

ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В. Г. КОРОЛЕНКА

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

**викладачів, аспірантів, магістрантів і
студентів факультету комп'ютерних наук,
математики, фізики та економіки**

Полтава 2025

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Т. М. Барболіна – декан факультету комп'ютерних наук, математики, фізики та економіки, доцент (головний редактор);

В. М. Мокляк – завідувач кафедри загальної педагогіки та андрагогіки, професор;

О. В. Сасенко – завідувач кафедри загальної фізики і математики, доцент;

М. І. Сєров – завідувач кафедри математичного аналізу та інформатики, професор;

С. В. Степаненко – завідувач кафедри політекономії, доцент;

Т. А. Баранник – доцент кафедри математичного аналізу та інформатики;

Т. О. Кононович – доцент кафедри математичного аналізу та інформатики;

О. А. Москаленко – доцент кафедри загальної фізики і математики;

Ю. Д. Москаленко – доцент кафедри загальної фізики і математики (заступник головного редактора).

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

- 3-41 **Збірник наукових праць викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів факультету комп'ютерних наук, математики, фізики та економіки / ПНПУ імені В. Г. Короленка; редкол.: Т. М. Барболіна (голов. ред.) та ін. Полтава, 2025. 268 с.**

До збірника увійшли основні результати наукових досліджень викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів факультету комп'ютерних наук, математики, фізики та економіки за 2024 рік.

Дана добірка корисна для науковців, учителів і студентів фізико-математичних факультетів.

Підсумки наукової роботи факультету комп'ютерних наук, математики, фізики та економіки за 2024 рік

Тетяна Барболіна

На факультеті комп'ютерних наук, математики, фізики та економіки здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти за спеціальностями 011 Освітні педагогічні науки, 014.04 Середня освіта (Математика), 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія), 014.09 Середня освіта (Інформатика), 051 Економіка, 122 Комп'ютерні науки. Не зважаючи на виклики сьогодення, університет в цілому і факультет зокрема продовжують кращі традиції у забезпеченні високої якості освіти.

На факультеті функціонує чотири кафедри: загальної фізики і математики (завідувач — доц. Саєнко О.В.), математичного аналізу та інформатики (завідувач — проф. Серов М.І.), політекономії (завідувач — доц. Степаненко С.В.), загальної педагогіки та андрагогіки (завідувач — проф. Мокляк В.М.). Характеристика професорсько-викладацького складу кафедр факультету станом на грудень 2024 року наведена в табл. 1.

Таблиця 1

Назва кафедри	Усього викладачів	Викладачі з науковими ступенями, вченими званнями				Викладачі без наукових ступенів та вчених звань	
		доктори наук, професори		кандидати наук, доценти			
		к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%
Загальної фізики і математики	14			12	86%	2	14%
Математичного аналізу та інформатики	7	2	29%	5	71%		
Політекономії	8	1	12,5%	6	75%	1	12,5%
Загальної педагогіки та андрагогіки	8	6	75%	2	25%		
Разом	37	9	24%	25	68%	3	8%

Наукові інтереси викладачів факультету зосереджені у галузях фізико-математичних та економічних наук, педагогіки, методик навчання математики, фізики, інформатики тощо. В УкрІНТЕІ зареєстровано такі науково-дослідні роботи, виконувані викладачами кафедр: «Соціально-економічні, політичні та гуманітарні виміри національного та місцевого розвитку» (науковий керівник проф. Яковенко Л.І.); «Єдність теорії і практики у підготовці бакалаврів, магістрів та докторів філософії в умовах реформування освіти України» (науковий керівник проф. Ільченко О.Ю.).

Для забезпечення високого рівня наукових досліджень важливим є налагодження наукових контактів вітчизняними та закордонними закладами освіти і науковими установами з метою виконання спільних наукових досліджень, обміну науковими та іншими публікаціями, організації і проведення спільних наукових заходів (конференцій, тренінгів, семінарів тощо), міжнародного стажування та ін.

У 2024 р. викладачі факультету брали участь у проєктах програми Європейського Союзу Еразмус+ за напрямом КА2. Зокрема, у 2024 році розпочалася реалізація проєкту *«Розвиток цифрової досконалості та потенціалу університетів у країнах Східного партнерства»* («Boosting Digital Excellence and Aptitude of Universities in the Countries of East Partnership» – BEAUCOUP), спрямований на підвищення цифрової компетентності вчителів, стимулювання університетських співробітників до прийняття нових цифрових інструментів і програм. Менеджером проєкту є завідувач кафедри загальної педагогіки та андрагогіки В. М. Мокляк, до складу команди проєкту також входять декан факультету Т. М. Барболіна, професор кафедри загальної педагогіки та андрагогіки Л. М. Петренко, доцент кафедри загальної фізики і математики Г. М. Кузьменко, доценти кафедри математичного аналізу та інформатики О. О. Дмитрієнко та О. В. Мамон.

До складу робочої групи проєкту Erasmus+ КА2 *«Надання можливостей та організаційного успіху малим місцевим університетам в Україні»* («Bringing Opportunities and Organizational Success To Small Local Universities in Ukraine» – BOOST) входять декан факультету Т. М. Барболіна та доцент кафедри математичного аналізу та інформатики О. О. Дмитрієнко, які активно долучаються до просування студентоцентризованих та цифрових методів навчання. У рамках проєкту Т. М. Барболіна відвідала Університет прикладних наук в Ельблонгу та Гданський технологічний університет (Польща) з метою вивчення можливостей використання ІКТ в освітньому процесі та досвіду розробки плану цифровізації університету.

Доцент кафедри математичного аналізу та інформатики О. О. Дмитрієнко стала учасником VI Міжнародної літньої школи *«Наукова досконалість – походження, дослідження, результати»* в Університеті імені Адама Міцкевича в Познані (Польща), де провела воркшоп на тему *«Digital Approaches to Teaching the History of Science and Technology at Teacher Training Universities»*.

Встановленню наукових контактів та обміну інформацією сприяють також міжнародні стажування науково-педагогічних працівників. У 2024 році участь у міжнародних стажуваннях (у тому числі в межах проєктів Еразмус+) взяли:

- Барболіна Т. М., Дмитрієнко О.О. – «How to update a course and increase its efficiency on Moodle learning platform» (Естонія);

- Гетало А. М. – «Пріоритетні напрями фізико-математичної освіти» (Латвія);
- Дмитрієнко О. О., Ільченко О. Ю., Цина В. І. – «Фандрайзинг та організація проєктної діяльності в закладах освіти: європейський досвід» (Польща, Україна);
- Дмитрієнко О. О., Кузьменко Г. М., Мамон О. В., Мокляк В. М., Петренко Л. М. – «EU Digital Education Plan and Digital Competence Framework» (Естонія);
- Мокляк В. М. – «Зміцнення української вищої освіти: орієнтація в революції штучного інтелекту у викладанні та навчанні» (Велика Британія);
- Непокупна Т. А., Шевченко Б. О. – «Система підготовки майбутніх фахівців в галузі економіки міста та територій в умовах невизначеності: досвід країн ЄС та України» (Словаччина);
- Хоменко А. В. – «Академічна доброчесність при підготовці бакалаврів, магістрів та здобувачів доктора філософії (PHD) в країнах Європейського союзу та України» (Польща), «Трансфер освітніх технологій в країнах Європейського союзу та України» (Польща), «Інтерактивні технології змішаного навчання при підготовці здобувачів освіти гуманітарних спеціальностей в країнах Європейського союзу та України» (Польща), «Міжнародний досвід використання штучного інтелекту в освітньому процесі» (Польща).

У 2024 році продовжилася серія польсько-українських інтеграційних занять з питань «STEAM-освіта», «Робототехніка», ініційованих кафедрою загальної педагогіки та андрагогіки. Тематика чергових вебінарів:

- «Запрограмуй математику – використання Scratch і micro:bit (у середовищі Microsoft MakeCode) для розвитку математичних і цифрових компетенцій» (17 квітня 2024 року);
- «Крок по кроку – або як навчати дробів» (16 травня 2024 року).

Учасниками цих вебінарів, організованих спільно з Регіональним осередком удосконалення вчителів «WOM» у Бельсько-Бялій Сілезького воєводства (Польща), стали викладачі, магістранти і студенти факультету, а також викладачі та вчителі інших закладів освіти України.

Партнерські зв'язки налагоджені кафедрами факультету і з вітчизняними науковими установами. У 2024 році за ініціативи завідувача кафедри загальної фізики і математики О. В. Сасенка підписано договір про співпрацю з Технічним центром Національної академії наук України. Спільні дослідження в галузі теплофізики та молекулярної фізики, фізики рідин та рідинних систем, фізики полімерів та біополімерів, фторорганічних сполук проводяться з Київським національним університетом імені Тараса Шевченка. Продовжується співпраця з Інститутом сцинтиляційних матеріалів НАН України. У рамках угоди про співпрацю з Інститутом

математики НАН України проводяться дослідження з проблем симетрійного аналізу рівнянь математичної фізики. Кафедра загальної педагогіки та андрагогіки співпрацює з Національною академією педагогічних наук України, Інститутом педагогічної освіти і освіти дорослих імені Івана Зязюна, кафедрою ЮНЕСКО «Неперервна професійна освіта ХХІ століття». Зокрема, викладачі й аспіранти кафедри активно долучилися до вебінару «Рідномовна і багатомовна освіта у контексті сталого розвитку суспільства» (15 лютого 2024 р.).

Результати наукової діяльності викладачів факультету відображено в численних публікаціях, з-поміж яких на особливу увагу заслуговують такі: *навчальні та навчально-методичні посібники для ЗВО (з грифом Вченої ради)*

1) Кравченко І. В., Кравченко А. І. Морально-психологічне забезпечення підготовки та ведення бойових дій. Харків : ХНУПС імені Івана Кожедуба, 2024. 77 с.

2) Кузьменко Г.М. Електротехніка з елементами STEM-освіти : лабораторний практикум. Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2024. 90 с.

3) Подошвелев Ю.Г., Серов М.І. Диференціальні рівняння в прикладах і задачах. Інтерактивний навчальний посібник для студентів фізико-математичного профілю. Полтава, ПНПУ ім. В.Г. Короленка, 2024. 366 с. *публікації у виданнях, внесених до наукометричних баз Scopus, Web of Science:*

1) Barannyk, A.F., Barannyk, T.A., Yuryk, I.I. Exact Solutions with Generalized Separation of Variables of the Nonlinear Heat Equation with a Source. Ukr. Math. J. 2024. Vol. 76, №2. P. 192-213. <https://doi.org/10.1007/s11253-024-02316-9>.

2) Barbolina T., Kohut I., Rudych O. International Interaction within the WIN Project: Challenges and Outcomes. Writing For Inclusion / Ed: Mireia Canals-Botines, Nuria Medina Casanovas. Berlin, Bruxelles, Chennai, Lausanne, New York, Oxford : Peter Lang, 2024. P 91-101.

3) Bulavin L.A., Cherevko K.V., Khorolskyi O.V., Svechnikova O.S., Zabashita Yu.F. Mechanism of protofibril formation in aqueous collagen solutions. AIP Advances, 2024, Vol. 14, P. 115116(7). DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0238555>.

4) Grynova M, Kononets N, Zhamardiy V, Khomenko A, Kyrylchuk O, Stryzhak Y. The Model Of Realization Of Pedagogical Conditions Of Formation Of Self-Regulatory Competence Of Future Foreign Language Teachers. Pegem Journal of Education and Instruction. Vol. 14, No. 2, 2024, PP. 45–56. DOI: <https://www.pegegog.net/index.php/pegegog/article/view/2487>

5) Grynova M., Basenko R., Fazan V., Loboda D., Zuyenko M. Holistic Education in the European Socio-Cultural Space in the Early Modern Period. AD Alta-Journal of Interdisciplinary Research. 2024. Vol. 14, Is. 2. P. 45–48. DOI: <http://dx.doi.org/10.33543/j.140244.4548>

6) Kapiton A., Kononets N., Mokliak V., Onipko V., Dudko S., Pylypenko V., Sokil A. Biometric Technology of Personal Recognition. *Revista on line de Política e Gestão Educacional*, Araraquara. 2024. V. 28, N. 00, p. e023015. DOI: 10.22633/rpge.v28i00.19390.

7) Kapiton A., Kononets N., Mokliak V., Onipko V., Dudko S., Pylypenko V., Sokil A. Biometric Technology of Personal Recognition. *Revista on line de Política e Gestão Educacional*, Araraquara, v. 28, n. 00, p. e023015, 2024. DOI: 10.22633/rpge.v28i00.19390.

8) Kravchenko L., Vynnychuk R., Ilchenko O., Lytvynenko A., Kulyk Y., Palekha O., Sukhovii N. Professional Culture of Future Specialists within the Framework of Ukraine's Sustainable Development Concept. *Cadernos de Educação Tecnologia e Sociedade*. 2024. Vol. 17. P. 42–53. SI. DOI: 10.14571/brajets.v17.nse1.42-53

9) Nahorna N., Kuzmenko P., Sotnychok O., Tsyna V., Orlova N., Kondratenko M., Blyzniuk M. Digitalization of Project, Technological, and Design Activities in the Process of Training Future Teachers of Labor Education and Technology. *Brazilian Journal of Education, Technology and Society (BRAJETS)*. Vol. 16. № 2 (2023). P. 20–29.

10) Pomohaibo V., Karapuzova N., Pavlenko Y., Fazan V. The Influence of Heredity and Environment on Human Cognitive Ability. *Wiadomości Lekarskie Medical Advances*. December 2024. Volume LXXVII, Issue 12, *Wiad Lek*. P. 2517–2522. DOI: 10.36740/WLek/195173

11) Tytarenko O., Tytarenko V., Sribna Y., Kulyk Y., Grynova M., Ilchenko O. Adopting Innovative Teaching Technologies and ICT in Research: Opportunities and Obstacles. *Conhecimento & Diversidade*. 2024. Vol. 16, Is. 43. P. 210–232. DOI: <http://dx.doi.org/10.18316/rcd.v16i43.11825>.

Крім того, у 2024 році викладачами факультету опубліковано 43 статті у фахових наукових виданнях категорії «Б» та у вітчизняних і закордонних виданнях, внесених до наукометричної бази Index Copernicus.

Слід також відзначити роботу науково-педагогічних працівників з отримання документів інтелектуальної власності. Зокрема, у 2024 році подано 3 заявки на винаходи (корисні моделі) :

- Портативна лабораторія практичного психолога «Психологічна палітра» (Яланська С.П., Гриньова М.В., Степаненко С.В.);
- Пристрій для самомасажу поздовжніх м'язів язика (Губарь О.Г., Гриньова М.В., Губарь І.В., Степаненко С.В.);
- Пристрій для самомасажу м'язів язика з елементами су-джок (Губарь О.Г., Гриньова М.В., Губарь І.В., Степаненко С.В.).

Апробація результатів наукових досліджень здійснюється також під час наукових форумів різних рівнів. Кафедри факультету у 2024 році були організаторами таких наукових і науково-практичних конференцій:

- IV Всеукраїнська науково-практична конференція «Соціально-економічні, політичні та гуманітарні виміри національного та місцевого розвитку» (18 квітня 2024 р.);
- Звітна наукова конференція викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів факультету комп'ютерних наук, математики, фізики та економіки (22 травня 2024 року);
- Міжнародна науково-практична конференція «Фундаментальні засади та імплементація педагогіки миру в Україні й світі» (19–20 листопада 2024 р.);
- VI Всеукраїнська науково-практична конференція «Особистісно орієнтоване навчання математики : сьогодення і перспективи» (10-11 грудня 2024 р.).

Важливим аспектом забезпечення якості освіти є поєднання навчання і досліджень під час реалізації освітніх програм, залучення здобувачів до наукової діяльності. На всіх кафедрах факультету функціонують проблемні групи та/або наукові гуртки, студенти, магістранти та аспіранти під керівництвом викладачів беруть участь у наукових конференціях різних рівнів, готують публікації. У 2024 р. здобувачами освіти підготовлено понад 200 публікацій, серед яких 155 самостійних.

У 2024 році наукові здобутки студентів поповнилися успішною участю студентки 4 курсу спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика) Діани Олешко у Всеукраїнському конкурсі наукових робіт у галузі «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті», проведеному в Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького, де Діана посіла II місце (науковий керівник – доцент кафедри математичного аналізу та інформатики О. В. Мамон).

Перспективними напрямками наукової роботи факультету у найближчій перспективі є: підготовка докторів наук у галузі фізико-математичних наук; забезпечення високого рівня публікаційної активності науково-педагогічних працівників, зокрема у виданнях, внесених до наукометричних баз Scopus і Web of Science; розширення міжнародної співпраці; активізація діяльності з отримання документів інтелектуальної власності.

I. МАТЕМАТИКА. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Нестандартні математичні задачі як засіб формування логічного мислення учнів

Вячеслав Бабич

Розвиток логічного мислення в учнів 7–9 класів є ключовою складовою якісної освіти та важливим умінням у досягненні майбутніх успіхів у старших класах та і взагалі в процесі здобуття освіти [1, 2]. Одним із найбільш ефективних способів формування цієї навички є використання нестандартних математичних задач або задач стандартного вигляду, які розв'язуються нестандартними методами [1, 2, 3]. Вони не тільки допомагають засвоїти теоретичні знання, але й стимулюють критичне, творче та системне мислення [4, 5]. Дехто із дослідників навіть вважає, що нестандартні задачі є чи не найголовнішим засобом творчого мислення учнів, а їх розв'язування сприяє підготовці до майбутньої наукової діяльності, хоча, у більшості випадків і не потребує знань, що виходить за межі шкільної програми [3].

Що ж таке нестандартна задача? Це задача, для якої в курсі математики немає загальних правил і положень, які визначають точну програму їхнього розв'язування. Умови цих задач сформульовано так, що їх не можна віднести до жодного зі стандартних типів задач шкільного курсу математики. Вони ставлять учнів у ситуацію, коли прості та звичні методи розв'язування виявляються недостатніми, а тому розв'язання кожної з таких задач потребує особливого підходу, знаходження якого вимагає в учня інтенсивної творчої праці [4, 5].

Наприклад, задача на оптимізацію, де потрібно розробити маршрут доставки товарів із мінімальною витратою ресурсів, змушує учнів аналізувати дані, оцінювати кожний можливий варіант і вибирати оптимальний. Такий підхід формує здатність до побудови логічного ланцюжка міркувань та системного аналізу.

Практичний аспект таких задач є надзвичайно важливим. Наприклад, у геометричній задачі, де дано трикутник ABC з довжинами сторін $AB = 8$ см, $BC = 6$ см, $AC = 10$ см, та центр описаного кола знаходиться в точці O , необхідно знайти площу фігури, що складається із сектору кола з кутом $\angle ABC$ та трикутника ABC . У процесі розв'язання задачі учні поєднують геометричні властивості трикутників, формули площі кола та його секторів. Такі завдання допомагають не лише поглибити знання, але й розвинути навички застосування теорії на практиці. Це вчить їх узагальнювати отримані знання та застосовувати їх у нестандартних умовах.

Також нестандартні задачі сприяють розвитку гнучкості мислення, інтуїції та творчості [5]. Якщо відомий метод не працює, учні мають шукати альтернативні підходи. Наприклад, у задачі на логіку, де необхідно переправити трьох друзів через річку за допомогою човна, який вміщує тільки двох, учні обмірковують різні послідовності дій, експериментують та перевіряють логіку кожного способу розв'язання. Це допомагає долати стереотипи та знаходити нестандартні шляхи.

Не менш важливим є аспект комунікації під час роботи з такими задачами. Групові дискусії, обговорення різних способів розв'язування задачі та пошук спільного рішення стимулюють учнів аналізувати ідеї інших, аргументувати власну точку зору та формулювати логічні висновки. Наприклад, у задачі з реального життя, де потрібно розрахувати кількість плиток для укладки підлоги в класі, колективне обговорення допомагає виявити оптимальний спосіб врахування обрізаних плиток.

Завдяки нестандартним задачам учні навчаються терпінню й наполегливості. Їх розв'язання нерідко потребує значних часу та зусиль, проте поступовий прогрес і досягнення результатів допомагають учням зміцнити віру у свої сили та розвинути здатність вирішувати навіть найскладніші проблеми.

Таким чином, нестандартні математичні задачі є не лише навчальним інструментом, але й способом формування навичок, які стають базисом логічного мислення: аналіз, синтез, абстрагування, критичність, гнучкість та системність [1]. Вони виховують цілеспрямованих, творчих і аналітично підкованих особистостей, які здатні застосовувати отриманий досвід у реальному житті. Крім цього, нестандартні задачі вчать учнів не лише розв'язувати математичні задачі і проблеми, а й мислити широко, аналізувати, творчо підходити до задач і знаходити ефективні розв'язки [1]. Завдяки правильній організації роботи на уроках алгебри і геометрії ці навички стають базою для подальших навчальних успіхів.

Уміння розв'язувати нестандартні задачі свідчить про глибоке володіння математичним апаратом, адже володіння предметом є значно ціннішим і важливішим, ніж «чисті знання», які завжди можна доповнити за допомогою підручників, довідників чи інформації з мережі [3].

Література

1. Розвиток логічного мислення на уроках математики за допомогою нестандартних завдань. URL: <https://naurok.com.ua/rozvitok-logichnogo-mislennya-na-urokah-matematiki-za-dopomogoyu-nestandardnih-zavdan-137617.html> (25.02.2025)
2. Мартинова Г. Д. Розвиток логічного мислення учнів за допомогою системи розвиваючих завдань. URL: <https://vseosvita.ua/blogs/rozvytok-lohichnoho-myslennia-uchniv-za-dopomohoiu-systemy-rozvyvaiuchykh-zavdan-43962.html> (12.02.2025)
3. Петко Т. М. Методи розв'язування нестандартних задач з математики. URL : <https://njestandardn-zadach.webnode.com.ua/> (20.03. 2025)
4. Нестандартні задачі. Активізація творчої діяльності учнів. URL : <https://naurok.com.ua/nestandardni-zadachi-aktivizaciya-tvorcho-diyalnosti-uchniv-45627.html> (13.02.2025)
5. Кривошия Т. І. Нестандартні задачі як засіб формування пізнавальної діяльності та творчості учнів. *Математика в школах України*. 2007. № 3. С. 16-18.

Використання дидактичних ігор як один із шляхів підвищення ефективності уроків математики

Дар'я Баюра

За сучасних умов освітній процес вимагає застосування оновлених підходів до навчання. Важливою їх особливістю має бути те, щоб вони сприяли активному залученню учнів до пізнавальної діяльності. Науковці висловлюють думку, відповідно до якої одним із таких підходів є використання дидактичних ігор. Вони сприяють не лише засвоєнню нових знань, а й розвитку логічного мислення, креативності і здатності до самостійного розв'язування математичних задач. Учні старшої школи стикаються з тим, що навчальний матеріал, який їм необхідно засвоїти, стає більш складнішим, в той час, як їх мотивація до вивчення математики часто знижується. За таких умов використання ігрових методів може виступати як ефективний засіб підвищення інтересу до предмета.

Психологи (Л. Виготський, Ж. Піаже) стверджують, що ігрова діяльність – це природна форма навчання, вона сприяє тому, що діти можуть засвоювати абстрактні поняття у доступній та цікавій для них формі. Більше того, наукові дослідження підтверджують, що такий метод навчання, як гра, сприяє підвищенню рівня засвоєння матеріалу на 20–30% порівняно з традиційними формами викладання [1; 2].

Серед ігрових методів особливо важливу роль відіграють дидактичні ігри – це організована навчальна діяльність, у якій учні виконують певні дії відповідно до правил ігрового процесу, що сприяє засвоєнню знань, навичок і компетентностей. Головною відмінністю дидактичної гри від традиційних методів навчання науковці відзначають її інтерактивний характер, що дає можливість поєднувати навчання та розвагу.

Використання дидактичних ігор у процесі навчання математики сприяє: активізації пізнавальної діяльності учнів; формуванню позитивного ставлення до навчання; розвитку творчого та критичного мислення; диференціації навчання відповідно до рівня підготовленості учнів; ефективному засвоєнню складних математичних понять.

У процесі навчання математики доречним є застосування наступних типів дидактичних ігор: *логічні ігри* – сприяють розвитку аналітичного мислення (математичні головоломки, задачі на кмітливість); *стратегічні ігри* – допомагають учням розробляти стратегії розв'язування задач (математичні шахи, математичний покер); *ігри-змагання* – стимулюють активність учнів через конкуренцію («Математичний марафон»); *симуляційні ігри* – моделюють реальні життєві ситуації, що потребують математичних розрахунків («Фінансовий менеджер»); *ігри-головоломки* – розвивають нестандартне мислення (судoku, кубик Рубіка в задачах).

Проте важливо враховувати, що для того, щоб застосування ігрових методів у навчанні математики було найбільш ефективним, важливо враховувати наступні умови: відповідність гри навчальним цілям – гра повинна допомагати засвоювати конкретні математичні поняття; чітке пояснення правил – учні мають добре розуміти умови гри; облік індивідуальних особливостей учнів – важливо адаптувати ігри для різного рівня підготовленості; рефлексію після гри – аналізувати хід гри та результати, щоб учні усвідомили отримані знання [1].

Як показують наукові дослідження, дидактичні ігри доречно застосовувати з дітьми різного віку, починаючи від дошкільного, і закінчуючи вищою школою. Працюючи з учнями старшої школи, їх застосування є також цілком обґрунтованим, адже дидактичні ігри здатні значно покращити розуміння матеріалу, зробити навчання більш цікавим і практичним. Завдяки ігровим методам учні не лише запам'ятовують формули й алгоритми, а й отримують навички їх практичного застосування у реальних ситуаціях, у них відбувається розвиток логічного мислення та вміння швидко аналізувати інформацію.

Наприклад, у процесі проведення дидактичної гри «Математичне доміно» учні отримують картки з рівняннями та їхніми розв'язками, які потрібно правильно поєднати. У процесі гри у них тренується увага, швидкість мислення та вміння знаходити взаємозв'язки між виразами. Такі ігри є особливо корисними для повторення матеріалу перед контрольними роботами або для закріплення нових тем. На уроках геометрії також можна використовувати ігрові підходи. Наприклад, у грі «Будівельник» учні створюють моделі геометричних фігур, дотримуючись заданих параметрів. Це сприяє розвитку просторового мислення та вміння працювати з кресленнями. Такий метод особливо корисний для тем, пов'язаних із многокутниками, об'ємними фігурами або масштабуванням.

Отже, використання дидактичних ігор на уроках математики не лише урізноманітнює процес навчання, а й сприяє глибшому засвоєнню матеріалу. У такий спосіб учні засвоюють навички роботи в команді, навчаються аналізувати інформацію та застосовувати отримані знання на практиці. Це особливо важливо для старшокласників, які готуються до іспитів і майбутнього професійного життя, де математичні навички можуть стати ключовими.

Література

1. Беседін Б. Б. Педагогічні умови використання дидактичної гри на уроках математики. *Фізико-математична освіта*, 2020. № 3 (ч. 2). С. 7-9.
2. Хворостіна Ю. В., Удовиченко О. М., Юрченко А. О. Особливості використання дидактичних ігор на уроках математики. *Інноваційна педагогіка*, 2019. Вип. 19. Том 3. С. 141-146.

Активізація пізнавальної діяльності старшокласників у процесі навчання математики засобами вебтехнологій

Людмила Беркита

У сучасному освітньому просторі зростає потреба у впровадженні інноваційних підходів до навчання, що забезпечують формування ключових компетентностей учнів та підвищують ефективність засвоєння знань. Особливо актуальним це стає у старшій школі, коли учні готуються до зовнішнього незалежного оцінювання, подальшого здобуття освіти на вищому рівні та самостійного дорослого життя. Одним із найбільш перспективних напрямів модернізації освітнього процесу є використання вебтехнологій як засобу активізації пізнавальної діяльності старшокласників.

Упровадження вебтехнологій сприяє формуванню індивідуальної освітньої траєкторії учнів, розвитку їх самостійності, критичного та логічного мислення, а також підвищенню мотивації до навчання. Використання таких інтерактивних освітніх платформ, як Kahoot!, GeoGebra, Google Classroom, Moodle, орієнтоване не лише на забезпечення кращого засвоєння школярами навчального матеріалу, а й розвитку їх комунікативної та інформаційної компетентностей.

В умовах сучасної цифрової школи особливого значення набувають такі форми роботи, як вебквести, онлайн-проекти, хмарні сервіси та платформи дистанційного навчання. Вони дозволяють перетворити пасивне споживання інформації на активну пізнавальну діяльність, що ґрунтується на дослідженні, аналізі та творчому застосуванні знань. Одним з ефективних засобів цифрового навчання є інтерактивна дошка, використання якої забезпечує урізноманітнення подачі матеріалу за допомогою візуалізацій, анімацій, ігор та швидкого доступу до потрібної інформації (формул, ілюстрацій, алгоритмів) [3].

Суттєвий вплив на активізацію пізнавальної діяльності мають також освітні вебресурси, які надають учням можливість навчатися у власному темпі, отримувати миттєвий зворотний зв'язок та брати участь у змаганнях. Платформи на кшталт Khan Academy, ВШО та Mathletics є прикладами такої інтерактивної підтримки навчання [2].

Онлайн-ігри й інтерактивні вправи також сприяють кращому засвоєнню математичних знань. Такі ресурси, як Kahoot!, Quizizz, Prodigy, Math Playground, LearningApps.org та інші, поєднують навчання з елементами гри, що стимулює інтерес і залучення учнів [1].

Цифрові технології у поєднанні з інтерактивними методами значно розширюють педагогічний інструментарій учителя. Вони дозволяють

перейти від пасивного засвоєння матеріалу до активної взаємодії учнів з навчальним контентом. Проте, як зазначає І. Назарук, важливо зберігати баланс: безсистемне використання цифрових інструментів без урахування вікових та психологічних особливостей учнів може знизити ефективність навчання [4].

Інформаційні ресурси є особливо ефективними в контексті реалізації диференційованого підходу, а також в умовах змішаного чи дистанційного навчання: учитель має можливість добирати завдання відповідно до рівня підготовки кожного учня, тим самим створюючи індивідуальну освітню траєкторію та забезпечуючи персоналізовану підтримку.

Упровадження вебтехнологій є досить перспективним у контексті організації самостійної та проєктної роботи старшокласників, що дозволяє успішно реалізувати принципи особистісно орієнтованого та компетентнісного підходів до навчання математики.

Окрім навчального потенціалу, цифрові платформи відіграють роль у формуванні навичок XXI століття – таких, як медіаграмотність, цифрова компетентність та комунікативні вміння. Учні не лише виконують математичні завдання, а й навчаються працювати з інформацією, її аналізувати й оцінювати, а також застосовувати знання у нових ситуаціях [3].

Відтак, використання цифрових інструментів у навчанні математики не є простою даниною моді – це сучасна педагогічна потреба, яка відповідає вимогам нового освітнього середовища. Проте ефективність таких технологій залежить насамперед від професійної майстерності вчителя, його здатності інтегрувати їх до уроку змістовно й методично обґрунтовано.

Отже, інтеграція вебтехнологій в освітній процес старшої школи дозволяє створити сучасне, мобільне й адаптивне освітнє середовище, що відповідає потребам інформаційного суспільства та сприяє всебічному розвитку учня як суб'єкта пізнання та майбутнього фахівця.

Література

1. Васильченко Г. П. Активізація пізнавальної діяльності учнів у навчальному процесі. Київ : Освіта, 2018.
2. Костенко І. В. Використання веб-ресурсів для активізації навчання старшокласників. *Інноваційна педагогіка*. 2021. № 35. С. 49-54.
3. Лещук С. О. Навчально-інформаційне середовище як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів старшої школи. Рівне : РДГУ, 2021.
4. Назарук І. М. Інтерактивні освітні інструменти у цифровому середовищі сучасної школи. *Педагогічний альманах*. 2022. № 49. С. 78-82.

Основні типи відеоресурсів для дистанційного навчання математики у 5-6 класах

Вікторія Білоус

Дистанційне навчання стало невід'ємною частиною нашого сьогодення. У наш час вчителям потрібно не просто подати учням матеріал, а й зробити його подання захопливим, щоб зацікавити дітей. Ефективне дистанційне навчання вимагає від вчителів вміння адаптувати методи викладання до цифрового середовища [3]. Одним із засобів зацікавлення учнів є використання відеоресурсів. Вони допомагають візуалізувати складні поняття, мотивувати та залучати учнів до роботи, а також доступні будь-де і будь-коли, за наявності доступу до мережі internet [1]. Завдяки цьому відео можуть зробити навчання більш гнучким та цікавим для учнів.

На уроці математики можна використовувати різні типи відеоресурсів, кожен з яких має свої аспекти застосування. Першими з цих ресурсів є відео-уроки, вони є найпоширенішими та саме за ними найчастіше навчаються учні як на уроці так і самостійно. Зазвичай їх записують заздалегідь і навіть, якщо хтось із дітей не мав можливості відвідати онлайн заняття або забув якийсь фрагмент уроку, вони можуть просто подивитися відео. Це може заощадити час для вчителя, бо не треба наново пояснювати вже пройдений матеріал [3].

Відеоуроки влучно використовувати під час пояснення нової теми або для показу історичних довідок з математики, а також для впровадження різних стилів навчання [2]. Застосування цих відео дуже добре підходить дітям, які погано сприймають матеріал з першого разу. Перевагою цього типу відеоресурсу є швидка та проста подача матеріалу, а також його візуалізація (поєднання візуальної та аудіо інформації сприяє кращому розумінню та запам'ятовуванню навчального матеріалу); доступність (як вже говорилося раніше, відеоуроки можуть бути доступні в будь-який момент часу, якщо у вас є доступ до мережі); економія часу (відеоуроки зазвичай коротші за тривалістю ніж подання інформації вчителем і до того ж їх можна переглядати неодноразово) [4].

Другим типом є анімаційні відео, вони використовуються для того, щоб показати як застосовувати математичні моделі на практиці. Ними найчастіше користуються, коли треба продемонструвати динамічні процеси чи зміни [2]. Ці відео доречно використовувати під час розгляду складних тем або завдань [5]. Перевагами цього типу відеоресурсів є візуалізація абстрактних, незрозумілих і складних для уявлення учнями концепцій та понять; демонстрація динамічних процесів, що допомагає спростити деякі пояснення і зосередити увагу дітей.

Третім типом є відеодемонстрації, вони показують як застосовувати ті чи інші математичні концепції на практиці. Ці відео доречно використовувати після вивчення теоретичного матеріалу та первинного закріплення, коли учні вже переходять до складніших завдань. Найбільше в нагоді воно знадобиться на уроках геометрії, бо саме цей предмет потребує найбільшого використання просторової уяви від дітей [2]. Перевагами цього типу є саме демонстрація та візуалізація практичного застосування, з можливістю аналізу, а також наочне пояснення різних алгоритмів.

Четвертий тип – це інтерактивні відео, які особливі тим, що залучають до роботи учнів у процесі навчання. Діти не просто спостерігають, а й виконують різні розумові дії, які покращують запам'ятовування і осмислення теми [5]. Його доречно використовувати після первинного засвоєння матеріалу, так отримані знання краще закріпляться у пам'яті [2]. Перевагами четвертого типу є те, що ці відео зацікавлюють та мотивують до роботи учнів, стимулюють їх пам'ять та формують навички критичного мислення.

Існує безліч платформ які допомагають вчителю створювати та демонструвати відеоресурси для навчання математики, наприклад: Clipchamp, Adobe Express, YouTube, Learning Management Systems, Kaltura, Edpuzzle, H5P, тощо[1]. Ці платформи дозволяють як створювати власні навчальні відео, так і використовувати вже готові.

Отже, відеоресурси є дуже гарним і зручним інструментом у навчанні математики 5-6 класів, що дозволяють зробити онлайн навчання більш ефективним та захопливим. Вони можуть значно підвищити зацікавленість учнів, полегшити їх розуміння складних тем і понять, дозволяють продемонструвати дітям практичне застосування теорії та зробити навчання легшим та цікавішим.

Література

1. Пасічна С. Використання інтерактивних онлайн-ресурсів на уроках математики у початковій школі. *Кваліфікаційна робота*. 2024. С.61-62.
2. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти. Київ : Аттіка, 2009. С. 118.
3. Berk, R. A. Multimedia teaching with video clips: TV, movies, YouTube, and mLearning applications in undergraduate education. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 5(1), 2009. es.1-21.
4. Brame, C. J. Effective educational videos: Principles and guidelines for maximizing student learning from video content. *CBE—Life Sciences Education*, 15(4), 2016. es.6.
5. Бурда М., Васильєва Д. Відеолекції у навчанні математики учнів 5-6 класів. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2021, Том 85, № 5. С.16-17.

Доцільність використання задач економічного змісту на уроках математики

Руслан Велічко

Сучасний світ характеризується стрімким розвитком економічних відносин та фінансових інструментів. У цьому контексті математична освіта відіграє ключову роль у формуванні критичного мислення, аналітичних здібностей та розуміння базових економічних принципів. Використання задач економічного змісту на уроках математики є не просто додатковим елементом, а важливим інструментом, що сприяє підвищенню мотивації учнів, покращенню розуміння теоретичного матеріалу та формуванню практичних навичок, необхідних для успішної адаптації в сучасному суспільстві.

Метою даної статті є обґрунтування доцільності та переваг інтеграції задач економічного змісту в навчальний процес з математики на різних рівнях освіти. Ми розглянемо як теоретичні аспекти, так і практичні приклади використання таких задач, а також їх вплив на формування ключових компетентностей учнів.

Використання задач економічного змісту на уроках математики має низку переваг:

1) Підвищення мотивації та зацікавленості учнів. Задачі, що відображають реальні життєві ситуації, пов'язані з фінансами, бюджетом, інвестиціями, споживанням тощо, є більш зрозумілими та цікавими для учнів. (розрахунок відсотків за кредитом або депозитом, планування сімейного бюджету).

2) Покращення розуміння математичних концепцій. Застосування математичних понять у контексті економічних задач допомагає учням краще зрозуміти їхній зміст та значення. Наприклад, вивчення відсотків стає більш наочним при розв'язуванні задач про прибутки та збитки, а лінійні рівняння та нерівності знаходять практичне застосування в задачах оптимізації витрат або доходів.

3) Розвиток фінансової грамотності. Інтеграція економічних задач сприяє формуванню базових знань та навичок фінансової грамотності. Вони навчаються розуміти принципи інфляції, дефляції, кредитування, інвестування, що допомагає їм приймати усвідомлені фінансові рішення.

4) Формування практичних навичок. Розв'язування економічних задач розвиває в учнів практичні навички аналізу інформації, критичного мислення, прийняття рішень та розв'язання проблем.

5) Міжпредметні зв'язки. Використання задач економічного змісту сприяє встановленню міжпредметних зв'язків, що формує цілісне уявлення про навколишній світ [1].

Задачі економічного змісту можуть бути інтегровані в навчальний процес з математики на різних рівнях та для вивчення різних тем:

Початкова школа: Задачі на додавання та віднімання з використанням понять "ціна", "кількість", "вартість"; задачі на порівняння цін товарів.

Середня школа: Задачі на відсотки (розрахунок знижок, нарахування податків, визначення прибутків), задачі на пропорції та відношення (розподіл прибутку, складання бюджету), задачі на лінійні рівняння та нерівності (аналіз витрат та доходів).

Старша школа: Задачі на прогресії (розрахунок зростання інвестицій, погашення кредитів), задачі на функції (аналіз залежності попиту та пропозиції), задачі з елементами статистики та теорії ймовірностей (аналіз фінансових ризиків, оцінка ймовірності отримання прибутку) [2].

Використання задач економічного змісту сприяє розвитку ключових компетентностей учнів, визначених освітніми стандартами:

Математична компетентність: здатність застосовувати математичні знання та навички для розв'язання практичних задач.

Компетентність у галузі природничих наук і технологій: розуміння взаємозв'язку між математикою та реальним світом.

Інформаційно-цифрова компетентність: здатність аналізувати та інтерпретувати фінансову інформацію, використовувати цифрові інструменти для розрахунків.

Соціальна та громадянська компетентність: розуміння економічних процесів та їх впливу на суспільство.

Підприємницька компетентність: розвиток навичок фінансового планування, прийняття рішень та управління ресурсами.

Використання задач економічного змісту є не лише актуальним, але й необхідним елементом сучасної математичної освіти. Воно сприяє підвищенню мотивації учнів, покращенню розуміння математичних концепцій, розвитку фінансової грамотності та практичних навичок. Подальше дослідження та впровадження ефективних методик використання економічних задач у навчальному процесі є важливим кроком на шляху до підвищення якості математичної освіти та формування компетентних громадян.

Література

1. Кикоть В. М., Кислюк О. О. Математичні задачі пов'язані з економікою: Посібник для учнів 5-9 кл. та вчителів. Шепетівка : 2013. 50 с.
2. Ткач Ю. М. Задачі економічного змісту в математиці: Навчально-методичний посібник. Харків : Ранок, 2011. 176 с.

Про деякі аспекти використання технологій групового навчання математики учнів старшої школи

Олександр Гмиря

Одним із методів, що ефективно сприяє засвоєнню математичних понять і формування навичок співпраці є групове навчання. Цей підхід дозволяє учням активно взаємодіяти під час розв'язування задач, пояснювати матеріал один одному, обговорювати різні стратегії розв'язання задач та приймати колективні рішення. Групове навчання – це метод навчання, який забезпечує активну співпрацю учнів у невеликих групах з метою досягнення спільного результату. У цьому форматі кожен учень успішно відіграє важливу роль у процесі навчання, а знання засвоюються не тільки через слухання пояснень учителя, а й через дискусію, аналіз і взаємонавчання.

Під час групового навчання учні працюють над спільними завданнями, обговорюють математичні концепції, формують гіпотези та перевіряють їх. Такий підхід дозволяє не лише засвоїти теоретичний матеріал, а й набути практичних навичок роботи в команді, що особливо Баранникактуально в реаліях сучасного світу.

Використання групових технологій на уроках математики має численні переваги, зокрема сприяє:

- кращому засвоєнню матеріалу;
- розвитку комунікативних навичок;
- формуванню навичок самостійного навчання;
- підвищенню мотивації.

Серед ефективних методів групового навчання варто виокремити:

1. *«Ажурна пилка» (Jigsaw)* – учні поділяються на групи, кожна з яких вивчає окремий блок теми. Потім представники з різних груп об'єднуються та обмінюються знаннями, стаючи «експертами» у своїй частині й передаючи інформацію іншим.

2. *«Мозковий штурм»* – учні у групах генерують ідеї щодо розв'язання задач, обговорюють різні підходи, оцінюють їх ефективність і вибирають найкращі рішення. Метод сприяє розвитку креативності та пошуку нестандартних рішень.

3. *«Дебати»* – учні об'єднуються у команди, які мають аргументовано захистити або спростувати певне математичне твердження. Це формує навички аналізу, логічного мислення та публічного виступу.

4. *Проектний метод* – робота в групах над тривалими завданнями, що включають дослідження, аналіз і створення математичних моделей.

Як показує практика, групове навчання може бути ефективно використано на різних етапах уроку:

- На етапі вивчення нового матеріалу. Учні самостійно досліджують певні аспекти теми, аналізують математичні закономірності та пояснюють матеріал один одному.

- Під час закріплення знань. Робота в групах дозволяє учням успішно отримати знання на практиці, обговорюючи та розв'язуючи завдання різного рівня складності.

- На етапі рефлексії. Учні можуть аналізувати свої помилки, давати зворотний зв'язок та обговорювати, що вдалося успішно засвоїти, а що потребує додаткового опрацювання.

З розвитком цифрових технологій групове навчання можна ефективно поєднувати з інтерактивними інструментами, такими як:

- *Google Docs* та *Google Classroom* – для спільної роботи над завданнями та проєктами.

- *GeoGebra* – для створення візуалізацій та аналізу математичних функцій.

- *Інтерактивні дошки (Padlet, Jamboard)* – для колективного розв'язування завдань і візуалізації математичних концепцій.

Проведені нами дослідження, показали що використання методу «мозкового штурму» на етапі актуалізації знань сприяло активізації пізнавальної діяльності учнів. Розв'язування задач у групах з використанням методу «навчання в співпраці» дозволило учням краще зрозуміти матеріал та розвинути навички взаємодії з однокласниками. Виконання проєктів, сприяло розвитку творчих здібностей учнів.

Отже, групове навчання є потужним інструментом, що дозволяє підвищити ефективність вивчення математики, розвинути в учнів критичне мислення, комунікативні та дослідницькі навички. Цей метод дозволить зробити уроки математики більш динамічними та інтерактивними, створює мотивацію до навчання та сприяє глибшому засвоєнню знань.

У старшій школі математика часто сприймається як складна й абстрактна дисципліна. Використання технологій групового навчання дозволяє зробити процес опанування математичних знань більш доступним, заохочуючи учнів до співпраці та глибшого розуміння матеріалу.

З огляду на сучасні тенденції в освіті, використання групових технологій у навчанні математики може стати ключовим елементом підготовки учнів до викликів майбутнього.

Література

1. Групові форми роботи на уроках математики / Л. Л. Букалова, Д. В. Васильєва. К. : Видавничий дім «Освіта», 2023. 80 с.
2. Пометун О. Енциклопедія інтерактивного навчання. Київ, 2007. 142 с

Ігрові технології як засіб підвищення мотивації учнів 5-6 класів до вивчення математики

Діана Дашевська

Метою діяльності кожного вчителя в закладах загальної середньої освіти є створення умов, для того щоб учні могли добре навчатися, працювали на уроках з бажанням та проявляли інтерес до вивчення предмета. Мотивація учнів до навчання є ключовим фактором ефективного засвоєння знань. Особливо гостро ця проблема постає під час опрацювання тем з математики в 5-6 класах, коли спостерігається зниження інтересу до її вивчення.

Все означене вимагає зосередженості й регулярної практики. Без належного рівня мотивації учень може втратити інтерес і відставати у темпі навчання. Тому застосування ігрових технологій саме у вивченні математики є особливо актуальним.

Питанням впровадження ігрових технологій з метою підвищення мотивації до навчання математики займалися М. Деркач, О. Кривонос, К. Нехаєнко, Л. Хохлова та ін. Науковці приділяють в основному увагу аспектам, що ефективно впливають на розвиток мотивації здобувачів освіти до вивчення математики з використанням новітніх методів, засобів та форм навчання.

Під поняттям «мотивація» О. Макаревич розглядає сукупність мотивів, які є взаємопов'язаними та визначають спрямованість поведінки, здійснюють вплив на емоції, прагнення, переживання та установки здобувачів освіти [1, с. 19].

Одним із ефективних інструментів мотиваційного впливу є ігрові технології.

Так, К. Нехаєнко та О. Кривонос вважають, що розвитку навчальної мотивації сприяє гейміфікація. Під цим поняттям автори розглядають впровадження ігрових елементів і принципів у неігрові контексти, такі як освіта. Використовувати метод гейміфікації можна на різних освітніх рівнях і предметах, у тому числі і на уроках математики [2, с. 69].

На думку Л. Хохлової та М. Деркач, у процесі гри школярі навчаються зосередженості, творчому й самостійному мисленню, водночас у них формується увага й посилюється інтерес до здобуття знань. Навіть найпасивніші учні активно залучаються до гри з великим ентузіазмом, намагаюся зробити все можливе, щоб не підвести свою команду [3, с. 210].

Звідси, можемо констатувати, що ігрові технології – це система спеціально розроблених ігор, що мають на меті формування й закріплення знань у захоплюючій формі. Наприклад, при вивченні теми «Додавання і віднімання десяткових дробів» у 5 класі можна провести фронтальну гру

«Математичне лото». Для гри учням роздають лото-квитки 5×5 (рис.1). Вчитель зачитує приклади, наприклад: « $1,3+2,2$ ». Учні знаходять у себе клітинку з правильною відповіддю (у цьому випадку 3,5) та закреслюють її. Перемагає той, хто першим закреслить всі клітинки або один ряд, стовпець чи діагональ.

1,4	34,5	16,39	8,63	13,3
5,21	51	3,5	18,4	2,8
34,11	11,25	4,2	33,98	14,9
5,33	6,436	7,22	3,55	45
7,12	30,1	2,7	53,15	12,14

Рис. 1. Приклад лото-квитка

У 6 класі, під час вивчення теми «Натуральні числа. Найбільший спільний дільник» учням можна запропонувати певну гру «Хрестики-нулики». Для цього учням роздають аркуші паперу з сіткою 3×3 (рис.2). У кожній клітинці сітки пара чисел для яких потрібно знайти найбільший спільний дільник. Двоє учнів по черзі замальовують клітинки. Перемагає той, хто першим розташує 3 свої символи поспіль – по горизонталі, вертикалі або діагоналі.

18 і 24	15 і 25	10 і 8
36 і 48	28 і 7	16 і 20
9 і 6	10 і 30	12 і 18

Рис. 2. Приклад сітки 3×3

Отже, ігрові технології виступають потужним мотиваційним чинником, що дозволяє вчителю не лише урізноманітнити форми роботи, а й підвищити інтерес учнів до вивчення математики.

Література

1. Макаревич О. Мотивація як підґрунтя дій особистості. *Соціальна психологія*. 2006. №2. С. 134–141.
2. Нехаєнко К. О., Кривонос О. М. Гейміфікація в освіті: інноваційний підхід до залучення та мотивації учнів. *Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації* : матеріали III Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів, Одеса, 28-29 жовтня 2023 р. Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023. С. 68-70.
3. Хохлова Л. Г., Деркач М. О. Ігрові технології у навчанні математики як засіб підвищення навчальної мотивації учнів. *Збірник тез доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції «Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи»*. 2021. С. 210-213.

Формування дослідницьких умінь учнів у процесі розв'язування геометричних задач практичного змісту

Тетяна Двірник

У сучасному світі, де технології стрімко розвиваються, а інновації стають рушієм прогресу, математична освіта набуває особливого значення. Для України, яка прагне побудувати конкурентоспроможну економіку, вийти на новий рівень розвитку, якісна підготовка старшокласників у галузі математики є вкрай важливою.

Зростає роль практико-орієнтованої математичної підготовки в економіці, будівництві, управлінні та суспільних процесах, що надзвичайно важливо у воєнний час і в період відбудови держави. Отже, від якості математичної освіти залежить науковий, технічний, технологічний, економічний і оборонний потенціал держави. Математична освіта – важлива складова загальноосвітньої підготовки. Місце математики в системі шкільної освіти визначається її роллю у формуванні навчальних, соціальних, загальнокультурних і життєвих компетентностей, цінностей громадянського суспільства, в особистісному розвитку учнів з орієнтацією на продовження навчання, у формуванні критичного мислення, розвитку креативності та творчих здібностей учнів [1].

Навчання математики має зробити певний внесок у формування інших ключових компетентностей як здатності учня успішно діяти в навчальних і життєвих ситуаціях та бути відповідальним за свої дії на основі набутих знань, умінь і досвіду. Ключові компетентності сприяють виробленню в учнів ціннісних орієнтирів, правильної поведінки щодо енергоресурсів, свого здоров'я, фінансів, навколишнього середовища, стосунків між людьми, усвідомленню значення математичної освіти для успішної життєдіяльності в сучасному суспільстві [1].

Математична компетентність – це уміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень.

Відповідно до компетентнісного підходу вимоги до обов'язкових результатів навчання математики передбачають, що учень:

- досліджує проблемні ситуації та виокремлює проблеми, які можна розв'язувати із застосуванням математичних методів;
- моделює процеси і ситуації, розробляє стратегії та плани дій для розв'язання проблем;
- критично оцінює процес і результат розв'язання проблем; розвиває математичне мислення для пізнання і перетворення дійсності,

- володіє математичною мовою.

Математика – це не лише про цифри й формули. Це мова логіки, точного мислення, вміння аналізувати, порівнювати, робити висновки. Саме ці навички лежать в основі багатьох сучасних професій: від інженерії та програмування до фінансів, аналітики й дослідницької діяльності. Чимало інновацій, стартапів та високотехнологічних проєктів, які можуть змінити економіку України, починаються з математичних ідей, їх обґрунтувань та обчислень. Надзвичайно корисно прищеплювати учням смак до дослідження, озброювати їх методами науково-дослідницької роботи. Як зазначають прихильники дослідницького навчання – навчальний процес в ідеалі повинен моделювати процес наукового дослідження, пошуку нових знань. У найбільш узагальненому вигляді дослідницьке навчання передбачає, що учень ставить проблему, яку необхідно вирішити, висуває гіпотезу – пропонує можливі рішення проблеми, перевіряє її і на основі отриманих даних робить висновки і узагальнення [2].

Необхідність оволодіння школярами саме дослідницької компетентності на даний час є вкрай важлива. Вчителю потрібно організовувати дослідницьку діяльність учнів, навчити їх самостійно знаходити інформацію, формувати власну точку зору, вміти її аргументувати і використовувати одержані знання в практиці.

Тому одним із шляхів розвитку дослідницьких умінь учнів є розв’язування задач практичного змісту на уроках геометрії. Це потрібно робити систематично. Розв’язуючи задачі практичного змісту, школярі невимуснено, самі того не підозрюючи, стають дослідниками, розвиваються та удосконалюють свої компетенції, які вкрай необхідні будуть у дорослому житті.

Старшокласники – це майбутні фахівці, науковці, винахідники. Тому інвестування в їхню математичну освіту – це інвестування в інтелектуальний потенціал країни. Україна потребує покоління мислячих, вмотивованих і підготовлених молодих людей. Математична освіта дає їм інструменти для того, щоб не лише знайти себе в сучасному світі, а й змінити його на краще.

Література

1. Прикладна спрямованість навчання математики в гімназії : Методичний посібник / Бурда М. І., Васильєва Д. В., Волошена В. В., Вашуленко О. П., Тарасенкова Н. А. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2024. 161 с.
2. Івашова О. А. Роль дослідницької діяльності школярів в оволодінні математичною культурою: довідник. В: Культ-Інформ-Прес В, 2003. 118 с.

Використання прикладних задач у навчанні математики: закордонний досвід

Валерія Івачова

Середня освіта реформується, змінюються підходи до організації та забезпечення навчального процесу. Відтак, дослідники, методисти, вчителі мають розробляти нові технології навчання, шукати методи й засоби формування мотивації учнів та підвищення їх інтересу до опанування різних дисциплін, зокрема, й математики.

Одним із шляхів зацікавлення і поглиблення знань учнів підліткового віку є акцентуація їх уваги на практичному та прикладному аспектах змісту шкільного курсу математики, що може бути реалізований через використання в освітньому процесі прикладних задач. Прикладні задачі – це важливий засіб перенесення теоретичних знань у практичну площину. Через розв'язування прикладних задач учні починають сприймати математику не як абстрактну науку, а як інструмент для вирішення реальних життєвих проблем, де вони стикаються з необхідністю приймати виважені й обґрунтовані рішення на основі аналізу, моделювання та розрахунків.

Тенденція щодо наповнення задачами прикладного змісту системи задач підручників з математики, використовуваних в системі шкільної освіти, є актуальною в Україні та за кордоном. Їх кількість неухильно зростає, авторські колективи активно працюють над урізноманітненням їх змісту, рівнів складності, виявленням сфер суспільного життя, які могли б стати основою для моделювання реальних ситуацій, відображених у фабулах прикладних задач.

Так, у темі «Теорема Піфагора», поданій у польському підручнику з математики [1] наявний цілий розділ, присвячений розгляду різноманітних ситуацій її безпосереднього використання через систему цікавих та ілюстрованих задач.

Задача 1. На кресленні зображено фрагмент плану міста. Оцініть довжину розміченого маршруту з точністю до 1 м. (Для розрахунків допустимо, що $\sqrt{2} \approx 1,4$ і $\sqrt{10} \approx 3,2$) (рис. 1).

12. Rysunek przedstawia fragment planu miasta. Oszacuj z dokładnością do 1 m długość zaznaczonej trasy. (Do obliczeń przyjmij, że $\sqrt{2} \approx 1,4$ i $\sqrt{10} \approx 3,2$).

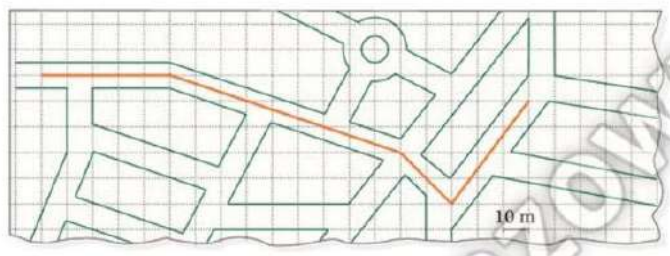
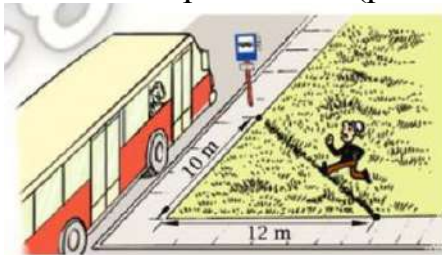


Рис. 1

Учень має за клітинками утворити прямокутні трикутники і на окремих ділянках, послуговуючись теоремою Піфагора, обчислити довжини гіпотенуз трикутників, які складають розмічений маршрут. Попри широкі можливості використання технологій навігації та логістики, уміння планувати маршрут, виділяти його окремі етапи, розраховувати довжину є важливими уміннями, необхідними кожній сучасній людині.

Задача 2. Зупинка розташована біля прямокутної площі. Деякі пасажери йдуть коротким шляхом, щоб дістатися до зупинки, витоптуючи при цьому газон. Припустимо, що літній чоловік, який поспішає на автобус, біжить зі швидкістю 8 км/год ($\approx 2,2$ м/с). Скільки часу він заощадить, обираючи шлях через газон? (рис. 2)



17. Przystanek autobusowy znajduje się przy prostokątnym skwerze (zob. rysunek). Niektórzy pasażerowie skracają sobie drogę do przystanku, niszcząc przy tym trawnik. Załóżmy, że starszy pan spiesząc się do autobusu biegnie z prędkością $8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ($\approx 2,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$). Ile czasu zaoszczędzi, wybierając drogę przez trawnik?

Рис. 2

Задача 3. Під час сильного гірського вітру дерево заввишки 20 м зламалося так, що його верхівка торкнулася землі на відстані 6 м від стовбура. Обчисліть, на якій висоті від землі було зламано дерево (рис.3).

21. Gdy wiał silny wiatr halny, drzewo o wysokości 20 m złamało się w ten sposób, że jego czubek dotknął ziemi w odległości 6 m od pnia. Oblicz, na jakiej wysokości od ziemi drzewo zostało złamane.



Рис. 3

Використання прикладних задач у навчанні математики учнів підліткового віку забезпечить їм чіткіше бачення і розуміння навколишнього світу та усвідомлення значущості та важливості математичних знань, допоможе у виборі майбутньої професії, навіть на перший погляд, з математикою ніяк не пов'язаною: юрист, якому потрібно вміти працювати з великими обсягами інформації, аналізувати, а також рахувати, якщо мова йде про фінансові питання; журналіст – має вміти виконувати роботу з графіками, вибірками, результатами соціопитувань; кухар чи технолог харчової промисловості – уміти здійснювати розрахунок правильних пропорцій інгредієнтів для страв, визначати їх калорійність; картограф; археолог і багато інших.

Література

1. Bolałek Z. [та ін.] Matematyka 8 z plusem: podręcznik dla klasy ósmej szkoły podstawowej. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Oświatowe, 2018. 292 с.

Метод проєктів як інструмент розвитку дослідницьких умінь на уроках математики в старшій школі

Ірина Ковальчук-Жук

Розвиток освіти в умовах сучасного суспільства передбачає поступовий перехід від знаннєвої моделі навчання до такої, що орієнтована на формування універсальних умінь і навичок. Серед них особливе значення мають дослідницькі уміння, які забезпечують здатність учня самостійно працювати з інформацією, ставити навчальні й проблемні запитання, формувати гіпотези, робити обґрунтовані висновки. У старшій школі, де навчальний процес має сприяти не лише засвоєнню навчального матеріалу, а й розвитку інтелектуальної самостійності, доцільним є впровадження таких методів, що створюють умови для ініціативного й усвідомленого пізнання. У цьому контексті метод проєктів розглядається як ефективний підхід до організації навчальної діяльності, що сприяє розвитку дослідницьких якостей учнів і забезпечує інтеграцію теорії та практики в навчанні.

Сутність методу проєктів полягає в тому, що навчальна діяльність учнів будується навколо виконання індивідуального або колективного завдання, яке має певну практичну або пізнавальну значущість. Важливо, що у процесі роботи над проєктом учні не лише здобувають знання, а й опрацьовують їх у прикладному контексті, здійснюючи аналітичну, узагальнювальну й оціночну діяльність. Результатом стає завершений продукт, що фіксує набуті знання й уміння та відображає здатність учнів працювати з інформацією, висловлювати позицію й обґрунтовувати її [1].

Під дослідницькими уміннями, які можуть формуватись у межах проєктної діяльності, сучасна педагогічна наука розуміє вміння визначати проблему, ставити запитання, висувати гіпотези, добирати джерела, аналізувати факти, перевіряти припущення та формувати висновки. Усі ці компоненти потребують від учнів активної включеності в навчальний процес. Метод проєктів передбачає саме такий підхід, формуючи умови для поступового засвоєння основ дослідницької діяльності [2].

Історичні витoki методу проєктів пов'язані з початком ХХ століття, зокрема з працями Дж. Дьюї, який вважав, що навчання повинно бути пов'язане з досвідом учня і спрямоване на практичне застосування знань. Подальшого розвитку ці ідеї набули у педагогічній концепції В. Кілпатрика, який запропонував термін «метод проєктів» для позначення діяльності, заснованої на реальному інтересі учня та його самостійному виборі завдання [3]. З часом цей метод адаптувався до освітнього процесу у школі та почав активно використовуватися як у зарубіжній, так і в українській дидактиці.

Метод проєктів характеризується поєднанням знань із практичною діяльністю учнів. Його теоретичне обґрунтування дозволяє розглядати цю форму організації навчання як дидактичну технологію, яка забезпечує

розвиток мислення, формування навичок пошуку й аналізу інформації, а також сприяє зростанню самостійності, ініціативності та здатності до прийняття рішень [1].

Проектна діяльність зазвичай має чітку структуру, що охоплює основні етапи дослідницького процесу: визначення теми або навчальної проблеми; формулювання мети та завдань; планування діяльності; добір джерел та збір інформації; аналіз і систематизація матеріалу; створення підсумкового продукту; презентація результатів та самооцінка.

Кожен із зазначених етапів вимагає від учнів залучення до різних форм пізнавальної активності, які відповідають логіці наукового пізнання. Завдяки цьому формується послідовність у мисленні, що сприяє розвитку дослідницького підходу до навчання [2].

Метод проєктів має широкі можливості для реалізації в навчанні математики. Математичні поняття, моделі та методи можуть бути використані для аналізу, моделювання та пояснення реальних ситуацій. У процесі роботи над проєктом учні не лише засвоюють теоретичний матеріал, а й застосовують його у змінених контекстах, що стимулює формування гнучкого мислення і глибшого розуміння предмета [4].

Гнучкість методу проєктів полягає у можливості варіативного використання: залежно від змісту навчального матеріалу, рівня підготовки класу, інтересів учнів і цілей навчання. Він може бути адаптований до різних форм організації навчання (індивідуальної, парної або групової) та тривалості: від короткострокових до довготривалих проєктів [3].

Отже, метод проєктів є педагогічною технологією, яка поєднує теоретичне засвоєння матеріалу з активною пізнавальною діяльністю. Його історичне становлення, дидактичне обґрунтування та практична результативність дозволяють вважати його ефективним інструментом формування дослідницьких умінь учнів у процесі навчання математики в старшій школі.

Література

1. Моторіна В., Комір Н. Метод проєктів як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках математики профільної школи : навч.-метод. посіб. Харків, 2017. 97 с.
2. Голодюк Л. С. Формування навчально-дослідницьких умінь учнів на уроках математики. *Наукові записки КДПУ*. Кропивницький, 2015. № 7. С. 32-38.
3. Титаренко В.М., Чернявський Т.В. Метод проєктів: історичний аспект і сьогодення. *Project approach in the didactic process of universities – international dimension*. Полтава, 2014. С. 199–202.
4. Топчий М. С. Формування дослідницьких умінь учнів при доведенні нерівностей в профільній школі. *Науково-дослідна робота студентів як чинник удосконалення професійної підготовки майбутнього вчителя*. Харків, 2020. С. 108–111.

Про організацію самостійної роботи учнів на уроках математики

Наталія Колесник

Одну з ключових компетентностей, що повинна бути сформована в учнів, Державний стандарт базової середньої освіти визначає як «навчання впродовж життя». Це можна реалізувати тільки навчивши дітей самостійно працювати з інформацією: знаходити, аналізувати, групувати, застосовувати для розв'язання задач, творчо втілювати в проєкти.

Завдяки сучасним технологіям у школярів значно розширилися можливості для формування власної траєкторії навчання, враховуючи особисті вподобання та психологічні особливості обробки даних. Важливою у таких умовах є підтримка пізнавальної активності дітей завдяки грамотно організованій самостійній роботі. Також у процесі такої роботи в учнів виховується увага, наполегливість, витримка, логічне та критичне мислення, просторова уява та інші корисні якості.

У процесі навчання математики до самостійної роботи можна віднести: самостійне вивчення теорії за підручником, самостійне розв'язання задач, самостійне доведення теорем, виконання тестів, математичних диктантів, лабораторних робіт, практикумів, підготовку до семінарів, вікторин, участь у математичних олімпіадах, конкурсах, круглих столах, турнірах, дискусіях, проєктах, роботу в МАН, підготовку до НМТ (у перспективі – ЗНО і ДПА). Самостійну роботу школярів треба розглядати як метод навчання, як освітню технологію. Необхідною умовою корисного застосування самостійної роботи в навчанні є правильна її організація з чітким покладанням цілей та обов'язковим подальшим контролем.

Самостійне вивчення теорії за підручником. Дана форма роботи організовується при вивченні нового матеріалу або при його повторенні. Обов'язково проводиться мотивація діяльності, озвучуються цілі, дається інструкція і система запитань, на які потрібно знайти відповіді. Бажано включати і такі питання, відповіді на які безпосередньо в підручнику немає, це вимагає додаткового пошуку істини учнем. Можливо не всі діти зможуть дати відповідь на ці питання. Кожна самостійна робота з вивчення нового матеріалу обов'язково повинна починатися в класі і завершуватися перевіркою розуміння вивченого. Учні опрацьовують теоретичний матеріал, осмислюють його, застосовують для відповідей на запитання та виконання завдань, демонструють результати.

Самостійне розв'язування задач. Таку роботу можна організувати в різний спосіб. Наприклад, як елемент звичайного поточного уроку з подальшим обговоренням отриманих результатів: учні виконують завдання, оголошують результати, якщо вони різні, з'ясовують причину, усувають помилки. Інший варіант, перед проведенням контрольної роботи можна весь урок відвести для самостійної роботи школярів. Відмінність його від

підсумкового полягає в можливості обговорення шляхів розв'язання завдань, миттєве корегування неточностей, пошук раціональних рішень. Під час такого уроку можна з'ясувати індивідуальні досягнення кожного учня в опануванні теми.

Домашнє завдання. Це – один із основних видів самостійної роботи школярів сьогодні. Найголовніша мета цього виду роботи – закріпити отримані в класі знання та вміння чи з'ясувати проблемні питання. Домашні завдання можуть мати різний вигляд: номери з підручника, індивідуальні картки, тестові завдання, пошук інформації тощо. Під час виконання завдань хочеться сподіватися на те, що учні дотримуються академічної доброчесності та працюють дійсно самостійно.

Пошук учнем власних способів доведень і розв'язання завдань. Цей вид роботи опирається на вже сформовані теоретичні знання та практичні вміння школярів. Повинно бути добре відпрацьоване вміння дотримуватися алгоритму та порядку дій, плану, схеми. Тільки за таких умов, у поєднанні із математичними здібностями, учень може сформулювати власне доведення, знайти спосіб розв'язання, оптимізувати порядок дій тощо. Зазвичай, таких дітей треба відшукувати і потім плекати і розвивати їхні природні дані, адже вони мають реальні шанси досягнути успіху в олімпіадах, конкурсах, турнірах.

У школі доцільно застосовувати наступні форми організації самостійної роботи учнів: урок-практикум (особливо 8-9 клас), урок-лабораторна робота, урок-залік, урок-гра, урок-залік, математичний диктант, тестування, підсумкова контрольна робота тощо. Також дуже добре розвивають самостійність і зацікавленість дітей до предмету математичні, інженерні тижні, під час яких завдання виходять за межі підручника та програми і демонструють реальні перспективи.

Також існує широкий вибір самостійної роботи в позаурочний (позакласний) час. Наприклад, розробка проєктів (сучасні новації – STEM-проєкти), участь у математичних олімпіадах (очних та дистанційних), турнірах, дослідницька робота в МАН тощо.

Усі перелічені форми та методи організації самостійної роботи учнів направлені на формування особистості, здатної аналізувати отримані завдання, знаходити раціональні шляхи розв'язання проблем, проявляти ініціативу в роботі, саморозвиватися та самовдосконалюватися. Саме такої молоді потребує наша держава для відновлення та процвітання.

Література

1. Державний стандарт базової середньої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrainska-shkola-2/derzhavniy-standart-bazovoi-serednoi-osviti> (дата звернення 22.04.2025).
2. Пометун О. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. Київ : А.С. К., 2004. 192 с.

Сучасні інформаційні технології та класичні наукові знання в процесі здобуття математичної освіти

Тетяна Кононович

Задача створення і використання у навчальному процесі спеціалізованого інформаційного контенту стає з кожним днем актуальнішою. Такими є електронні освітні ресурси, розроблені у відповідності до змісту конкретних навчальних дисциплін, адаптовані до сучасних умов навчання з урахуванням особливостей дистанційних його форм. Такий контент дозволяє істотно розширити аудиторію осіб, залучених до освітнього процесу, а наявність інтерактивного компоненту – підвищити ефективність навчання.

Прикладом розробленого нами електронного ресурсу до вивчення дисципліни «Методи обчислень» є посібники «Наближені методи розв'язування задач диференціального та інтегрального числення» [1], «Наближені методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь», «Методи обробки експериментальних даних». Структура кожного розділу посібників складається з чотирьох частин: «Теоретичні основи», «Алгоритми», «Практикум» та «Допомога». Перша містить необхідний для засвоєння теоретичний матеріал, друга – блок-схеми алгоритмів реалізації наближених методів, у третій наведено приклади застосування кожного методу, подано завдання до лабораторної і самостійної роботи, представлено тестовий блок для контролю знань, «Допомога» дає можливість перевірити правильність виконання завдань, а також доступ до історичної довідки та інформаційних джерел з відповідної теми.

Досвід викладання дисциплін фізико-математичного циклу на факультеті комп'ютерних наук, математики, фізики та економіки дає підставу виокремити низку негативних тенденцій, які суттєво впливають на процес і результат підготовки фахівців-математиків. Перша – зниження якості математичної підготовки випускників шкіл і невідповідність рівня їх знань вимогам, що забезпечують опанування освітніх програм ЗВО. Друга – систематичне зменшення, незалежно від специфіки предмету вивчення та складності матеріалу, загального обсягу годин на вивчення дисциплін фізико-математичного циклу та збільшення годин самостійної роботи за рахунок аудиторної.

При вивченні складних за змістовою сутністю дисциплін, таких, як математичний, функціональний, комплексний аналіз, надважливою є спільна робота студента і викладача. Обов'язковими також є дві складові успішного опанування цих курсів. Перша – опановування теоретичним матеріалом саме через роботу з текстами підручників, оскільки в них представлені не лише поняття і факти, але й розкрито логіку руху

математичної думки. Для розуміння часто неявної, прихованої сутності математичних знань варто працювати з підручниками та навчальними посібниками, написаними різними авторами. Друга – розв’язування не лише задач, які передбачають реалізацію певних алгоритмів, а й таких, що спонукають продукувати та відпрацьовувати логіку математичного мислення. Обидві складові непросто реалізувати в сучасних умовах освітнього процесу вищої школи.

З метою підвищення ефективності опанування дисципліни «Математичний аналіз» нами розроблено електронний освітній курс у формі відеозаписів реальних лекційних і практичних занять, проведених в умовах дистанційного навчання. Представлення кожної теми є результатом багаторічного досвіду викладання та пошуку індивідуальних методів і прийомів пояснення непростих теоретичних положень, тлумачення найскладніших для розуміння питань, демонстрування важливості знання теорії для розв’язування практичних задач. Контент викладено на освітній платформі Moodle [2]. До кожної теми разом із відеолекціями доєднано фрагменти текстів підручників, навчальних посібників, збірників задач із відповідним матеріалом теоретичного та практичного змісту, на який здійснювалось посилання у процесі проведенні заняття або який слід опрацювати самостійно. Цінність відеоматеріалів не лише у забезпеченні індивідуального режиму самостійної роботи студентів, але й у можливості віртуальної присутності на реальному занятті свого викладача.

При опануванні дисциплін фізико-математичного циклу важливо, аби представлені на освітніх онлайн-платформах навчальні матеріали поєднувались із відеоконтентом, який моделює віртуальну присутність студента на занятті. Електронні навчальні посібники варто насичувати інтерактивними компонентами теоретичного та практичного змісту. Використання таких навчальних розробок не лише усучаснює процес математичної освіти, але й сприяє підвищенню її якості.

Для розуміння сутності математичного знання та його зв’язків із практичними застосуваннями ефективним також видається залучення студентів до спільної з викладачем діяльності у межах наукових тем, пов’язаних із розширенням області знань дисциплін, що вивчаються. Очевидно, що до такої роботи залучається лише частина студентів, які мають інтерес до науково-дослідної діяльності та виконують курсові, бакалаврські, магістерські кваліфікаційні роботи в межах певних наукових тем. Прикладом є діяльність наукової студентської проблемної групи «Задачі теорії наближення функцій та суміжні питання», учасники якої представляють результати своєї роботи у збірниках наукових праць факультету [3, 4].

Дослідницькі задачі, з якими знайомляться і працюють студенти, належать до теорії тригонометричних рядів та теорії наближення функцій. Наприклад, однією з таких є задача знаходження умов інтегровності

тригонометричних рядів – умов на коефіцієнти синус- або косинус-ряду, за яких він буде рядом Фур'є своєї суми. Її розв'язання має давню історію й представлено низкою важливих результатів: В. Юнга, С. Сідона, Л. Тонеллі, А. М. Колмогорова, Ч. Мура і Л. Чезарі, Р. Боаса, С. О. Теляковського (огляд – див. [5]). На сьогодні результати С. О. Теляковського є одними із найзагальніших, їх називають умовами Боаса-Теляковського (там само).

Аналогічна задача сформульована і для кратних тригонометричних рядів, до того ж, існує ряд цікавих результатів її розв'язання, пов'язаних із різними способами підсумовування кратного ряду. Зазначимо, що аналог умов Боаса-Теляковського для кратних тригонометричних рядів встановлено П. В. Задереєм [6].

Проблемною групою вивчаються застосування згаданих результатів у теорії наближення функцій. Такими є задачі встановлення оцінок величини найкращого наближення періодичних сумовних функцій через їх коефіцієнти Фур'є. Так, прикладом застосування є встановлена оцінка зверху найкращого наближення тригонометричними поліномами функцій, заданих тригонометричними рядами, коефіцієнти яких задовольняють умови Боаса-Теляковського, а також наслідки цього результату для функцій, що належать вужчим класам – задовольняють умови С. Сідона, А. М. Колмогорова [7]. Оцінки виражені через коефіцієнти ряду, яким задається функція, а умови Боаса-Теляковського забезпечують його належність до рядів Фур'є, як і той факт, що сама сума ряду є функцією сумовною.

Література

1. Кононович Т. О. Наближені методи розв'язування задач диференціального та інтегрального числення. [Електронний ресурс]: навч. посіб. Полтава: ПНПУ, 2022. <http://dnicalculus.infinityfreeapp.com>
2. Математичний аналіз. <http://moodle.pnpu.edu.ua/course/view.php?id=171>
3. Шаравара Я. А. Проблема інтегровності тригонометричних рядів в теорії рядів Фур'є. *Збірник наукових праць викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фізико-математичного факультету*. Полтава : Астроя, 2020. С. 30–31.
4. Бариш О. О. Порівняльний аналіз умов інтегровності тригонометричних рядів. *Збірник наукових праць викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фізико-математичного факультету*. Полтава: Астроя, 2021. С. 15–16.
5. Telyakovsky S. A. Conditions for the integrability of trigonometric series and their application to the study of linear methods of summation of Fourier series. *News of the USSR Academy of Sciences. Math. Series*. 1964. Vol. 28, no. 6, pp. 1209–1236.
6. Zaderey P. V. On the integrability conditions for multiple trigonometric series. *Ukr. Mat. Journal*. 1992. Vol. 44, no 3, pp. 340–365.
7. Кононович Т. О. Оцінка найкращого наближення тригонометричними поліномами функцій, що задовольняють умови Боаса-Теляковського. *Теорія наближення функцій та суміжні питання: Пр. Ін-ту математики НАН України*. Київ : Ін-т математики НАН України. 2002. Т. 35. С. 47–67.

Інтеграція цифрових технологій у процес навчання алгебри учнів основної школи

Марина Кренко, Олена Коваленко

На сучасному етапі освіта зазнає значних трансформацій і дистанційне навчання поступово стає домінуючою формою навчального процесу. Пандемія COVID-19 стала першим значним поштовхом до масового впровадження онлайн-освіти, змусивши заклади освіти швидко адаптуватися до нових умов. Згодом, унаслідок воєнного стану, ця форма навчання стала не просто альтернативою, а необхідністю для забезпечення безперервності освітнього процесу. В умовах кризи цифрові технології відіграли ключову роль, дозволяючи учням і вчителям залишатися на зв'язку, використовувати інтерактивні ресурси та підтримувати якість навчання, незважаючи на різні обмеження.

У цьому контексті використання цифрових технологій під час навчання математики учнів основної школи набуває особливої актуальності. Вони мають ряд переваг: дозволяють урізноманітнити навчальний матеріал, зробити його більш наочним та інтерактивним, а також сприяють ефективнішій взаємодії між учнями та вчителем (Рис. 1).



Рис. 1

Великий вибір онлайн-платформ та ресурсів дає змогу адаптувати навчальний процес до потреб сучасних школярів, підвищуючи його ефективність та зацікавленість учнів.

Цифрові технології, що використовуються в освітньому процесі, охоплюють широкий спектр інструментів. Серед їх різноманіття, виділимо кілька основних груп, які практично використовуються нами у процесі навчання математики учнів основної школи: інтерактивні освітні ресурси,

платформи для тестування та оцінювання, платформи для відеоконференцій, відеоуроки та навчальні ресурси, онлайн-дошки та середовища для спільної роботи (Рис. 2).



Рис. 2

У контексті тематики магістерського дослідження, зупинимося детальніше на тих цифрових технологіях, які доволі часто використовуються нами під час навчання алгебри учнів 7-9 класів.

GeoGebra – потужний інструмент для візуалізації математичних понять. Практикуємо використання для вивчення функцій, побудови графіків за допомогою елементарних перетворень (змінюючи параметри, наочно відбувається ілюстрація паралельного перенесення, стиску/розтягу).

Desmos – інтерактивний графічний калькулятор, який також використовуємо для побудови графіків функцій, розв’язування рівнянь, систем рівнянь графічно.

LearningApps – використовуємо для створення інтерактивних вправ і навчальних ігор на етапах як вивчення нової теми, так і під час засвоєння нового матеріалу (наприклад, вправи на встановлення відповідності алгебраїчних виразів і їх значень; картки для запам’ятовування формул скороченого множення тощо).

Kahoot!, *Quizizz* – використовуються нами з метою контролю знань учнів. *Kahoot!* використовуємо здебільшого тоді, коли вікторина відбувається в реальному часі, й учні беруть участь у змаганнях із відповідей на запитання, що виводяться на екран. Функціонал *Quizizz* дозволяє створювати вікторини, які учні можуть проходити в будь-який час і отримувати зворотній зв’язок, що робить її відмінним інструментом для домашніх завдань або самостійної підготовки до контрольних робіт.

Отже, сучасні цифрові технології відіграють вирішальну роль у трансформації освітнього процесу, особливо в умовах дистанційного навчання. Вони сприяють підвищенню якості освіти, забезпечують рівні можливості для всіх учасників навчального процесу, а також відкривають нові горизонти для творчого та інноваційного підходу до навчання.

Математика в Інтернеті. Можливості і проблеми

Валентин Марченко

Математика та Інтернет тісно пов'язані, доповнюють один одного, а їх інтеграція відкриває нові можливості для навчання, досліджень і розвитку технологій. Одним з ключових аспектів їхньої взаємодії є освіта та онлайн-курси: в Інтернеті є багато ресурсів для вивчення математики, включаючи відеолекції, онлайн-курси, форуми та спільноти, де можна поставити запитання та отримати допомогу. Вони стали невіддільною частиною сучасного навчання, забезпечуючи доступ до знань та навичок для людей у всьому світі. Це зумовлено рядом факторів:

- **Доступність:** онлайн-курси дозволяють здобувати освіту людям з різних куточків світу, незалежно від їх місця розташування. Це особливо важливо для тих, хто проживає у віддалених або недостатньо обслуговуваних регіонах. До того ж студенти можуть навчатися у зручний для них час, що дозволяє їм поєднувати навчання з роботою чи іншими обов'язками.
- **Різноманітність:** існують курси на різні теми, від математики та природничих наук до мистецтва та бізнесу. Онлайн-курси можуть бути як для початківців, так і для просунутих студентів, дозволяючи кожному вибрати правильний рівень.
- **Формати навчання:** багато курсів включають відеолекції, що дозволяє візуально засвоїти матеріал, тести та проєкти допомагають закріпити отримані знання. Студенти можуть спілкуватися один з одним, ставити запитання та отримувати підтримку через форуми та обговорення.
- **Сертифікація:** багато платформ пропонують сертифікати про закінчення курсів, які можуть бути корисними під час пошуку роботи або для підвищення кваліфікації. Деякі онлайн-курси можуть бути зараховані як кредити в університетах, що дозволяє студентам поєднувати онлайн-навчання з традиційним навчанням.
- **Технологічні інструменти:** існують спеціалізовані платформи, зокрема Moodle, які надають інструменти для створення курсів і керування ними. Багато освітніх платформ мають мобільні додатки, що дозволяють навчатися на ходу.
- **Персоналізація навчання:** деякі онлайн-курси використовують адаптивну технологію, яка адаптується до рівня знань і темпу навчання кожного учня.

Однією з популярних платформ для вивчення математики завдяки своїй різноманітності та доступності є YouTube, який містить багато каналів з математичної тематики, тим самим надає потужний інструмент для вивчення математичних дисциплін, пропонуючи доступ до якісного контенту та різноманітних методів навчання. Незалежно від рівня майстерності, кожен може знайти щось корисне для себе на цій платформі. Але слід бути дуже обережним при роботі з ресурсом. Основною проблемою

є іноді доволі низька якість контенту, а саме: наявність грубих математичних помилок, некоректність обґрунтувань, використання неточної або неповної інформації тощо. Особливо часто таке трапляється при розгляді тем, які виходять за межі стандартних курсів, зокрема при розгляді методів розв'язування олімпіадних задач.

Для прикладу розглянемо задачу (Kundan Kumar MatheMatics, тема: Functional equations, 33 тис., переглядів).

Знайти всі функції $f: R \rightarrow R$ такі, що для будь-яких дійсних x та y виконується рівність $f(x - f(y)) = f(f(y)) + xf(y) + f(x) - 1$.

У процесі розв'язання автор робить підстановку $x = f(y) = \lambda$, яка доволі легко дозволяє одержати рівність $f(\lambda) = 1 - \frac{\lambda^2}{2}$, на основі якої вибудовується загальний розв'язок $f(x) = 1 - \frac{x^2}{2}$ функціонального рівняння. Але таке розв'язання містить грубу помилку. З підстановки $f(y) = \lambda$ випливає, що $\lambda \in E(f)$, тому можна стверджувати, що $f(x) = 1 - \frac{x^2}{2}$ лише для $x \in E(f)$, а не для всіх дійсних значень змінної. Рівність $E(f) = R$ виконується лише для сюр'єктивної функції $f(x)$. Тобто фактично на шукану функцію накладено додаткову умову, що є абсолютно недопустимим.

Для кращого розуміння проблеми розглянемо рівняння $f(f(x)) = f(x) \quad \forall x \in R$. З підстановки $f(x) = \lambda$ маємо рівність $f(\lambda) = \lambda$, а отже шуканий розв'язок має вигляд $f(x) = x$. На відмінність від попередньої задачі, в якій помилковий шлях призвів до правильної відповіді, в цій задачі легко навести контрприкладі:

- 1) $f(x) = c = \text{const}$;
- 2) $f(x) = |x|$;
- 3) $f(x) = [x]$;
- 4) $f(x) = \{x\}$.

Характерною рисою всіх цих розв'язків є виконання умови $f(x) = x$ для всіх значень змінної з області значення $E(f)$. Якщо ж x не належить $E(f)$, то $f(x)$ набуває довільного значення з множини $E(f)$.

Онлайн-освіта відкриває нові горизонти для навчання та саморозвитку, роблячи її доступною та зручною для кожного. Такий підхід стає все більш популярним, і його вплив на освітні системи в майбутньому буде тільки зростати. Але слід до будь-якої інформації, особливо в Інтернеті, ставитися критично і обов'язково перевіряти.

До проблеми формування дослідницької компетентності студентів-першокурсників

Людмила Матяш

Згідно з державними стандартами вищої освіти України, підготовка студентів педагогічних спеціальностей повинна передбачати розвиток ключових компетенцій, що формують професійну базу майбутнього фахівця. С. А. Раков у своїх дослідженнях трактує математичну компетентність як здатність застосовувати математичні знання в реальному житті, розуміти принципи математичного моделювання, створювати моделі, аналізувати їх за допомогою відповідних методів, інтерпретувати результати та оцінювати точність обчислень.

До основних компонентів математичної компетентності належать: процедурна компетентність; логічна компетентність; технологічна компетентність; дослідницька компетентність; методологічна компетентність [4]. Аналіз науково-методичної літератури дозволяє виділити у дослідницькій діяльності студентів дві складові: навчально-дослідницьку, що є невід'ємним елементом навчального процесу і науково-дослідницьку роботу, що здійснюється поза навчальним процесом у межах студентського наукового товариства [5]. Практика показує, що більшість студентів – першокурсників приходять до вишу без сформованих навичок дослідницької роботи. Саме тому завдання викладача – навчити студентів працювати з науковою літературою, критично аналізувати джерела, систематизувати знання, формувати риси дослідника.

Згідно досліджень науковців, дослідницька діяльність є одним із видів творчої діяльності студентів, що має ряд особливостей, зокрема: пов'язана з розв'язуванням студентами творчих завдань; проходить під керівництвом викладача; головним є отримання нових знань, завдання повинні бути посилюючими для студентів; можуть займатися всі студенти, незалежно від рівня підготовки.

У раніше проведених нами дослідженнях [1-3] ми вже розглядали способи активізації навчально-дослідницької діяльності студентів. Зокрема, йшлося про вибір ефективних методів розв'язання задач, використання міждисциплінарних зв'язків, застосування евристичних прийомів тощо. Важливо також формувати загальні способи міркувань – як алгоритмічного (наприклад, типові схеми розв'язування задач), так і евристичного характеру (виділення ключових ідей, узагальнення, порівняння, пошук аналогій). Практика показує, що останні значно полегшують сприйняття навчального матеріалу, сприяють розвитку самостійності та кращому запам'ятовуванню.

Досвід проведення занять з курсу “Алгебра та геометрія” для студентів-першокурсників свідчить: на початковому етапі доцільно обирати прості й типові задачі, які дозволяють сформувати базовий алгоритм

розв'язання. Такий підхід ефективно реалізується, зокрема, під час вивчення теми «Конічні та циліндричні поверхні».

Задача. Скласти рівняння конічної поверхні, якщо напрямна в площині XOY задана рівнянням $x^2 + y^2 = 16$, а вершина лежить в точці $S(1,0,1)$.

Алгоритм розв'язання

1. Записуємо рівняння напрямної конуса у вигляді
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 0; \\ z = 0. \end{cases} \quad (1)$$

2. Позначимо точку перетину твірної з напрямною через $M'(x'; y'; z')$.

3. Складаємо рівняння твірної SM' (як рівняння прямої, що проходить через дві точки)
$$\frac{x-a}{x'-a} = \frac{y-b}{y'-b} = \frac{z-c}{z'-c} \quad (2)$$

4. З рівняння (2) визначаємо координати точки $M'(x'; y'; z')$, враховуючи, що $z'=0$ і підставляючи їх в рівняння напрямної отримуємо рівняння шуканої поверхні.

Розглядаючи далі задачі типу «Скласти рівняння циліндричної поверхні напрямна якої лежить у площині XOY і задана рівнянням» можемо застосувати аналогічний алгоритм, звертаючи увагу студентів на те, що у пункті 3 будемо складати канонічне рівняння твірної циліндричної поверхні.

Таким чином, використання алгоритмічного підходу в процесі навчання сприяє не тільки удосконаленню форм і методів навчання, але й спрямованості навчального процесу на особистісний розвиток студентів, виробленню в них алгоритмічних навичок, які дозволяють формувати уміння самостійно опановувати знання в майбутньому. Застосування алгоритмів сприяють розумовому розвитку, формуванню логічного мислення, кращому засвоєнню матеріалу та оволодінню практичними навичками з алгебри та геометрії.

Література

1. Матяш Л. О., Черкаська Л. П. До проблеми формування дослідницької компетентності студентів у процесі вивчення курсу «Алгебра і теорія чисел». *Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс 2020»*. Суми : 2020. С. 150-151.
2. Матяш Л. О., Черкаська Л. П., Артющенко П. П. Формування фахової компетентності майбутніх учителів математики засобами професійно орієнтованих дисциплін. *Проблеми математичної освіти (ПМО-2021)*. Черкаси: Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2021. С. 115-116.
3. Матяш Л. Формування дослідницької компетентності студентів у процесі вивчення курсу «Алгебра та геометрія». Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції «Особистісно-орієнтоване навчання математики: сьогодення і перспективи», 10-11 грудня 2024 року, Полтава. С. 69-70.

Використання мультимедійних технологій у процесі навчання алгебри учнів 7-9 класів

Поліна Мороз

Життя вчителя в сучасному світі вимагає безлічі змін та підлаштувань. Велика наповненість технічними та програмними засобами задає темпу та способу новітньому викладанню. Сучасний вчитель зараз постає як організатор процесу навчання, що допомагає учню та курує його діяльність, надає допомогу в освоєнні нового матеріалу та стимулює інтерес до навчання.

Процес оволодіння новим матеріалом зазвичай починається з його сприйняття. Саме для цього вчителю важливо задіяти якомога більше органів відчуття учнів: зір, слух, дотик. Чим більше учень задіяний в навчальному процесі, тим краще засвоює матеріал. Сучасні засоби мультимедійних технологій значно підвищують якість пояснювальної інформації, роблять навчальний процес динамічнішим та яскравішим. Саме з цієї причини технології мультимедіа набули широкого вжитку серед вчителів, викладачів та їх учнів.

Одним з основних важливих інструментів для підготовки презентацій є Power Point. Це програмне забезпечення досить легке в користуванні і не потребує окремих знань та навичок для його використання.

Є багато переваг при використанні Power Point для розробки мультимедійних презентацій, а саме:

- доступність;
- легкість в освоєнні і простота створення мультимедіа – презентації, покадрове подання матеріалу;
- повна сумісність засобів, що входять до Microsoft Office, і можливість перенесення даних з інших додатків, тобто підтримка технології вставки, і впровадження об'єктів (малюнків, відео кліпів, аудіо повідомлень, діаграм, графіків, формул і т.д.);
- налаштування візуальних і звукових ефектів виведення елементів на екран;
- підтримка технологій гіперпосилань (як у середині документа, так і зовнішніх);
- можливість публікації презентації в Інтернет [1].

У процесі викладання алгебри учням 7-9 класів слід використовувати мультимедійні презентації, що містять основні тези навчального матеріалу: малюнки, графіки, діаграми, формули, короткий текст, відео фрагменти. В основі створених кадрів презентації лежить принцип розкриття теми з найвиграшнішої сторони. Все, що з'являється під час показу, учні можуть законспектувати для подальшого використання.

Формування учня як творчої та незалежної особистості у сучасному світі неможливе без впровадження у процес навчання математики комп'ютерних технологій.

До інформаційно-комп'ютерних технологій, що можуть бути використані у процесі навчання математики можна віднести:

1. Мережні технології, що використовують локальні мережі та глобальну мережу Internet (електронні методичні рекомендації, платформи дистанційного навчання, що забезпечують інтерактивний зв'язок з учнями, зокрема онлайн).

2. Технології, що зорієнтовані на локальні комп'ютери (навчальні програми, комп'ютерні моделі реальних процесів, демонстраційні програми, електронні задачники, тестові системи).

3. Мобільні технології, що надають учню та викладачу високий ступінь свободи.

Отже, бачимо багато переваг при використанні мультимедійних технологій в процесі навчання:

- Насамперед, змінюється відношення учнів до комп'ютерної техніки. Школярі починають сприймати її як навчальний засіб, а не розважальний.
- Вчитель, який створює мультимедійний продукт, повинен якомога логічніше подати матеріал, що значно допоможе учням сприйняти його.
- Учні можуть бути залучені до створення власних мультимедійних проектів для виконання домашнього завдання чи роботи на уроці.
- Чітке, кольорове, яскраве зображення на екрані не йде ні в яке порівняння із написами крейдою на дошці.
- Залежно від рівня підготовки учнів, один і той самий навчальний матеріал можна презентувати по різному, від найпростіших картинок до складних схем.
- Концентрація уваги учнів буде значно вищою в порівнянні з монотонним зачитуванням складних математичних виразів.

На сьогоднішній день, стало зрозумілим, що для отримання максимального результату, потрібно змінювати традиційні методики навчання алгебри та максимально використовувати новітні засоби та принципи.

Література

1. Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю. Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях. Київ, 2005. 365 с.
2. Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях: навчальний посібник для студентів педагогічних ВНЗ. Вінниця : ООО «Планер», 2005. 366 с.

Вибіркові дисципліни методичного спрямування як релевантні складові професійної підготовки майбутнього вчителя математики: концептуальні орієнтири та практичні акценти

Оксана Москаленко, Юрій Москаленко

Одним із ключових аспектів сучасної професійної підготовки майбутніх учителів математики є їх методична підготовка, яка потребує не лише засвоєння традиційних підходів до навчання, але й усвідомлення та зорієнтованості на нові професійні орієнтири, що вимагають від педагога не лише високого рівня математичних знань, а й здатності гнучко адаптуватися до вимог сучасної школи, готовності здійснювати навчання відповідно до потреб учнів, використовуючи різноманітні тактики та стратегії провадження освітнього процесу.

У цьому контексті вагомого значення набувають вибіркові дисципліни методичного спрямування. Виокремлення саме такого релевантного сектору професійної підготовки обумовлене низкою чинників, серед яких основними є: потреба в нових підходах до підготовки вчителів у контексті викликів сьогодення; необхідність підвищення практичної готовності майбутнього вчителя математики до професійної діяльності в умовах сучасних реалій; пошук шляхів реалізації ідеї багаторівневої системи підготовки майбутнього вчителя математики; потреба у створенні умов для забезпечення індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти. Однією з таких дисциплін у підготовці вчителів математики є курс «Вибрані питання методики навчання математики» (ВП МНМ), який відіграє посутню роль у формуванні методичних компетентностей студентів і посиленні їхньої методичної підготовки, зокрема теоретично-практичної (рис.1).



Рис.1

Дисципліна вирізняється багатофункціональністю, що охоплює мотиваційно-ціннісний, когнітивно-компетентнісний, практичний,

дослідницько-творчий і рефлексивно-аналітичний виміри. Ці функції реалізуються через поєднання змістового наповнення й технологічного інструментарію, що дозволяє суттєво посилити як комунікативно-діяльнісний, так і рефлексивно-оцінювальний компоненти методичної компетентності майбутнього вчителя математики (рис.2).



Рис.2

Навчальний контент дисципліни вибудований так, щоб сприяти глибшому усвідомленню ролі шкільної математики не лише як предмета, а як важливого складника загальнокультурного, прикладного, розвивального, естетичного та виховного простору. У центрі уваги – актуальні питання: як зацікавити учнів математикою, як формувати в них математичну культуру, світоглядні орієнтири, естетичне бачення, критичне мислення та вміння працювати з інформацією. Також розглядаються напрями реалізації національного виховання та моніторингу освітніх результатів.

Істотною особливістю побудови курсу є те, що кожна навчальна тема супроводжується технологічним підґрунтям, яке забезпечує створення освітнього середовища, зорієнтованого на професійний розвиток студента. Такий підхід передбачає широке використання інтерактивних, творчих і практико-орієнтованих методичних форматів, що стимулюють не лише навчання, а й професійне самоствердження майбутніх учителів математики: нестандартні уроки, вікторини, фестивалі творчості, конференції-дискусії, методичні практикуми, панорами проєктів, задачні дивертисменти, круглі столи, тематичні семінари тощо (рис.3). Запропоновані форми організації навчання мають на меті розвивати методичну пластичність майбутніх учителів математики, тобто їхню здатність адаптуватися до змін освітнього середовища, впроваджувати сучасні педагогічні технології, ефективно

використовувати цифрові ресурси, онлайн-інструменти, активно залучатися до проєктної діяльності.

- ❑ «Фестиваль математичної творчості»
- ❑ «Калейдоскоп математичних перлин»
- ❑ «Математична освіта в різних країнах світу»
- ❑ «Аукціон професійних таємниць»
- ❑ Круглий стіл «У пошуках методичних знахідок»
- ❑ Задачний дивертисмент «Математичні розваги»



Рис.3

Кожна навчальна активність у межах дисципліни передбачає інтеграцію рефлексивних практик: студенти не лише засвоюють зміст, а й постійно оцінюють ефективність методичних підходів, які були використані під час занять. Вони аналізують представлені формати навчання з погляду їх потенціалу для практичного застосування, виокремлюють методичні знахідки, моделюють і проєктують зміст освітнього процесу з урахуванням вікових і пізнавальних особливостей учнів. Зміст дисципліни постійно коригується відповідно до викликів часу.

Практика засвідчує релевантність курсу ВП МНМ як:

- посутнього складника багаторівневої системи підготовки майбутнього вчителя математики;
- творчо-дослідницького майданчика для реалізації індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів математично-педагогічної освіти, формування їх професійно-особистісної позиції;
- цінного освітнього ресурсу, потенціал якого доцільно реалізовувати через інтеграцію змістової і технологічної компонент, посилення комунікативно-діяльнісного та оцінювально-рефлексивного складників методичної компетентності здобувачів освіти;
- продуктивного інструменту організації простору для розвитку інноваційного методичного мислення студентів, становлення основ професійної майстерності нового покоління педагогів.

Використання інтерактивного проєкту PHET на уроках математики в 5-7 класах

Софія Павленко, Микола Красницький

Останнім часом процес здобування і викладання знань в Україні зазнав значних змін. Це зумовлено і швидкоплинною цифровізацією всього, що нас оточує, і зовнішніми руйнуючими чинниками, такими як епідемія та війна. Українська система освіти та вчителі, які в ній працюють не були готовими до цього. Треба було різко переходити на дистанційне навчання, вміти його організувати так, аби дітям було зрозуміло та цікаво. Після цього всього, коли ми почали повертатися до старого офлайн-формату, вже неможливо лишити цифрові технології, навіть очне навчання потребує звернення до технічних засобів.

Відношення учнів до навчання дещо змінилося. Їм все важче стримувати себе від гаджетів, зосереджуватися та розуміти матеріал, який вчителі намагаються до них донести. Водночас саме ці пристрої можуть стати помічниками у навчанні, якщо використовувати їх правильно. Сучасний учитель має шукати нові підходи, серед яких – інтеграція мультимедійних технологій в освітній процес. Особливо це важливо на уроках математики, де візуалізація відіграє ключову роль у засвоєнні матеріалу. Починаючи вивчати окремі елементи алгебри та геометрії у 5-6 класах, діти знайомляться з багатьма абстрактними поняттями, які важко пояснити. Тож тут на допомогу можуть прийти інтерактивні осередки, наприклад, симуляції Phet.

PhET Interactive Simulations – це проєкт, який був заснований лауреатом Нобелівської премії Карлом Віманом ще у 2002 році, коли в Україні панувало традиційне навчання і наші школи були далекими від теперішніх форматів уроків. Метою проєкту було залучення учнів до різноманітних самостійних навчальних досліджень. Тепер же цей осередок можна використовувати як частину уроку: під час вивчення нової теми, для активізації дітей при виконанні практичних занять, як домашнє завдання-дослідження тощо. Він є дуже зручним у використанні. Зайшовши на сайт, достатньо відмітити потрібні галузь та напрям, в яких хочете розібратися і вам одразу запропонуються симуляції, з якими можна ознайомитися, просто обравши потрібну [3]. Осередок специфікується не лише на математиці, він охоплює широку область навчання STEM: і фізику, і хімію й багато чого іншого. До сьогодні на нього завантажено вже понад 1,7 мільярдів симуляцій з різних напрямів. Наприклад, теми з геометрії чи алгебри представлені у вигляді візуальних моделей, які реагують на дії користувача: переміщення фігур, зміна параметрів, побудова графіків у реальному часі та багато іншого. Робота з подібними ресурсами перетворює пасивне учнівське спостереження на активне дослідження, що значно покращує розуміння матеріалу [2].

До прикладу, для подання теми «Цілі числа» у шостому класі осередок пропонує симуляцію, в яку вкладено три варіанти дослідження: щодо коштів, температури та рівня моря: завдяки переміщенню обраного персонажа нижче його рівня, учні відкривають для себе від'ємні числа. Для вивчення поняття рівності в п'ятому класі проєкт пропонує 5 варіантів взаємодії: основи – те, що ми можемо порівняти навколо себе (яблуко, черепашка, копійка), числа (як від'ємні так і додатні), легенькі нерівності, рівняння та останнє – самостійне розв'язування. Усі завдання розв'язуються за допомогою терезів, аби учень зафіксував для себе, коли обидві чаші будуть на одному рівні, що означатиме правильність. У темі «Дробі» пропонують три етапи: вступ, гру та лабораторію. На першому за допомогою взаємодії можна ознайомитися з самою схемою утворення дробу, на другому – закріпити вивчене у формі гри. А третій етап дозволяє побачити, що один і той же дріб можна отримати декількома способами. Діти можуть змінювати частини круга або прямокутника, спостерігаючи, як змінюється співвідношення частин [1]. Симуляції не тільки показують результат, а й дозволяють учням взаємодіяти з моделями: змінювати параметри, досліджувати різні випадки, робити висновки самостійно [4]. Це сприяє розвитку логічного мислення, аналітичних здібностей і підвищує мотивацію до навчання. Учні, які раніше не виявляли інтересу до предмету, починають залучатися до роботи, адже бачать реальні приклади застосування математичних знань.

Варто також зазначити, що ефективне впровадження таких інтерактивних ресурсів, як PhET, вимагає певної підготовки як з боку вчителя, так і з боку учня. Педагогу важливо не лише володіти технічними навичками, а й розуміти дидактичну мету використання симуляції: коли, на якому етапі уроку і як саме її застосувати, аби вона стала не розвагою, а справжнім інструментом пізнання.

Література

1. Молодиченко К. Д. Використання інтерактивних симуляцій phet на уроках математики 5 клас НУШ під час вивчення теми «Порівняння дробів» URL: <https://naurok.com.ua/vikoristannya-interaktivnih-simulyaciy-phet-na-urokah-matematiki-5-klas-nush-pid-chas-vivchennya-temi-porivnyannya-drobiv-370028.html> (дата звернення 10.04.2025)
2. Engaging STEM: A Guide to Interactive Resources. URL: <https://ecampusontario.pressbooks.pub/engagingstem/> (дата звернення 10.04.2025)
3. What is PhET and How Can It Be Used for Teaching? Tips and Tricks. URL: <https://www.techlearning.com/how-to/what-is-phet-and-how-can-it-be-used-for-teaching-tips-and-tricks> (дата звернення 21.04.2025)
4. ORT STEM. PhET – інтерактивні симуляції для уроків природничого циклу. URL: <https://stem.ort.org/2022/09/14/phet-dlia-pryrodnychyh-urokiv/> (дата звернення 22.04.2025)

Навчаємось, граючи: роль ігрових технологій у вивченні математики учнями 5-6 класів

Анна Попова

Працюючи з учнями різних вікових груп, важливо враховувати їхні когнітивні та емоційні особливості, а також рівень сформованості навчальних навичок. Особливо це актуально для 5-6 класів, коли діти переходять від початкової до основної школи. Цей етап характеризується не лише зміною навчального середовища, а й необхідністю адаптації до нових вимог, підходів до навчання та зростаючої самостійності у здобутті знань. Тому важливо зробити процес навчання більш захопливим і зрозумілим, що можливо завдяки використанню ігрових технологій. Вони сприяють поступовому переходу від конкретного до абстрактного мислення, допомагають учням розвивати навички аналізу, систематизації та узагальнення інформації. Впровадження ігрових методів дозволяє уникати надмірної теоретизації, що особливо важливо при вивченні математики, адже через гру учні легше засвоюють нові поняття та закріплюють матеріал на практиці.

У 5-6 класах відбувається систематизація та узагальнення матеріалу, який учні засвоїли в початковій школі. На цьому етапі пам'ять школярів набуває більш логічного характеру: вони починають усвідомлювати взаємозв'язки між математичними поняттями, аналізувати отриману інформацію та ефективніше її запам'ятовувати. Важливим аспектом навчального процесу є розвиток самостійності учнів, що може бути досягнуто через використання ігрових технологій. Граючи, учні природним чином навчаються приймати рішення, знаходити раціональні шляхи розв'язування завдань та розвивати математичне мислення, що є необхідним для подальшого успішного навчання.

Учням важливо не лише засвоювати математичний матеріал, а й розуміти його практичне значення у повсякденному житті. Ігрові технології сприяють усвідомленню цінності отриманих знань, адже в процесі гри діти застосовують математичні навички в реальних чи змодельованих ситуаціях. Крім того, гра допомагає формувати вміння оцінювати власні дії та результати, що розвиває рефлексію та критичне мислення. Оскільки у віці 10-12 років значну роль відіграє соціалізація, ігрові форми навчання забезпечують взаємодію між учнями, сприяючи розвитку комунікативних навичок та вмінню працювати в команді [1]. Важливо враховувати, що психіка учнів цього віку характеризується емоційною нестабільністю, і саме ігровий формат занять дозволяє підтримувати їхню мотивацію та зацікавленість у навчанні, перетворюючи процес пізнання на природний і захопливий.

До основних видів ігрових технологій у навчанні математики можна віднести:

- *Дидактичні ігри* – структуровані завдання, що поєднують навчальний та ігровий компоненти. Вони можуть мати форму математичних головоломок, логічних задач або інтерактивних вікторин, що сприяють розвитку логічного та аналітичного мислення.

- *Сюжетно-рольові ігри* – учні виконують певні ролі, що допомагає їм застосовувати математичні знання у змодельованих реальних ситуаціях. Наприклад, вчитель може організувати урок у вигляді «математичного магазину», де учні виконують ролі покупців і продавців, використовуючи знання про відсотки, дробы та грошові обчислення [2, с. 156].

- *Ігрове моделювання навчального процесу* – це впровадження елементів гри (бали, рівні, нагороди) у стандартні навчальні завдання. Воно мотивує учнів до активної участі та змагання, що позитивно впливає на їхню пізнавальну активність.

- *Квест-уроки* – інтегровані заняття, у яких учні виконують послідовні математичні завдання для досягнення певної мети. Наприклад, розв'язуючи рівняння або задачі, вони знаходять «ключі» до наступних етапів квесту, що підвищує інтерес до навчання [2, с. 156].

- *Групові інтерактивні методи* – розвивають комунікативні та колективні навички учнів. Вони стимулюють творче мислення та допомагають у виробленні спільних рішень під час математичних дискусій.

- *Проектна діяльність* – учні 5-6 класів можуть створювати математичні лепбуки або прості проекти, наприклад, планування бюджету класного заходу чи розробку міні-магазину. Це допомагає їм застосовувати математичні знання на практиці, розвивати логічне мислення та навички роботи в команді.

Ігрові технології у навчанні математики учнів 5-6 класів не лише роблять процес засвоєння знань цікавішим, а й підвищують мотивацію до навчання. Завдяки ним формується активна навчальна позиція учнів, створюється комфортне середовище для пізнання, а також розвиваються комунікативні навички та критичне мислення. Практика показує, що використання ігрових технологій позитивно впливає на рівень математичної грамотності школярів, роблячи навчальний процес ефективним і захопливим

Література

1. Бондарцова Н. Розвиток пізнавального інтересу учнів 5-6 класів у процесі групової навчальної діяльності. *Збірник наукових праць викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів факультету комп'ютерних наук, математики, фізики та економіки*. Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2024. С. 19-20.
2. Ворожейкіна О. М. 100 цікавих ідей для проведення уроку. Харків : «Основа», 2011. 288 с.

Дидактичні основи використання ментальних карт у навчанні математики

Дарина Пузь

Сучасна освіта живе в ритмі змін. Вона пульсує разом із розвитком цифрових технологій, вимагає від учня не лише пам'ятати, а й мислити, аналізувати, уміти бачити цілісну картину в хаосі даних. Особливо це відчутно у навчанні математики в основній школі, коли абстрактність знань зростає, а мотивація учнів до вивчення предмета – не завжди. Саме тому дедалі актуальнішим стає пошук інструментів, що допомогли б зробити математичне мислення не лише логічним, а й живим, гнучким, образним. Одним із таких інструментів є ментальні карти.

Ментальна карта (*англ. mind map*) – це графічний спосіб упорядкування інформації, який відображає ключову ідею та пов'язані з нею поняття у вигляді розгалуженої структури. У центрі такої карти розташовується основна тема, від якої відходять гілки – підтеми, приклади, поняття чи закономірності, що розкривають її зміст. Усі елементи з'єднуються за допомогою стрілок, ліній, кольорів і символів, формуючи візуальну карту знань. Така форма подання матеріалу допомагає краще зрозуміти й запам'ятати інформацію, оскільки вона наближається до природного способу мислення людини – асоціативного та образного.

У навчальному процесі математика часто постає перед учнем як складна, багаторівнева система понять, правил і залежностей. Ментальні карти відіграють роль навігаційного інструмента – вони допомагають учневі не лише не загубитися в масиві знань, а й вибудувати логічний та зрозумілий шлях засвоєння матеріалу. Застосування ментальних карт у навчанні математики сприяє реалізації низки важливих дидактичних функцій [1].

Систематизація матеріалу. Ментальні карти дозволяють перетворити фрагментовані знання на логічну структуру, упорядкувати інформацію за смисловими блоками: від загального до конкретного, від понять до їх застосування. Така візуальна організація матеріалу сприяє кращому розумінню структури теми й дозволяє бачити зв'язки між її елементами [2]. Так, у темі «Квадратні рівняння» карта може охоплювати види рівнянь, схеми їх розв'язань, умови існування коренів, формули, графічну інтерпретацію тощо – все на одному полі.

Візуалізація зв'язків між поняттями. Одна з найсильніших сторін ментальних карт – здатність відтворювати складну систему взаємозв'язків у доступній графічній формі. За допомогою стрілок, гілок, кольорових маркерів можна легко показати, як одна формула впливає з іншої, як змінюється графік функції при зміні параметрів, які залежності існують між величинами тощо. Це є особливо ефективним при вивченні тем, що включають багато взаємопов'язаних понять – наприклад, «Функції», «Геометричні перетворення», «Тригонометрія».

Стимулювання самостійної пізнавальної активності. Створення ментальної карти вимагає не пасивного відтворення знань, а активної аналітичної роботи: потрібно виокремити головне, встановити зв'язки, дібрати приклади. У результаті, учень не просто повторює матеріал – він структурує його власним мисленням, що значно підвищує якість засвоєння [3]. Ментальні карти легко адаптуються до індивідуального стилю мислення: хтось акцентує увагу на візуальних образах, інші – на послідовності дій, а дехто – на термінології. Такий підхід сприяє формуванню навчальної автономії та відповідальності.

Розвиток критичного та творчого мислення. Ментальні карти – це не просто спосіб повторити матеріал, а інструмент для виявлення закономірностей, зіставлення понять, формулювання гіпотез. Коли учень створює карту, він помічає прогалини у знаннях, ставить запитання, переосмислює інформацію. З іншого боку, сама форма подачі – творча, візуально приваблива, індивідуалізована – розвиває естетичне сприйняття навчального процесу. Поєднання раціонального й образного, логічного й креативного робить ментальні карти унікальним інструментом, що поєднує математичну точність з гнучкістю мислення.

Формування математичної мови. Математика має свою специфічну мову – чітку, логічну, формалізовану. Для учня її опанування часто є викликом. Ментальні карти допомагають вводити терміни, символи та означення в контексті, де вони взаємодіють із уже відомими поняттями. Візуальна організація дозволяє закріпити точність термінів, встановити між ними логічні зв'язки, а також практикувати вживання мовних конструкцій, типових для математичних висловлювань. Карта стає майданчиком для «мовної репетиції» – у зручній, не обтяжливій для сприйняття формі [4].

Відтак, ментальні карти не лише допомагають зробити навчання математики ефективнішим і зрозумілішим, а й відкривають простір для глибшого пізнання, рефлексії та творчості. Вони дозволяють побачити математику як цілісну систему, яку можна досліджувати, аналізувати й перетворювати на інструмент власного розвитку. У руках учня ментальна карта стає не просто опорою – вона стає способом мислити.

Література

1. Терещенко Н. В. Інтелект-карти – сучасні інноваційні соціальні технології навчання в системі освіти. *Функціональна економіка*. 2012. № 14. С. 139-145.
2. Оксентюк Н. В. Можливості застосування ментальних карт у навчальному процесі. *Технології навчання*. 2015. Вип. 15. С. 194–208.
3. Шахіна І.Ю., Медведєв Р. П. Використання ментальних карт у навчальному процесі. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3*. Кіровоград: РВВКДПУ ім. В. Винниченка, 2015. Вип. 8. С. 73-78.
4. Литвиненко О. П. Використання інтелектуальних карт у навчальному процесі: досвід і перспективи. *Математика в школах України*. 2022. № 4. С. 12– 19.

Про використання інтерактивних методів у процесі навчання алгебри

Катерина Слободянюк, Максим Лутфуллін

У сучасній освіті все більшої популярності набувають інтерактивні методи навчання, що забезпечують діалогічність і зворотний зв'язок. Інтерактивне навчання в сучасній школі розглядається як спільний процес здобуття знань, у якому учень не просто сприймає інформацію, а активно долучається до її осмислення. Такий підхід базується на діалозі, взаємодії та рефлексії, що суттєво відрізняється від традиційної системи викладання. У процесі співпраці між учнем і вчителем відбувається формування власного досвіду, а не пасивне засвоєння готових формул і правил. Це дозволяє глибше проникнути в суть математичних понять, адже знання набуваються через практику і взаємодію. Така форма навчання враховує потребу учнів у самовираженні, ініціативі та розвитку самостійності.

Особливо цінними в межах інтерактивного навчання є методи, що розвивають критичне мислення, вміння аналізувати ситуації та застосовувати знання в нових умовах. Використання інтерактивних методик, таких як обговорення задач у парах, колективне розв'язання проблем або дебати на математичні теми, дозволяє зробити навчання більш осмисленим. Завдяки цьому учні не просто запам'ятовують формули, а розуміють механізми їх виникнення й застосування. Це формує глибше ставлення до предмета та стимулює пізнавальну активність.

Одним із дієвих підходів у такому форматі є метод «Навчаючи — навчаюсь», який передбачає пояснення нового матеріалу самими учнями. Коли школярі самостійно готуються до викладу теми або пояснюють її однокласникам, вони краще засвоюють знання й розвивають навички комунікації. Це підвищує не лише рівень розуміння, а й мотивацію до навчання, адже учень відчуває свою значущість у процесі здобуття знань [1, с. 85]. Такий метод створює простір для самовираження і вчить відповідальності за результати спільної роботи.

Одним із найефективніших засобів інтерактивного навчання алгебри є використання навчальних ігор. Вони створюють захопливе середовище, у якому учні залучаються до навчального процесу на емоційному рівні, що значно підвищує їхню зацікавленість у предметі. Освітні ігри моделюють реальні життєві або уявні ситуації, що дозволяє формувати не лише математичні знання, а й життєві навички. Особливістю такого методу є його динамічність і змагальний характер, який активізує учнів і спонукає їх до самостійного мислення. Саме через гру школярі здатні краще запам'ятовувати складний матеріал і вчаться приймати рішення в нестандартних умовах.

Ігрові форми навчання дають можливість поєднати елементи розваги й інтелектуальної праці, що позитивно впливає на сприйняття алгебраїчного матеріалу. Через гру учень не боїться помилитися, адже відсутній тиск формального оцінювання, і це сприяє розвитку впевненості у власних силах. Ігрові завдання створюють атмосферу співпраці. Це особливо важливо для учнів 7–9 класів, які перебувають у періоді активного соціального розвитку та прагнуть до самоствердження. Навчальна гра в такому випадку стає способом гармонійного поєднання навчання й розвитку особистості.

Хорошим прикладом такого підходу є гра «Математичний бій», яка дозволяє повторити й систематизувати вивчений матеріал. У процесі гри учні поділяються на команди та виконують завдання на швидкість, точність і логічність мислення. Учні не лише розв'язують задачі, але й аналізують помилки суперників, дискутують щодо правильності розв'язання та вчаться аргументовано відстоювати свою думку. Це підвищує рівень усвідомленості у навчанні та тренує здатність працювати під тиском.

Важливою перевагою «Математичного бою» є розвиток умінь командної роботи, оскільки учні повинні координувати свої дії, підтримувати один одного та швидко вирішувати завдання. Водночас такі вправи сприяють формуванню критичного мислення, адже гравці повинні не лише знайти відповідь, а й оцінити її обґрунтованість [4, с. 133]. Участь у таких іграх стимулює зацікавленість учнів у темі, адже змагання спонукає їх готуватися й вдосконалювати свої знання.

Ще одним ефективним інструментом інтерактивного навчання алгебри є робота в малих групах, яка створює умови для співпраці. У процесі такої діяльності школярі не лише працюють над математичними задачами, а й вчаться слухати одне одного, дискутувати та ухвалювати спільні рішення. Групова форма роботи дозволяє розподілити обов'язки й залучити до активної участі навіть тих учнів, які зазвичай залишаються пасивними. Така атмосфера стимулює внутрішню мотивацію до навчання, оскільки учні відчують свою відповідальність перед командою.

Групові обговорення завдань сприяють не лише засвоєнню формул і правил, а й розвитку аналітичного мислення. Обмін ідеями дозволяє поглянути на задачу з різних боків, що значно збагачує процес навчання. Кожен учень у групі має змогу запропонувати власний варіант розв'язання та почути оцінку своїх ідей від інших учасників. Така взаємодія формує навички аргументації та вміння критично оцінювати інформацію. Крім того, вона вчить поважати думку інших і спільно шукати ефективні шляхи до розв'язання проблем.

Завдяки роботі в малих групах формується не лише глибше розуміння навчального матеріалу, але й важливі соціальні компетентності. Учні вчаться розподіляти ролі, діяти згуртовано та досягати спільної мети, що особливо актуально в умовах сучасної школи. Така форма навчання також розвиває самостійність, оскільки кожен учасник відповідає за внесок у

роботу групи. Успішна взаємодія в групі сприяє підвищенню самооцінки учнів і формуванню позитивної мотивації до навчання. Як зазначено в дослідженнях, саме групові методи є важливим елементом формування ключових компетентностей у середній школі [3, с. 56].

Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) стало невід'ємною складовою інтерактивного навчання, особливо в предметах, що вимагають абстрактного мислення. Завдяки цифровим інструментам уроки стають не лише наочнішими, а й більш динамічними. Учитель має змогу візуалізувати складні алгебраїчні поняття, а учні – активно досліджувати закономірності. Це сприяє глибшому розумінню навчального матеріалу, оскільки інформація подається в різних форматах. Крім навчальної функції, цифрові інструменти мотивують учнів до самостійної роботи та експериментування. Вони дають змогу зручно повторювати пройдений матеріал, перевіряти правильність розв'язків та виконувати додаткові завдання.

Метод проєктів – ще один інтерактивний підхід, який дозволяє учням працювати над реальними чи змодельованими завданнями протягом тривалого часу. У процесі виконання проєкту учні досліджують тему, шукають інформацію, розробляють рішення й презентують результати. Це дозволяє поєднати знання з алгебри з навичками пошукової діяльності та презентації. Такі завдання можуть охоплювати розв'язування рівнянь, моделювання ситуацій або створення математичних моделей. Метод проєктів сприяє розвитку креативності та відповідальності [2, с. 84].

Отже, інтерактивне навчання алгебри в 7–9 класах демонструє високу ефективність завдяки поєднанню пізнавальної активності, співпраці та емоційного залучення учнів. Такі методи сприяють не лише глибшому засвоєнню математичних понять, а й розвитку критичного мислення, комунікаційних навичок і самостійності. Освітні ігри, групова робота, метод «Навчаючи – навчаюсь» та використання ІКТ створюють сприятливе середовище для навчання, орієнтоване на потреби сучасних школярів. Завдяки цьому учні сприймають алгебру не як складну абстрактну дисципліну, а як захопливий простір для дослідження та самореалізації. Залучення кожного до активної участі формує позитивне ставлення до предмета й підвищує мотивацію до навчання.

Література

1. Бевз Г. П. Інтерактивні технології на уроках математики: посібник для вчителів. Київ: Освіта, 2018. 192 с.
2. Васильєва Л. І. Сучасні методи навчання алгебри: теорія і практика. Харків : Ранок, 2020. 144 с.
3. Гладун О. В. Психолого-педагогічні основи групової роботи учнів. Львів : Світ, 2017. 112 с.
4. Демченко С. П. Навчальні ігри на уроках математики. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2016. 96 с.

Екологізація навчання математики

Любов Черкаська

Екологізація навчання математики – це інтеграція екологічної тематики у процес навчання математики з метою формування в учнів екологічної свідомості, ціннісного ставлення до природи та навколишнього середовища, а також усвідомлення ролі математики у вирішенні екологічних проблем.

Основними завданнями екологізації навчання математики є:

- формування екологічної культури учнів (у процесі навчання учні мають усвідомити значення та важливість математичних знань для виявлення, аналізу та розуміння проблем, пов'язаних з охороною природи, збереженням ресурсів, пошуку раціональних шляхів їх вирішення);
- формування активної громадянської позиції (усвідомлення особистої відповідальності за збереження довкілля, залучення до розробки проєктів екологічної тематики, спрямованих на моделювання природоохоронних заходів);
- забезпечення міждисциплінарної інтеграції математики з природничими науками (фізикою, біологією, хімією), а також інформатикою, географією, економікою задля всебічного дослідження процесів видозміни навколишнього середовища, виявлення ризиків та прогнозування заходів для відновлення і збереження природних ресурсів);
- розвиток критичного мислення учнів (проведення детального аналізу екологічної інформації, зібраної самостійно у процесі експериментального дослідження чи взятої з відкритих джерел, опрацювання статистичних даних, побудова та вивчення моделей природних процесів).

Серед основних напрямків забезпечення екологізації навчання математики можна виділити:

- використання задач екологічного змісту: розрахунок витрат водних ресурсів, заощадження електроенергії, потенціал використання сонячної енергії, вітряків; розрахунки обсягів викидів шкідливих речовин у повітря та водойми; аналіз динаміки площ зелених насаджень, басейнів річок, земляних угідь тощо.

Приклади компетентнісно-орієнтованих задач з математики екологічного спрямування:

- Відомо, що одна пластикова пляшка розкладається понад 400 років. Якщо кожен учень викидає 2 пляшки на тиждень, а в школі навчається 600 учнів, то

- а) скільки пляшок викидається учнями за навчальний рік (36 тижнів)?
- б) скільки століть потрібно, щоб усі ці пляшки розклалися?

– розробка навчальних проєктів, які не тільки орієнтовані на виявлення й констатацію екологічних проблем, а й містять пропозиції щодо шляхів їх вирішення, передбачають проєктування ситуацій, їх математичне моделювання, здійснення відповідних розрахунків тощо;

Орієнтовна тематика навчальних проєктів з математики екологічної тематики:

- Скільки дерев рятує переробка паперу?
- Скільки води витрачає моя родина за місяць?
- Статистика сміття: аналіз, сортування, вторинна переробка.
- Екологічний слід школяра: скільки ресурсів я використовую?
- Транспорт і довкілля: що вигідніше – авто, велосипед чи громадський транспорт?

– проведення інтегрованих уроків, спрямованих на поєднання математичних знань з екологічним змістом та розвиток міжпредметних зв'язків математики з іншими навчальними дисциплінами, що мають на меті формування екологічної свідомості школярів та цілісного бачення ними світу в усьому розмаїтті залежностей і відношень.

Орієнтовна тематика інтегрованих уроків «Математика +.....».

«Математика + Географія»

Тема 1: Енергоспоживання та альтернативна енергія.

Математика: порівняльний аналіз споживання електроенергії.

Географія: карта розміщення електростанцій (вугілля, атом, сонце, вітер).

Екологічний акцент: переваги «зеленої» енергетики.

Тема 2: Проблема сміття і переробки.

Математика: розрахунок обсягів відходів, обчислення обсягів переробки.

Географія: розміщення полігонів, переробні заводи, типи відходів у різних регіонах України, світу.

Екологічний акцент: сортування, повторне використання.

«Математика + Біологія»

Тема 1: Водний баланс організму та екосистеми.

Математика: обчислення добової потреби у воді, вміст води в організмах.

Біологія: роль води у життєдіяльності живих організмів.

Екологічний акцент: проблеми забруднення води та збереження водних ресурсів.

Тема 2: Вплив добрив і пестицидів на екосистеми.

Математика: розрахунок концентрацій речовин у ґрунті або воді.

Біологія: вплив агрохімікатів на живі організми.

Екологічний акцент: екологічне землеробство, органічні альтернативи.

«Математика + Хімія»

Тема 1: Забруднення води: хімічні сполуки і математичні вимірювання.

Математика: обчислення концентрацій забруднювачів, порівняння з гранично допустимими концентраціями.

Хімія: визначення наявності та концентрації нітратів, фосфатів, важких металів у воді.

Екологічний акцент: небезпека для живих організмів і питного водопостачання.

Тема 2: Мікропластик і його загроза.

Математика: обчислення кількості мікропластику у воді та продуктах харчування, аналіз тенденцій.

Хімія: полімери, процеси деградації пластику.

Екологічний акцент: вплив на організми і здоров'я людини.

«Математика + Інформатика»

Тема 1: Глобальне потепління: аналіз даних та візуалізація.

Математика: статистичний аналіз зміни температури, обчислення середніх значень, побудова графіків.

Інформатика: використання Excel для обробки даних, створення діаграм.

Екологічний акцент: наслідки та прогнозування зміни клімату.

Тема 2: Екологічна статистика регіону.

Математика: робота з екологічною статистикою: рівень забруднення, споживання ресурсів.

Інформатика: створення презентацій, інфографіки, електронних карт забруднення.

Екологічний акцент: порівняння екологічного стану різних територій.

«Математика + Українська мова/Література»

Тема 1: Червона книга: мова фактів і художнього слова.

Математика: обчислення кількості зникаючих видів, динаміка популяцій, побудова графіків.

Українська мова: складання екологічного есе, створення описів тварин/рослин у художньому стилі.

Екологічний акцент: виховання бережливого ставлення до флори й фауни.

Тема 2: Ліси України: поетичне слово і математичні обчислення.

Математика: обчислення площі лісів, динаміка вирубок.

Українська література: аналіз поезій про природу (П. Тичина, Т. Шевченко, Л. Костенко).

Екологічний акцент: роль лісів у природному балансі, заклик до збереження.

Насичення змісту навчання математики питаннями екологічної проблематики сприяє всебічному розвитку особистості учня, формує ціннісне ставлення до природи, допомагає учням бачити практичну значущість математики, що є важливим фактором підвищення мотивації до навчання, розвиває аналітичні навички, необхідні для активного життя.

Екологізація навчання математики – це ефективний шлях до поєднання точних наук, зокрема, математики із вихованням відповідального громадянина, здатного мислити, аналізувати й діяти на користь сталого розвитку та збереження довкілля.

Розвиток логічного мислення у процесі вивчення геометрії в 7 класі

Марія Шевченко

Логічне мислення є одним із важливих компонентів інтелектуального розвитку дитини. Це такий тип мислення, за допомогою якого людина може пов'язати в ланцюжок факти і події, щоб отримати ідею для вирішення ситуації, в математиці – ідеї для розв'язання задачі. Логічне мислення формується не за один урок, а впродовж всього навчання, це результат праці як учня, так і вчителя [1, с. 12].

За концепцією Нової української школи, випускник нової школи – цілісна особистість, усебічно розвинена, здатна до критичного мислення [2, с. 6]. Серед 10 ключових компетентностей Нової української школи важливо зазначити саме математичну компетентність, ... учень має ... мати культуру логічного і алгоритмічного мислення [2, с. 11].

Геометрія – унікальний шкільний предмет, що поєднує абстрактне мислення та візуалізацію. Логічне мислення у цьому контексті – це здатність учнів:

- будувати правильні міркування на основі аксіом і теорем;
- аналізувати умови задачі;
- робити обґрунтовані висновки;
- спростовувати хибні припущення.

Ці навички не формуються автоматично, а потребують цілеспрямованої роботи вчителя над розвитком культури міркування учнів, яка ґрунтується на логічних зв'язках, чіткому обґрунтуванні кожного кроку.

Одним із ключових завдань навчання геометрії в 7 класі є розвиток логічного мислення учнів. Саме в цьому класі школярі вперше системно знайомляться з доведенням тверджень, вибудовуванням логічних ланцюжків – тобто елементами математичної логіки в дії. Так, вивчення теми «Ознаки рівності трикутників» є особливо важливим етапом у цьому процесі, адже вона вимагає не лише засвоєння формулювань ознак, а й розуміння їх застосування у доведеннях.

Наш невеликий досвід роботи в школі засвідчує, що найбільше проблем виникає під час навчання учнів доводити, насамперед, коли мова йде про задачі на доведення, зокрема з даної теми.

Наприклад, у задачі: «Дано: $\triangle ABC$ і $\triangle DEF$, де $AB = DE$, $\angle B = \angle E$, $BC = EF$. Довести: $\triangle ABC = \triangle DEF$ » учні повинні не лише виявити відповідність сторін і кутів, а й аргументовано застосувати другу ознаку рівності трикутників. Це вимагає:

- виділення інформації з умови;
- зіставлення елементів;
- пошуку логічної основи для застосування ознаки;

- правильного мовного оформлення міркувань.

Як показує робота з учнями, у процесі вивчення ознак рівності трикутників та задач на доведення у 7 класі спостерігаються такі типові труднощі:

- формальний підхід до ознак (учні намагаються «підігнати» умову під певну ознаку, не розуміючи глибини її змісту);
- невміння правильно зіставити відповідні сторони та кути двох трикутників;
- труднощі побудови логічного ланцюжка, оскільки учні не вміють або не прагнуть вибудовувати доведення крок за кроком, часто їхні міркування носять стрибкоподібний характер, втрачається послідовність;
- мовленнєві труднощі, зокрема складність у формулюванні математичних міркувань, брак точних формулювань типу «за ознакою рівності трикутників...», «оскільки..., то...», «за умовою...».

Для подолання вищезазначених труднощів доцільно:

- навчати аналізувати умову задачі: перед початком доведення учні мають навчитися витягувати ключові елементи задачі та робити умовні рисунки;
- використовувати метод «неповного доведення»: вчитель дає частину доведення, а учень має логічно завершити його;
- пропонувати завдання з помилками: учні мають проаналізувати та виправити хибне доведення;
- застосовувати дидактичні ігри на встановлення відповідностей (наприклад, гра «Знайди пару: ознака – приклад»);
- використовувати логічні схеми та шаблони: учням легше міркувати, коли є чіткий план доведення.

Розвиток логічного мислення в процесі вивчення геометрії – це не лише завдання для окремих уроків, а стратегічна мета вчителя. Робота над задачами на доведення, зокрема з використанням ознак рівності трикутників, створює ефективне навчальне середовище для формування логічної послідовності мислення, аргументації та математичної мовленнєвої культури. Успішне подолання труднощів можливе за умови системної роботи з прикладами, залучення учнів до логічного аналізу та створення ситуацій відкритого пошуку й рефлексії.

Література

1. Бикова Ю.О. Прийоми розвитку критичного мислення на уроках математики. *Методичний пошук. Розвиток критичного мислення на уроках математики*. 2018. Вип.8. С. 11-14.
2. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. Електронний ресурс. URL : <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (Дата звернення: 11.04.2025).

Підприємливість та фінансова грамотність на уроках математики: шлях до практичної освіти

Юлія Ярош

У сучасних умовах школа виконує не лише традиційну функцію передачі знань, а й виступає майданчиком для формування компетентної, ініціативної та готової до викликів реального життя особистості. Одним із ключових завдань, що постає перед освітою в контексті реалізації Концепції Нової української школи (НУШ), є забезпечення цілісного розвитку учнів, який охоплює як академічні знання, так і набуття життєво необхідних навичок [3].

Особливу увагу в цьому процесі приділено розвитку ключових компетентностей, серед яких важливе місце посідають підприємливість і фінансова грамотність. Саме ці навички дозволяють учням краще орієнтуватися у світі економічних відносин, приймати обґрунтовані фінансові рішення та ефективно планувати свою діяльність у швидкозмінному середовищі. Навчальні програми, зосереджені на наскрізній змістовій лінії «Підприємливість та фінансова грамотність», сприяють розвитку лідерських якостей, навичок адаптації, стратегічного мислення та глибокого розуміння прикладних аспектів фінансових питань.

Зосередимо увагу на формуванні фінансової та підприємницької грамотності під час навчання математики учнів 5-6 класів.

У середній ланці навчання, зокрема в 5-6 класах, важливо не лише засвоювати математичні поняття та алгоритми, а й формувати в учнів уявлення про практичне застосування цих знань у повсякденному житті. Саме в цей період закладається основа економічного мислення, розвивається здатність до аналізу, планування та прийняття відповідальних рішень. Вивчення математики відкриває широкі можливості для інтеграції елементів фінансової та підприємницької грамотності.

Набуття фінансових і підприємницьких навичок передбачає ознайомлення учнів із поняттям грошей, унікального активу, який може приносити прибуток як через особисте використання, так і шляхом тимчасової передачі іншим. Важливим елементом цього підходу є використання задач для формування фінансових навичок, які допоможуть учням опанувати основні грошові операції. Наприклад: під час вивчення дробів та відсотків, доцільно розглядати задачі, пов'язані з нарахуванням знижок, обчисленням податків, банківських вкладів, збереженням коштів; вивчаючи масштаб, пропорції чи рівняння можна розвивати навички бюджетування, планування витрат на проекти, сімейні покупки або подорожі [1, 2]. Задачі мають бути доступними, цікавими, мати конкретний сюжет і сприяти набуттю практичних знань.

Важлива роль відводиться вчителю, який має не лише навчити формул і правил, а й створити умови для розвитку критичного мислення, ініціативності та відповідальності. Використання ситуаційних задач, дидактичних ігор — усе це сприяє формуванню у школярів розуміння економічних процесів та зміцненню впевненості у власних силах.

Групова робота над навчальними проєктами (наприклад, створення шкільної «міні-компанії», організація благодійного ярмарку) дає змогу не лише закріпити математичні знання, а й навчитися розподіляти ресурси, працювати в команді, оцінювати прибутки й витрати.

Крім того, важливою є міжпредметна інтеграція. Поєднання математики з інформатикою, українською мовою, історією формує цілісне бачення фінансової грамотності як необхідної життєвої навички.

Важливим аспектом також є впровадження електронних освітніх ресурсів, що містять інтерактивні вправи, симуляції фінансових операцій та навчальні ігри, які моделюють реальні економічні ситуації. Такі інструменти підвищують мотивацію до навчання, дозволяють учням діяти в умовах, наближених до реального життя, та розвивати навички цифрової грамотності.

Залучення учнів до активного опрацювання фінансових понять через математику допомагає не лише краще засвоїти навчальний матеріал, а й розвивати вміння приймати обґрунтовані рішення, планувати діяльність і враховувати ризики. Таким чином, формування фінансової та підприємницької грамотності в 5–6 класах органічно вбудовується в освітній процес і підсилює практичну спрямованість математичних знань.

Системне впровадження таких підходів під час навчання математики учнів основної школи сприяє розвитку у школярів не лише навичок розв’язування прикладних задач, а й таких важливих особистісних якостей, як самостійність, відповідальність, ініціативність. В умовах сучасного суспільства саме ці риси є запорукою успішної самореалізації та професійного зростання. Таким чином, інтеграція фінансової та підприємницької грамотності у процес навчання математики створює потужне підґрунтя для формування покоління активних і свідомих громадян, здатних орієнтуватися в економічному просторі та приймати ефективні рішення.

Література

1. Васильєва Д. В., Василюк Н. І. Збірник задач з математики. 5-9 класи.: Наскрізнi лiнii компетентностей та їх реалізація. Київ : Видавництво дiм «Освiта», 2017. 112 с.
2. Логвин Д. І., Мамедова Т. Ф. Компетентніснi завдання з математики для учнів 6-го класу. Методичний посiбник. 2018. 84 с.
3. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (Дата звернення: 24.04.25)

II. ФІЗИЧНІ НАУКИ

Електрофізичні властивості макромолекул альбуміну у водно-сольових розчинах

Олексій Хорольський

Одним із важливих питань біофізики є з'ясування залежності дзета-потенціалу макромолекули від водневого показника рН розчину і концентрації солі. В роботі [1] показано, що при значеннях $\text{pH} < \text{pH}_0$ дзета-потенціал приймає позитивні значення, а при $\text{pH} > \text{pH}_0$ – негативні значення. Значення pH_0 є значенням водневого показника в ізоелектричній точці, де дзета-потенціал змінює свій знак. Проте залежність дзета-потенціалу та рН від концентрації солі й досі досліджена недостатньо.

При потраплянні білкової макромолекули альбуміну у водний розчин відбувається взаємодія бічних частин амінокислотних залишків, які знаходяться поблизу поверхні альбуміну, з молекулами води та приєднання або втрата макромолекулою катіонів водню. При цьому аспарагінова та глутамінова амінокислоти на поверхні молекули альбуміну втрачають катіони водню, в той час як гістидин, лізин та аргінін – приєднують їх. Ці процеси призводять до формування поверхневого заряду та дифузійного електричного шару навколо макромолекули, а також до зміни важливої властивості розчину – водневого показника рН [2].

Під час руху молекули подвійний електричний шар частково руйнується, місце розриву подвійного електричного шару називають площиною ковзання, а потенціал на цій межі називають дзета-потенціалом. Дзета-потенціал визначає здатність макромолекули приєднувати та транспортувати молекули лікарських речовин, гормонів тощо [2].

У розбавлених розчинах розподіл потенціалу навколо ізольованої макромолекули знаходиться в наближенні Дебая [3]. Ефективна товщина електричного шару навколо макромолекули альбуміну визначається радіусом Дебая r_D [3]. На відстанях між молекулами альбуміну $r > 2(r_a + r_D)$ їх взаємодією можна знехтувати (тут r_a – радіус альбуміну). За більш високих концентрацій альбуміну, коли відстань між центрами молекул альбуміну задовольняє нерівності $r < 2(r_a + r_D)$, дифузійні шари сусідніх макромолекул перекриваються, і розподіл потенціалу, а отже і значення дзета-потенціалу, суттєво змінюється. Середня відстань між центрами макромолекул альбуміну в плазмі крові знаходиться на рівні $\langle r_{12} \rangle \approx 4r_a$. Якби в крові були тільки макромолекули альбуміну, то можна було б обмежитись дебаєвським наближенням. Але суттєво більші за об'ємом макромолекули γ -глобуліну та фібриногену порушують рівновіддалене

розташування макромолекул альбуміну й умови застосування дебаєвського наближення. У цьому випадку більш адекватного опису можна досягти за допомогою коміркової моделі [4].

Для того, щоб знайти дзета-потенціал макромолекули альбуміну, скористаємося методом, який був запропонований у роботах [4] для опису електричних властивостей пилової плазми. Оскільки молекула альбуміну в розчині має велику швидкість обертання, то її форму можна наближено вважати сферичною, та оцінити середню поверхневу густину заряду. При потраплянні молекули альбуміну у розчин відбувається перерозподіл електричних зарядів на поверхні молекули та у розчині. Навколо молекули утворюється хмара позитивних і негативних зарядів, що шарами замінюють один одного – подвійний електричний шар. Останній екранує повністю заряд молекули. Тому на деякій відстані від зарядженої частинки потенціал поля дорівнюватиме нулю. Таким чином, усю систему можна розбити на сукупність однакових областей – комірок, на межах яких потенціал електричного поля дорівнює нулю [2].

Знайдемо потенціал поля всередині комірки як функцію відстані від молекули альбуміну. Радіус комірки визначається із умови, що об'єм комірки дорівнює фракційному об'єму на одну частинку альбуміну:

$$r_c = \left(\frac{3}{4\pi n_a} \right)^{1/3}, \quad (1)$$

де n_a – чисельна густина альбуміну в розчині. На межі комірки потенціал поля дорівнює нулю, що є першою граничною умовою $\varphi(r)|_{r=r_c} = 0$, а потенціал поля на поверхні молекули задовольняє умові:

$$\left. \frac{\partial \varphi(r)}{\partial r} \right|_{r=r_a} = 4\pi\sigma, \quad (2)$$

де σ – поверхнева густина заряду макромолекули у розчині. Тоді розв'язок диференційного рівняння Пуассона з граничними умовами має вигляд:

$$\varphi(r) = \varphi_0(r_a) f(r), \quad (3)$$

$$\varphi_0(r_a) = \frac{4\pi\sigma}{\varepsilon} r_a r_D \frac{\operatorname{sh}\left(\frac{r_c - r_a}{r_D}\right)}{r_a \operatorname{ch}\left(\frac{r_a - r_c}{r_D}\right) - r_D \operatorname{sh}\left(\frac{r_a - r_c}{r_D}\right)}, \quad (4)$$

$$f(r) = \left(r_a \cdot \operatorname{sh}\left(\frac{r_c - r}{r_D}\right) \right) / \left(r \cdot \operatorname{sh}\left(\frac{r_c - r_a}{r_D}\right) \right). \quad (5)$$

За означенням дзета-потенціалу $\zeta = \varphi(r_a) - \varphi(r_c)$, а $\varphi(r_c) = 0$, то дзета-потенціал буде визначатися потенціалом на поверхні молекули альбуміну:

$$\zeta = \frac{4\pi\sigma}{\varepsilon} r_a r_D \frac{\operatorname{sh}\left(\frac{r_c - r_a}{r_D}\right)}{r_a \operatorname{ch}\left(\frac{r_a - r_c}{r_D}\right) - r_D \operatorname{sh}\left(\frac{r_a - r_c}{r_D}\right)}. \quad (6)$$

Отже, дзета-потенціал є функцією тих самих параметрів, які впливають на поведінку радіуса Дебая, а також від поверхневої густини заряду σ і діелектричної проникності води ε .

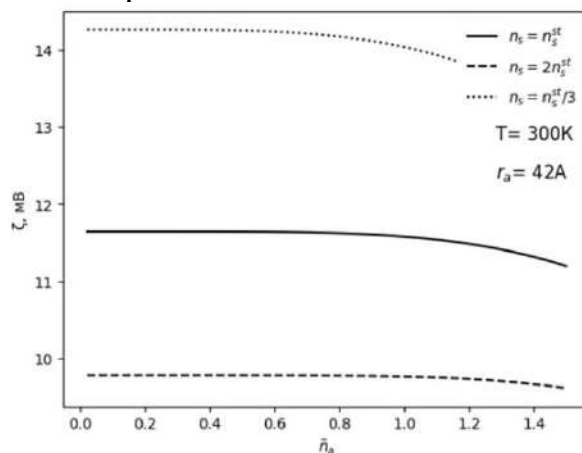


Рис. 1. Залежності дзета-потенціалу молекул альбуміну від нормованої густини альбуміну при різних значеннях чисельної густини йонів NaCl [2].

Аналіз формули (6) і рис. 1 показує, що значення дзета-потенціалу: 1) суттєво зростає із зменшенням концентрації альбуміну; 2) зменшується із зростанням концентрації хлориду натрію; 3) зі збільшенням концентрації альбуміну вплив солі на дзета-потенціал стає менш суттєвим, і навпаки: вплив концентрації альбуміну стає менш помітним зі збільшенням концентрації солі; 4) при збільшенні радіуса альбуміну в розчині дзета-потенціал зменшується при всіх значеннях концентрації альбуміну; проте при збільшенні концентрації солі зміна дзета-потенціалу при зменшенні радіусу стає все менш суттєвою; 5) практично не залежать від значень температури: зміна дзета-потенціалу має порядок близько $\approx (10^{-1} - 10^{-2})$ мВ.

Таким чином, вимірювання дзета-потенціалу дає нам інформацію про величину заряду на поверхні макромолекули альбуміну та про параметри дифузійного шару. Саме тому варто ретельно досліджувати залежність дзета-потенціалу від концентрації альбуміну і концентрації йонів солей, та знати їх середні значення для конкретного організму.

Література:

1. Jachimska B., Wasilewska M., Adamczyk Z. Characterization of globular protein solutions by dynamic light scattering, electrophoretic mobility, and viscosity measurements. *Langmuir*. 2008. Vol. 24. P. 6866–6872.
2. Столярик О. Д., Гуслістий А. А., Хорольський О. В. Температурна та концентраційна залежність дзета-потенціалу макромолекул альбуміну у водно-сольовому розчині згідно коміркової моделі. *Український фізичний журнал*. 2023. Т. 68, № 11. С. 744–751.
3. Дебай П. Вибрані твори. Л.: Наука, 1987. 559 с.
4. Fortov V.E., Khrapak A. G., Khrapak S. A., Molotkov V. I., Petrov O. F. Dusty plasmas. *Physics-Uspekhi*. 2004. Vol. 47, Iss. 5. P. 447–492.

Використання штучних нейронних мереж для дослідження міжмолекулярної взаємодії у фторзаміщених спиртах

Андрій Гетало, Віталій Петров, Олексій Хорольський

За останні роки методи симуляції на основі штучних нейронних мереж досягли суттєвого прогресу, що дозволяє проводити розрахунки фізичних величин із похибкою, близькою до похибок визначення величин у сучасних експериментальних дослідженнях. Метою роботи є порівняння властивостей міжмолекулярної взаємодії у аліфатичних спиртах та їх фторзаміщених аналогах із використанням штучних нейронних мереж.

Для встановлення молекулярних причин відмінностей фізичних властивостей аліфатичних спиртів та їх фторзаміщених аналогів було проаналізовано поведінку параметрів *a* та *b*, які входять у кубічні рівняння стану Ван дер Ваальса, Редліх-Квонга, Соаве-Редліх-Квонга, Пенга-Робінсона та їх модифікацій [1]. Вказані параметри є характеристиками інтенсивності міжмолекулярної взаємодії та забороненого об'єму і пов'язані із енергетичним та ентропійним внесками в тиск системи [2].

Об'єктами дослідження є нормальні аліфатичні спирти пропанол-1 (C_3H_7OH , далі – PrOH), пентанол-1 ($C_5H_{11}OH$, PenOH), гептанол-1 ($C_7H_{15}OH$, HepOH) та їх фторзаміщені аналоги: 1H,1H,3H-тетрафторпропанол-1 ($HCF_2CF_2CH_2OH$, 4F-PrOH), 1H,1H,5H-октафторпентанол-1 ($H(CF_2)_4CH_2OH$, 8F-PenOH), 1H,1H,7H-додекафторгептанол-1 ($H(CF_2)_6CH_2OH$, 12F-HepOH).

Значення параметрів *a* і *b* Ван дер Ваальса для аліфатичних спиртів взято з [1], а для фторзаміщених аналогів отримано симуляцією за допомогою штучних нейронних мереж [3, 4] і представлено у Таблиці 1. Симуляції Mol-instincts [3] дозволяють отримувати температурні залежності термодинамічних величин, а симуляції ChemRTP [4] – реперні значення фізичних величин, які використовуються у поєднанні із застосуванням сучасних методів термодинамічної подібності.

Таблиця 1

Рідина	$M_r \cdot 10^3$, кг/моль	$a \cdot 10^{-12}$, м ² /кмоль	b , м ³ /кмоль	Джерело
PrOH	60,095	6,259	0,042759	[1, 3]
PenOH	88,148	9,007	0,063943	[1, 3]
HepOH	116,201	11,701	0,083888	[1, 3]
4F-PrOH	132,057	8,274	0,065908	[3]
8F-PenOH	232,072	11,444	0,104402	[3]
12F-HepOH	332,087	14,413	0,143407	[3]

Залежності параметрів a та b Ван дер Ваальса від кількості атомів Карбону в молекулі аліфатичних спиртів та їх фторозаміщених аналогів представлені на рис. 1.

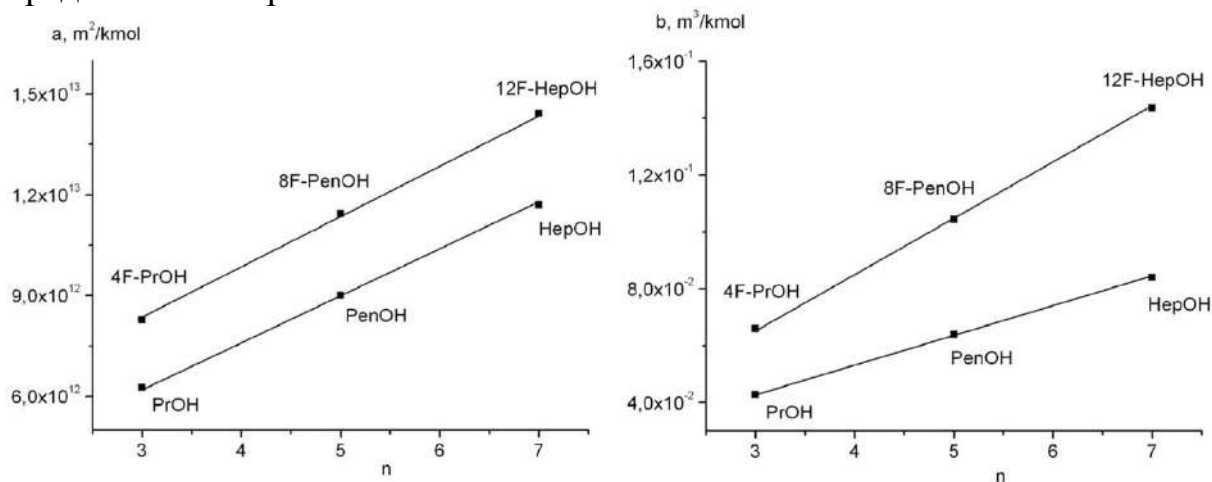


Рис. 1. Залежності параметрів a (зліва) і b (справа) Ван дер Ваальса від кількості атомів Карбону (n) у молекулі для досліджених рідин.

Аналіз рис. 1 свідчить про зростання параметрів a та b Ван дер Ваальса при переході від аліфатичних спиртів до їх фторзаміщених аналогів. Характер зростання параметра a однаковий для обох гомологічних рядів. Для параметра b , що характеризує заборонений об'єм у системі, спостерігається якісно відмінний характер зростання: для фторзаміщених спиртів зі зростанням кількості атомів Карбону параметр b зростає швидше, ніж для незаміщених спиртів. Припускаємо, що це може бути пов'язане із щільнішим взаємним розташуванням молекул внаслідок скручування довгих лінійних молекул спирту, яке приводить до відповідних змін ентропійного внеску в тиск [2, 5]. На нашу думку, саме параметр b може розглядатись як характеристика якісної відмінності різних гомологічних рядів.

Таким чином, використання штучних нейронних мереж дозволило зробити попередні висновки про властивості міжмолекулярної взаємодії у аліфатичних спиртах у порівнянні з їх фторзаміщеними аналогами.

Література:

1. Green D. W., Southard M. Z. Perry's Chemical Engineers' Handbook. 9th Edition. McGraw Hill Education, 2018. 2272 p.
2. Landau L. D., Lifshitz E. M. Statistical Physics. Volume 5 in Course of Theoretical Physics. Butterworth-Heinemann, 1980. 564 p.
3. MOL-Instincts Database, ChemEssen, <https://www.molinstincts.com/>
4. ChemRTP Database, ChemEssen, <http://www.chemrtp.com/>
5. Булавін Л. А., Забулонов Ю. Л., Гетало А. М., Матяш Л. О., Самойленко С. О., Хорольський О. В., Рудніков Є. Г. Порівняння в'язкопружних властивостей аліфатичних спиртів та їх фторзаміщених аналогів. *Український фізичний журнал*. 2025. Т. 70, № 3. С. 189–197.

Міжмолекулярні відстані у водних розчинах адоніту

Роман Саснко, Олег Саснко

У теорії рідин та рідинних систем міжмолекулярна вільна довжина (L_f) є важливим параметром, який характеризує простір між молекулами та визначає структурні особливості у розчинах, зокрема – у водних розчинах поліолів. Для розрахунку міжмолекулярної вільної довжини L_f використовується формула Якобсона [1]:

$$L_f = K \cdot \sqrt{1/\rho c^2},$$

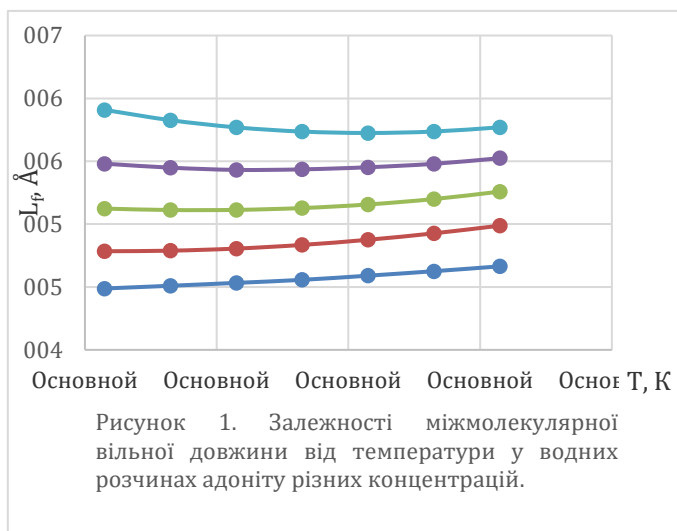
де c – швидкість звуку (см/с), ρ – густина (г/см³). Стала Якобсона $K = (93,875 + 0,375 \cdot T) \cdot 10^{-7}$ (см) – емпірична стала, яка залежить від температури T та хімічної природи розчиненої речовини і розчинника. У таблиці 1 подано значення L_f для водних розчинів адоніту в діапазоні температур 293–353 К та концентрацій 10–50 г/100 мл. Міжмолекулярну довжина (L_f) зазвичай надають в ангстремах Å.

Таблиця 1. Значення міжмолекулярної вільної довжини у водних розчинах адоніту у залежності від температури та концентрації.

Концентрація С, г/100 мл	Температура Т, К						
	293	303	313	323	333	343	353
	Міжмолекулярні вільні відстані L_f , Å						
50	4.49	4.51	4.53	4.56	4.59	4.63	4.66
40	4.78	4.79	4.81	4.83	4.88	4.93	4.99
30	5.12	5.11	5.11	5.13	5.16	5.2	5.26
20	5.48	5.45	5.43	5.44	5.45	5.48	5.52
10	5.91	5.83	5.77	5.74	5.72	5.74	5.77

Усі необхідні для розрахунків дані отримано експериментально у відповідності з методиками описаними у [2, 3]. Густина розчинів вимірювали за допомогою пікнометрів у інтервалі температур 293 – 353 К через кожні 10 К. Температуру підтримували за допомогою циркуляційного термостату серії LOIP LT 316. Коливання температури не перевищували $\pm 0,1$ К. Усі необхідні зважування проводилися на аналітичних вагах типу «RADVAG AS 220» з похибкою $\pm 2 \cdot 10^{-4}$ г. Відносна похибка вимірювань густини складала 0,02%.

Швидкість поширення звуку вимірювалась імпульсно-фазовим методом на частоті 10 МГц з сумарною похибкою 0,5%.



Аналіз одержаних даних свідчить про очікуване зростання L_f зі зменшенням концентрації адоніту та зі збільшенням температури. Це відповідає класичній поведінці водних розчинів поліолів, таких як сорбіт, маніт чи еритрит. Порівнюючи отримані нами значення міжмолекулярної вільної довжини з літературними даними [4] бачимо, що отримані абсолютні

значення L_f для адоніту перебувають у інтервалі 0.45–0.60 нм (тобто 4.5–6.0 Å), що є типовим для подібного роду систем і підтверджує їх фізичну узгодженість. Максимальні розбіжності з даними інших авторів не перевищують 3–4 %, що є допустимим рівнем точності для ультразвукових методів.

Одержані результати вказують на сильний вплив адоніту на структуру води. Маючи кілька гідроксильних груп, молекули адоніту активно взаємодіють з молекулами води через водневі зв'язки, що призводить до ущільнення структури розчину. З підвищенням температури ці взаємодії послаблюються, що зумовлює зростання L_f .

Таким чином, міжмолекулярна вільна довжина для водних розчинів адоніту демонструє стабільну поведінку, узгоджену з іншими низькомолекулярними поліолами.

Література

1. Jacobson B. Intermolecular free lengths in liquids by ultrasonic methods. *Transactions of the Faraday Society*. 1952. Vol. 48. P. 823–829.
2. Руденко О. П., Сперкач В. С. Експериментальні методи визначення поглинання звуку в рідинах. Методичні рекомендації для студентів фізичних спеціальностей. Полтава, 1992. 68 с.
3. Основи реології: Лабораторний практикум для студентів фізичного факультету зі спеціалізації «Молекулярна фізика» / [упоряд.: Л. А. Булавін, І. І. Адаменко, Г. М. Вербінська та ін]. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2001. 56 с.
4. Roy M.N., Chakraborti A., Barman S. Ultrasonic and volumetric investigations of some aqueous solutions of polyols. *Journal of Chemical Thermodynamics*. 2014. Vol. 77. P. 43–49.

Впровадження міжпредметних зв'язків під час вивчення навчальних дисциплін фізико-математичного спрямування

Юлія Овсієнко, Тетяна Рижкова

Необхідність інтеграції міжпредметних зв'язків між навчальними дисциплінами диктується дидактичними принципами й виховними задачами навчання у вищій школі, зв'язком навчання з майбутньою професійною діяльністю.

На основі аналізу навчальних програм дисциплін «Вища математика», «Фізика», «Теоретична механіка», «Електротехніка та основи електроніки» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітніх програм «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва», «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», «Технології і засоби механізації сільськогосподарського виробництва» визначено, що для більш глибокого опанування навчального матеріалу доцільно використовувати міжпредметні зв'язки. Сутність їх впровадження в освітній процес вищої школи полягає в цілісному інтегруванні знань із різних дисциплін для формування єдиної, логічно пов'язаної системи компетенцій, яка допомагає студентам глибше зрозуміти складні явища, процеси й проблеми прикладних питань. Складовими процесу впровадження міжпредметних зв'язків є: інтеграція змісту – об'єднання навколо спільної проблематики, теми або концепції кількох дисциплін з метою уникнення ізольованого подання знань; формування міждисциплінарного мислення – комплексне застосування знань; застосування знань у практичних і життєвих ситуаціях – орієнтація навчальних завдань і проєктів на реальні або наближені до реальних ситуації, де потрібні знання з кількох сфер; взаємозбагачення дисциплін – перспективи, що виникають завдяки «перехресному» баченню з іншої галузі [1].

Практика свідчить, що реалізацію міжпредметних зв'язків доцільно здійснювати в процесі розв'язування прикладних завдань. В їх умовах доцільно представляти експериментальні дані, фахову термінологію із урахуванням майбутньої спеціальності. Розв'язування прикладних завдань, що вимагає використання міжпредметних зв'язків, націлене на демонстрацію універсальності математичних методів.

Розглянемо один із прийомів впровадження міжпредметних зв'язків на прикладі дослідження фігур Ліссажу. Вони вивчаються на фізиці в розрізі тем «Механічні коливання та хвилі. Явище резонансу», «Електромагнітні коливання та хвилі» для візуалізації результуючих коливань та дослідження резонансних явищ, в електротехніці – вивчаються під час визначення зсуву фаз між двома синусоїдними сигналами (за допомогою осцилографа), для

порівняння різних частот, для перевірки стабільності частоти і синхронізації генераторів сигналів, налаштування радіовимірювальної апаратури тощо. Практичний зміст дослідження фігур Ліссажу на вищій математиці під час вивчення тем з розділу «Аналітична геометрія» пов'язаний з побудовою кривих на площині та в просторі; під час вивчення проєкцій та симетрій фігури візуалізують складні криві другого і вище порядків. Слід зазначити, що рівняння для фігур Ліссажу є параметричними, що допомагає моделювати криві, які складно або неможливо задати у явному вигляді (наприклад: еліпси, спіралі, петлі, циклоїди) або задавати просторові криві у тривимірному просторі.

Фігури Ліссажу, зазвичай, досліджуються за допомогою осцилографа, але складність їх вивчення пов'язана саме з графічним представленням. Причиною є їх змінний динамічний характер: кожна фігура не є статичною картиною й потребує складного добору частот двох генераторів сигналів, що підключені до осцилографа, нестабільністю вхідних сигналів, обмеженістю діапазону параметрів. Складність зняття параметрів фігур також полягає у змінності координат точок у просторі або на площині екрану осцилографа.

Усунути перелічені проблеми можливо за допомогою математичного моделювання просторових кривих і візуального їх представлення засобами інформаційно-комп'ютерних технологій. Так як фігури мають динамічний характер, то для їх графічного представлення та подальшого вивчення фізичного й математичного змісту пропонується використовувати динамічне середовище GeoGebra [2]. Програмний засіб має широкий спектр застосування в математичному моделюванні, забезпечує взаємозв'язок алгебраїчних обчислень, геометричних побудов і заданих числових даних та, в умовах завдання, допомагає створити уявну аналогію динамічного руху заданих кривих подібно до отриманих реальних зображень осцилограм [3].

Під час задання параметричних рівнянь доцільно враховувати певні умови, що стосуються діапазону амплітуд коливань, зсуву фаз, частот. Слід враховувати, що форма фігур Ліссажу залежить від співвідношення частот a/b . Винятками є: еліпс, для якого співвідношення рівне 1; коло і пряма, амплітуди для двох коливань яких однакові, а зсув фаз рівний $\pi/2$ рад і 0 відповідно. Для більш складних фігур співвідношення частот a/b є раціональним числом.

На рисунку продемонстровано створені криві в середовищі GeoGebra, що є різними фігурами Ліссажу (рис. 1). Їх динамічний характер можна досліджувати за допомогою налаштування «Анімувати». Саме таке експериментування забезпечує можливість здобувачам вищої освіти вивчати вид та конфігурації фігур, що будуть залежати від зміни параметрів повзунків. На рисунку представлено дослідження динаміки зміни фігур Ліссажу за змін співвідношення a/b і сталості зсуву фаз δ або змін a/b за умови сталості амплітуд коливань A та B .

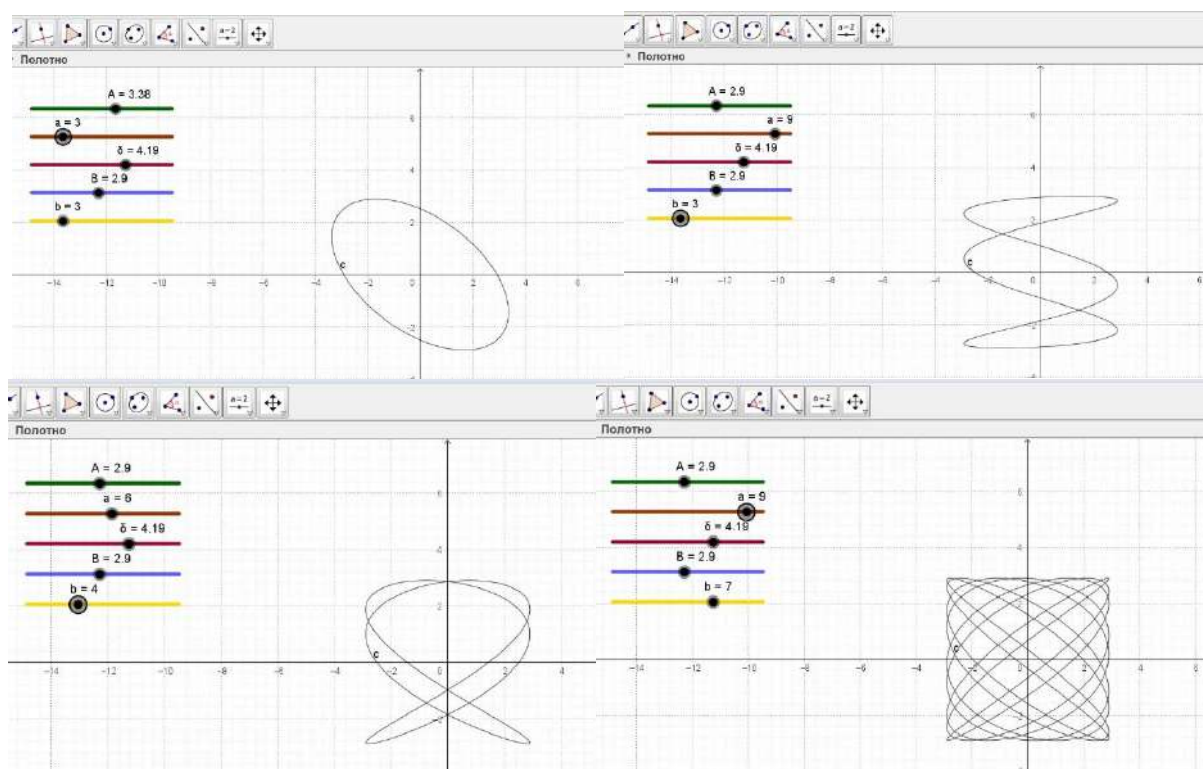


Рис. 1 – Математичне моделювання фігур Ліссажу за допомогою динамічного програмного продукту GeoGebra

Отже, застосування міжпредметних зв'язків під час розв'язування прикладних завдань дозволяють здобувачу вищої освіти усвідомити важливість взаємопроникнення знань та поєднати їх в цілісну картину з метою розв'язування комплексних проблемних завдань у майбутній професійній діяльності.

Література

1. Іщенко Р.М., Горбунович І.В. Міжпредметні зв'язки фізики і математики під час викладання фізичних основ механіки студентам технічного університету. *Фізико-математична освіта*. 2020. Випуск 1(23). Частина 2. С. 39-44. URL: <https://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/publ/2-1-0-659>
2. GeoGebra класична : офіційний сайт. URL: <https://www.geogebra.org/classic?lang=uk>.
3. Кузьменко Г.М., Рижкова Т.Ю., Овсієнко Ю.І. Математичне комп'ютерне моделювання фізичних процесів як засіб розв'язання проблемних STEM-завдань. *Витоки педагогічної майстерності*. 2024. Випуск 34. Серія «Педагогічні науки». С. 128-134. doi: <https://doi.org/10.33989/2075-146x.2024.34.318060>; URL: <https://sources.pnpu.edu.ua/article/view/318060/308600>

Перспективи використання платформи Arduino у процесі вивчення фізики

Дмитро Азін

Із розвитком технологій в освіті виникає необхідність адаптувати навчальні процеси до нових можливостей, що пропонуються технікою, особливо у природничих дисциплінах. Яскравим прикладом цього є інтеграція у лабораторні роботи з фізики апаратно-програмних платформ, таких як Arduino. Використання цієї платформи сприяє автоматизації фізичних вимірювань, підвищуючи їх точність та ефективність, а також надає здобувачам освіти нові можливості для розвитку цифрових компетенцій і міждисциплінарних навичок.

По суті, Arduino – це мікроконтролер, який є доступним, легко програмованим і універсальним інструментом для проведення фізичних експериментів. Він підтримує широкий спектр сенсорів, що дозволяє точно вимірювати різноманітні фізичні величини. Зокрема, застосування Arduino сприяє автоматизації лабораторних завдань, спрощуючи проведення експериментів, мінімізуючи людські помилки та дозволяючи аналізувати результати в цифровому форматі.

Автоматизація фізичних експериментів за допомогою Arduino має кілька значних переваг. По-перше, це підвищує точність вимірювань. Наприклад, під час вивчення оптичних явищ, таких як відбиття і заломлення світла, використання фотодетекторів і автоматичної обробки даних мінімізує помилки, пов'язані з людським фактором, такі як неточне визначення кутів або оцінка інтенсивності світла. По-друге, Arduino сприяє програмуванню сенсорів для автоматичного збору даних і подальшого аналізу. Ця можливість суттєво скорочує час, необхідний для проведення експериментів, оскільки більшість операцій виконується автоматично. У результаті здобувачі освіти можуть зосередитися на інтерпретації результатів, а не на технічних деталях виконання експерименту.

Одним із найважливіших аспектів застосування Arduino у фізичних експериментах є його інтеграція в освітню структуру. Сучасна STEM-освіта робить акцент на міждисциплінарному підході до навчання, і Arduino ідеально відповідає цим освітнім цілям, сприяючи глибшому розумінню основних принципів [1].

У процесі впровадження платформи Arduino у лабораторні роботи з фізики можна розглянути кілька важливих експериментів у розділі «Оптичні явища». Наприклад, під час дослідження закону відбиття світла світлодіод спрямовує світловий промінь на дзеркало, а фоторезистор фіксує відбитий промінь. Система Arduino вимірює інтенсивність світла й автоматично розраховує кути падіння та відбиття. Результати цього експерименту підтверджують закон відбиття світла, згідно якого кут падіння дорівнює куту відбиття світлового променя.

Інший приклад застосування Arduino в розділі «Оптичні явища» стосується вивчення закону заломлення світла (закон Снелліуса). У цьому експерименті світловий промінь заломлюється при проходженні через прозоре середовище. Arduino фіксує зміни інтенсивності світла та автоматично обчислює показник заломлення для різних матеріалів. Цей процес покращує розуміння здобувачами освіти закону Снелліуса і дозволяє дослідити властивості різних оптичних середовищ, не згадуючи про підвищення зацікавленості та вмотивованості до проведення роботи.

Платформа Arduino має значний потенціал для подальшої інтеграції в освітній процес. Окрім оптичних експериментів, Arduino може використовуватися для автоматизації вимірювань у різних галузях фізики, включаючи дослідження теплових явищ, електричних і магнітних явищ, механічного руху твердого тіла. Висока гнучкість платформи дозволяє проводити складніші лабораторні роботи, що сприяє розвитку технічних і цифрових компетенцій здобувачів освіти.

У майбутньому використання Arduino може стати основою для інноваційних підходів до навчання фізики, де здобувачі освіти активно братимуть участь у програмуванні експериментів та аналізі даних. Це перетворює процес навчання на більш інтерактивний і захоплюючий, підвищуючи мотивацію здобувачів освіти до вивчення фізики [2].

Зрозуміло, що розробка, впровадження і програмування лабораторних робіт на базі платформи Arduino потребує відповідних компетенцій викладача фізики [3]. Тому це варто враховувати при підготовці майбутніх учителів-фізиків до педагогічної діяльності.

Таким чином, інтеграція Arduino в освітній процес є ефективним і доступним методом автоматизації лабораторних робіт з фізики. Ця платформа надає здобувачам освіти практичні навички програмування і роботи з електронікою, підвищує точність вимірювань і зменшує людські помилки при точних експериментах. Інтеграція Arduino в освітні лабораторії відкриває нові можливості для розвитку міждисциплінарного підходу, роблячи процес навчання більш інноваційним та інтерактивним.

Література

1. Сальник І.В., Соменко Д.В., Сірик Е.П. Використання платформи Arduino у підготовці вчителів фізики до STEM орієнтованого навчання. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2023. Т. 95, № 3. С. 124-142.
2. Шевчук О.В. Лабораторні роботи та їх вплив на формування фахових компетентностей майбутніх учителів фізики. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*. 2015. Вип. 127. С. 243-247.
3. Азін Д. О., Хорольський О. В. Використання платформи Arduino для лабораторних робіт з фізики. *Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції «Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодення і перспективи»* (Полтава, 10-11 грудня 2024 р.). Полтава: ПНПУ імені В. Г. Короленка. С. 109-110.

Питання електродинаміки рідкоземельних металів в курсі фізики старшої школи

Дмитро Казаков, Володимир Іванко

Ознайомлення з питаннями електродинаміки та питаннями електричних і магнітних характеристик окремих груп матеріалів, які використовуються в сучасній мікро- та квантовій електроніці, питаннями сучасного матеріалознавства, квантової теорії в курсі фізики старшої школи сприяє розв'язанню завдань, які визначають формування фізичної картини світу школяра. Тому вивчення цього кола питань є актуальним.

Метою ознайомлення учнів з питаннями кінетичних характеристик рідкоземельних металів і, зокрема, прометію є підготовка до вирішення професійних, науко-дослідних задач у сфері сучасного електронного матеріалознавства, дослідження фізичних характеристик рідкоземельних матеріалів, моделювання процесів, які відбуваються в технологічних процесах з врахуванням фізичних параметрів матеріалів цього класу. Вони знаходять широке застосування в технології отримання наноматеріалів, яка забезпечує прогрес квантової електроніки.

Доцільним є проведення факультативних занять питань електродинаміки вакууму і реальних середовищ в старшій школі. Основними завданнями курсу є ознайомлення з теоретичними і експериментальними методами вивчення електричних та магнітних характеристик матеріалів, які знаходять використання в сучасному приладобудуванні.

Постає питання про програму та зміст факультативних занять та перелік явищ, які можуть бути більш детально розглянуті під час навчання і які відображають основні тенденції наукових досліджень в напрямі сучасної електродинаміки. Визначено коло питань, які можуть бути розглянуто при ознайомленні з фізичними характеристиками реальних середовищ.

Зокрема доцільно ознайомити учнів з досягненнями фізичної науки на прикладі вивчення конкретної групи матеріалів, яка не знайшла відображення в шкільному курсі фізики.

За останній час отримано стабільний комплекс прометію. Він є рідкісними елементом в природі і входить до групи лантаноїдів. До них відносять елементи з атомними номерами від 57 до 71. Вони знаходять використання в сучасному приладобудуванні і мікроелектроніці.

Прометій не має стабільних ізотопів і його фізико-хімічні властивості знаходяться в стадії вивчення. Вдалося виділити чистий ізотоп прометію 147 та зв'язати його з органічною молекулою у водному розчині, що і

забезпечило утворення стабільного комплексу. Фізичні властивості цих матеріалів знаходяться лише в стадії початкового вивчення.

Досліджуючи електронну структуру комплексу методами рентгенівської спектроскопії визначено довжину зв'язків з атомами кисню. Встановлено, що електричні властивості відрізняються від властивостей металів цієї групи. Важко на практиці відділити метали між собою, тому важливі способи отримання чистого металу.

Дослідження електропровідності та кінетичних характеристик цього металу має досить важливе значення в сучасній квантовій мікроелектроніці. Він може використовуватися як елементна база кубітів та при розробці елементів квантових процесорів.

В курсі фізики старшої школи вивчаються питання електродинаміки вакууму та реальних середовищ. Розкривається природа електричних явищ. Детально розкриваються властивості напівпровідників, діелектриків та металів. Розглядаються основи магнетизму, природа магнітних явищ. Детально розглянуто питання поведінки провідників в зовнішніх електричних і магнітних полях, поведінка діелектриків у електричному полі та дається характеристика різним видам діелектриків.

Наголошується, що провідниками електричного струму можуть виступати різні середовища: розчини та розплави електролітів, напівпровідники, метали, за певних умов газу. Важливим є ознайомлення школярів з властивостями плазми та можливостями термоядерного синтезу при виробництві електроенергії.

Дати строге наукове пояснення фізичним характеристикам матеріалів в рамках квантової електродинаміки не вдається під час уроків через складність понятійного апарату.

Тому питання електродинаміки в більш ширшому підході доцільно розглянути під час факультативних занять. Важливою є і самостійна робота під керівництвом викладача при виконанні індивідуальних пошукових проєктів з врахування індивідуальних особливостей учня та рівня його фізико-математичної підготовки.

Питання програми фізики, які пов'язані з електродинамікою вакууму і електродинамікою суцільних середовищ разом з питаннями квантової зонної теорії матеріалів, питаннями сучасного матеріалознавства, пояснення даних експерименту в області електромагнітних властивостей наноматеріалів, нанотехнологій є визначальними факторами технологічного прогресу. Цим визначається необхідність розгляду питань електродинаміки в шкільному курсі фізики. Отже, більш глибоке ознайомлення учнів з питаннями електродинаміки суцільних середовищ, квантової теорії твердих тіл та досягненнями квантової мікроелектроніки в рамках факультативного курсу створює умови формуванню цілісної фізичної картини світу.

Освітні можливості онлайн платформ для методики навчання астрономії

Владислав Бокань

Методика навчання астрономії в епоху трансформації педагогічних парадигм пропонує гіпотезу про перехід від кількісного накопичення технологічних засобів до плавної зміни цілей і пріоритетів, випрацювання нових принципів навчання та педагогічних прийомів, орієнтованих на нові реалії [1]. Тому освітяни стикаються з низкою складних завдань, серед яких: оновлення змісту астрономічної освіти; підготовка, перепідготовка та підвищення кваліфікації педагогічних кадрів у контексті зростання впливу цифрових технологій на освітній процес; продуктивне використання сучасних цифрових засобів у викладанні астрономії [2].

На разі онлайн платформи набувають все більшого поширення, зокрема і для потреб методики навчання астрономії. Оглядово зупинимось на технічних та освітніх можливостях, які пропонують популярні астрономічні онлайн платформи. Основну увагу приділимо мобільним додаткам, які мають ряд переваг для здобувачів освіти.

Мабуть найвідоміша платформа **Stellarium** дозволяє користувачам обрати час і місце спостережень за астрономічними об'єктами в режимі реального часу. Мобільний додаток Stellarium Mobile дозволяє шукати і визначати зірки та сузір'я, планети та їх супутники, завантажувати зображення галактик і туманностей у високій роздільній здатності.

Безкоштовний астрономічний додаток **Celestia** дозволяє розглядати об'єкти розмірами від штучних супутників до цілих галактик у тримірному просторі, тобто є 3D-планетарієм у смартфоні. До того ж, користувач може віртуально вести спостереження з поверхні будь-якого небесного тіла.

Мобільний додаток **SkySafari** дозволяє вивчати небесні об'єкти з будь-якої точки земної кулі у режимі доповненої реальності, навівши смартфон на частину неба. Користувач спостерігатиме карту цієї ділянки космосу, яку супроводжують фотографії з телескопа Hubble та можливість прочитати енциклопедичні статті про світила на ній. Максимальна версія додатку містить інформацію про 100 мільйонів зірок, 3 мільйони галактик і 750 тисяч об'єктів Сонячної системи, проте додаток не є безкоштовним.

Остання версія додатку **NASA App** відкриває доступ до 3D-візуалізацій та інтерактивних можливостей доповненої реальності для дослідження космічних об'єктів Всесвіту, до нової служби потокового відео NASA+, до всіх останніх зображень NASA, до новин і підкастів. Девіз «The Universe at Your Fingertips» найкраще розкриває концепцію додатку як Всесвіт під рукою користувача.

Мобільний додаток **Planet's Position** призначена для розрахунку ефемерид планет – їх положення на нічному небі у будь-який момент часу.

Задавши власні координати, додаток з великою точністю визначить місце розташування шуканих об'єктів. Ефемериди планет можна розрахувати для періоду з 1900 до 2100 року, а за допомогою вбудованого календаря легко визначити час місячних та сонячних затемнень.

Мобільний додаток **Star Chart** використовує дані компаса і GPS, акселерометра та гіроскопа смартфона, щоб у режимі реального часу показати розташування видимих світил на нічному небі. Додаток містить інформацію про 120 тисяч зірок і 88 сузір'їв, планети і супутники, комети і метеоритні дощі, а також 3D-модель Сонячної системи.

Додаток **Google Sky** дозволяє бачити космічний простір навколо Землі, створений за допомогою орбітальних обсерваторій Hubble та IRAS. Додаток дозволяє спостерігати поточні події на небі та розташування світил, орбіт та інформацію про Сонячну систему. Відмітимо освітню спрямованість додатку, який у рамках «Центру освіти» пропонує фотографії нічного неба та аудіозаписи, матеріали про життєвий шлях зірок і посібник користувача по галактиці, послуги віртуального туризму.

Астрономічна онлайн платформа **Slooh** створена для спостереження за небом у режимі реального часу за допомогою глобальної мережі діючих телескопів, які розташовані в Іспанії, Чилі та Австралії. Передбачена участь в онлайн-заходах та спільнотах астрономів. Більше того, користувачі платно можуть зарезервувати певний час для керування телескопом! Варто відмітити, що платформа пропонує спеціальні освітні можливості, зокрема гейміфіковане навчання, щоб інтегрувати астрономічні дослідження в узгоджену зі стандартами навчальну програму та мотивувати здобувачів освіти до вивчення астрономії.

Стає зрозуміло, що впровадження до методики навчання астрономії інструментів для здобуття цифрових компетенцій потребуватиме методичного супроводу для роботи як викладачів, так і здобувачів освіти. Вивчення ролі різних віртуальних платформ у сучасній астрономічній освіті є динамічною сферою із широкими можливостями для досліджень.

Таким чином, сучасні астрономічні онлайн платформи дають широкі технічні можливості та потребують методичного осмислення для впровадження у освітній процес. Подальші дослідження будуть присвячені визначенню особливостей використання онлайн платформ у порівнянні з традиційними освітніми підходами у методиці навчання астрономії.

Література

1. Haleem P. A., Javaid D. M., Qadri M.A., Suman D. R. Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*. 2022. Vol. 3. P. 275–285.
2. Khorolskyi O. The role of virtual platforms in modern astronomy education: analysis of innovative approaches. *Futurity Education*. 2023. Vol. 3, Iss. 3. P. 243–259.

Ігрові технології на уроках фізики

Максим Деревенчук

Сучасна освіта вимагає використання інноваційних методів навчання, що підвищують мотивацію учнів до вивчення природничих наук. Традиційні підходи до викладання фізики часто є недостатньо ефективними, оскільки базуються переважно на теоретичному викладі матеріалу. Ігрові технології сприяють активному залученню учнів у навчальний процес, роблячи його більш цікавим і доступним. Використання дидактичних ігор допомагає покращити розуміння абстрактних фізичних явищ і процесів [2, с.12]. Гра розвиває критичне мислення, творчість та вміння працювати в команді, що є важливими компетентностями сучасного учня. Інтерактивні форми навчання дозволяють реалізувати принципи особистісно-орієнтованого підходу. Впровадження ігрових методів у викладання фізики сприяє розвитку експериментальних навичок у школярів і відповідає сучасним вимогам компетентнісного підходу. Використання ігор у навчальному процесі може зменшити рівень тривожності учнів під час вивчення складних тем [3, с.36].

Тему використання ігрових технологій у викладанні фізики досліджували такі науковці: Н. А. Зайченко аналізувала дидактичні ігри як засіб формування пізнавальної активності учнів у природничих науках [2]. І. Г. Єрмаков вивчав вплив ігрових технологій на мотивацію учнів до вивчення природничих наук [1]. Ю. М. Швалб досліджував ефективність навчальних ігор у формуванні наукового мислення школярів [4]. J. D. Bransford розробив концепцію активного навчання, що включає елементи гри для покращення засвоєння матеріалу [5]. К. Squire досліджував навчальні відеоігри та їхній потенціал для викладання природничих дисциплін [6]. Р. Gee розглядав зв'язок між ігровими технологіями та розвитком критичного мислення [7]. М. Prensky розробив концепцію «навчання через гру» (game-based learning), що застосовується в освітньому процесі [8]. Ці та інші дослідники зробили значний внесок у розвиток методики використання ігрових технологій у навчальному процесі та обґрунтували їхню ефективність для підвищення зацікавленості та успішності учнів. Гра – це природня форма пізнання світу, особливо для дітей та підлітків, яка активізує пізнавальну діяльність (за класифікацією Д. Б. Ельконіна); знижує рівень стресу, пов'язаного із складними темами; розвиває критичне мислення через імітацію реальних ситуацій [1, с.45]. Виділяють наступні переваги ігрових методів у викладанні фізики: підвищення мотивації (дослідження показують, що ігрові форми роботи збільшують зацікавленість на 60%); краще запам'ятовування через емоційну залученість (теорія подвійного кодування А. Пайвіо); формування практичних навичок, оскільки багато ігор базуються на експериментах

[4, с.34]. До типових ігор у навчанні фізики відносять: настільні ігри (наприклад, «Фізичний доміно» для вивчення формул); цифрові симулятори (PhET, Algodoo); рольові квести (на кшталт «Подорож у світ електрики»).

Наведемо приклад навчальної гри «Таємниця зниклої енергії». Мета: закріпити тему «Закон збереження енергії». Етапи: «Розшифруй послання» – учні розв’язують задачі, щоб отримати підказки; «Лабіринт енергії» – використовуючи симулятор, будують систему, де енергія перетворюється з однієї форми в іншу; «Суд науки» – команди захищають свої рішення, аналогічно до STEM-дебатів. Після серії таких занять в експериментальному класі якість знань зросла на 30% (за даними тестування), 75% учнів відзначили, що фізика стала «зрозумілішою», з’явився стабільний інтерес до дослідницької роботи. В результаті дослідження було сформульовано рекомендації для вчителів фізики:

1. Починайте з простих ігор (на кшталт «Фізичного лото»).
2. Використовуйте змішані формати (онлайн-ігри + реальні експерименти).
3. Дозволяйте учням створювати власні ігри – це розвиває креативність.

Результати проведеного аналізу засвідчують, що ігрові технології у навчанні фізики є дієвим інструментом формування предметних і ключових компетентностей. Вони активізують пізнавальну діяльність учнів, сприяють глибшому розумінню фізичних явищ та підвищують ефективність навчання. Застосування ігор дозволяє реалізовувати принципи інтегрованого та особистісно орієнтованого підходів, поєднуючи теоретичне і практичне навчання. Позитивна динаміка результатів учнів та зростання їхньої зацікавленості у вивченні фізики підтверджують актуальність і перспективність подальшого впровадження ігрових методів у освітній процес.

Література

1. Єрмаков І. Г. Вплив ігрових технологій на мотивацію учнів до вивчення природничих наук. *«Педагогічні інновації: теорія і практика»*, 2021. № 2(15). С. 45-52.
2. Зайченко Н. А. Дидактичні ігри як засіб формування пізнавальної активності учнів з фізики. *«Фізика та астрономія в школі»*, 2019. № 4. С. 12-18.
3. Сушко О. М., Петренко Л. І. *Інтерактивні технології на уроках фізики*. Харків: Вид-во «Ранок», 2020. 176 с.
4. Швалб Ю. М. Ефективність навчальних ігор у формуванні наукового мислення школярів. *«Сучасна освіта: теорія і практика»*, 2022. № 3(28). С. 34-40.
5. Bransford J. D., Brown A. L., Cocking R. R. *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academy Press, 2000. 374 p.
6. Squire K. *Video games and learning: Teaching and participatory culture in the digital age*. New York: Teachers College Press, 2011. 216 p.
7. Gee J. P. *What video games have to teach us about learning and literacy*. 2nd ed. New York: Palgrave Macmillan, 2007. 256 p.
8. Prensky M. *Digital game-based learning*. New York: McGraw-Hill, 2001. 303 p.

Цифрові технології на уроках фізики

Віталіна Гурін

У сучасному світі цифровізація пронизує всі сфери життя і освіта не є винятком. Особливо актуальним стає впровадження цифрових технологій у навчальний процес, адже це не лише відповідає вимогам часу, а й значною мірою підвищує ефективність навчання. Уроки фізики, які завжди вимагали візуалізації, моделювання та експериментального підходу, отримали нові можливості завдяки цифровим інструментам. Сьогоднішні учні – це покоління, яке з дитинства має доступ до технологій. Щоб утримати їхню увагу та зацікавити складними фізичними явищами, вчитель має використовувати цифрові ресурси, зокрема віртуальні лабораторії, симулятори, інтерактивні презентації, додатки доповненої та віртуальної реальності [1].

Питання впровадження цифрових технологій у фізичну освіту активно досліджується у працях українських та зарубіжних науковців. Зокрема, у роботах О. І. Пометун, І. Ф. Прокопенка, Н. В. Морзе акцентується увага на важливості формування цифрової компетентності вчителя [2,3,4]. Також досліджуються питання змішаного навчання, використання інтерактивних платформ PhET, Educations, GeoGebra, LearningApps, Google Workspace [5]. Згідно з аналізом, цифрові інструменти сприяють: підвищенню мотивації учнів; кращому засвоєнню складного матеріалу; розвитку навичок самостійного навчання [6]. Окремі дослідження зосереджуються на ефективності віртуальних лабораторій (наприклад, VirtuLab, MozaWeb), які компенсують відсутність реального обладнання в школах [7].

Використання цифрових технологій на уроках фізики значно підвищує зацікавленість учнів та їхню активність у навчальному процесі. Учні з більшим задоволенням відвідують ті заняття, де вчитель використовує актуальні інструменти навчання. Це не лише робить навчання більш динамічним і цікавим, але й допомагає учням краще засвоювати складні фізичні концепції. Використання цифрових технологій у навчанні фізики включає в себе застосування онлайн-тестів для швидкого оцінювання знань, онлайн-лабораторій і симуляцій для поглибленого розуміння фізичних процесів, а також візуальних презентацій, які підвищують інтерес до навчального матеріалу. Віртуальні екскурсії надають учням можливість зануритися у світ фізики в

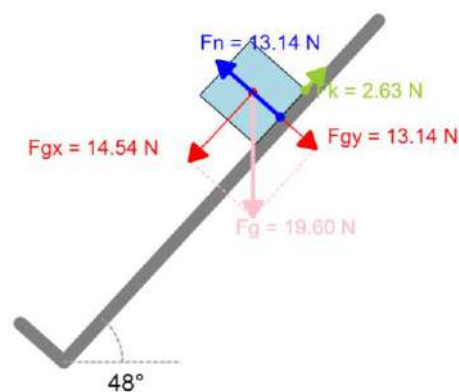


Рис. 1. Дослід з похилою площиною на Kirbyx Physics Simulations

інтерактивному форматі. Таким чином, зазначені технології модернізують освітній процес і сприяють розвитку критичного мислення та творчості учнів, що є необхідними складовими сучасної освіти. Наприклад, при розгляді руху тіла по похилій площині, ми пропонуємо скористатись інтерактивною симуляцією від ентузіаста Martin Kirby. На його сайті Kirbyx Physics Simulations [8] представлено низку детально розроблених симуляцій, зокрема Inclined Plane Simulation. Цей ресурс надає можливість користувачам маніпулювати різними параметрами, такими як кут нахилу, маса об'єкта, коефіцієнт тертя та інші змінні, що впливають на динаміку руху (Рис. 1). У правій частині симуляції «InclinedPlaner» розташована вимірювальна панель, яка показує значення потенціальної енергії, кінетичної енергії, роботи тертя та повної енергії. Ця інформація дозволяє користувачам відстежувати зміни під час руху об'єкта по похилій площині. Така симуляція є цінним інструментом для вчителів фізики, оскільки забезпечує інтерактивний підхід до навчання, який допомагає учням краще засвоїти складні фізичні концепції через практичний досвід. Вона може бути використана як на уроці, так і для самостійної роботи учня.

Отже, використання цифрових технологій на уроках фізики забезпечує інтерактивність та наочність, активізує пізнавальну діяльність учнів, дозволяє персоналізувати навчання, допомагає адаптувати освітній процес до умов дистанційного чи змішаного навчання. Однак, важливо також враховувати необхідність підвищення ІТ-компетентності педагогів та збереження балансу між традиційними методами й цифровими засобами.

Література

1. Глазунова Г. В., Іванова С. Г. Цифрова трансформація освіти: виклики та перспективи. *Освітологічний дискурс*. 2021. № 4. С. 34–41. URL: <http://ojs.kgpa.km.ua/index.php/ol/article/view/1041>.
2. Морзе Н. В., Барна О. М. Цифрові технології як інструмент розвитку нової української школи. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. Т. 76, № 2. С. 1–15. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3113>.
3. Пометун О. І. Цифрова компетентність учителя: виклики і перспективи. *Педагогіка і психологія*. 2022. № 3. С. 19–25.
4. Прокопенко І. Ф. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті: проблеми та перспективи. Харків: Основа, 2019. 112 с.
5. Єршова Т. В., Беляєва Л. І. Застосування інтерактивних цифрових платформ на уроках фізики. *Фізика та астрономія в школі*. 2021. № 5. С. 12–16.
6. Савченко С. В. Ефективність використання віртуальних лабораторій у шкільному курсі фізики. *Науковий вісник МНУ ім. В. О. Сухомлинського. Серія: Педагогічні науки*. 2020. № 2(29). С. 55–60.
7. Цимбал Л. М. Віртуальні лабораторії у викладанні природничих дисциплін. *Освітній простір України*. 2021. № 1. С. 81–85.
8. Kirbyx Physics Simulations [Електронний ресурс]. URL: <https://sites.google.com/a/kirbyx.com/waveadd>.

Методичні особливості використання тьюторського підходу при викладанні фізики у старшій школі

Дмитро Ясенок

Сучасна освіта потребує переосмислення ролі вчителя як носія знань і формування нових моделей педагогічної взаємодії. Однією з таких моделей є тьюторський підхід, що передбачає індивідуальний супровід учня у процесі навчання, орієнтований на розвиток його самостійності, критичного мислення та здатності до самонавчання. Особливої актуальності тьюторство набуває при викладанні фізики в старшій школі – складного, але фундаментального предмета, який формує наукове світосприйняття та аналітичне мислення. У цій роботі розглянуто методичні особливості впровадження тьюторського підходу в навчальний процес з фізики, його потенціал для індивідуалізації навчання, а також практичні прийоми реалізації в умовах старшої школи.

У сучасному освітньому середовищі зростає потреба у формуванні в учнів навичок самостійного здобуття знань, дослідницької діяльності та критичного мислення. Це зумовлено швидкими темпами розвитку науки і технологій, що вимагають від молоді здатності адаптуватися до нових викликів та самостійно опановувати нові знання. Тьюторський підхід стає важливим інструментом у цьому процесі, оскільки сприяє індивідуалізації навчання та розвитку автономії учнів. Тьюторство виступає не лише як професійна діяльність, але й як інструмент індивідуального супроводу в освіті, що забезпечує вивчення особистості учня, його інтересів та потреб.

Науковці підкреслюють, що STEM-освіта спрямована на підготовку особистості, здатної критично мислити, знаходити нестандартні рішення та адаптуватися до сучасних умов соціальної мобільності [1].

Особливостями застосування тьюторського підходу в курсі фізики старшої школи є можливість самостійного вибору учнем теми для міні-проєкту, експерименту або дослідження. Зокрема, проєктне навчання на уроках фізики є ефективною педагогічною методикою, яка допомагає учням глибше зрозуміти матеріал через практичне застосування знань.

Ще однією особливістю є застосування індивідуальних освітніх маршрутів під час вивчення складних тем, які дозволяють враховувати особливості кожного учня, адаптуючи навчальний процес до їхніх потреб та рівня підготовки. Це особливо актуально при вивченні методично складних тем, таких як механіка, електрика чи магнетизм.

В умовах війни індивідуальна освітня траєкторія – це одне з оптимальних рішень для дітей, які перебувають за межами країни в умовах тимчасового притулку, або ж є внутрішньо переміщеними особами, чи не

можуть відвідувати заняття через обстріли і небезпечну ситуацію у їхньому регіоні [2].

Не менш важливою особливістю є проведення консультацій у форматі тьюторських сесій, а не традиційних уроків. Науковці наголошують на проблематиці тьюторства як інноваційної освітньо-професійної технології, а саме: відсутність обґрунтування нормативно-правового статусу тьютора та розробка вимоги до організації індивідуально-групової навчально-пізнавальної роботи тьютора та критерії оцінювання результативності [3].

Окреслимо основні переваги тьюторства у навчанні фізики:

1. Поглиблення розуміння фізичних законів через особисту зацікавленість. Тьюторський підхід сприяє формуванню особистої зацікавленості учнів у вивченні фізики, що веде до глибшого розуміння фізичних законів. Індивідуалізація навчання дозволяє учням обирати теми, які відповідають їхнім інтересам, що підвищує мотивацію та сприяє кращому засвоєнню матеріалу.

2. Розвиток навичок дослідницької роботи. Тьюторський підхід заохочує учнів до самостійного проведення досліджень, експериментів та проєктної діяльності, що сприяє розвитку дослідницьких навичок.

3. Підвищення мотивації до навчання, особливо серед учнів з різними рівнями підготовки. Тьюторський підхід, орієнтований на індивідуальні потреби учнів, сприяє підвищенню їхньої мотивації до навчання. Значна роль у розвитку мотивації належить фізичному експерименту.

Таким чином, тьюторський підхід у викладанні фізики в старшій школі демонструє високий потенціал для індивідуалізації освітнього процесу, орієнтованого на потреби, інтереси та можливості кожного учня. Його впровадження дозволяє не лише поглибити розуміння фізичних законів через особисту зацікавленість, а й розвивати дослідницькі навички, критичне мислення та самостійність у навчанні. Формування індивідуальних освітніх траєкторій, підтримка у виборі тем досліджень і проєктів, а також проведення консультацій у форматі тьюторських сесій створюють умови для ефективної реалізації компетентнісного підходу в освіті.

Література

1. Олефіренко Т., Цветкова Г. Концептуальні засади розвитку STEM-освіти в Україні. *Вища освіта України*. 2020. № 1. С. 61–67.
2. Державна служба якості освіти України. Режим доступу: https://sqe.gov.ua/individualna-osvitnya-traiektoriya/?utm_source=chatgpt.com
3. Чаюн Н. С. Тьюторська діяльність: сутнісні основи, практика, перспективи. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2020. № 2(58). С. 8–19.

Питання квантової теорії в курсі фізики старшої школи

Сергій Акулов, Володимир Іванко

Вивчення питань квантової теорії і її сучасного стану в курсі фізики старшої школи розв'язує завдання, які полягають у формуванні в учнів фізичної картини світу, знайомству школярів з питаннями і моделями квантової механіки, питаннями будови Всесвіту, поясненні сучасних експериментальних даних квантової фізики та фізики елементарних частинок, формування масштабної структури кристалічних та твердих тіл, поясненню особливостей кінетичних характеристик, магнітних властивостей матеріалів, які використовує сучасна мікроелектроніка. Всі ці питання дають можливість дати уявлення про квантову природу явищ мікросвіту, зонну структуру твердих тіл. Тому ознайомлення учнів з напрямками дослідження в областях сучасної квантової теорії під час можливих факультативних занять сприяє підвищенню інформаційної компетентності, формуванню наукової картини світу та активізації пізнавальної діяльності школярів. Саме цим визначається актуальність роботи в позаурочній навчальній діяльності учнів.

Постає питання про зміст факультативних занять та кола питань, які можуть бути більш детально розглянуті під час навчання і які відображають основні тенденції наукових досліджень в напрямі квантової теорії.

Зокрема доцільно ознайомити школярів з діяльністю науковців, яка пов'язана з роботою Великого андронного колайдера (БАК). Роботи на цьому прискорювачі дозволили зробити крок у пізнанні антиматерії, який може розв'язати одну з найбільших загадок Всесвіту про домінування матерії над антиматерією. Дослідження з допомогою БАК виявили, що красивий лямбда-баріон розпадається швидше, ніж його аналог з антиматерії. Учнів ознайомлюють з ефектом порушення СР-симетрії для частинок з протилежними зарядами, які складають матерію і антиматерію. Вони поведуться себе по-різному. Стандартна модель фізики елементарних частинок не може пояснити перевагу матерії над антиматерією в сучасному Всесвіті. Експерименти виявили, що баріони піддаються дзеркальній асиметрії у фундаментальних законах фізики. Це зв'язано з різною поведінкою антиматерії і матерії. Під час Великого вибуху дисбаланс, пов'язаний з порушенням СР-симетрії в розпаді античастинок, які включають слабку взаємодію, дав змогу продукувати більше матерії, ніж антиматерії. Було виявлено порушення СР-симетрії для лямбда-баріона, який складається з верхнього та нижнього кварків та красивого кварка. Визначалась кількість розпадів кожної частинки, що і привело до встановлення різниці між ними.

В курсі фізики старшої школи вивчаються властивості напівпровідникових матеріалів, діелектриків та металів. Через труднощі понятійного апарату на достатньому рівні не вдається розкрити зонну будову матеріалів. Можна ознайомити учнів з характеристиками спінових стекло. Отримання феромагнітно впорядкованих мікромагнетиків кубічних і шаруватих кристалів з фазою спінового скла використовується у спіновій мікроелектроніці.

На основі квантової теорії вдалось об'єднати два синтезованих в лабораторії матеріали в сендвіч, що вважалось до цього неможливим. А саме, об'єднання титанату диспрозію з пірохлоридатом дозволило отримати екзотичну шарувату структуру, яка може використовуватися в передових технологіях, включаючи квантові обчислення і особливо квантові датчики наступного покоління. Вважається, що з часом такі сендвічі, що утворюють стан спінового льоду-магнітний напівметал можна використовувати як будівельний структурний блок.

Учням доцільно пояснити, що квантові комп'ютери використовують такі фізичні явища як квантова заплутаність, квантова суперпозиція. Це визначає їх швидкодію. Школярам необхідно показати підходи до вивчення квантових властивостей наноматеріалів та напівпровідникових матеріалів. Доцільним є ознайомлення з сучасними методами вивчення властивостей матеріалів. Зокрема, з рентгенофлуоресцентним аналізом, рентгенівською дифрактометрією, електронною мікроскопією, статичною та динамічною магнітометрією [1].

В навчальній діяльності учнів, виходячи з їх індивідуальних нахилів в пізнавальній діяльності, доцільно запропонувати виконання індивідуальних проєктів з питань квантової теорії матеріалів, історії розвитку квантових підходів пізнання явищ природи, теорії будови Всесвіту, фізичних квантових властивостей елементарних частинок та фізичних явищ, які є актуальними в квантовій мікроелектроніці.

Таким чином, більш глибоке ознайомлення учнів з питаннями квантової теорії та досягненнями квантової мікроелектроніки дозволяє формуванню фізичної картини світу. Це базується на активному застосуванню особистісно-орієнтованих методів навчання, що сприяють інтеграції квантової теорії з іншими методами та напрямками пізнання. Проведення факультативних занять з питань квантової теорії на основі розробленої програми, що враховує рівень фізико-математичної підготовки учня та ступінь володіння комп'ютерними технологіями сприяє визначенню освітньої траєкторії в майбутньому.

Література

1. Репецький С. П. Теорія твердого тіла. Невпорядковані середовища. Київ : Наукова думка. 2008. 308 с.

Впровадження елементів біофізики в курс фізики старшої школи

Андрій Власенко, Маргарита Щербань

Сучасна фізична освіта перебуває в постійному пошуку шляхів підвищення зацікавленості учнів та розвитку міжпредметних зв'язків. Одним з перспективних напрямів оновлення змісту курсу фізики є інтеграція знань з біології, зокрема – впровадження елементів біофізики. Біофізика як наука вивчає фізичні основи життєвих процесів, а її прикладний характер дозволяє ефективно пояснювати складні фізичні явища через призму живої природи. Такий підхід сприяє формуванню цілісного наукового світогляду учнів, а також розвитку пізнавальної мотивації, особливо серед тих учнів, хто у цікавиться медико-біологічними спеціальностями [1].

Інтеграція елементів біофізики у шкільний курс фізики передбачає тематичне розширення традиційних розділів «Механіка», «Теплові явища», «Електрика і магнетизм», «Хвильові процеси» та «Оптика». Це дозволяє показати практичну значущість фізики для розуміння функціонування людського організму та живої природи загалом. Докладніше розглянемо можливості впровадження елементів біофізики у кожен із розділів [2].

У розділі «Механіка» під час вивчення законів Ньютона, сили тертя, імпульсу та енергії можна проаналізувати рухи людини (біг, стрибки, падіння), біомеханіку м'язів, роботу суглобів, навантаження на хребет, що сприятиме практичному осмисленню і «оживленню» фізичних законів.

У розділі «Теплові явища» можна розглянути теплообмін людини з навколишнім середовищем, функцію потовиділення, ізоляційні властивості шкіри та одягу. Важливо звертати увагу на енергетичні витрати організму під час фізичної активності, особливості теплопровідності різних тканин.

Розділ «Електричні явища» може бути доповнений темами про електричні імпульси в нервовій системі, роботу клітинних мембран, біоелектричні явища в м'язах і мозку. Демонстрація аналогій між електричними колами та біоелектричними процесами може до певної міри покращити розуміння неочевидних фізичних понять.

Вивчаючи коливання й хвилі в розділі «Хвильові процеси», варто зосередитись на фізиці слуху: передача звуку у вухо, резонанс у слухових кісточках, сприйняття частот. Також можна обговорити поняття гучності, висоти і тембру голосу людини у термінах гармонічних коливань і хвиль.

У темі «Оптика» очевидним елементом може бути біофізика зору, яка передбачатиме побудову руху променів крізь кришталік, формування зображення на сітківці, розгляд поняття акомодация, причин порушення зору та принцип дії окулярів.

Цікаво учням могло би бути окрему увагу приділити основам медичної діагностики (електрокардіографія, магнітно-резонансна

томографія, ультразвукова діагностика тощо) як прикладам застосування фізичних принципів для дослідження живого організму. Такі теми розширюють світогляд учнів, актуалізують знання та сприяють орієнтації в майбутній професійній діяльності [2].

Із точки зору методики навчання фізики, включення біофізичних прикладів до шкільного курсу може відбуватися через: використання тематичних задач; демонстраційні або лабораторні досліди (моделювання кровообігу, вимірювання температури тіла, дослідження пульсу); міжпредметні проєкти або дослідницьку діяльність. Особливої ефективності можна досягти за рахунок проєктної роботи, коли учні самостійно обирають тему і досліджують її, поєднуючи теорію, експеримент і презентацію результатів.

Попри очевидні переваги, впровадження елементів біофізики в шкільний курс фізики має низку викликів. Насамперед – обмеженість навчального часу: програма фізики в старшій школі й так насичена, тому додаткові теми можуть зменшити час на базовий матеріал. Ще однією проблемою є недостатня підготовка вчителів до викладання біофізичних аспектів: у вчителів фізики може бракувати впевненості в інтерпретації біологічних процесів з фізичної точки зору. Крім того, навчально-методичне забезпечення часто не містить достатньої кількості біофізичних прикладів чи задач, що змушує вчителів самостійно їх добирати [3].

Отже, включення елементів біофізики до курсу фізики старшої школи відповідає вимогам сучасної освіти, що орієнтується на міждисциплінарність, практичність та формування наукового мислення. Такий підхід дозволяє наблизити фізику до реального життя, поглибити знання учнів, зробити уроки більш цікавими і мотивуючими. Окрім того, біофізичні приклади формують розуміння того, як фізичні закони керують процесами в живій природі, розширюють світогляд і допомагають орієнтуватися в майбутніх професійних напрямках – медицині, фармації, медичній фізиці, біоінженерії. Упровадження біофізики як елементу шкільної фізики є логічним кроком у розвитку компетентнісного навчання.

Література

1. Чалий О. В., Цехмістер Я. В., Агапов Б. Т. та ін. Медична та біологічна фізика: підруч. для студ. ВМНЗ. Вінниця: Нова Книга, 2017. 525 с.
2. Zhumabekova R., Sydykova Z., Serik E., Baimakhanova A. Principles of teaching medical biophysics as a major subject. *Sci. Herald Uzhhorod Univ. Ser: Phys.* 2024. Vol. 55. P. 577–585.
3. Строгонова Т. Стучинська Н. Аналіз сучасних проблем методики навчання біофізики в медичних ЗВО. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки.* Бердянськ : БДПУ, 2020. Вип.1. С. 95–103.

Експериментальні та винахідницькі задачі з фізики у формуванні дослідницьких компетентностей учнів

Поліна Мороз

Життя вчителя у сучасному світі вимагає безперервного розвитку та пошуку нових підходів до викладання. На сьогоднішній день вже недостатньо просто передавати знання, адже вчитель має бути організатором, ментором, натхненником [1]. Завдання педагога – створити таке освітнє середовище, у якому учень буде не пасивним слухачем, а активним учасником пізнання. Особливо важливо це у викладанні фізики, так як ця наука вчить спостерігати, аналізувати, робити висновки та відкривати нове.

Сучасний учень має вміти працювати з інформацією, проводити експерименти, знаходити закономірності, іншими словами – мати дослідницькі компетентності. Серед інших засобів їх формування своєю ефективністю вирізняються експериментальні та винахідницькі задачі з фізики, що вимагають не тільки знань, а й творчого підходу, нестандартного мислення, ініціативності [2, 3].

Процес пізнання явищ оточуючого світу, фізичних явищ, через експеримент, вимагає від дослідника використання різних способів сприйняття – зору, слуху, дотику. Коли учень самостійно проводить дослід або створює пристрій, він краще розуміє природу явища, запам'ятовує не лише формулу, а й суть процесу. Такий підхід сприяє формуванню компетентностей дослідника: вміння ставити проблему, висувати гіпотези, шукати шляхи розв'язання, аналізувати результати [3].

Зазвичай вчителі-практики поділяють експериментальні задачі з фізики на два типи. До першого відносять задачі де учні самостійно повинні обирати прилади для вимірювання фізичної величини, а другий тип задач передбачає використання визначених наперед конкретних приладів. Саме цей тип задач є найбільш використовуваним вчителями [4].

Даний факт має проте пояснення: такі задачі мають чіткий розв'язок; потребують використання мінімальної кількості приладів; конкретні цілі; у їх розв'язуванні відсутні випадковості чи формальності; залучають і спонукають учня до активного спостереження за процесом та глибокого теоретичного аналізу сутності явища. Як приклад можна навести такі задачі: маючи воду та пластмасову пляшку переконатись, що поверхня стола є горизонтальна або маючи моток мідного дроту, штангенциркуль та терези з важками, визначити довжину дроту в мотку [4].

Крім зазначених типів, існують і інші експериментальні задачі. Серед них і задачі, які не мають одного правильного розв'язання. Такі задачі відкривають простір для фантазії, стимулюють інженерне мислення і мають

неабияку практичну цінність. Саме такого типу експериментальних задач і я пропоную своїм вихованцям під час вивчення фізики. Наприклад:

- Як зробити найпростіший барометр із доступних матеріалів?
- Чому папір не згорає на склянці, якщо всередині вода?
- Як побудувати модель електромагнітного крана для підняття металевих предметів?

Особливо важливо, що учні з різним рівнем підготовки можуть долучатися до таких завдань, працюючи в команді, пробуючи свої сили у проєктній діяльності.

У цьому контексті незамінним стає використання цифрових технологій: фоторедактори, відеомонтаж, презентації, онлайн-симуляції фізичних процесів. Учень може зняти відео власного експерименту, зробити фотофіксацію результатів, підготувати мультимедійну презентацію або створити коротке пояснювальне відео [1].

До переваг такого підходу можна віднести:

- розвиток критичного мислення – учень навчається не просто виконувати вказівки, а мислити самостійно;
- залучення до наукового пошуку – дослідницька діяльність дає відчуття причетності до відкриття;
- формування міжпредметних зв'язків – експериментальні задачі часто вимагають знань не лише з фізики, а й з математики, біології, технологій;
- підвищення мотивації до навчання – цікаві, практичні завдання стимулюють пізнавальний інтерес;
- розвиток навичок комунікації – учні обговорюють свої ідеї, представляють результати, працюють у парах і групах.

Отже, експериментальні та винахідницькі задачі є не просто способом урізноманітнити урок. Це інструмент, який перетворює учня на активного учасника освітнього процесу, стимулює його самостійність, креативність та дослідницьке мислення [2].

Сучасна школа повинна готувати учня до життя, а не лише до іспитів. Формування дослідницьких компетентностей у процесі вивчення фізики – це один із шляхів досягнення цієї мети.

Література

1. Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю. *Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях*. Київ : Освіта України, 2006. 366 с.
2. Сухомлинська І. В. *Методика навчання фізики: Підручник для пед. закладів*. Київ , 2020. 280 с.
3. Чорнобай К. Г. Експериментальні задачі в системі формування практичних компетентностей з фізики. URL : <https://core.ac.uk/reader/228636124> (01.10.2024).
4. Полетило С. А. Особливості використання експериментальних задач на сучасному уроці фізики. URL : <https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/4076/1/Poletylo%20S.%20A..pdf> (01.10. 2024).

Використання графічного методу при розв'язуванні задач з молекулярної фізики в старшій школі

Олександр Опря, Андрій Гетало

Молекулярна фізика як розділ курсу фізики базується на взаємозв'язку макроскопічних величин – тиску, температури та об'єму. Вивчення складних фізичних понять потребує не лише формального засвоєння формул, але й глибокого розуміння фізичних закономірностей, що стоять за ними. У цьому контексті особливо ефективним є графічний метод, який дозволяє наочно відобразити залежності між величинами та краще усвідомити фізичний зміст процесів.

Графічний метод – це не тільки метод розв'язування задач, але й потужний інструмент розвитку фізичного мислення, формування навичок аналізу та інтерпретації даних. Його активне використання у темах з молекулярної фізики підвищує рівень засвоєння матеріалу та сприяє формуванню компетентностей, передбачених сучасними освітніми стандартами. У курсі фізики графічний метод найчастіше застосовується при вивченні ізопроеесів – ізобарного, ізотермічного, ізохорного та адіабатного. Вони наочно представлені на діаграмах типу $P-V$, $V-T$, $P-T$, що дозволяє розв'язувати як кількісні, так і якісні задачі [1]. Окреслимо основні переваги використання графічного методу при вивченні молекулярної фізики у старшій школі.

Візуалізація фізичних процесів. Графіки надають змогу учням «побачити» характер змін: пряма пропорційність у графіку ізобарного процесу ($V-T$); обернена пропорційність в ізотермічному ($P-V$); лінійне зростання тиску при незмінному об'ємі ($P-T$ при ізохорі). Це формує інтуїтивне розуміння процесів, яке полегшує подальше розв'язання задач.

Порівняння ізопроеесів. Коли на одному графіку зображено кілька процесів, учень має можливість порівняти їх: у якому випадку газ виконує більшу роботу, як змінюється температура, де об'єм зростає швидше. Це формує вміння аналізувати складні ситуації, що наближено моделюють реальні фізичні явища.

Аналіз і побудова графіків, обчислення площ під графіком. Робота з графіками може передбачати як аналіз готових діаграм, так і побудову власних на основі умов задачі. Один із потужних прийомів – використання площі під графіком як фізичної величини. У випадку графіка $P-V$ площа під кривою відповідає роботі газу, що дозволяє розв'язати задачу без прямого застосування формули.

Використання графічного методу в компетентнісному навчанні. У рамках компетентнісного підходу графіки дозволяють залучати дані реального експерименту – зняти залежність температури від часу при нагріванні води, побудувати графік, проаналізувати характер кривої, знайти

середню швидкість нагрівання тощо. Це робить навчання набагато ближчим до наукового дослідження.

Інтеграція з математикою та інформаційно-комунікаційними технологіями. Графічний метод є чудовою платформою для міжпредметної інтеграції. Учні можуть будувати графіки у координатній площині, використовувати шкали, інтерполяцію, похідні (для профільного рівня), а також працювати з електронними таблицями (Excel, GeoGebra тощо) для побудови та аналізу графіків.

Звідси випливає, що застосування графічного методу в процесі розв'язування задач з молекулярної фізики є ефективним дидактичним інструментом, який дозволяє значно підвищити якість засвоєння матеріалу. Він сприяє формуванню в учнів глибокого розуміння зв'язку між фізичними величинами, розвитку критичного мислення, аналітичних здібностей та вмінь працювати з інформацією [2].

Хоча графічний метод має значний дидактичний потенціал, його використання в навчальному процесі не позбавлене певних недоліків. Не всі учні мають достатній рівень графічної грамотності, частина учнів орієнтується переважно на формульний підхід, тому графічні задачі здаються їм менш зрозумілими. Звідси з'являються помилки при побудові графіків, неправильний вибір масштабу, складність у зчитуванні значень та аналізі залежностей, які можуть знижувати ефективність методу та спричиняти додаткові труднощі в розв'язуванні задач. Варто згадати про обмежений час на уроці, який не завжди дозволяє повноцінно опрацювати побудову графіка, його аналіз і подальше розв'язання задачі [3].

Таким чином, графічний метод є не лише інструментом розв'язання задач, а й важливим засобом формування фізичної грамотності учнів старшої школи. Завдяки наочності та універсальності графічний метод підвищує мотивацію до вивчення фізики, робить навчання більш інтуїтивним, логічним і практично значущим. Залучення учнів до побудови та аналізу графіків розвиває міжпредметні зв'язки, особливо з математикою та інформатикою.

Література

1. Величко С. П. Графічний метод дослідження природних явищ у навчанні фізики: навч. посібник для студ. пед. вищих навч. закладів освіти. Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2002. 167 с.
2. Голдінова А. Д. Методика використання графічного методу під час розв'язування задач з фізики у закладах загальної середньої освіти. *Збірник наукових праць студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених «Молода наука-2021»*. 2021. Т. 3. с. 59.
3. Єфименко С. М. Прийоми формування фізичних знань на основі графічного способу розв'язування задач з фізики. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2015. Т. 3, № 7. С. 144–150.

Викладання фізики за дистанційної форми навчання

Олександр Груба

Як молодому вчителю фізики, який нещодавно почав викладати, мені довелося стикнутися з низкою викликів, пов'язаних із дистанційним навчанням. Через російсько-українську війну багато учнів змушені навчатися онлайн, що ускладнює процес викладання фізики, особливо розв'язування задач, яке вимагає не лише теоретичного розуміння, а й практичного застосування знань. У класі можна пояснювати матеріал біля дошки, показувати досліди та відразу коректувати помилки, але в умовах дистанційного навчання довелося шукати нові підходи.

Одним із найефективніших інструментів для дистанційного навчання фізики виявилися інтерактивні дошки, такі як Miro та Jamboard, а також графічні планшети. Вони дозволяють імітувати роботу в класі: вчитель може записувати умови задач, робити схеми, малювати графіки та виділяти ключові моменти. Графічний планшет став для мене незамінним інструментом, адже дозволяє писати рівняння так само, як на звичайній дошці, але з можливістю миттєвого збереження та перегляду записів. Наприклад, під час розбору задачі на рух тіла можна відразу будувати графіки залежності швидкості від часу, що допомагає учням краще візуалізувати процес.

Для пояснення складних тем можна записувати короткі відео, де крок за кроком розбирати розв'язок типових задач. Такі відео допомагають учням, які не змогли приєднатися до онлайн-уроку, або тим, кому потрібно повторити матеріал. Для запису використовується OBS Studio або Zoom із записом екрану. Крім того, можна пропонувати учням записувати власні пояснення розв'язків і надсилати вчителю. Це допомагає їм краще засвоїти матеріал, адже для пояснення потрібно глибоке розуміння теми.

Важливим елементом дистанційного навчання є проведення лабораторних робіт. Оскільки реальні експерименти неможливі, вчитель використовує симулятори PhET Interactive Simulations. Це безкоштовні інтерактивні моделі фізичних процесів, які дозволяють учням проводити віртуальні лабораторні роботи, змінювати параметри (масу, швидкість, напругу) і спостерігати, як це впливає на результат. Наприклад, при вивченні закону Ома учні можуть збирати віртуальні електричні кола, вимірювати струм і напругу, а потім порівнювати результати з розрахунками. Це значно краще, ніж просто розв'язувати задачі на папері, адже дозволяє «побачити» фізику в дії.

Для закріплення матеріалу використовуються платформи з автоматичною перевіркою, такі як Google Forms для тестів із задачами, де учні вводять числові відповіді, Kahoot! для інтерактивних вікторин у реальному часі та LearningApps для створення інтерактивних вправ. Ці

інструменти дають можливість отримати миттєвий зворотній зв'язок і визначити, які теми потребують додаткового пояснення.

Щоб учні не почувалися ізольованими, можна організувати роботу в малих групах через Zoom-кімнати або Discord, де вони разом розв'язують задачі. Також ми використовуємо чати в Telegram або Viber для швидкого обміну ідеями. Крім того, учням пропонується проєктна діяльність, наприклад, створення презентацій або коротких відео про фізичні явища, що допомагає їм краще засвоїти матеріал і розвинути творчі здібності.

Аналізуючи проведені уроки фізики, помітив суттєві відмінності між очним та дистанційним форматами навчання. За умов онлайн-навчання спостерігається відчутне зростання продуктивності – учні встигають розв'язувати на дві, а іноді і три задачі більше ніж у традиційному форматі, при цьому значно більше учнів отримують високі бали, що призводить до зростання середнього балу. Зазначене можна пояснити використанням цифрових інструментів та можливістю швидкого доступу до додаткових матеріалів.

До найсуттєвіших недоліків дистанційної форми навчання, на мою думку, слід віднести, насамперед, значне (до третини) скорочення активних учасників уроку. Це може бути пов'язано як з технічними труднощами, так і зі зниженням мотивації при відсутності безпосереднього контакту з вчителем.

Таким чином, попри очевидні переваги у кількісних показниках, дистанційне навчання потребує подальшого вдосконалення системи контролю якості знань та методів підвищення залученості учнів.

Також зазначу, що учні, які активно використовують інтерактивні інструменти, такі як PhET та інтерактивні дошки, краще розуміють фізичні процеси. Вони можуть візуалізувати абстрактні поняття, такі як електричне поле або рух тіла під дією сили, що значно полегшує розв'язування задач. Однак є й проблеми: нерівний доступ до техніки, коли деякі учні не мають потужних комп'ютерів або стабільного інтернету; складність контролю, оскільки не всі виконують завдання самостійно; а також втома від екрану, яка знижує концентрацію під час тривалого дистанційного навчання.

Дистанційне навчання фізики – це виклик, але разом із тим можливість використовувати нові технології. Інтерактивні симулятори, відеоаналіз, автоматизовані тести та групова робота допомагають компенсувати відсутність живого контакту. Війна змусила нас шукати нові шляхи навчання, і можна стверджувати, що цей досвід буде корисним навіть після повернення до звичного формату. Головне – не зупинятися на досягнутому, експериментувати і пам'ятати, що мета навчання – не просто розв'язати задачу, а навчити мислити.

Вивчення питань теплофізики в старшій школі

Віктор Пась, Андрій Гетало

Сучасні вимоги до вивчення фізики в старшій школі передбачають перехід від формального засвоєння теоретичних положень до формування практичних умінь застосовувати набуті знання в повсякденному житті. Особливо це стосується теплофізики, яка має безпосередній зв'язок із енергозбереженням, сучасними технологіями, екологією та побутом.

Вивчення теплофізики в старшій школі є важливою складовою формування в учнів цілісної природничо-наукової картини світу. Теплові явища оточують нас всюди – від звичайних побутових процесів до складних технологічних систем. Розуміння природи законів термодинаміки та молекулярно-кінетичної теорії формує не лише предметну компетентність учнів, але й створює підґрунтя для розвитку критичного мислення, навичок наукового пізнання та екологічної самосвідомості.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю вдосконалення методики викладання теплофізики відповідно до концепції Нової української школи, що передбачає розвиток ключових компетентностей учнів, впровадження інноваційних технологій навчання та підвищення практичної спрямованості освітнього процесу.

Ефективне вивчення теплофізики потребує комплексного застосування різних методичних підходів [1], серед яких доцільними є:

1. Компетентнісний підхід, що передбачає формування в учнів здатності застосовувати теплофізичні знання для розв'язання практичних проблем (розрахунок теплових втрат у будівлях, аналіз ефективності теплових машин, розуміння принципів роботи побутових приладів).

2. Діяльнісний підхід, який реалізується через активне залучення учнів до експериментальної діяльності, розв'язання задач та виконання проєктів. Особливу увагу варто приділяти лабораторним роботам, які дозволяють учням самостійно досліджувати теплові явища.

3. Дослідницький підхід, що спрямований на формування в учнів навичок наукового пізнання через постановку експериментів, висунення гіпотез, збір та аналіз даних, формулювання висновків.

4. Інтегрований підхід, який передбачає встановлення міжпредметних зв'язків теплофізики з хімією (термохімічні реакції), біологією (теплові процеси в живих організмах), географією (клімат), екологією (глобальне потепління) та технологіями (енергозбереження).

Сучасна методика вивчення теплофізики в старшій школі передбачає впровадження інноваційних методів навчання, які підвищують мотивацію учнів та ефективність засвоєння знань [2]:

1. Використання цифрових інструментів та віртуальних лабораторій (PhET Interactive Simulations, Virtual Physics Labs) для моделювання теплових процесів, які складно спостерігати в реальному експерименті.

2. Метод кейсів – розв’язання учнями реальних проблемних ситуацій, пов’язаних із тепловими явищами (наприклад, аналіз енергоефективності будинку, вибір оптимального способу опалення приміщення).

3. STEM-проекти, що інтегрують знання з фізики, математики, інженерії та технологій (створення моделі теплової машини, розробка системи терморегуляції, дослідження теплоізоляційних матеріалів).

4. «Перевернутий клас» – самостійне опрацювання учнями теоретичного матеріалу вдома з подальшим виконанням практичних завдань у класі під керівництвом учителя.

5. Гейміфікація навчання – використання ігрових елементів для вивчення теплофізики (фізичні квести, настільні ігри, симулятори).

Особливу увагу при вивченні теплофізики в старшій школі слід приділяти її практичній спрямованості [2, 3]. Зв’язок теорії з практикою можна реалізувати через:

1. Розв’язання прикладних задач, що мають практичне значення (наприклад, розрахунок витрат енергії на опалення).

2. Лабораторний практикум, що включає роботи з дослідження теплових явищ (дослідження ізопроесів, теплового розширення тіл).

3. Навчальні екскурсії на об’єкти, де відбуваються теплові процеси (котельні, заводи з виробництва теплоізоляційних матеріалів).

4. Учнівські проекти, спрямовані на вирішення практичних проблем, пов’язаних із тепловими явищами (розробка енергоефективних конструкцій, дослідження теплових втрат у школі).

Отже, вивчення теплофізики в старшій школі має значний потенціал для формування в учнів ключових компетентностей, розвитку критичного мислення та практичних навичок. Ефективність засвоєння теплофізичних знань залежить від комплексного застосування різних методичних підходів, інноваційних методів навчання та практичної спрямованості освітнього процесу. Реалізація зазначених підходів дозволить не лише підвищити якість знань учнів з теплофізики, але й сформувати в них розуміння глобальних проблем, пов’язаних із тепловими процесами та усвідомлення важливості енергозбереження та ефективного використання ресурсів.

Література

1. Мартинюк М. Т. Методика навчання фізики в старшій школі. Умань: ВПЦ «Візаві», 2016. 252 с.
2. Величко С. П., Садовий М. І. Сучасні технології навчання природничих дисциплін у загальноосвітній та вищій школі. Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2019. 224 с.
3. Коршак Є. В., Шут М. І. Теплові явища. Термодинаміка: навчальний посібник. К.: Генеза, 2017. 144 с.

III. ІНФОРМАТИКА

Впровадження штучного інтелекту в освітній процес у закладах вищої освіти

Тетяна Баранник

Термін “штучний інтелект” (ШІ) був запропонований американським вченим у галузі інформатики Джоном Маккарті під час Дартмутської конференції у 1956 році. З того часу ШІ перетворився на потужний інструмент, який проник у різні сфери нашого життя, відкриваючи широкі горизонти можливостей, але разом із тим ставлячи перед людством нові виклики. Ризики використання систем ШІ пов’язані насамперед із захистом персональних даних і конфіденційної інформації, поширенням недостовірних даних, фейкових новин, порушенням академічної доброчесності. Тому постає питання щодо правового регулювання ШІ та визначення меж його використання в різних галузях.

У травні 2024 року Міністерство освіти і науки України разом із Міністерством цифрової трансформації завершили роботу з розробки інструктивно-методичних рекомендацій щодо запровадження та використання технологій ШІ в закладах загальної середньої освіти. Це стало початковим етапом трансформувannya освіти з врахуванням принципів і підходів до відповідального використання систем ШІ. Варто відзначити, що ці зміни торкнулися не лише освіти, була розроблена дорожня карта регулювання ШІ в Україні, а також рекомендації з відповідального використання штучного інтелекту у сфері медіа. Останні зміни, які відбулися в цьому напрямку, пов’язані з закладами вищої освіти (ЗВО). У квітні 2025 року були розроблені рекомендації щодо відповідального використання ШІ в ЗВО [1]. З документом можна ознайомитися на сайтах обох вищезгаданих міністерств. Цей документ покликаний допомогти ЗВО впроваджувати найкращі досягнення у сфері ШІ в освітній, науковій, науково-технічній, мистецькій та іноваційній діяльності. Наголошується на тому, що за умови відповідального впровадження ШІ стає допоміжним інструментом у роботі викладача, полегшує рутинну роботу, покращує його взаємодію зі студентами. Натомість ШІ не повинен замінити безпосереднє спілкування між учасниками освітнього процесу. Згідно з рекомендаціями політика використання систем ШІ в ЗВО повинна бути врегульована відповідними документами, що забезпечить уніфікований підхід з метою дотримання академічної доброчесності, прозорості та ефективного використання технологій ШІ. Зокрема, основні положення щодо використання систем ШІ повинні передбачати сфери застосування, допустимі межі та правила використання систем ШІ, а також встановлювати

відповідальність за порушення цих правил. Сфери застосування можуть включати освітній процес, наукову, науково-технічну, інноваційну діяльність ЗВО, а також ухвалення адміністративних рішень. Заклад освіти в рамках власної автономії має можливість обирати конкретні цифрові освітні платформи, онлайн-сервіси та інструменти на основі систем ІІІ для використання в освітньому процесі. У рекомендаціях наведено перелік навчальних платформ (Prometheus, EduHub, Udemy, Udacity, EdX, Coursera), на яких пропонуються ресурси для підвищення ІІІ-грамотності, а також корисні навчальні курси, які проводять університети України та світу, різні ІТ-компанії. Крім цього, на рівні структурних підрозділів ЗВО можуть визначатися окремі аспекти використання ІІІ. Зокрема, кожна кафедра з врахуванням специфіки курсів, які викладаються, може мати власну позицію щодо використання ІІІ, чітко окреслюючи коло завдань або етапи їх виконання, на яких може бути використаний ІІІ, і висвітлювати її в силабусах, робочих програмах та методичних рекомендаціях.

Особливу увагу привертають до себе рекомендації щодо використання систем ІІІ в наукових дослідженнях. Зокрема, пропонується використовувати системи ІІІ для пошуку джерел, їх стислого опису, що дозволить досить швидко, ефективно та якісно систематизувати таку інформацію. Застосування інструментів ІІІ також виправдано для пошуку необхідних статистичних даних, аналізу даних у процесі дослідження та визначення закономірностей між ними, оскільки дозволяє значно спростити пошук, провести узагальнення та представлення результатів у зручному форматі для подальшого застосування. Також у документі наголошується на тому, що використання ІІІ повинно відбуватися з дотриманням академічної доброчесності на всіх етапах проведення наукового дослідження. Згідно з рекомендаціями за допомогою ІІІ викладачі можуть генерувати тести, вправи, а також перевіряти їх, створювати інтерактивні презентації, автоматизувати багато рутинних операцій. Студенти можуть використовувати ІІІ для пошуку необхідної інформації при підготовці до навчальних занять та для виконання завдань, генерувати нові гіпотези та ідеї для виконання творчих завдань, аналізувати великі обсяги даних, вивчати іноземні мови, автоматично створювати конспекти лекцій.

Разом із тим варто пам'ятати, що остаточне рішення щодо використання ІІІ залишається за людиною, яка повинна керуватися принципами етичного і відповідального використання систем ІІІ, бути безпосереднім учасником процесу впровадження і безпечного застосування ІІІ.

Література

1. Рекомендації щодо відповідального впровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах вищої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2025/04/24/shi-v-zakladakh-vyshchoi-osvity-24-04-2025.pdf> (дата звернення: 30.04.2025).

Сучасні тенденції у створенні вебсайтів для закладу освіти на платформі WordPress

Дар'я Більська

У сучасному світі цифрова трансформація є невід'ємною частиною інформаційних технологій, ці зміни торкнулися й освіти. Сьогодення вимагає нових підходів до організації навчального процесу. Як наслідок, школи все частіше переходять від традиційних методів комунікації до онлайн-платформ, які забезпечують швидкий доступ до інформації та сприяють інноваційному розвитку. Одним із ключових елементів цього процесу є створення офіційного вебсайту закладу освіти. Розробка сайту школи на платформі WordPress може стати драйвером цифрової трансформації, забезпечуючи доступність, функціональність і сучасність.

Цифрова трансформація в освіті: чому це важливо? Цифрова трансформація в освіті — це не просто впровадження нових технологій, а зміна підходів до навчання, управління та взаємодії з усіма учасниками освітнього процесу, спричинена глобальними процесами переходу до цифрового суспільства. Сайт школи відіграє роль одного із центральних вузлів, який об'єднує учнів, учителів, батьків і адміністрацію. У часи, коли освіта дедалі більше залежить від технологій, сайт стає не просто візитівкою, а частиною цифрової системи закладу.

WordPress, як одна з найпопулярніших систем управління контентом (CMS), ідеально підходить для реалізації таких проєктів. Завдяки своїй доступності, гнучкості та широким можливостям, ця платформа стала вибором для багатьох шкіл по всьому світу.

Переваги WordPress у розробці шкільного сайту.

Першою і найочевиднішою перевагою платформи WordPress є її безкоштовність і відкритий вихідний код. Для шкіл із обмеженим бюджетом це дозволяє створювати функціональні сайти без значних витрат.

Друга перевага — простота використання. WordPress має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що дозволяє вчителям чи адміністраторам самостійно оновлювати контент: додавати новини, публікувати розклад чи завантажувати документи. Це усуває потребу в постійній технічній підтримці, що особливо важливо для невеликих закладів.

Третя перевага — гнучкість. Завдяки тисячам тем і плагінів, WordPress дозволяє створити сайт, який відповідає конкретним потребам школи. Така адаптивність робить WordPress ідеальним інструментом для створення вебсайту.

Адаптивність і доступність інформації. Одним із головних принципів цифрової трансформації є забезпечення доступності. У сучасному світі

значна частина користувачів заходить на сайти з мобільних пристроїв. Згідно з останніми дослідженнями, частка таких користувачів становить понад 60 %, і за прогнозами збільшення цієї тенденції зберігатиметься надалі. Тому WordPress пропонує адаптивні шаблони, які автоматично підлаштовуються під різні гаджети.

Практична цінність розробки сайту для школи на платформі WordPress має не лише технічне, а й практичне значення. Він стає інструментом для підвищення іміджу школи, демонстрації її досягнень і залучення громади. Наприклад, сайт може включати фотогалереї з подій, відгуки батьків чи блог із корисними статтями для учнів. Це сприяє відкритості закладу та його адаптації до сучасних реалій.

Цифрова трансформація освіти — це шлях до створення інноваційного та доступного навчального середовища. Розробка шкільного сайту на WordPress є одним із найефективніших способів реалізувати цей процес. Завдяки своїй простоті, гнучкості та можливостям інтеграції, платформа дозволяє школам не лише відповідати сучасним вимогам, а й готуватися до майбутніх викликів. У світі, де технології стають основою прогресу, WordPress допомагає закладам освіти зробити крок до цифрового майбутнього, зберігаючи баланс між функціональністю та доступністю.

Література

1. Яким має бути шкільний сайт: будуємо конструктивний діалог зі світом. *Освітній проєкт «На Урок» для вчителів*. URL: <https://naurok.com.ua/post/yakim-mae-buti-shkilniy-sayt-buduemo-konstruktivniy-dialog-zi-svitom>.
2. Цифровізація української освіти: реалізація, проблеми і перспективи. *Педрада (Портал освітян України)*. URL: <https://oplatforma.com.ua/article/16004-tsifrovizatsiya-ukrainskoi-osviti-realizatsiya-problemi-i-perspektivi>.
3. Global mobile traffic 2024 | Statista. Statista. URL: <https://www.statista.com/statistics/277125/share-of-website-traffic-coming-from-mobile-devices>
4. Інструмент створення блогів, платформа для публікацій і CMS - WordPress.org Україна. *WordPress.org Україна*. URL: <https://uk.wordpress.org/>

Об'єктно-орієнтований підхід для створення банківського додатку для обслуговування клієнтів

Олег Варич

Значна частина сучасного банківського середовища взаємодії з клієнтами відбувається за допомогою цифрових засобів. Розробка зручних і надійних додатків є важливою складовою якісного обслуговування. Такі системи забезпечують користувачам можливість віддаленого керування рахунками, проведенням транзакцій, перегляду історії операцій та звернення до служби підтримки. Крім стабільної роботи та зручності для користувача, ключовим чинником ефективності цифрового банківського сервісу є здатність системи масштабуватися. Зі збільшенням кількості клієнтів, операцій та функцій програмний продукт має залишатися стійким і адаптованим до зростаючих навантажень. Це потребує гнучкої архітектури, яка дозволяє впроваджувати нові модулі без порушення роботи вже реалізованих компонентів. Зі сторони розробників критично важливим є наявність інструментів, які дозволяють будувати такі додатки структуровано, зручно для масштабування та підтримки. Одним з найефективніших підходів до реалізації таких систем є використання об'єктно-орієнтованого програмування.

На початковому етапі розробки визначається перелік функцій, які повинен підтримувати додаток. Базові можливості зазвичай охоплюють перегляд інформації про клієнта, доступ до рахунків, створення й перегляд транзакцій, а також підтримку зі сторони банку. Додатково можуть бути реалізовані модулі для аналітики витрат, персоналізованих порад або повідомлень. Усі ці функції мають працювати безпечно, стабільно та бути доступними в зручному для користувача інтерфейсі.

Застосування принципів об'єктно-орієнтованого програмування дозволяє розділити логіку системи на окремі об'єкти з чітко визначеними відповідальностями. Різні класи можуть містити в собі певні дані та взаємодіють між собою через основний керуючий модуль, який виконує роль координатора. Об'єктно-орієнтоване програмування забезпечує інкапсуляцію даних, модульність і можливість наслідування, що дозволяє створювати нові об'єкти і класи на основі вже існуючих, адаптуючи їх до нових потреб. Такий підхід значно спрощує розширення функціональності системи в майбутньому. Архітектура додатку має бути гнучкою, щоб система могла легко адаптуватися до змін. Для цього доцільно використовувати шаблони проектування, зокрема модель MVC, яка дозволяє розділити логіку взаємодії з даними, інтерфейс користувача та контроль за виконанням дій. Масштабованість системи досягається за допомогою модульної побудови, де кожен компонент реалізований у вигляді окремого

класу або модуля. Це дозволяє оновлювати чи додавати нову функціональність без суттєвих змін у вже створеній системі. При правильному підході система здатна обробляти зростаючу кількість користувачів або операцій без втрати продуктивності. Використання подібних систем дає змогу працювати з великою кількістю одночасних запитів. Для цього важливо враховувати питання продуктивності, оптимізуючи доступ до баз даних, кешування результатів і розподіл навантаження між сервісами. Заздалегідь спроектована масштабована архітектура дозволяє запобігти вузьким місцям у системі при її розвитку.

Функціональна частина додатку реалізується шляхом створення взаємодіючих класів, які виконують необхідні системі операції. Наприклад, методи класу користувача можуть містити функції для нарахування коштів, зняття коштів чи перевірки балансу. Клас транзакцій може включати в собі механізми логування дій та перевірки коректності даних. Після реалізації функціоналу важливим етапом є тестування. Для коректного тестування використовуються модульні тести для окремих класів, а також інтеграційні тести для перевірки взаємодії між об'єктами класу. Тестування дозволяє виявити помилки на ранньому етапі розробки та гарантувати стабільну роботу всієї системи.

Застосування об'єктно-орієнтованого підходу для створення клієнтських банківських додатків забезпечує логічну структуру, гнучкість та легкість підтримки програмного забезпечення. Створення системи на основі об'єктів дозволяє легко додавати нові модулі, забезпечуючи масштабованість і відповідність сучасним вимогам щодо якості програмного продукту. Завдяки чіткому структуруванню компонентів та їх незалежності один від одного, система здатна масштабуватися з мінімальними витратами часу та ресурсів на доопрацювання. У перспективі такі системи можуть інтегруватися з мобільними платформами, сторонніми сервісами, а також використовувати інструменти аналітики для підвищення персоналізації обслуговування клієнтів.

Література

1. Інформаційні системи та технології в банківській сфері / уклад. К. М. Азізова. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2021. 42 с..
2. Лутц М. Python. Довідник програміста. 2023. 294 с.

Використанням SMART-технологій при викладанні теми «3D-графіка»

Олександр Волинець

Розглядаючи динаміку системи навчальних освітніх програм як цілісного об'єкта, відмітимо, що її структура, функціональність, здатність до взаємодії були суттєво змінені на початку третього тисячоліття з упровадженням 3D-графіки до шкільного курсу інформатики. На етапі деталізації системних трансформацій, ґрунтуючись на тому, що 3D-моделювання є основою для 3D-графіки, багато українських шкіл додали до оновленого курсу інформатики вибіркові модулі з 3D-моделювання та анімації. Зауважимо, що однобічну зорієнтованість педагогічних процесів деяких освітніх закладів на формуванні навичок і вмінь роботи тільки з 3D-графікою, було усунено з появою широко використовуваного програмного забезпечення для 3D-моделювання, такого як Blender, Maya та 3ds Max.

Нині головне завдання осучасненого педагога-інформатика – навчити учнів у тривимірному графічному редакторі Blender створювати 3D-моделі, а за допомогою 3D-графіки надавати їм візуальної привабливості та реалістичності, перетворюючи їх із простих геометричних структур на фотореалістичні зображення або стилізовані ілюстрації. Ключовим елементом щодо вирішення поставленого завдання, можуть стати SMART-технології, оскільки використовуються для створення систем або пристроїв, здатних автоматично виконувати завдання, адаптуватися до змінюваних умов і взаємодіяти з користувачем або іншими системами на основі збору, аналізу та використання даних. [1,2]

SMART-технології, що застосовуються у розрізі процесу навчання – це інтерактивні дошки, віртуальна та доповнена реальність, спеціалізовані програмні пакети для 3D-моделювання, а також 3D-принтери. Професійний рівень опанування даними технологіями дозволить педагогу глибше занурити учнів у навчальний матеріал, сформувавши прерогативу послугування отриманими знання на практиці. Але варто пам'ятати, викладання складних аспектів теми «3D-графіка», що поєднують технічні знання, художнє мислення та практичні навички, також може коригуватися специфікою ефективності та емерджентністю SMART-технологій.

Новочасним тенденціям оновлення сучасної освіти іманентна декомпозиційність та перманентність. Тому, імплікатурним ідейним складником реструктуризації шкільної освіти в цілому, повинен стати синтез SMART-технологій із проєктним навчанням. Педагог зможе формувати фонові структури вивчення теми «3D-графіка» – кастомізовані проєкти, підґрунтям яких є створення 3D-моделей об'єктів реального світу та їх конструкторизація на основі 3D-принтерів [3]. Перетворення віртуальних 3D-моделей, створених у програмі Blender, на реальні об'єкти, дозволить учням побачити результат їхньої роботи у фізичній формі, а

інноваційність підходу умотивує учнів експериментувати розвиваючи інженерне мислення.

3D-моделювання санкціонує утворення предметів та сцен, які існують лише в уяві учнів: продукування концептів, експериментування з різними формами, зміна розмірів об'єктів. Це відкриває безмежні можливості для творчості та самовираження. Практика допоможе дітям розвинути уяву та інноваційне мислення, важливі складові сучасної освіти. Варто спрямовувати проєктну діяльність на втілення ідей щодо створення: тримачів для смартфонів; органайзерів; брелоків у вигляді їх улюблених персонажів чи логотипів; чохлів для гаджетів; елементів робототехніки.

Процес 3D-друку може супроводжуватися різними труднощами, зокрема, неточним калібруванням принтера й помилками у дизайні моделей. Робота над їх подоланням сприятиме формуванню важливих навичок:

- **Логічне та критичне мислення** – учні навчаються аналізувати помилки та знаходити оптимальні рішення;
- **Наполегливість і терпіння** – усвідомлення того, що досягнення результату потребує часу та зусиль;
- **Уміння вчитися на власних помилках** – здатність знаходити причини невдач і покращувати свої проєкти;
- **Робота з інформацією** – навички пошуку та застосування нових знань для вирішення технічних завдань;
- **Уміння працювати в команді;**
- **Розвивати просторове мислення** – аналіз розміру, форми та зв'язків між предметами.

Ці компетенції є важливими не лише у сфері 3D-друку, а й у повсякденному житті та майбутній професійній діяльності. Роботодавці високо цінують здатність швидко адаптуватися до нових викликів і ефективно вирішувати проблеми.

Отже, застосування SMART-технологій, зокрема 3D-принтера, у процесі викладання теми «3D-графіка» значно підвищить якість освітнього процесу. Візуалізація складних абстрактних ідей, таких як геометричні форми, математичні концепції, наукові моделі, дозволить учням краще зрозуміти і запам'ятати теоретичні аспекти суміжних дисциплін.

Література

1. Фратавчан В.Г. Алгоритмічні основи комп'ютерної графіки. Навчальний посібник для закладів вищої освіти. ЧНУ, 2023.140 с.
2. Ямшинська Н.В. Smart технології в освіті. *Multidisciplinary scientific edition international academy journal*. Web of Scholar. 2017. Т. 11. № 2. С. 20–23.
3. Яшан Б. О., Скрипничук Н. С. Застосування технологій 3D друку в освітньому процесі як елемент STEM освіти. *Освітні обрії*. 2023. Т. 56. № 1. С. 85–88.

Полігональне моделювання: світ низько-, середньо- та високополігональних 3D-об'єктів

Ельміра Гафарова

Полігональне моделювання — це метод створення 3D-об'єктів, де основними елементами є вершини, ребра та грані. Цей підхід дозволяє перетворювати ідеї в візуальні об'єкти, будуючи їх структуру з простих геометричних форм. Ця технологія широко використовується у відеоіграх, анімації, віртуальній реальності та наукових візуалізаціях. У межах полігонального моделювання виділяють три основні підходи: низькополігональне (low-poly), середньополігональне (mid-poly) та високополігональне (high-poly) моделювання. Кожен із цих підходів має своє специфічне застосування та визначається рівнем деталізації об'єктів.

Низькополігональне моделювання характеризується мінімальною кількістю полігонів, що дозволяє забезпечити високу продуктивність графічних систем навіть на пристроях із обмеженими ресурсами. Такі моделі активно використовуються у мобільних іграх, додатках віртуальної реальності та проєктах, де переважає стилізована естетика. Незважаючи на простоту форм, low-poly об'єкти мають власну художню цінність та здатні створювати виразні візуальні ефекти.

Середньополігональне моделювання пропонує компроміс між якістю та ефективністю. Моделі даного типу забезпечують плавніші переходи форм та вищий рівень реалістичності у порівнянні з low-poly, водночас не створюючи значного навантаження на обчислювальні ресурси. Mid-poly моделі широко використовуються у сучасних комп'ютерних іграх та інтерактивних додатках, де важливо забезпечити баланс між деталізацією та оптимізацією.

Високополігональні моделі створюються для досягнення максимальної деталізації. Вони можуть містити тисячі або мільйони полігонів, що дає змогу передати навіть найменші деталі поверхні об'єктів. High-poly моделі використовуються у фотореалістичних візуалізаціях, кінематографі, рекламній індустрії та наукових проєктах, де критичною є точність передачі деталей. Недоліком даного підходу є висока вимогливість до ресурсів комп'ютерної техніки та тривалість процесу створення фінального зображення.

Процес створення полігональної моделі зазвичай починається зі збору референс-матеріалів та побудови базових об'ємів за допомогою простих геометричних примітивів. Далі здійснюється поступова деталізація об'єкта через додавання нових ребер, корекцію вершин і формування складніших геометричних структур. Одним із ключових аспектів роботи є оптимізація полігональної сітки для збереження форми моделі при мінімальній кількості полігонів. Після побудови полігональної сітки об'єкт потребує нанесення текстур, які додають візуальну складність і реалістичність без збільшення кількості полігонів. Використання нормалей, карт висот та інших карт допомагає імітувати дрібні деталі поверхні, що особливо важливо для low- та mid-poly моделей. Правильне текстурування забезпечує глибину, об'єм і характер об'єкта, зберігаючи оптимальну продуктивність системи.

Полігональне моделювання продовжує розвиватися завдяки новим інструментам та технологіям, які дозволяють художникам і дизайнерам обирати потрібний рівень деталізації залежно від завдання і технічних вимог проєкту. Вибір між low-, mid- чи high-poly залежить від того, для чого буде використовуватися модель, які вимоги висуваються до якості зображення та на якій платформі буде створюватися.

Література

1. Варивода Ю. Види 3Д моделювання, загальні поняття, види: полігональне, сплайнове. URL: <https://rocketmen.com.ua/ua/article/vidy3dmodel>
2. Волошина М. Полігональне моделювання: значення, особливості, рекомендації в роботі. URL: <https://klona.ua/uk/blog/3d-modeling-and-visualization-uk/poligonalne-modelyuvannya-znachennya-o>

Інтерактивні технології в умовах дистанційного навчання інформатики учнів основної школи

Костянтин Гашевський

У сучасному освітньому процесі новітні інтерактивні технології набувають все більш широкого використання. Зважаючи на актуальність впровадження дистанційних технологій в освітню практику, особливу увагу слід звернути на їхнє використання у процесі вивчення інформатики в основній школі.

Дистанційне навчання передбачає зміну підходів до організації уроків, що включає адаптацію навчальних матеріалів до цифрового середовища, необхідність самостійного керування часом учнями, зниження рівня безпосереднього контролю з боку вчителя, а також підвищену роль цифрових платформ для комунікації та оцінювання знань. Учні потребують раціонального використання часу перед уроком, самостійного опрацювання матеріалу, щоб протягом уроку разом з учителем проговорити складні питання, виправити помилки тощо. Саме така система закладає в дитині вміння вчитися самостійно.

За умов дистанційного навчання, коли фізична присутність учнів у класі є неможливою, інтерактивні технології дозволяють створювати ефективне освітнє середовище, в якому учні та викладачі можуть взаємодіяти у єдиному цифровому просторі, оскільки дистанційне навчання – це співнавчання, (колективне, групове, навчання в співпраці), де учень і учитель є рівноправними, рівнозначними суб'єктами навчання [1].

Синхронне та асинхронне спілкування є важливими складовими дистанційного навчання. Синхронне спілкування – це взаємодія в реальному часі за допомогою таких платформ, як Zoom, Google Meet, Microsoft Teams. Ці ресурси надають можливість організовувати онлайн-уроки, спільні презентації та інтерактивні завдання. Використання цифрових інструментів, таких як Visme, Google Charts, Canva, допомагає візуалізувати навчальний матеріал. Онлайн-дошки (Padlet, Jamboard) дають змогу спільно працювати над завданнями та зберігати записи для подальшого опрацювання.

Асинхронне спілкування передбачає можливість учнів опрацьовувати навчальні матеріали у зручний для них час. Для цього використовують, наприклад, Google Classroom, Moodle, які дозволяють викладачам завантажувати лекції, відеоуроки, тести та завдання. В Google Classroom можна організувати віртуальні класи, де є змога швидко перевіряти роботи та спілкуватися з учнями. Moodle надає інструменти для створення комплексних освітніх курсів із різноманітним контентом.

Розглянемо сучасні інтерактивні технології, які доцільно використовувати при дистанційному навчанні інформатики учнів основної школи.

1. *Проектна технологія* передбачає активну участь учнів у виконанні практичних завдань, що розвиває їхню самостійність і відповідальність. Наприклад, Microsoft Teams та Canva, допомагають координувати групові проекти, створювати презентації та візуалізувати результати досліджень.

2. *Ігрові технології* сприяють підвищенню мотивації учнів, роблячи навчальний процес цікавим. Наприклад, під час вивчення тем «Текстовий процесор», «Електронні таблиці» учні виконують роль представників компаній, створюючи прайс-листи, рекламні матеріали тощо. LearningApps дозволяє створювати тести, пазли та інтерактивні ігри для перевірки знань.

3. *Мультимедійні технології* передбачають використання відео, графіки, анімацій та звукових матеріалів. Наприклад, Windows Movie Maker допомагає створювати відеоуроки, які містять пояснення вчителя, візуалізації та демонстрації практичних завдань.

4. *SMART-технології* – це інтерактивний навчальний комплекс, що дає змогу створювати, редагувати та поширювати мультимедійні навчальні матеріали, як в класі так і в позаурочний час. SMART-технології включають інтерактивні дошки (AWW board, Drawchat), що дозволяють працювати з графікою та діаграмами в реальному часі, візуальні лабораторії (CodePen, Tracer) для практичного вивчення програмування, а також смарт-тести (Kahoot), які дають змогу перевіряти знання в інтерактивному форматі.

5. *Групова технологія* забезпечує організацію спільної роботи учнів через відеоконференції, форуми та спільні проекти в Microsoft Teams, Zoom та Google Meet.

6. *Веб-квест* передбачає роботу з інтернет-ресурсами для виконання навчальних завдань. Наприклад, LearningApps допомагає створювати інтерактивні вправи для закріплення знань.

Дистанційне навчання в основній школі охоплює широкий віковий спектр учнів-підлітків, що вимагає особливих підходів до організації навчального процесу. Врахування психологічних і когнітивних характеристик цієї вікової групи, дозволяє оптимально використовувати інтерактивні технології, завдяки яким освітній процес стає доступним, ефективним і цікавим для підлітків, допомагаючи їм розвивати ключові компетентності, необхідні в сучасному інформаційному суспільстві.

Література

1. Осадчий В.В. Сервіси Інтернет для дистанційного навчання у процесі професійної підготовки майбутніх учителів. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2010. Т. 20, № 6. https://pcti-ketrin.blogspot.com/2012/02/blog-post_16.html

Технології створення мультимедійного контенту для інтерактивних платформ

Ірина Даценко

У сучасному світі, де цифрові технології проникають у всі сфери життя, освіта не є винятком. Інтерактивні платформи відіграють ключову роль у розвитку цифрових компетенцій учнів, сприяючи формуванню навичок, необхідних для успішної адаптації в інформаційному суспільстві. Використання таких платформ дозволяє зробити навчальний процес більш гнучким, доступним та ефективним.

Однією з провідних українських освітніх платформ є i33i, яка активно впроваджує інтерактивні технології в навчальний процес. Платформа пропонує динамічні презентації, віртуальні лабораторії, онлайн-квести, ігри та відеоуроки, що підвищує залученість учнів, розвиває їхню креативність та критичне мислення. Гейміфікація навчання сприяє підвищенню мотивації, а аналіз результатів дозволяє педагогам відстежувати успішність учнів та виявляти прогалини в знаннях [3].

Використання сучасних методів візуалізації та дистанційних платформ на уроках розвиває індивідуальні темпи навчально-пізнавальної діяльності кожного учня. Тому, щоб забезпечити повноцінне засвоєння знань, умінь та навичок, сформувати в учнів навчально-інтелектуальні уміння, зробити заняття більш яскравим та цікавим доцільно використовувати дистанційні платформи. Використання дистанційних платформ на уроках дає змогу вивести сучасний урок на якісно новий рівень; підвищити статус учителя; розширити можливості ілюстративного супроводу уроку; створювати умови для реалізації різних форм навчання, видів діяльності та ефективної організації контролю знань, умінь і навичок учнів; полегшити і вдосконалити розробку творчих робіт [1].

Формування медіаграмотності є ще одним важливим аспектом розвитку цифрових компетенцій. Використання цифрових платформ, таких як Moodle, Classroom, Zoom та Class Dojo, дозволяє організовувати ефективне дистанційне навчання, забезпечуючи доступ до матеріалів та зручну комунікацію між учасниками освітнього процесу. Цифрові платформи, такі як Kahoot, WorldWall, Liveworksheets, Google Classroom, Moodle, Quizlet, Єдина Школа, HUMAN ШКОЛА, Нові Знання та Prosvita, активно використовуються в інтерактивному навчанні в Україні. Вони забезпечують економію часу вчителя, об'єктивність оцінювання, персоналізацію завдань та застосування інтерактивних ігор. Проте існують і недоліки, такі як ризик витоку персональних даних, нестача фінансування та технічного забезпечення, а також можливість використання учнями сторонніх ресурсів при виконанні завдань.

На даний час вже всі учні з першого класу мають мобільні телефони. Майже у всіх учнів середньої та старшої школи є смартфони чи планшети. Мобільні гаджети є власністю учнів і тому перебувають у їхньому розпорядженні протягом усього навчального дня, а не лише на уроках. Під час уроків вчителі працюють з «цифровими» дітьми. Тому виклад навчального матеріалу, перевірка рівня засвоєння знань повинен бути цікавим, максимально практичним та швидким. На допомогу вчителям приходять цифрові додатки такі як конструктор ігор, вікторин, тестів, якими можна користуватися за допомогою смартфонів та планшетів. Вчитель не має можливості приділяти кожному учневі багато часу на кожному уроці, але може спостерігати за прогресом, аналізуючи дані, які збирають програми і додатки [2].

Для створення мультимедійного контенту в навчальних інтерактивних платформах використовують Canva, Figma, Adobe Illustrator, що дозволяє розробляти яскраві презентації, ілюстрації та інфографіку. Vyond, Animaker, Adobe After Effects дають змогу створювати навчальні ролики, пояснювальні анімації та інтерактивні відео. H5P, Genially, Learnin дозволяють створювати вікторини, інтерактивні та адаптивні вправи. 3D та VR/AR-контент можна створювати у CoSpaces Edu, Unity, що відкриває можливості для вивчення складних тем через віртуальну та доповнену реальність. Усі ці технології допомагають зробити навчання захопливим, доступним і ефективним для школярів. Вони активізують когнітивні процеси, сприяють розвитку дослідницьких навичок і підвищують внутрішню мотивацію учнів. Проте існують виклики, пов'язані з технічними обмеженнями та необхідністю підготовки викладачів до використання цих технологій.

Загалом, інтерактивні платформи є потужним інструментом у розвитку цифрових компетенцій учнів. Вони сприяють підвищенню мотивації, розвитку критичного мислення, креативності та дослідницьких навичок. Проте для ефективного використання цих платформ необхідно враховувати технічні обмеження, забезпечувати підготовку викладачів та ретельно планувати інтеграцію цифрових технологій у навчальний процес.

Література

1. Використання освітніх платформ в освітньому середовищі. URL: <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/619/592> (дата звернення: 20.03.2025).
2. Використання цифрових технологій в освітньому процесі. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/35920/.pdf> (дата звернення: 20.03.2025).
3. Роль інтерактивних технологій у сучасній освіті: кейс платформи i33i. URL: <https://ranok-portal.com.ua/news/rol-interaktyvnyh-tehnologij-u-suchasnij-osviti-kejs-platformy-izzi/> (дата звернення: 20.03.2025).

МООС-платформи як інструмент діджиталізації освіти в Україні

Оксана Дмитрієнко

У сучасному світі, де цифрові технології стрімко трансформують усі сфери суспільного життя, освітня галузь також переживає кардинальні зміни. Діджиталізація освіти в Україні набула особливої актуальності в умовах глобалізації, пандемії, а також соціально-економічних викликів, пов'язаних із війною. Одним із найважливіших інструментів цифрового перетворення освітнього середовища стали масові відкриті онлайн-курси – МООС-платформи, які відкривають нові можливості для навчання, самореалізації й особистісного розвитку громадян. [1].

МООС (massive open online courses) – це формат навчання, що передбачає вільний онлайн-доступ до освітніх програм для необмеженої кількості учасників. Такий підхід стирає географічні, фінансові й соціальні бар'єри, дозволяючи кожному охочому долучитися до якісного контенту провідних університетів та експертів з усього світу. Завдяки МООС кожен користувач, маючи лише інтернет-з'єднання та бажання вчитися, може отримати знання з програмування, менеджменту, маркетингу, математики, гуманітарних дисциплін та інших сфер.

В Україні популярність МООС-платформ почала активно зростати у 2010-х роках. Зокрема, з'явилася низка національних ініціатив, таких як Prometheus – перша вітчизняна платформа, яка відкрила безкоштовний доступ до курсів українських університетів, державних установ та приватних компаній. Інша важлива платформа EdEra орієнтована на школярів, учителів та студентів педагогічних закладів. Поряд із ними українці мають змогу проходити курси на міжнародних МООС-платформах, таких як Coursera, edX, Udemy, FutureLearn, багато з яких адаптують свій контент під українську аудиторію, додаючи переклади або субтитри.

У вітчизняному освітньому середовищі МООС-платформи виконують роль каталізатора для модернізації навчального процесу. Сучасні технології дозволяють організувати дистанційне навчання таким чином, що кожен студент може обирати власний темп опанування матеріалом. Освітні установи та викладачі отримують можливість використовувати інтерактивні формати, що збагачують звичний досвід сприйняття інформації. В результаті використання цих платформ зростає інтеграція інновацій, таких як віртуальна чи доповнена реальність, а також алгоритми штучного інтелекту, які допомагають адаптувати контент під потреби конкретного учня.

Теоретичні та методичні аспекти розробки та впровадження МООС запровадили англійські вчені. Серед українських науковців активно

займалися питаннями масових відкритих онлайн курсів І. Бацуровська, О. Буйницька, Л. Варченко Троценко та інші вчені. [2].

Роль МООС-платформ у процесі діджиталізації освіти є беззаперечно важливою. По-перше, вони роблять освіту по-справжньому доступною, особливо для жителів віддалених або тимчасово окупованих територій. По-друге, дозволяють формувати цифрову грамотність, яка є базовою навичкою у XXI столітті. По-третє, відкривають нові шляхи для професійної перекваліфікації, що особливо актуально в часи нестабільності та економічної трансформації. МООС-платформи також підтримали освітній процес у період пандемії COVID-19, коли очне навчання стало неможливим, а цифрова освіта вийшла на передній план.

Окремо варто наголосити на значенні МООС-платформ у підвищенні кваліфікації вчителів та викладачів. Сьогодні освітяни змушені не лише передавати знання, а й адаптувати свої методики до цифрових форматів. Онлайн-курси дозволяють їм освоїти сучасні інструменти навчання, опанувати нові педагогічні стратегії, а також поглибити знання зі свого предмету. Вітчизняні платформи, як-от Prometheus та EdEra, пропонують спеціалізовані програми для педагогів, розроблені у співпраці з Міністерством освіти і науки України. Сертифікати, отримані після проходження курсів, визнаються під час атестації, що стимулює вчителів до постійного професійного розвитку. Таким чином, МООС-платформи не лише сприяють загальній цифровій грамотності, а й підвищують якість викладання у школах та вишах.

Разом із перевагами існують і певні виклики: нерівний доступ до інтернету, особливо в сільській місцевості, обмежені цифрові навички у частини населення, а також потреба в адаптації освітнього контенту під український контекст. Однак при належній державній підтримці, співпраці з освітніми установами та мотиваційній роботі з громадянами ці перешкоди можуть бути подолані.

Наведемо у таблиці 1 добірку популярних МООС-курсів з інформаційних технологій та розвитку інформаційної компетентності, які доступні для українських користувачів. Такі курси допомагають як новачкам, так і досвідченим спеціалістам розширити свої знання в ІТ-сфері.

Таблиця 1. Популярні МООС-курси

Платформа	Назва курсу	Тематика	Мова
Prometheus	Основи програмування	Програмування для початківців	Українська
	Кібербезпека для всіх	Цифрова безпека	Українська
	Цифрова грамотність для вчителів	Компетентність педагога	Українська
	ІТ-проектування та управління	Менеджмент в ІТ	Українська
EdEra	Цифрова грамотність	Загальна цифрова компетентність	Українська

Coursera	Інформаційна безпека та критичне мислення	Інформаційна гігієна	Українська
	STEM та IT у школі	Методика викладання IT	Українська
	Google IT Support Professional Certificate	Підтримка користувачів, системне адміністрування	Англійська (укр. субтитри)
	CS50 — Introduction to Computer Science (Harvard)	Базова інформатика	Англійська
edX	Digital Literacy (University of Illinois)	Інформаційна грамотність	Англійська
	Introduction to Computer Science (MIT)	Основи програмування	Англійська
	Data Science: R Basics (Harvard)	Аналіз даних	Англійська
	Cybersecurity Fundamentals (RIT)	Кібербезпека	Англійська
Udemy	The Complete Web Developer Bootcamp	Веброзробка	Англійська
	Computer Literacy for Absolute Beginners	Комп'ютерна грамотність	Англійська
	IT for Beginners: The Ultimate Guide	Загальний вступ до IT	Англійська

Таким чином, МООС-платформи являють собою потужний інструмент, що веде до глибокої діджиталізації освіти в Україні. Вони здатні трансформувати традиційні підходи до навчання, сприяючи створенню інноваційного, доступного та гнучкого освітнього простору. Слід з упевненістю дивитися в майбутнє, де інтеграція цифрових технологій в освіту відкриє нові горизонти для розвитку кожного громадянина та країни в цілому. МООС-платформи стали не лише технічним нововведенням, а й потужним каталізатором змін у системі освіти України. Вони сприяють формуванню нової освітньої культури, де навчання доступне, гнучке, практикоорієнтоване й незалежне від фізичних кордонів. Це вагомий крок у напрямку модернізації країни та підготовки населення до життя в умовах цифрового світу.

Література

1. Рамський Ю.С., Твердохліб І.А., Ящик О.Б., Рамський А.Ю. Використання відкритих онлайн курсів в умовах змішаного навчання майбутніх фахівців з інформаційних технологій. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/39420/1/A_Ramskiy_ITLT_FITU.pdf
2. Цехмістер Я.В. Розвиток МООС-платформ дистанційного навчання як фактор діджиталізації освіти в умовах COVID-19. URL: http://pedagogy-journal.kpu.zp.ua/archive/2021/79/part_2/10.pdf

Використання віртуальної реальності (VR) в уроках інформатики: нові можливості для освіти

Сергій Загнійко

Сучасна освіта стрімко змінюється під впливом цифрових технологій, і одним із найперспективніших напрямів є використання віртуальної реальності. Ця технологія відкриває нові можливості для навчального процесу, роблячи його більш інтерактивним, ефективним та захоплюючим для студентів та учнів. Завдяки VR традиційний підхід до навчання доповнюється інноваційними методами, які дозволяють урізноманітнити подачу матеріалу та підвищити його засвоюваність. Однією з найважливіших сфер, у якій VR може стати незамінним інструментом, є уроки інформатики.

Віртуальна реальність у навчанні почала розвиватися ще в 1990-х роках, коли компанії та наукові установи почали експериментувати зі створенням перших інтерактивних 3D-середовищ для тренувань і навчання. Пізніше, з розвитком комп'ютерної графіки та появою потужніших пристроїв, VR став доступнішим для освітніх закладів. Віртуальна реальність – це технологія, яка дозволяє створювати штучні світи, що відповідають законам фізики та взаємодіють з користувачем через його органи чуття. [1]

На уроках інформатики VR може відігравати важливу роль у формуванні цифрової грамотності учнів. Використання VR-додатків дозволяє створювати інтерактивні середовища для вивчення програмування, алгоритмів і комп'ютерних систем. Завдяки VR учні можуть моделювати віртуальні обчислювальні середовища, вивчати принципи роботи комп'ютерної техніки, а також знайомитися з архітектурою комп'ютерів у 3D-форматі. Наприклад, використовуючи VR, можна створювати інтерактивні симуляції роботи центрального процесора, оперативної пам'яті та інших компонентів комп'ютера. Це допомагає учням краще зрозуміти, як працюють комп'ютерні системи.

Одним із найперспективніших напрямків впровадження VR на уроках інформатики є навчання програмуванню. За допомогою віртуальних середовищ можна створювати інтерактивні сценарії для написання коду та перевірки його роботи в реальному часі. Наприклад, платформи на основі VR, такі як CoSpaces Edu та Engage, дозволяють створювати та тестувати алгоритми у візуальних середовищах, що робить процес навчання програмуванню більш цікавим і доступним для школярів. Використовуючи VR, можна вивчати такі мови програмування, як Python, Java та C++,

створюючи інтерактивні 3D-програми та навіть повноцінні віртуальні світи. Наприклад, студенти можуть програмувати власні VR-додатки, тестуючи їхню функціональність у реальному часі за допомогою Unity або Unreal Engine. [2]

Прикладом успішного використання VR на уроках інформатики є проект британської школи King's InterHigh, яка впровадила віртуальні середовища для вивчення комп'ютерних наук. Учні можуть створювати власні VR-програми, досліджувати структури даних та тестувати алгоритми у віртуальному просторі. В Японії деякі навчальні заклади використовують VR для викладання основ штучного інтелекту, що дозволяє студентам взаємодіяти з алгоритмами машинного навчання у віртуальному середовищі. У США Університет Меріленду використовує VR для викладання принципів кібербезпеки: студенти проходять тренування з виявлення загроз і розробки стратегій захисту в умовах змодельованих атак.

Крім того, VR може бути використано для навчання основам кібербезпеки. Учні можуть проходити симуляції атак шкідливих програм, вчитися аналізувати загрози та створювати стратегії захисту даних у реальному часі. Наприклад, VR-симуляції можуть моделювати хакерські атаки, де студенти вчаться протидіяти вірусам та вразливостям у програмному забезпеченні. Це дозволяє не тільки краще зрозуміти принципи інформаційної безпеки, але й підготувати учнів до роботи в сфері ІТ.

Головними перевагами використання VR на уроках інформатики є інтерактивність, що робить навчальний процес більш залученим і цікавим. Практичний досвід, який забезпечує можливість виконання завдань у безпечному середовищі, підвищує мотивацію учнів завдяки гейміфікації процесу. VR сприяє індивідуалізації контенту, адаптуючи його до рівня знань кожного учня. Також технологія дозволяє дистанційно навчатися в будь-якому місці, що особливо актуально в сучасних умовах. Використання VR ізолює від зовнішніх відволікаючих факторів, що покращує зосередженість учня. Візуалізація матеріалу допомагає краще зрозуміти та запам'ятати інформацію, що збільшує рівень засвоєння знань. Студенти, які використовують VR, краще запам'ятовують інформацію завдяки ефекту присутності. [3]

Попри всі переваги, VR стикається з певними труднощами. Висока вартість обладнання та програмного забезпечення залишається серйозною перешкодою. Навчання викладачів також є необхідним, адже для ефективного використання VR вони повинні освоїти нові методики. Розробка якісних VR-ресурсів потребує значних ресурсів, що не завжди є можливим. Довготривале використання VR може викликати фізіологічний дискомфорт у користувачів. Крім того, бракує достатньої методологічної

бази, що підтверджує ефективність VR у порівнянні з традиційними методами навчання. [4]

Очікується, що VR стане невід'ємною частиною уроків інформатики завдяки розвитку технологій та спрощенню доступу до віртуальних середовищ. Вже зараз такі платформи, як Mozilla Hubs, Unity VR та Unreal Engine, дозволяють викладачам створювати власні віртуальні класи та інтерактивні навчальні програми. Наприклад, за допомогою Mozilla Hubs учні можуть взаємодіяти в спільному віртуальному просторі, обговорюючи складні концепції програмування. Інтеграція VR у навчальний процес сприятиме підготовці учнів до майбутньої роботи у сфері ІТ, розвине їхні навички програмування, алгоритмізації та цифрової безпеки.

Література

1. Мінгальова Ю. Засоби ІКТ в шкільному курсі навчального предмету «Інформатика». *Актуальні питання сучасної інформатики* : матеріали доп. VII Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю «Сучасні інформаційні технології в освіті та науці», (17-18 листоп. 2022 р.). - Житомир, 2023. - Вип. X. - С. 118-122.
2. Monaha T. Virtual Reality for Collaborative E-learning . *Computers & Education*. 2008. 50 (4). С. 1339-1353.
3. Трач Ю. VR-технології як метод і засіб навчання. *Освітологічний дискурс*. 2017. № 3–4. С. 309–322.
4. Polovaia N. O. Virtualne navchannya yak glavnij vektor novoyi informacijnoyi epohi [Virtual learning as the main vector of the new information age]. *Grani*. 2015. 10 (126), 92–97.

Формування навичок безпечної роботи в інтернеті учнів на уроках інформатики

Михайло Зуєнко

Інтеграція сучасних інформаційних технологій в освітній процес надає учням широкі можливості для навчання та розвитку. Проте, зростання використання інтернету також несе в собі ризики, зокрема кібербулінг, шахрайство та доступ до шкідливого контенту.

Через те, що сучасні школярі проводять значну частину свого часу в інтернеті, часто без належного контролю з боку дорослих, вони стають особливо вразливими до численних онлайн-загроз. Недостатній рівень обізнаності та відсутність необхідних навичок безпечної поведінки в мережі

можуть мати серйозні негативні наслідки для їхнього фізичного та психологічного благополуччя.

Зважаючи на важливість проблеми, виникає потреба в ефективних методах формування навичок безпечної роботи в інтернеті серед учнів. Уроки інформатики, як дисципліна, що вивчає інформаційні технології, відіграють у цьому вирішальну роль.

Хоча такі науковці, як С. Болтівець, М. Чепа, І. Литовченко, досліджують вплив ІТ-технологій на психічне здоров'я дітей в Україні, а В. Бурова, А. Войсунський, А. Єгоров, Н. Кузнєцова, О. Лаврухіна – причини та наслідки інтернет-залежності, а Н. Бугайова, В. Вовк, Т. Кобець, А. Сабліна, В. Черноус – проблеми безпеки школярів в інтернеті, все ж бракує досліджень, присвячених безпосередньо формуванню компетентностей безпечної роботи в інтернеті серед дітей та підлітків [2; 3].

Інтернет відкриває перед дітьми безмежні можливості для навчання та пізнання світу, задовольняючи їхню допитливість. Проте, вони стають громадянами цифрового простору, де відсутні будь-які обмеження чи контроль. Через недосконалість законодавства, діти стикаються з неконтрольованим потоком інформації, включаючи шкідливий контент, що негативно впливає на їхній розвиток. Тому важливо виділити чотири основні загрози: інтернет-залежність, доступ до небажаного контенту, комунікаційні та кіберзагрози [1].

Ми вважаємо, що ключовим способом захисту дітей від онлайн-загроз є їхнє інформування та формування навичок безпечної поведінки в інтернеті. Школи повинні взяти на себе відповідальність за навчання дітей правилам безпечного використання інтернету, інтегруючи ці знання в такі предмети, як основи безпеки життєдіяльності, біологія, валеологія, фізичне виховання та інформатика. Зокрема, на уроках ОБЖД слід детально розглядати питання онлайн-безпеки, види шахрайства у соцмережах та психологічні ризики надмірного використання інтернету.

Для формування навичок безпечної роботи в інтернеті необхідно використовувати міжпредметний підхід. На уроках валеології слід розповідати про важливість режиму навчання та відпочинку, а на фізичній культурі – навчати вправам для зняття напруги. На інформатиці ж необхідно детально розглядати технічні аспекти безпечної роботи з комп'ютером та інтернетом, включаючи правила поведінки в мережі, поняття інформаційних ресурсів та принципи інформаційної безпеки.

Для ефективного навчання онлайн-безпеці в школі необхідно регулярно проводити виховні заходи. Сучасна педагогіка пропонує широкий спектр форм: від бесід і вікторин до тренінгів і дискусій. Основне завдання цих заходів – допомогти учням усвідомити відповідальність у

віртуальному просторі, засвоїти етичні принципи та сформувати навички інформаційної безпеки.

Уроки інформатики є платформою, де вчителі можуть не тільки навчити учнів технічним аспектам роботи з комп'ютером та інтернетом, але й виховати в них відповідальне ставлення до цифрового світу [4].

Розглянемо основні напрямки формування навичок безпечної роботи в інтернеті:

1. Інформаційна грамотність:

- навчання учнів критично оцінювати інформацію, отриману з інтернету;
- формування вміння розрізняти достовірну та недостовірну інформацію;
- ознайомлення з правилами авторського права та етичного використання інформації.

2. Кібербезпека:

- навчання учнів правилам створення надійних паролів та захисту особистих даних;
- ознайомлення з основними видами кіберзагроз та способами їх запобігання;
- формування вміння розпізнавати фішингові та шахрайські сайти.

3. Безпечне спілкування в інтернеті:

- навчання учнів правилам етичного спілкування в онлайн-середовищі;
- ознайомлення з поняттям кібербулінгу та способами його запобігання;
- формування вміння розпізнавати та уникати небезпечних контактів.

4. Відповідальне використання соціальних мереж:

- навчання учнів правилам безпечного використання соціальних мереж;
- ознайомлення з ризиками, пов'язаними з публікацією особистої інформації в інтернеті;
- формування вміння керувати налаштуваннями конфіденційності [5].

Сучасні інформаційні технології відкривають перед учнями безмежні можливості для навчання та розвитку, але водночас створюють нові ризики. Щоб захистити дітей від онлайн-загроз, необхідно активно формувати навички безпечної поведінки в інтернеті [6]. У цьому процесі ключову роль відіграють уроки інформатики, де вчителі можуть не лише навчити технічним навичкам, але й виховати відповідальне ставлення до цифрового простору. Формування цих навичок вимагає комплексного підходу, що включає інформаційну грамотність, кібербезпеку, безпечне спілкування та відповідальне використання соціальних мереж, а також використання різноманітних методів навчання.

Для досягнення високих результатів у навчанні дітей безпечному використанню комп'ютера та інтернету, необхідно інтегрувати ці знання в різні предмети, такі як основи безпеки життєдіяльності, біологія, валеологія, фізичне виховання та інформатика. Формування навичок безпечної роботи в інтернеті – це спільна відповідальність вчителів, батьків та учнів. Важливо створити в школі атмосферу, де учні почуватимуться комфортно та захищено в цифровому просторі. Виховні заходи з онлайн-безпеки повинні регулярно проводитися в навчальному закладі. Необхідно продовжувати дослідження для розробки ефективних методів та інструментів навчання безпечній роботі в інтернеті. Важливо вивчати, як різні фактори впливають на розвиток цифрової грамотності учнів.

Отже, формування навичок безпечної роботи в інтернеті – це інвестиція в майбутнє наших дітей. Це дозволить їм не лише безпечно користуватися цифровими технологіями, але й стати відповідальними громадянами цифрового світу.

Література

1. Безпека дітей в інтернеті. Довідник для батьків та вчителів. URL: <https://www.cpkhub.com.ua/knowledge-base/sluzba-osvitn-oi-bezpeki/bezpeka-ditej-v-interneti-dovidnik-dla-bat-kiv-ta-vciteliv>
2. Литовченко І. В., Максименко С. Д., Болтівець С. І., Чепа М. А., Бугайова Н. М. Діти в Інтернеті: як навчити безпеці у віртуальному світі. Київ: ТОВ «Видавничий Будинок Аванпост-Прим», 2010. 48 с.
3. Литвиненко О. В. Дитяча безпека в Інтернеті: технології та рекомендації на допомогу батькам. *Безпека дітей в Інтернеті: попередження, освіта, взаємодія: Матеріали обласної науково-методичної Інтернет-конференції*, (Кіровоград, 11 лютого 2014 р.). Кіровоград, 2014. С. 15–18. URL: <http://konf.koippo.kr.ua/blogs/index.php/blog2/>
4. Кочарян А. Б., Гущина Н. І. Виховання культури користувача Інтернету. *Безпека у всесвітній мережі: навчально-методичний посібник*. Київ, 2011. 100 с.
5. Кузнєцова І. В. Дитина і комп'ютер: виховання особистості в інформаційному суспільстві. *Обдарована дитина*. 2010. № 6. С. 41–46.
6. Правила безпеки в інтернеті для дітей: кібербулінг та інші загрози. URL: <https://akhmetovfoundation.org/rinat-ahmetov-dityam/advice/pravy-la-bezpeky-v-interneti-dlya-ditey-kiberbuling-ta-inshi-zagrozy>

Оптимізація продуктивності комп'ютерних систем у загальноосвітньому закладі: аналіз проблем та шляхи вдосконалення

Олександр Колесніков

У сучасному світі важко уявити жоден процес, якого не торкнулась діджиталізація. Саме тому критично важливою є якість освітнього процесу під час вивчення інформатики, адже це закладає міцний фундамент та конкурентоздатність для майбутнього покоління, що, в свою чергу, позитивно вплине на розвиток України та суспільства у довгостроковій перспективі.

В умовах повномасштабної війни бюджет держави знаходиться під постійно високим навантаженням, що обмежує можливість вчасного оновлення апаратного забезпечення. Застаріле обладнання призводить до нижчої швидкодії комп'ютера та зниження ефективності навчання.

Після ретельного аналізу сучасної архітектури комп'ютера та операційної системи Windows було розроблено стратегію, яка значно покращує продуктивність роботи застарілих комп'ютерів, а також закладає основу для подальшої підтримки та відновлення в разі потреби. Вирішення проблеми складається з трьох ключових етапів. Для кожного з етапів було підготовлено контрольний список задля структуризації та документації досвіду [1, 2].

Етап перший: діагностика та обслуговування апаратної частини. Першочерговою задачею є проведення ретельної діагностичної роботи для виявлення технічних несправностей з подальшим виправленням проблем та профілактичним обслуговуванням, адже будь-які оптимізації на рівні BIOS або операційної системи матимуть мінімальний вплив, якщо, наприклад, процесор починає працювати в режимі троттлінгу через перегрів. Ключові задачі:

1. Перевірка жорсткого диску на наявність помилок SMART та так званих «битих» секторів за допомогою низькорівневих утиліт. У разі наявності проблем спробувати вирішити їх без заміни обладнання.
2. Перевірка справності ОЗП за допомогою низькорівневих утиліт, наприклад, MemTest86.
3. Чистка від пилу з повною розборкою та обслуговування системи охолодження з урахуванням найкращих практик та з використанням якісної термопасти і термопрокладок (якщо необхідні).
4. Встановлення актуальної версії BIOS, щоб переконатись у відсутності помилок старих версій та для потенційного отримання додаткових налаштувань.

Етап другий: оптимізація операційної системи та програмного забезпечення. Після підготовки апаратного забезпечення, було проведено

аналіз можливих рішень задля оптимізації продуктивності роботи комп'ютера, на основі якого складено контрольний список [3, 4].

1. Деактивація необов'язкових служб операційної системи та фонових програмного забезпечення, що не є необхідними під час навчання та для стабільної роботи.

2. Створення та налаштування власної схеми управління енергоживленням. У випадку з ноутбуками, досить часто взагалі відсутня схема управління для максимальної продуктивності, саме тому її необхідно створити вручну і налаштувати самостійно, що дозволить застосувати максимальні значення наявних конфігурацій.

3. Вимкнення візуальних ефектів та анімацій. Під кожен візуальний ефект, анімацію, тощо операційна система має виділити певний ресурс, що в умовах застарілості обладнання може призводити до значних проблем з продуктивністю, адже Windows має досить багато різноманітних візуальних ефектів таких як: прозорість, тіні, анімації, тощо.

4. Оптимізація налаштувань файлу підкачки сприяє ефективнішому використанню оперативної пам'яті, знижуючи вірогідність «bottleneck» ефекту під час виконання ресурсомістких операцій.

5. Сучасні драйвера, наприклад, для відеокарт мають налаштування, які дозволяють регулювати роботу апаратного забезпечення як для забезпечення максимальної якості, так і для зниження якості на користь швидкодії.

6. Одним з найпопулярніших браузерів є Google Chrome, який також відомий своїм високим споживанням оперативної пам'яті. Проте, цю проблему можна вирішити в налаштуваннях, активувавши режим «Energy Saver». Цей режим заощаджує оперативну пам'ять шляхом зниження споживання ресурсів неактивними вкладками.

7. Відключення автоматичних оновлень та синхронізацій з хмарними сервісами або налаштування планових оновлень та синхронізацій на час, коли учні точно не працюють за комп'ютером. Будь-які неочікувані фонові операції можуть значно сповільнити комп'ютер у найнеочікуваніший момент.

8. Налаштування автозавантаження програм при запуску операційної системи дозволить не тільки пришвидшити процес завантаження ОС, але і переконатись, що жодна не потрібна в конкретний момент програма не навантажує комп'ютер.

9. Зменшення розширення екрану до мінімально комфортного для роботи значно розвантажує ресурси системи. Досить часто відеокарта інтегрована у центральний процесор, тому, знижуючи навантаження на відео-ядро, ми зменшуємо загальний нагрів модуля, що знижує шанс троттлінгу.

10. Автоматичні оптимізації HDD мають бути заплановані на час, коли учні точно не працюють за комп'ютером.

11. Необхідно вимкнути всю телеметрію Windows.
12. Налаштування індексації пошуку на час, коли учні точно не працюють за комп'ютером.

Етап третій: фінальне обслуговування та резервне копіювання. На фінальному етапі варто виконати наступні дії:

1. Дефрагментація HDD.
2. Створення резервного образу жорсткого диску за допомогою професійних інструментів, наприклад, Acronis True Image. Точкові та ручні налаштування потребують багато часу, але, зробивши образ з вже налаштованою системою, завжди можна відновити до початкового ідеального стану, що значно економить час людини, яка обслуговує систему.

Практичне застосування результатів дослідження було реалізовано шляхом впровадження запропонованих заходів з оптимізації комп'ютерних систем у Полтавській загальноосвітній школі I–III ступенів №37, що дозволило суттєво покращити продуктивність технічного забезпечення та ефективність освітнього процесу. Реалізація цього підходу дозволила суттєво покращити продуктивність апаратного забезпечення, знизити навантаження на системні ресурси та забезпечити стабільну роботу навчального середовища. Отримані результати свідчать про доцільність використання комплексних заходів оптимізації, що можуть бути впроваджені в інших навчальних закладах з метою підвищення якості освітнього процесу навіть в умовах обмежених фінансових ресурсів.

Література

1. Solomon D., Yosifovich P., Ionescu A. Windows Internals, Part 1: System Architecture, Processes, Threads, Memory Management, and More. Microsoft Press, 2017.
2. Solomon D., Yosifovich P., Ionescu A. Windows Internals, Part 1: System Architecture, Processes, Threads, Memory Management, and More. Microsoft Press, 2017.
3. Chamberlin C. 27 Amazing Windows 10 Performance Boosting Tips : Fall 2019 Edition: A Complete Visual Guide for Beginners, Intermediates and Experts. Independently Published, 2019.
4. Microsoft Windows Documentation. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/windows>

Сучасні підходи до вивчення інформатики на адаптаційному циклі

Сергій Кононенко

Інформатика – одна з найважливіших дисциплін у сучасній освіті, яка забезпечує учнів базовими знаннями та навичками в роботі з інформаційними технологіями, що є необхідними для майбутньої професійної діяльності та повсякденного життя. У зв'язку з динамічними змінами в технологічній сфері, підходи до викладання інформатики зазнають значних трансформацій. Зокрема, адаптація інформатики до особливостей учнів 5-6 класів має на меті не лише передачу теоретичних знань, а й розвиток практичних умінь через використання сучасних методів і технологій. У статті розглянуто сучасні підходи до викладання інформатики на адаптаційному циклі, а також рекомендовані методи, які можуть бути ефективними для вивчення цієї дисципліни в 5-6 класах.

Вивчення інформатики на адаптаційному циклі є критичним етапом у формуванні цифрових компетентностей учнів. За останні кілька років вчителі й науковці активно шукають нові способи адаптації програм з інформатики до потреб сучасного покоління школярів. Відповідно до викликів часу у сучасному викладанні інформатики виділяються кілька основних напрямків: інтеграція проектних технологій, використання сучасних цифрових інструментів і застосування активних методів навчання, індивідуалізація навчання, розвиток критичного мислення та цифрової грамотності.

Інтеграція проектних технологій – один із найбільш ефективних підходів до вивчення інформатики. За допомогою проектів учні можуть працювати над створенням реальних продуктів (веб-сайтів, простих програм, цифрових презентацій), що дозволяє не лише засвоїти теоретичний матеріал, але й практично застосувати свої знання. Зокрема, проектно-орієнтоване навчання сприяє розвитку критичного мислення та комунікативних навичок, а також покращує здатність до самостійного вирішення проблем. Наприклад, у своїй статті Троценко Д. Острога М. не тільки розглядають теоретичні відомості про проектні технології навчання, а й пропонують ряд завдань-проектів для закріплення матеріалу з інформатики для учнів 6 класу [3].

Використання сучасних цифрових інструментів. Технологічні зміни впливають на методику викладання інформатики. Важливу роль у навчанні грають новітні інструменти, такі як програмне забезпечення для моделювання та візуалізації даних, інтерактивні платформи для створення цифрових продуктів і онлайн-ресурси для вивчення мов програмування. Програмування, зокрема, є одним із основних аспектів інформатики, і його

вивчення може бути ефективно реалізоване через використання таких платформ, як Scratch, Blockly або Code.org. Ці інструменти дозволяють учням без труднощів створювати прості програми та ігри, що сприяє розвитку їх логічного мислення та креативності. Надія Панченко пропонує для вивчення теми «Малюнки й моделі» використовувати онлайн-платформу для дистанційного навчання <https://paintz.app/> [2].

Індивідуальний підхід до кожного учня є важливим аспектом ефективного навчання інформатики. Використання адаптивних технологій навчання дає можливість вчителю оцінити рівень знань і навичок учнів та пропонувати відповідні завдання, що враховують інтереси та можливості кожного школяра. Завдяки цьому підходу учні можуть не лише отримувати загальні знання, але й глибше вивчати теми, які їм найбільше цікаві.

Сучасні підходи до викладання інформатики зосереджуються на розвитку в учнів не лише технічних навичок, але й критичного мислення, здатності до аналізу інформації, безпеки в Інтернеті та цифрової етики. Дослідження показують, що цифрова грамотність є основною компетенцією, яку школярі повинні засвоїти в ранньому віці. Це включає не лише вміння користуватися технічними засобами, але й вміння захищати свої персональні дані та користуватися онлайн-ресурсами безпечно. Наприклад, у своєму дослідженні Гаврілова Л. та Топольник Я. здійснюють аналіз сучасних освітніх дефініцій: цифрової культури, цифрової грамотності та цифрової компетентності [1].

Отже, сучасні підходи до вивчення інформатики на адаптаційному циклі передбачають інтеграцію активних методів навчання, використання новітніх цифрових інструментів, проектного навчання та індивідуалізацію навчального процесу. Це дозволяє не лише засвоїти теоретичні основи, але й набути практичних навичок, що є основою для подальшого розвитку цифрової грамотності та підготовки учнів до майбутньої професійної діяльності.

Література

1. Гаврілова Л.Г., Топольник Я.В. Цифрова культура, цифрова грамотність, цифрова компетентність як сучасні освітні феномени. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Т. 61. Вип. 5. С. 1-14.
2. Панченко Н. Використання цифрових освітніх платформ на уроках інформатики. *Педагогічні науки та освіта: збірник наукових праць Запорізького обласного інституту післядипломної освіти*. 2023. Вип. XLIV–XLV. С. 62–68. URL: <https://drive.google.com/file/d/1a16hCthoORxTfofZZYg2ZsIGcQ55jkLI/view>.
3. Троценко Д., Острога М. Проектні технології навчання інформатики в 6-му класі. *Освіта. Інноватика. Практика*. 2022. Том 10, №2. С. 46-54.

Можливості сервісів Google для формування цифрової грамотності учнів

Олександр Копил

Поняття цифрової грамотності зазнало численних змін і трактувань у рамках різних моделей, що постійно оновлювалися у зв'язку з безперервним розвитком технологій та способів їхнього використання. Різноманітність підходів та відмінності у визначеннях можуть створити плутанину. Проте, попри існуючі розбіжності, у більшості наукових тлумачень можна виокремити ключові компоненти, які присутні у багатьох запропонованих моделях. Саме ці елементи були систематизовані в межах електронного проєкту Європейського центру сучасних мов як база для створення педагогічних стратегій у викладанні мов [1]. Крім того, цифрова грамотність виходить за межі традиційного розуміння письма, охоплюючи візуальні й мультимедійні аспекти, а також елементи, що виходять за межі суто когнітивних процесів, що яскраво демонструє динаміку її розвитку.

Відповідно до сучасних освітніх тенденцій, формування цифрової грамотності учнів є однією з ключових компетентностей 21-го століття. Нижче розглянемо основні підходи до її формування.

Інтеграційний підхід – цифрова грамотність формується в процесі вивчення різних предметів. Учні використовують цифрові інструменти для досліджень, презентацій, комунікації, що дозволяє розвивати навички в контексті реальних завдань.

Проектно-орієнтований підхід – учні працюють над реальними або наближеними до реальності проєктами, використовуючи ІКТ (інформаційно-комунікаційні технології). Це сприяє розвитку критичного мислення, самостійності та навичок співпраці.

Комбіноване навчання (blended learning) – поєднує традиційне навчання з онлайн-компонентом, де учні самостійно опановують матеріал за допомогою цифрових ресурсів, платформ, додатків, що сприяє підвищенню мотивації та гнучкості навчального процесу.

Особистісно-орієнтований підхід – враховує індивідуальні особливості, рівень підготовки та інтереси учнів. Цифрові інструменти дозволяють адаптувати навчання під потреби кожного учня.

Гейміфікація – використання елементів гри у навчанні за допомогою цифрових технологій, що активізує увагу, підвищує зацікавленість та залученість учнів у навчальний процес.

Ці підходи мають на меті не лише навчити користуватися цифровими пристроями, а й розвинути вміння критично оцінювати інформацію, дотримуватися цифрової етики та безпеки.

Досить потужний інструмент для формування цифрової грамотності учнів надають нам сервіси Google.

Розглянемо приклади використання даних сервісів для кожного з зазначених підходів до формування цифрової грамотності учнів.

Інтеграційний підхід.

Google Docs, Sheets, Slides – учні створюють спільні документи, таблиці та презентації з різних предметів (наприклад, історичний звіт, біологічне дослідження, математичні розрахунки).

Google Search – навчання ефективному пошуку, критичному аналізу джерел інформації.

Проектно-орієнтований підхід.

Google Sites – створення вебсайтів як частини проєктів (наприклад, екологічна ініціатива або шкільна кампанія).

Google Forms – проведення анкетування, збір даних для проєкту, аналіз результатів.

Комбіноване навчання.

Google Classroom – організація дистанційного та змішаного навчання, надання завдань, зворотного зв'язку.

YouTube (через Classroom) – перегляд навчальних відео як частина домашніх завдань або додаткового матеріалу.

Особистісно-орієнтований підхід.

Google Keep – створення особистих нотаток, планів, нагадувань, адаптованих до потреб учня.

Google Calendar – планування індивідуального розкладу навчання, дедлайнів, консультацій з учителями.

Гейміфікація.

Google Forms з функцією тестування – створення вікторин із миттєвими результатами, що включають змагальний елемент.

Google Jamboard – створення інтерактивних дошок із завданнями у формі гри, квесту чи пазла.

Ці сервіси зручні, безкоштовні та доступні для більшості шкіл, особливо в рамках Google Workspace for Education. Вони ідеально вписуються в освітній процес і сприяють розвитку цифрової грамотності в інтерактивній формі.

Література

1. Ollivier, Christian & Projet e-lang. Littératie numérique et approche socio-interactionnelle pour l'enseignement-apprentissage des langues. Éditions du Conseil de l'Europe. 2018.

Методичні підходи до формування знань про комп'ютерні мережі в шкільному курсі інформатики

Максим Купенко

Сучасний світ та його швидкоплинність багато у чому спирається на комп'ютерні мережі. Як майже двісті років тому радіо замінило голубів, так і комп'ютерні мережі змінили світ, пришвидшили обмін інформацією та зробили спілкування між людьми набагато простішим. Такий розвиток та перехід до інформаційного суспільства викликає необхідність у формуванні в учнів цифрової компетентності, одним з елементів якої є розуміння принципів роботи локальних та глобальних мереж.

Методика викладання цієї теми потребує особливої уваги до формування практичних навичок. Одним з ефективних прийомів є використання наочних матеріалів, зокрема схем, інфографіків, відеофрагментів і презентацій, що пояснюють принципи побудови мережі, способи передавання даних і призначення основних мережевих пристроїв. Завдяки візуалізації складні технічні поняття стають доступними для розуміння учнями різного рівня підготовки. Окрім того, це збільшує зацікавленість та розвиває як логічні, так і творчі здібності.

Суттєво покращити сприйняття матеріалу допомагає застосування мережевих симуляторів. Існує можливість як використання більш високопрофесійних симуляторів, таких як Cisco Packet Tracer [2], PNETLab, Graphical Network Simulator 3, так і більш спрощених та легших у використанні для дітей. Наприклад CS4G Netsim – це гра-симулятор, яка має навчити основам роботи комп'ютерних мереж з акцентом на безпеку [3]. Учні можуть дізнатися, як здійснюються атаки, які використовують справжні хакери, і побачити, як вони працюють у середовищі симулятору. Приємне графічне представлення та хороший підхід, який може зацікавити дітей при вивченні теми, роблять даний симулятор надзвичайно корисним. З іншого боку даний інструмент не дає змогу будувати свої специфічні мережі, а лише набір запропонованих, що робить його менш гнучким за більш професійні аналоги.

Особливу роль також відіграє проєктна діяльність. Учні можуть виконувати мініпроєкти, пов'язані з побудовою моделі шкільної мережі, аналізом безпеки Wi-Fi з'єднань чи вивченням принципів роботи Інтернету. Це сприяє кращому закріпленню знань і формуванню компетентностей, передбачених Державним стандартом базової середньої освіти [1]. Хорошою практикою при вивченні інформатики, а також даної конкретної теми, є впровадження в освітній процес довготривалих проєктів, що охоплюють декілька уроків або навіть тем. Так, наприклад, в рамках вивчення локальних мереж учні можуть спочатку побудувати модель

шкільної або домашньої мережі, а потім інтегрувати в неї нові пристрої за концепцією інтернету речей, яка окрім мережевих компонентів включає в себе «розумні» пристрої, наприклад, камери спостереження, смарт-годинники та смарт-колонки.

Непоганою практикою при вивченні також може стати взаємна інтеграція з іншими предметами шкільної програми. Наприклад, інтеграція з географією може мати вигляд розгляду з дітьми мапи каналів зв'язку, які забезпечують єдність глобальної світової мережевої системи, вплив географічних особливостей на швидкість інтернету та побудову мереж. На уроках історії – історія розвитку Інтернету, а на фізиці – явища, пов'язані з передачею сигналу. Це дозволяє сформувати в учнів підвищене бажання при вивченні комп'ютерних мереж. Окрім того, доцільно залучати дані з економіки та безпеки, щоб учні розуміли вартість впровадження мереж та важливість захисту персональних даних у цифровому середовищі.

У процесі вивчення теми важливо використовувати сучасні онлайн-ресурси, такі як освітні платформи "МійКлас", "НаУрок", "Всеосвіта", та відеоінструкції. Завдяки цьому учні зможуть самотійно повторювати матеріал, розв'язувати тести та виконувати завдання. Це сприяє розвитку самостійності у навчанні та використанні комп'ютерних технологій, що є одним з головних завдань курсу інформатики.

Отже, методичні підходи до вивчення локальних і глобальних мереж повинні орієнтуватися на практичні аспекти та різноманітні форми подачі матеріалу. Учні повинні активно залучатися в навчальний процес. Це сприятиме формуванню знань, умінь і навичок, які стануть у пригоді в подальшому житті. Доволі непоганим напрямом при вивченні комп'ютерних мереж та інформатики в цілому може також стати змішане навчання. Опанування частини теоретичного матеріалу учнями самотійно дасть змогу розширити межі вивченого на уроці та сприяти формуванню навичок самостійності у дітей.

Література

1. Державний стандарт базової середньої освіти. URL: <https://mon.gov.ua>
2. Cisco Networking Academy: Learn Cybersecurity, Python & More. Cisco Networking Academy: Learn Cybersecurity, Python & More. URL: <https://www.netacad.com>
3. Network simulators for high-school teachers - Open-Source Routing and Network Simulation. *Open-Source Routing and Network Simulation*. URL: <https://brianlinkletter.com/2023/03/network-simulators-for-high-school-teachers>

Методи побудови зв'язків між кімнатами в процедурній генерації рівнів із використанням алгоритму розділення простору

Мирослав Малюсейко

Процедурна генерація ігрових рівнів є популярною технікою у геймдизайні, що дозволяє створювати унікальний досвід для гравця під час кожного проходження. Одним із базових підходів є використання алгоритму розділення простору — Binary Space Partitioning (BSP). У даній статті розглядається класичний алгоритм BSP та способи побудови графу кімнат, а також можливості використання стохастичних методів пошуку шляху, таких як Drunkard's Walk із заданим напрямком.

BSP базується на рекурсивному поділі прямокутної області на менші підпростори на основі заданих параметрів. Його можна розглядати як узагальнення інших просторових структур дерева таких як к-D дерева і дерева квадрантів. Це призводить до отримання ієрархічної структури простору, яку зручно зберігати як бінарне дерево. У кожен листковий підпростір цього дерева поміщається одна з точок інтересу (надалі - кімнат).

Існують не тільки двовимірні варіанти цього алгоритму. Так, наприклад популярні ігри Doom та Quake використовують тривимірну версію цього алгоритму, де для ділення простору використовують форму прямокутного паралелепіпеда.

Переваги:

- Простота реалізації
- Повний контроль над розмірами і кількістю кімнат

Недоліки:

- Кімнати не мають зв'язку між собою
- Відсутня логічна структура або маршрутизація

Для виправлення недоліків цього алгоритму, потрібна додаткова обробка – створення зв'язків між кімнатами. Деякі ігри досягають цього просто з'єднуючи сусідні в дереві кімнати прямими коридорами, утім, ця структура нудна і очевидна. Щоб забезпечити навігацію з більшою різноманітністю, додається логіка побудови графа. Один із ефективних підходів — вибрати центри кімнат як вершини, виконати тріангуляцію Делоне, а потім згенерувати мінімальне остовне дерево (MST) для з'єднання кімнат. Для різноманітності маршрутів та розширення множини можливих ігрових ситуацій іноді до цього дерева випадковим чином або на основі іншого алгоритму додається кілька відкинутих ребер, створюючи цикли. Описаний спосіб побудови маршрутів дозволяє створити логічну топологію, забезпечити зв'язність без зайвих коридорів, гнучко змінювати "щільність" зв'язків, додаючи довільні ребра з тріангуляції.

Хоча графова структура з MST є ефективною, для урізноманітнення досвіду гравця та надання певної атмосфери та унікальності локаціям можна експериментувати зі стохастичними методами. Один із варіантів — Drunkard's Walk, змінений для руху від однієї кімнати до іншої за вектором напрямку. Це дозволяє уникнути прямих коридорів, створити “більш природні” маршрути та комбінувати точність графа з хаосом стохастики.

Для ще більшого урізноманітнення згенерованих шляхів результат додатково обробляється для “візуального” ефекту. Наприклад, BSP із шумами Перліна для накладання природних обмежень або використання Wave Function Collapse (WFC) поверх згенерованого графа для декорування або деталізації.

Алгоритми BSP та MST успішно використовуються в інді-іграх, таких як Unexplored чи Pixel Dungeon, де структура рівня відіграє важливу роль у створенні відчуття логічної, але завжди нової архітектури. У власних експериментах з BSP + Delaunay триангуляцією спостерігалась висока стабільність генерації, швидке виконання та простота реалізації, а також широкі можливості для експериментів із типами маршрутів — зокрема, використання стохастичного пошуку шляху для створення альтернативних або "секретних" проходів.

Отже, поєднання BSP і графових методів створює стабільну, передбачувану і легко масштабовану структуру рівня. Додавання стохастичних підходів, таких як Drunkard's walk, Probabilistic Cellular Automata (PCA) та багатьох інших дає змогу варіювати візуальний стиль і геймплей. Такий підхід дозволяє балансувати між контрольованістю і варіативністю, що є ключем до створення цікавих процедурно згенерованих світів.

Література

1. Binary space partitioning algorithm.
URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Binary_space_partitioning (дата звернення: 19.04.2025)
2. Minimum spanning tree. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Minimum_spanning_tree (дата звернення 19.04.2025)
3. Pixel Dungeon's Level Generation. URL: <http://99.255.210.85/2019/06/20/pixel.html> (дата звернення 15.04.2025)

Методичні підходи до вивчення методів оптимізації розробки кросплатформних мобільних додатків

Олександр Мамон

Сьогодні мобільні додатки є невід'ємною частиною повсякденного життя, відіграючи ключову роль у сфері комунікацій, розваг, освіти та бізнесу. Крос-платформна розробка, що дає змогу створювати програми для різних операційних систем (наприклад, Android та iOS) на основі єдиного коду, набула широкого поширення завдяки економії ресурсів і часу, а також можливості охопити широку аудиторію. Водночас, одним із головних викликів залишається забезпечення високої продуктивності та швидкодії таких додатків, щоб вони не поступалися за якістю нативним рішенням [1].

Попри значний прогрес у розвитку технологій крос-платформної розробки, таких як React Native і Flutter, програмісти досі зіштовхуються з труднощами оптимізації продуктивності. Недостатня оптимізація може спричинити повільне завантаження додатку, лаги в інтерфейсі, надмірне використання ресурсів пристрою. Тому розробка та впровадження ефективних методів оптимізації є важливими умовами для створення конкурентоспроможних додатків [2].

Хоча у сфері крос-платформної розробки існує чимало досліджень, більшість із них зосереджуються на порівнянні продуктивності різних фреймворків або окремих технічних аспектів. Водночас відчувається брак комплексного методичного підходу до вивчення методів оптимізації крос-платформної розробки.

Нижче ми запропонуємо приклади методичних підходів до вивчення методів оптимізації кросплатформної продуктивності мобільних додатків.

Основоположним методом оптимізації кросплатформної розробки мобільних додатків є оптимізація коду з усуненням надмірності.

В рамках даного методу можна запропонувати такі методичні підходи:

- *аналіз коду на предмет дублювання та зайвих викликів функцій*. Для виявлення дублювання слід проводити ревізію коду із застосуванням статичного аналізу, наприклад за допомогою інструментів на кшталт SonarQube або ESLint. Пошук повторюваних фрагментів дозволяє їх винести у спільні функції або компоненти. Зайві виклики функцій можна мінімізувати шляхом реорганізації логіки додатка, оптимізації життєвого циклу екранів та використання механізмів мемоізації або кешування результатів функцій;

- *використання патернів проектування для підвищення ефективності коду*. Патерни проектування допомагають стандартизувати структуру коду, роблячи його більш підтримуваним, масштабованим та

зрозумілим для інших розробників. Наприклад, застосування патерну «Singleton» дозволяє створити єдиний екземпляр сервісу доступу до API; «Factory Method» допомагає спростити створення об'єктів різних типів; «Observer» використовується для реалізації реактивного програмування, особливо у Flutter з потоками Stream. У React Native часто застосовується патерн «Container-Presenter» для розмежування логіки управління даними і відображення інтерфейсу.

Ефективним методом оптимізації кросплатформної розробки мобільних додатків є оптимізація зображень і медіафайлів.

Запропонуємо такі методичні підходи:

- *використання адаптивних форматів зображень (WebP, AVIF).* Формати WebP і AVIF забезпечують значне зменшення розміру зображень при збереженні високої якості. WebP підтримується більшістю сучасних браузерів і платформ і забезпечує компресію як без втрат, так і з втратами. AVIF ще більш ефективний у зменшенні розміру файлів і підтримує широкий динамічний діапазон (HDR). Використання цих форматів знижує час завантаження додатку, зменшує витрати трафіку для користувачів та покращує загальну продуктивність. Методично рекомендується конвертувати вихідні великі файли у WebP або AVIF за допомогою спеціальних інструментів (наприклад, Squoosh, TinyPNG, або скриптів оптимізації у CI/CD процесах);

- *застосування технік lazy loading для медіаконтенту.* Lazy loading дозволяє відкласти завантаження зображень та інших ресурсів до того моменту, поки вони стануть необхідними користувачу (наприклад, при прокручуванні екрана). Це дозволяє знизити навантаження на мережу, зменшити час першого завантаження додатка та забезпечити покращений досвід користувача.

Метод ефективного керування даними за допомогою локального кешування.

Методичні підходи:

- *збереження часто використовуваних даних локально для зниження навантаження на мережу.* Збереження даних локально передбачає використання механізмів кешування для зберігання інформації, яка часто запитується користувачем, наприклад профілів, налаштувань або результатів попередніх запитів. Це зменшує кількість запитів до віддалених серверів, економить трафік і прискорює взаємодію з додатком. Методично рекомендується використовувати бібліотеки або рішення для локального зберігання, такі як SQLite, Shared Preferences (Flutter), Secure Storage або Realm (React Native). При цьому важливо впровадити механізми оновлення даних через стратегії кешування типу Stale-While-Revalidate або Cache-First;
- *організація структурованого кешування з автоматичним оновленням.* Структуроване кешування передбачає зберігання даних у впорядкованій формі (наприклад, у форматі об'єктів або таблиць бази

даних) із чітким управлінням часом їхньої актуальності. Автоматичне оновлення кешу реалізується за допомогою механізмів інвалідації кешу (cache invalidation) або за допомогою стратегій на кшталт background refresh. Це дозволяє зберігати баланс між швидким доступом до даних та їхньою актуальністю без необхідності ручного оновлення користувачем. У Flutter для цього можна використовувати провайдери стану типу Provider або Riverpod з асинхронним оновленням даних, у React Native – бібліотеки на кшталт react-query чи SWR.

Важливим методом оптимізації кросплатформної розробки мобільних додатків є організація асинхронних операцій.

Для реалізації даного методу можна запропонувати такі методичні підходи:

- *використання асинхронних викликів для оптимізації взаємодії з API та базами даних.* Асинхронні виклики дозволяють виконувати операції без блокування основного потоку користувацького інтерфейсу, що критично для швидкої та чутливої роботи додатку. Для ефективної взаємодії з API та базами даних слід використовувати конструкції `async/await`, або потоки (Streams). Це дозволяє додатку отримувати дані у фоновому режимі без зупинки роботи інтерфейсу;

- *забезпечення правильного управління потоками даних.* Ефективне управління потоками даних передбачає організацію передавання, обробки й оновлення інформації між джерелами даних і користувацьким інтерфейсом у реальному часі або з мінімальною затримкою. Це особливо важливо при використанні Streams у Flutter чи Observable у React Native. Методично рекомендується впроваджувати реактивні підходи на основі архітектур типу BLoC, Redux або MVVM, що дозволяє чітко відокремити бізнес-логіку від UI та забезпечити контрольований життєвий цикл даних.

Впровадження запропонованих методичних підходів у навчальний процес дозволить майбутнім розробникам створювати високопродуктивні, швидкі та надійні кросплатформні мобільні додатки, що відповідатимуть сучасним очікуванням користувачів.

Література

1. Blanco J. Z., Lucrédio D. A holistic approach for cross-platform software development //Journal of Systems and Software. – 2021. – Т. 179. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.110985>
2. Mushtaq F., Azam F., Anwar M. W. Performance Comparison of Single Code Base Development Tools: Flutter, React Native, and Xamarin //2024 14th International Conference on Software Technology and Engineering (ICSTE). – IEEE, 2024. – pp. 17-23. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICSTE63875.2024.00011>

Флеш-картки: навчальний потенціал та ефективність використання

Денис Мартинюк

У сучасному освітньому середовищі пошук ефективних інструментів навчання є ключовим завданням для підвищення академічної успішності та мотивації учнів і студентів. Серед різноманітних методів запам'ятовування та обробки інформації особливе місце займають флеш-картки – інструмент, історія якого сягає XIX століття і який набув нової актуальності з розвитком цифрових технологій.

Основна ефективність флеш-карток полягає у їхній здатності значно покращувати запам'ятовування інформації. Численні дослідження підтверджують, що використання карток сприяє утриманню даних у довгостроковій пам'яті, особливо при вивченні термінології та лексики. Графічні елементи на картках активують візуальну пам'ять, роблячи процес більш результативним. Важливою перевагою є стимулювання активного пригадування, коли учень не просто пасивно сприймає інформацію, а самостійно відтворює її з пам'яті. Крім того, інтерактивний характер флеш-карток підвищує залученість та мотивацію [1].

Потенціал флеш-карток значно зростає при їх інтеграції з системами інтервального повторення (SRS). Науковою основою цього підходу є дослідження "кривої забування" Германа Еббінгауза (1885), яке показало, що інформація забувається з часом за певним патерном. Системи SRS протидіють цьому, плануючи повторення матеріалу через зростаючі інтервали часу – саме перед тим, як інформація може бути забута. [2-4].

Із розвитком технологій постало питання порівняння ефективності традиційних паперових та цифрових флеш-карток. Цифрові картки, доступні через веб-платформи та мобільні додатки (наприклад, Anki, Quizlet, Memrise), мають низку переваг: портативність, зручність доступу, можливість інтеграції мультимедіа, автоматичне впровадження алгоритмів SRS та відстеження прогресу. Дослідження показують, що цифрові версії часто є ефективнішими, особливо у засвоєнні лексики. Однак, традиційні паперові картки мають свої переваги: тактильний досвід може сприяти кращому запам'ятовуванню, відсутність цифрових відволікань допомагає зосередитись. Також слід враховувати обмеження цифрових інструментів, такі як залежність від пристроїв та доступу до Інтернету. Оптимальним може бути гібридний підхід, що поєднує переваги обох форматів [5].

Флеш-картки ефективно інтегруються з концепцією мікронавчання, де складний матеріал розбивається на невеликі, легкозасвоювані блоки. Це зменшує когнітивне навантаження, сприяючи кращому розумінню та утриманню інформації, особливо в складних дисциплінах. Гнучкість флеш-

карток дозволяє адаптувати їх до різних стилів навчання – візуального, аудіального, кінестетичного [6].

Найбільш вираженою є ефективність флеш-карток у вивченні іноземних мов для запам'ятовування лексики, ідіом, граматичних правил. Учні, які використовують цей метод, демонструють значні покращення у словниковому запасі. У STEM-освіті флеш-картки допомагають запам'ятовувати формули, терміни, визначення та ключові концепції. Вони можуть містити діаграми та візуальні схеми для складних ідей [7-9].

Незважаючи на численні переваги, флеш-картки мають певні обмеження. Вони менш ефективні для засвоєння складних, абстрактних концепцій, які вимагають глибокого контекстуального розуміння, аналізу та критичного мислення. Цей інструмент найкраще працює з дискретними одиницями інформації (факти, дати, терміни). Існує ризик надмірної залежності від механічного запам'ятовування, що не завжди веде до глибокого розуміння матеріалу. Тому важливо поєднувати флеш-картки з іншими навчальними методами, що розвивають аналітичні навички та застосування знань на практиці.

Майбутнє флеш-карток пов'язане з інтеграцією штучного інтелекту та технологій адаптивного навчання. Системи зможуть ще точніше аналізувати індивідуальний прогрес учня та оптимізувати інтервали повторення за допомогою алгоритмів машинного навчання. Враховуючи стрімкий розвиток технологій, можна очікувати подальшого вдосконалення цього інструменту та його ширшого впровадження в освітню практику.

Література

1. Hoa Huong Le, Thanh Duy Luong. Using Flashcard-Based Techniques to Improve Students' Vocabulary Retention. *Vietnam journal of education*. 2023. Vol. 7, Issue 3, pp. 313-325. URL: [3da4221fd2c7695c6d1d7ae6183980307ff9.pdf](https://doi.org/10.30605/vjed.2023.7.3.313-325)
2. Microlearning and its Effectiveness in Modern Education: A Mini Review. URL: [c2cfdd8ab15c465e728baa4d74ded09f931b.pdf](https://doi.org/10.30605/vjed.2023.7.3.313-325)
3. Flashcard media effectiveness in enriching students' english vocabulary at vocational school. URL: [8dc44e30f6c70c4989bcb20139b5dcbc3df8.pdf](https://doi.org/10.30605/vjed.2023.7.3.313-325)
4. Spaced Repetition: towards more effective learning in STEM. URL: [10ffd23516a6408cb443beed23df4a892fe2.pdf](https://doi.org/10.30605/vjed.2023.7.3.313-325)
5. Comparing the efficacy of digital flashcards versus paper flashcards to improve receptive and productive L2 vocabulary. URL: [e88fcd0e4d765b8759e5458464c9dc464a2c.pdf](https://doi.org/10.30605/vjed.2023.7.3.313-325)
6. Microlearning and its Effectiveness in Modern Education: A Mini Review. URL: [c2cfdd8ab15c465e728baa4d74ded09f931b.pdf](https://doi.org/10.30605/vjed.2023.7.3.313-325)
7. Flashcard Strategy Role in Teaching English Vocabulary: A Systematic Review. URL: [a0cff2855b43a8c532fb361c2fcbf0127bae.pdf](https://doi.org/10.30605/vjed.2023.7.3.313-325)
8. The use of flashcards in teaching EFL vocabulary in online learning. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/09c1/468bbba3ffb35e97e0b617819ace0b1cd4c2.pdf>
9. Spaced Repetition: towards more effective learning in STEM. URL: [10ffd23516a6408cb443beed23df4a892fe2.pdf](https://doi.org/10.30605/vjed.2023.7.3.313-325)

Інтеграція штучного інтелекту в середовище освіти в умовах сучасності

Денис Мартинюк

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується глибоким проникненням технологій штучного інтелекту (ШІ) у різноманітні сфери людської діяльності. Поява потужних моделей ШІ, здатних виконувати складні когнітивні завдання, актуалізувала питання їх інтеграції та ролі у майбутньому. Освітнє середовище не стало винятком і впровадження ШІ в навчальний процес викликає як значний інтерес, так і певні занепокоєння. Штучний інтелект в освітньому контексті розглядається як технологія, що імітує когнітивні функції людини (навчання, розв'язання проблем, прийняття рішень) з метою оптимізації та покращення освітнього досвіду. Одним із головних занепокоєнь є потенційний негативний вплив ШІ на академічну доброчесність та рівень знань учнів.

Занепокоєння щодо впливу на академічну доброчесність є суттєвим, однак аналіз показує, що ця проблема має тривалу історію. Дослідження вказували на значне зростання випадків недоброчесності серед студентів ще з середини XX століття, задовго до появи генеративного ШІ [1]. Ситуація загострилася під час пандемії COVID-19 з переходом на дистанційне навчання, що призвело до збільшення шахрайства, підтвердженого статистикою освітніх установ [2].

Поява потужних інструментів, таких як ChatGPT, створила нові виклики. Опитування 2023 року показало, що понад половини студентів використовували ШІ для виконання завдань недоброчесно. Однак, ШІ слід розглядати не стільки як першопричину цієї проблеми, скільки як новий інструмент, що має значний освітній потенціал.

Аналіз наукових досліджень та практичного досвіду вказує на низку значущих переваг від впровадження ШІ в освітній процес.

Підвищення ефективності та персоналізація навчання. ШІ-системи, включаючи адаптивні навчальні платформи та інтелектуальні тьюторські системи, дозволяють адаптувати темп і зміст навчання до індивідуальних потреб кожного учня. Рандомізовані контрольовані дослідження та метааналізи підтверджують, що такий підхід значно покращує академічну успішність, особливо в STEM-дисциплінах, допомагаючи студентам долати труднощі та поглиблювати розуміння матеріалу [3]. Дослідження показують, що студенти, які використовують ШІ-інструменти, можуть оптимізувати свій навчальний час і покращити результати [4].

Зростання залученості та мотивації. Інтерактивний контент, елементи гейміфікації та миттєвий зворотний зв'язок, які забезпечуються

ШІ, сприяють підвищенню інтересу студентів та їхньої активності в навчальному процесі.

Підтримка викладачів та оптимізація процесів. ШІ може автоматизувати рутинні завдання, такі як оцінювання робіт та аналіз даних про успішність студентів. Це дозволяє викладачам приділяти більше уваги індивідуальній роботі зі студентами, своєчасно виявляти та реагувати на прогалини у знаннях.

Розширення доступності та інклюзивності. Технології ШІ, такі як перетворення тексту на мову або автоматичний переклад, допомагають створювати більш доступне навчальне середовище для студентів з особливими освітніми потребами або мовними бар'єрами. ШІ також розширює можливості для дистанційного та гнучкого навчання, долаючи географічні та часові обмеження.

Інтеграція штучного інтелекту в освітнє середовище представляє собою не стільки проблему, скільки значну можливість для трансформації навчального процесу. Ключовим завданням є не заборона технології, а радше розробка ефективних стратегій навчання студентів етичному та продуктивному використанню ШІ.

Штучний інтелект слід розглядати як потужний інструмент, здатний посилити навчальний досвід та покращити академічні результати. При правильному застосуванні він може забезпечувати персоналізовану підтримку, альтернативні пояснення складних концепцій та доступ до широкого спектра інформації, що сприяє глибшому розумінню та розвитку навичок самостійного навчання.

Важливим аспектом є потенціал штучного інтелекту щодо зменшення залежності учнів від окремого викладача як єдиного джерела знань чи стилю пояснення.

Успішне впровадження ШІ в освіту залежить від збалансованого підходу, який визнає його переваги, враховує ризики та фокусується на формуванні у студентів навичок відповідального використання нових технологій як засобу для інтелектуального зростання, а не для обходу академічних вимог.

Література

1. Fendler R., Beard D., Godbey J. A Robust Examination of Cheating on Unproctored Online Exams. *The Electronic Journal of e-Learning*. 2024. Vol. 22, Issue 5. URL: [30841e2bafeb3c06b4c6d87a645300eab44f.pdf](https://www.ejournalofel.org/issue/view/issueId/30841e2bafeb3c06b4c6d87a645300eab44f.pdf)
2. COVID-19 Academic Integrity Violations and Trends: A Rapid Review. URL: [COVID-19 Academic Integrity Violations and Trends: A Rapid Review](https://www.academicintegrity.org/COVID-19-Academic-Integrity-Violations-and-Trends-A-Rapid-Review)
3. From intuition to understanding: using ai peers to overcome physics misconceptions. URL: <https://www.alphaxiv.org/html/2504.00408v1>
4. The use of artificial intelligence in education (ai ed): can ai replace the teacher's role? URL: [836d9051a4017257492cf22d7100e6087c71.pdf](https://arxiv.org/pdf/836d9051a4017257492cf22d7100e6087c71.pdf)

Особливості використання хмарних технологій у сучасному освітньому процесі

Віталій Махін

Сучасне інформаційне суспільство розглядає хмарні технології як провідний інструмент однієї з найперспективніших технологій, що сприяє ефективній інформатизації освітньої галузі.

Хмарні технології – це інтернет ресурси, які допомагають зберігати інформацію, обробляти, створювати матеріали або навіть взаємодіяти з ними у реальному часі. Хмарні сервіси автоматично оновлюються, тому користувачі завжди мають доступ до останніх версій програмного забезпечення та нових функцій. Це значно спрощує ознайомлення з новою інформацією в різних формах її представлення – текст, малюнок, відео тощо. Хмарні технології дозволяють вільно переміщувати будь-які фрагменти у просторі інтернету. Сховища дозволяють легко розміщувати навчальні матеріали, методичні вказівки, приклади робіт та завдання в одному централізованому місці, забезпечуючи легкий доступ.[2]

Використання хмарних технологій є звичайним процесом у навчанні. Будь-який вид даних завжди можна зберегти в електронному форматі на Google диску. При цьому витрачається певний обсяг пам'яті на віртуальній платформі, а не комп'ютері чи телефоні, що значно полегшує взаємодію з елементами на відстані та з різними девайсами. Більшість хмарних сервісів підтримують широкий спектр графічних форматів, що полегшує обмін файлами між учнями та вчителем.

У школах учителі можуть відстежувати процес навчання учнів, давати завдання, відкриваючи доступ, а потім перевіряти здані роботи, виставляючи оцінки кожному індивідуально. Невід'ємною є функція зворотного зв'язку. Взаємодія відбувається між учителем та кожною дитиною окремо, однокласники не бачать роботи один одного. Слід згадати, що педагоги користуються електронним журналом. Більше не треба носити з собою звичайний, одного записника достатньо. Дані можна вносити у будь-який час та виправляти за потреби. Основна перевага цього підходу в тому, що всі дії відбуваються онлайн без затримки в часі. Усе зберігається в мережі та нікуди не зникає. Учень отримує тільки доступ до власних даних, але не може керувати і не повинен турбуватися про операційну систему, внутрішню будову ресурсу і програмне забезпечення, з яким він працює. Це дає змогу навчатися як у школі, так і безпосередньо вдома. У минулому такої змоги не було, але ера дистанційного навчання заклала початок новітніх технологій.

Комп'ютерна графіка використовується в діаграмах, відео, анімаціях, презентаціях, тому її доволі часто можна побачити у навчанні. Створений об'єкт можна зберегти, наприклад, на Google диску, доступ до якого завжди

відкритий. Для підготовки зображень на слайдах можна використати ресурс Canva, що є досить популярним та зручним для всіх користувачів. Цей ресурс дає змогу працювати з ефектними анімаціями, яких немає у PowerPoint. Платформи з часом вдосконалюються, тому учні можуть бачити кращі зображення. Також слід зазначити, що комп'ютери стають потужнішими, що зумовлює створення якісніших картинок, обробку складніших 3D моделей. Об'єм пам'яті збільшується, що значно розширює можливості графічного представлення інформації. Це дає змогу дітям легше зрозуміти матеріал, викликає інтерес та бажання створити щось подібне.[1]

У всіх користувачів є змога навчатися на різних інтернет ресурсах, якими, наприклад, є онлайн графічні редактори Canva, Figma, Gravit Designer, Photopea, платформи для 3D-моделювання Tinkercad (для початківців), Vectary (браузерний 3D-редактор), хмарні сховища для обміну файлами Google Drive, Dropbox, OneDrive, платформи для спільної роботи Google Workspace, Miro.

Такі платформи, як Всеосвіта, На урок, Google Test дають змогу створювати різноманітні тести для перевірки знань. На сторінці результатів під кожним питанням можна додати анотації з поясненням відповіді, посиланням на книжку, певний параграф, щоб користувач міг оновити свої знання та знайти правильні відповіді власноруч. Це додає інтерактивності, подібної до того випадку, коли вчитель миттєво відповідає на запитання учнів. На відміну від звичайних завдань, можна створити інтерактивні вправи для відпрацювання навичок, отримання нових знань, перевірки засвоєного матеріалу в реальному часі. Важливим результатом виконання таких завдань є заохочення до навчання.[2]

Основна задача вчителя полягає навіть не в тому, щоб навчити чомусь, а в тому, щоб школяр зміг адаптуватися до сучасних технологій, навчився правильно користуватися мережею інтернет, мав базові навички користування ресурсами, вправно володів комп'ютером. Знання повинні бути модернізовані під сучасний світ, старі та неефективні методи мають оновлюватися.

Отже, світ рухається в правильну сторону, технології розвиваються дуже стрімко, проте потребують певних знань та навичок, що спрощують наше життя, освіту, навчання. Інтернет ресурси створюють зручні та надійні умови використання, простий інтерфейс, легкий доступ до сервісів, підвищують ефективність навчання, надають хмарні сховища для збереження даних.

Література

1. Веселовська Г.В., Ходаков В.Є., Веселовський В.М. Комп'ютерна графіка. Херсон, 2008. 585с.
2. Данилюк О. А. Особливості використання хмарних технологій в навчальному процесі. URL: https://informatika.udpu.edu.ua/?page_id=5241

Сучасні інструменти для організації освітнього простору в умовах дистанційного навчання

Артем Новак

У сучасних умовах глобальних трансформацій освітній процес зазнає значних змін, зокрема через широке впровадження дистанційного навчання. Така форма навчання вимагає переосмислення методик викладання та організації освітнього простору, де особливу роль відіграють сучасні технічні засоби. Їх правильне використання забезпечує ефективність освітнього процесу, підвищує мотивацію учнів та сприяє розвитку цифрових компетентностей.

Сьогодні вчителі мають доступ до різноманітних інструментів, що дозволяють створювати віртуальне навчальне середовище, максимально наближене до традиційного класу. Комп'ютери, ноутбуки, інтерактивні панелі, графічні планшети, документ-камери, мультимедійні проектори, а також гарнітури та вебкамери – все це формує технічну базу дистанційного уроку. Ефективне використання цих засобів дозволяє організувати візуальний супровід занять, демонстрацію матеріалів, зворотний зв'язок і контроль знань у реальному часі.

Окрему роль у структурі дистанційного навчання відіграє якісне інтернет-з'єднання та використання хмарних технологій. Такі сервіси, як Google Workspace for Education, Microsoft Teams, Zoom, BigBlueButton, Cisco Webex, створюють умови для організації синхронної та асинхронної взаємодії між учасниками освітнього процесу. Наприклад, Google Meet дозволяє проводити відеоуроки з демонстрацією екрана та записом занять, що є важливим для повторного опрацювання матеріалу учнями [1].

Інтеграція хмарних технологій у навчання забезпечує доступ до навчальних матеріалів з будь-якого пристрою, а отже – гнучкість та безперервність освітнього процесу. Використання Google Діску, OneDrive або Dropbox дає змогу зручно зберігати, редагувати та обмінюватися документами. Сервіси для колаборації, як-от Padlet, Jamboard чи Miro, сприяють організації групових проєктів та розвитку навичок командної роботи.

Організація освітнього простору в умовах дистанційного навчання передбачає також застосування інструментів для оцінювання та моніторингу знань. Онлайн-тестування, інтерактивні вправи, вікторини, які створюються за допомогою платформ Kahoot, Quizizz, Testportal, Classtime, дозволяють не лише перевірити рівень знань учнів, а й зробити цей процес захопливим та мотиваційним. Програми автоматично фіксують результати, що полегшує роботу вчителя та сприяє об'єктивності оцінювання.

Не менш важливою є візуалізація навчального матеріалу. Програми для створення презентацій, інфографіки та анімацій, як-от Canva, Prezi, Powtoon, Adobe Spark, Genially, допомагають формувати наочність, що активізує сприйняття та запам'ятовування інформації. У свою чергу, інтерактивні дошки, наприклад, в Google Jamboard чи Whiteboard.fi, створюють можливості для колективної роботи та обговорень, навіть у дистанційному форматі [2].

У сучасній школі важливо враховувати наявність мобільних пристроїв у більшості учнів. Смартфони та планшети стають повноцінними інструментами навчання. Це дозволяє використовувати мобільні додатки для вивчення предметів, виконання завдань, участі в опитуваннях та взаємодії з учителем. Наприклад, використання додатків Socrative, Mentimeter, Plickers робить уроки інтерактивними та динамічними.

Разом з перевагами застосування сучасних технічних засобів у дистанційному навчанні існують і певні труднощі. Серед них – нестача технічного забезпечення в окремих родинах, низький рівень цифрової грамотності деяких учасників освітнього процесу, технічні збої та відсутність стабільного інтернет-з'єднання. Важливу роль відіграє також підготовка педагогів: для ефективного використання технологій необхідно проходити відповідне навчання, обмінюватися досвідом та використовувати методичну підтримку.

Таким чином, використання сучасних технічних засобів в умовах дистанційного навчання відкриває нові можливості для створення гнучкого, динамічного та ефективного освітнього простору. Головне завдання педагога – не лише володіти цими інструментами, а й уміло інтегрувати їх у методику викладання, враховуючи індивідуальні особливості учнів, їхні потреби та можливості.

Література

1. Організація дистанційного навчання. URL: <https://osvita.ua/school/method/85036/> (дата звернення: 20.03.2025).
2. Як зробити онлайн-навчання цікавим та ефективним URL: <https://nus.org.ua/2021/11/30/yak-zrobyty-onlajn-navchannya-tsikavym-ta-efektyvnym/> (дата звернення: 20.03.2025)

Визначення межі частоти повідомлень, при якій доцільне використання протоколу WebSocket замість підходу HTTP long polling

Дмитро Паржицький

У Node.js-застосунках для отримання даних у реальному часі часто застосовують два підходи: HTTP long polling і WebSocket. Перший підхід простіший у реалізації на базі існуючого HTTP-сервера, але кожне повідомлення вимагає нового запиту з повними HTTP-заголовками. Натомість, WebSocket спочатку встановлює одноразове TCP-з'єднання, після чого передає дані без зайвих HTTP-заголовків. Для рідкісних оновлень long polling може бути достатньо, але при високій частоті повідомлень WebSocket виявляється ефективнішим. Постає питання: від якої критичної частоти повідомлень f_c використання WebSocket стає виправданим? У цій статті ми виведемо формулу для вирахування критичної частоти на основі витрат пов'язаних з використанням різних технологій.

Для початку зробимо огляд технологій. **HTTP long polling** – це підхід до використання широко підтримуваного HTTP протоколу. Клієнт заздалегідь створює HTTP з'єднання з сервером, яке сервер тримає відкритим. Щойно на сервері з'являються нові дані, сервер використовує з'єднання для їх відправки клієнту і закриває з'єднання. Плюсом цього підходу є його універсальність, оскільки він є всього лише сценарієм використання HTTP протоколу. Мінусом є наявність затрати на кожен запит, через що супутні витрати на відправку та отримання повідомлень зростають з кількістю самих повідомлень.

WebSocket це окремий протокол який замінює собою HTTP. Клієнт робить спеціальний HTTP запит «рукопотискання» (“handshake”), під час якого обидві сторони узгоджують перехід з HTTP протоколу на WebSocket. Нове з'єднання використовується для передачі даних будь-якою стороною в будь-який момент (т. зв. “full duplex”). Плюсом WebSocket є неймовірна гнучкість комунікації, майже повна відсутність накладних затрат на повідомлення, наявність механізмів автоматичного виправлення помилок та відновлення з'єднання. Мінусом є його відносна непопулярність, через що є необхідність додаткової комунікації задля заміни протоколу.

Розглянемо абстрактну модель передачі N повідомлень розміром D (у довільних одиницях). Позначимо:

- N – кількість повідомлень,
- D – розмір одного повідомлення,

- H – витрати на обробку повідомлення за допомогою long polling,
- h – витрати на обробку повідомлення за допомогою WebSocket,
- S – разові витрати на встановлення WebSocket-з'єднання,
- T_{LP} – сумарні витрати при використанні long polling,
- T_{WS} – сумарні витрати при використанні WebSocket.

Визначимо T_{LP} та T_{WS} :

$$\begin{aligned} T_{LP} &= N(H + D), \\ T_{WS} &= S + N(h + D) \end{aligned}$$

Критичною кількістю повідомлень є така, при якій:

$$\begin{aligned} T_{LP} &= T_{WS} \\ N(H + D) &= S + N(h + D) \end{aligned}$$

Якщо розв'язати це рівняння відносно N , отримаємо:

$$N = \frac{S}{H - h}$$

Визначимо f_c як критичну кількість повідомлень N за час T . Тоді, якщо взяти $T = 1$, побачимо, що:

$$f_c = \frac{N}{T} = \frac{N}{1} = \frac{S}{H - h}$$

Отримана формула дозволяє зробити деякі висновки:

- Розмір повідомлення (D) не впливає на критичну частоту (якщо припустити, що всі повідомлення однакового розміру).
- Великі разові витрати на встановлення WebSocket-з'єднання (S) збільшують f_c : потрібна більша частота, щоб покрити витрати WebSocket.
- Якщо встановлення нового з'єднання в HTTP дуже витратне порівняно з WebSocket ($H \ll h$), то поріг f_c невеликий: навіть при відносно незначній кількості повідомлень вигідніше використовувати WebSocket.

Загалом, при частоті повідомлень $f > f_c$ загальні витрати ресурсів будуть меншими при WebSocket. І навпаки, якщо повідомлення з'являються нечасто ($f < f_c$), підхід long polling буде більш виправданим з огляду на його простоту і достатність у даній ситуації.

Література

1. RFC 6455. The WebSocket Protocol. Чинний від 12.12.2011. 2011. URL: <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc6455> (дата звернення: 10.05.2025).
2. RFC 2616. Hypertext Transfer Protocol -- HTTP/1.1. На заміну RFC 2068 ; чинний від 01.06.1999. 1999. URL: <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc2616> (дата звернення: 10.05.2025).

Сутність і перспективи застосування смарт-контрактів та децентралізованих додатків

Олексій Пархоменко

Сучасні цифрові технології активно розвиваються, змінюючи традиційні бізнес-моделі та підходи до взаємодії між людьми та організаціями. Однією з найбільш революційних інновацій є блокчейн-технологія, яка забезпечує децентралізацію та безпеку транзакцій. У цьому контексті особливу роль відіграють смарт-контракти та децентралізовані додатки (dApps), які дозволяють автоматизувати процеси та підвищити ефективність різних сфер діяльності. Алгоритм консенсусу — це набір правил і механізмів, що дозволяють незалежним учасникам розподіленої мережі досягати єдиної згоди щодо поточного стану реєстру (блокчейну). Основна мета таких алгоритмів — запобігти подвійним витратам, забезпечити захист від атак та підтримувати узгодженість даних між вузлами мережі.

Смарт-контракти — це самовиконувані цифрові контракти, код яких зберігається та виконується у блокчейн-мережі. Вони дозволяють автоматично проводити угоди без потреби у посередниках, що значно знижує витрати та підвищує прозорість процесів. Опишемо основні характеристики смарт-контрактів. Вони виконуються автоматично після виконання завчасно заданих умов. Також однією з переваг є те, що після розгортання у блокчейні код контракту неможливо змінити. Це забезпечує додаткові гарантії незмінності умов. Усі учасники можуть перевіряти умови контракту перед його підписанням. Особливу увагу слід звернути на безпеку, яку надає використання криптографії, що гарантує високий рівень захисту від маніпуляцій.[3]

Смарт-контракти активно застосовуються у фінансових технологіях (DeFi), страхуванні, логістиці, управлінні цифровими активами та інших сферах.

Децентралізовані додатки — це програми, що працюють на основі блокчейну, використовуючи смарт-контракти для виконання своїх функцій.[2] Вони відрізняються від традиційних додатків тим, що не мають єдиного централізованого сервера, а їхній код та дані розміщуються у розподіленій мережі. Основні переваги dApps:

- відсутність цензури — ніхто не може контролювати чи змінювати функціонування програми;
- підвищена безпека — злом такої системи значно складніший через її децентралізовану природу;
- прозорість — усі транзакції можна перевірити у блокчейні.

Сфери застосування dApps включають управління ідентифікацією, онлайн-ігри, соціальні мережі, ринки цифрових активів та фінансові послуги.

Попри значні переваги, смарт-контракти та dApps мають і свої недоліки. Серед основних викликів:

- складність розробки — необхідність глибоких знань блокчейн-технологій;
- проблеми масштабованості — більшість блокчейн-мереж ще не забезпечують достатньої швидкості транзакцій;
- регуляторна невизначеність — відсутність єдиних стандартів і законодавчих норм.

Розвиток нових технологій, таких, як Ethereum 2.0 та Layer 2 рішення, сприяє покращенню масштабованості та ефективності смарт-контрактів, відкриваючи нові можливості для їх широкого застосування. Смарт-контракти та децентралізовані додатки є ключовими інструментами цифрової трансформації, які дозволяють автоматизувати багато процесів та збільшити ефективність різних сфер діяльності. Вони сприяють підвищенню прозорості угод, зниженню витрат та гарантуванню безпечної взаємодії між сторонами без посередників.

Значний потенціал технології блокчейн проявляється у сфері управління доступом та безпеки даних. Завдяки децентралізованій природі блокчейн може стати надійною основою для створення більш захищених систем автентифікації, контролю доступу до ресурсів, а також управління правами користувачів у розподілених інформаційних середовищах. Незмінність даних, яку забезпечує блокчейн, робить його перспективним засобом для захисту конфіденційної інформації, у тому числі в системах транзакцій; збереження даних у відкритій і захищеній системі дозволяє перешкоджати фальсифікаціям у системах електронного голосування [1].

Інтеграція блокчейн з іншими передовими технологіями, такими як штучний інтелект та Інтернет речей (IoT), відкриває нові перспективи для створення динамічних, самокерованих систем контролю доступу, особливо у великих мережах або розподілених середовищах. Наприклад, у сфері охорони здоров'я або державного управління блокчейн може гарантувати безпечний і контрольований доступ до персональних даних, забезпечуючи прозорість і неможливість несанкціонованих змін. У перспективі технології блокчейн, зокрема смарт-контракти та децентралізовані додатки (dApps), можуть стати основою нових підходів до управління доступом, створюючи більш надійні, прозорі та самостійно керовані цифрові інфраструктури.

Література

1. Онацький О. В., Бондаренко Л. Г. Дослідження технологій локчейн та смарт-контрактів у кібербезпеці. *The 3rd International scientific and practical conference «Science and technology: challenges, prospects and innovations»* (November 1-3, 2024) CPN Publishing Group, Osaka, Japan. 2024. С. 197-202
2. Metcalfe W. Ethereum, smart contracts, DApps. *Blockchain and Crypt Currency*. 2020. № 77. С. 77–93.
3. Mohanta B. K., Panda S. S., Debasish J. An overview of smart contract and use cases in blockchain technology. *Proceedings of the 9th International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies (ICCCNT)*. IEEE, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/ICCCNT.2018.8494045>.

Розробка кросплатформенного застосунку для проектування сфер і полігональних об'єктів моделей на площину екрану та їх анімація

Анатолій Півень

У сучасних умовах стрімкого розвитку тривимірної візуалізації, назрілим є її використання у різних галузях, від науки та промисловості до побуту та дизайну, оскільки вона дозволяє планувати й автоматизувати людську діяльність, перевіряти та наочно демонструвати функціонування механізмів. Стає звичним у практиці програмне забезпечення для роботи з віртуальними тривимірними об'єктами, що працює на бібліотеках для тривимірної графіки. Принципи та пріоритети роботи, продумані можливостями бібліотек тривимірної графіки – цілісного програмного застосунку, можуть широко використовуватися як з теоретичної, так і з практичної точок зору. Програмістам варто сконцентрувати свою увагу на особливостях роботи алгоритмів рейкастингу, оптимізації рендерингу, тривимірних та двовимірних поворотах, парсингу об'єктів файлів, текстуровання, псевдосимуляції динамічного світла та використанні об'єднаного точкового простору для взаємодії об'єктів між собою.

Сучасному програмісту, з метою створення програмного середовища, зорієнтованого на відображення та взаємодію тривимірних об'єктів у реальному часі, варто через обчислювальні операції процесора, охопити повний цикл розробки: від створення математичних моделей площин тетраедра, тора та сфер до анімації поворотів об'єктів один відносно одного, а також оптимізації рендерингу в умовах обмежених ресурсів одного потоку процесора.

Одним із деталізаційних аспектів створення вище зазначених кросплатформених застосунків, на перших кроках, може стати реалізація алгоритму проєкції точок тривимірного простору на площину, що згодом доповнюється алгоритмом двостороннього пуску променя для проєціювання кольору точки тривимірної об'єкта на двовимірний екран. Єдиний простір відстаней до точок об'єктів упроваджується з метою забезпечення їхньої взаємодії.

Інженерія програмного забезпечення кодером повинна спрямовуватися на візуальну взаємодію проникнення об'єктів, часткове їх перекриття, приховування позаду один одного, проникнення крізь інші об'єкти на відміну від попередньо створених середовищ, де об'єкти відображалися окремо.

Порізною ланкою роботи може бути розроблення псевдосимуляції динамічного світла. Необхідно перевести відстані між об'єктами за допомогою спеціальної шкали, врахувавши при цьому, інтенсивності точкового джерела світла. Для неосвітлених частин об'єктів застосовувати

затінення, щоб показати наявність цих частин. Джерело світла може бути, як статичним, так і динамічним.

Завдяки поворотам нормалей трикутних граней та завантаженню png-зображень об'єкти отримують власну склоподібну текстуризацію.

Зорієнтувавшись на системі парсингу файлів obj моделей – програмному модулі чи комплексі, призначеному для зчитування, аналізу та обробки 3D-моделей, збережених у форматі obj, розробник зможе інтерпретувати структуру файлу, витягувати геометричні дані (вершини, нормалі, текстурні координати, грані тощо) та перетворювати їх у внутрішнє представлення, придатне для подальшої візуалізації, редагування або використання в іншому програмному забезпеченні. При цьому існує можливість імпортувати моделі, створені в сторонніх 3D-редакторах, наприклад Blender.

Урахувавши, що область оптимізації формується динамічно під час виконання і помітно відображається на продуктивності 3D візуалізатора, можна реалізовувати й інші види оптимізацій. Результатом може стати вищий показник кадрів за секунду.

Серед випробуваних результатів, виокремо такі: при рендерингу тетраедра кількість кадрів зросла – від 25 до 100; сфери – від 25 до 40. Базовий проєкт зазнав архітектурних змін із технічної точки зору. Із метою ізоляції певного функціоналу проведено кілька модульних реорганізацій: розподіл коду на окремі файли, об'єднання та повторне структурування.

Забезпечення кросплатформенної підтримки операційних систем: Android, Ubuntu і Windows, дозволило вмикати прозорість і напівпрозорість, а також керувати показом за допомогою функціональних клавіш. Досить вагомим кроком стало розширення бібліотеки до кросплатформенної та оновлення модусу завантаження png-зображень, використовуваних при текстурованні поверхонь, що санкціонуватиме перенесення текстуризації на інші Linux-системи.

Грані полігональних об'єктів несуттєво збільшилися для запобігання появи візуальних артефактів між сусідніми гранями через наявність наближених обчислень.

Отже, виходячи з практичного досвіду, можна констатувати наступний факт: отриманий застосунок слугуватиме багатьом користувачам гнучким інструментом для демонстрації принципів візуалізації тривимірних об'єктів, їх анімації, текстуровання та псевдоосвітлення.

Література

1. Pietroszek K. Raycasting in Virtual Reality. Encyclopedia of Computer Graphics and Games, 2018. ISBN : 978-3-319-08234-9
2. Yu W., Ning G. 3D Reconstruction of Medical Image Based on Improved Ray Casting Algorithm. Pattern Recognition and Artificial Intelligence. ICPRAI 2022. Lecture Notes in Computer Science, vol 13363. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-09037-0_38

Інкорпорування математичної нотації L^AT_EX у проєкти WeWeb засобами MathJax

Юрій Подошвелев, Ольга Подошвелева

Як відомо, модусами HTML неможливо професійно відобразити математичний контент на освітніх ресурсах, у наукових публікаціях або в будь-яких проєктах, що потребують долучення складних математичних формул. Додавати формули на HTML-сторінки у вигляді растрової чи векторної графіки нераціонально, оскільки формули-малюнки не редагуються. Надмірна причинно-наслідкова резистентність складних формул, щодо адаптивності під різні розміри екранів, обґрунтовується неможливістю їх автоматичного масштабування. Дійсно, довгі формули, отримані, наприклад, на основі спеціалізованого формату L^AT_EX при конвертації в HTML, можуть розташовуватися за межами як контейнерів, так і екранів мобільних пристроїв. Зазначимо, що пошуковики та screen reader'и майже не «розуміють» формул і не мають безпечного для них парсингу, а браузері – по-різному їх підтримують.

Вище перераховані проблеми продукують потреби у сторонніх бібліотеках підтримки L^AT_EX і MathML, а також у зручних та інтуїтивно зрозумілих візуальних редакторах для створення вебсайтів або вебзастосунків. Однією з таких затребуваних бібліотек для рендерингу L^AT_EX у вебі є потужна JavaScript-бібліотека з відкритим кодом – MathJax, яка дозволяє імплементувати та відображати математичні формули прямо в браузері. Інтеграційна спрямованість MathJax є певним хештегом для існуючих low-code платформ, що володіють можливостями додавання власного HTML, CSS та JavaScript. Серед існуючих платформ слід виокремити WeWeb, що орієнтована на дизайнерів, продакт-менеджерів і розробників фронтенду до бекенд-сервісів та баз даних. Візуальний редактор платформи має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс drag-and-drop, що дозволяє користувачам наочно будувати структуру та дизайн своїх вебсайтів. Платформа надає набір готових налаштовуваних динамічних компонентів, власний хостинг для розгорнутих проєктів, а також підтримку респонсивного дизайну. WeWeb пропонує інструменти оптимізації сайту для пошукових систем, включаючи керування мета-тегами, заголовками, URL-адресами та генерацію файлу sitemap. На основі Vue.js засобами WeWeb можна експортувати код проєкту у стандартний PWA з метою розміщення сайту на власній інфраструктурі. Платформа має вбудованого AI-агента, який допомагає у створенні додатків, застосовуючи природну мову, що робить процес ще більш інтуїтивним.

Перед початком роботи на платформі WeWeb варто зареєструватися та створити обліковий запис, перейшовши за адресою <https://weweb.io/>. Після реєстрації слід зайти на сайт WeWeb, послуговувались обліковими

даними. Використовуючи головну панель, де відображаються проекти, шаблони та інші ресурси, створити новий проєкт, натиснувши кнопку «New Project». Ознайомитися з візуальним редактором, його основними елементами інтерфейсу (панелі «Add», «Inspector», верхня та бічна, полотно «Canvas»), а також із основними концепціями WeWeb, а саме структурою (Structure), стилями (Styles), змінними (Variables), колекціями (Collections), функціями (Functions) і робочими процесами (Workflows), а також прив'язками даних (Data Binding). Створити першу сторінку та додати елементи: контейнер (Container), заголовок (Heading), текст (Text), зображення (Image), кнопку (Button), перетягнувши їх із панелі «Add» на полотно. Натиснути кнопку «Preview» у верхній панелі для попереднього перегляду. Кнопкою «Publish» можна опублікувати сайт, перевіривши адаптивність дизайну засобами перемикачів розмірів екрана у верхній панелі редактора (desktop, tablet, mobile). [2]

Набір формул із використанням синтаксису L^AT_EX можливий після вбудовування скрипта MathJax у сторінки WeWeb. Із різними методами налаштування та додавання MathJax до WeWeb можна ознайомитися на сайті <https://docs.mathjax.org/en/latest/web/configuration.html>, переглянувши вкладку Configuring and Loading MathJax [1]. Простіший підхід – це додати посилання на CDN (Content Delivery Network) для бібліотеки MathJax у заголовки проєкту. Для цього потрібно упорядковано перейти за вкладками



та вставити в полі Inside <head> користувацький JavaScript-код:

```
<script>
window.MathJax = {
  tex: {
    inlineMath: [['$', '$'], ['\\(', '\\)']]
  },
  svg: {
    fontCache: 'global'
  }
};
</script>
<script type="text/javascript" id="MathJax-script" async
src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/mathjax@3/es5/tex-svg.js">
</script>
```

Це налаштує використання делімітерів вбудованої математики та глобального кешу шрифтів, а також завантажить останню версію файлу компонента tex-svg із CDN jsdelivr.

Якщо конвертувати виділений сірим кольором скрипт (див. сайт <https://weweb-embed.statechange.ai>) у код WeWeb:

```
if(!window["scp-loading-ac8816cd-ed1c-411f-9b44-85ffffb519b77"]) {
  window["scp-loading-ac8816cd-ed1c-411f-9b44-85ffffb519b77"]=true;
  let doc; /* Adding script from
https://cdn.jsdelivr.net/npm/mathjax@3/es5/tex-svg.js */
  doc = document.createElement('script');
  doc.type = 'text/javascript';
```

```

doc.src = 'https://cdn.jsdelivr.net/npm/mathjax@3/es5/tex-svg.js';
doc.id = 'MathJax-script';
doc.innerHTML = `
<math>E=mc^2</math>
`;
document.body.appendChild(doc); }

```

та вставити його в Js Edit code, перейшовши за вкладками



одержимо інший метод включення MathJax у WeWeb.

Перераховані методи не працюють у випадку динамічного додавання або зміни вмісту, що включає математичні формули $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$, оскільки MathJax не може виконувати авторендеринг. Для цього потрібно викликати функцію `MathJax.typeset()`, яка змусить MathJax заново обробити математичний вміст на сторінці або в її частині. Додати її можна через основну бібліотеку для WeWeb DOT – `wwLib`, скориставшись інструментами Dev, перейшовши до консолі (`F12` → Console) та послідовно увівши, через `enter`, функції:

```

wwLib.getFrontWindow()
wwLib.getFrontWindow().MathJax
wwLib.getFrontWindow().MathJax.typeset()

```

Це дозволить оновлювати формули. При потребі адаптування формул до дизайну сайту, їх стиль можна налаштувати через CSS. Щоб автоматизувати процес запуску останньої функції при завантаженні матеріалу MathJax, її варто додати в новостворену вкладку Js Edit code.

Виконуваність доданої функції буде миттєвою, тому рекомендовано створити затримку, знову натиснувши `Add an action` та `Time delay`. У полі `Time (ms)*` уводимо 3000, що відповідатиме затримці 3 сек.

Із підключенням MathJax можна вставляти $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -формули в Text Block платформи WeWeb. Доречно, перед вставленням формул у WeWeb, створювати та попередньо переглядати їх зовнішніми $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -редакторами, наприклад, Overleaf. Відрендерені математичні формули можна також продивитися після публікації вебсайту або попереднього його перегляду.

Отже, інтеграція $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ у WeWeb на основі MathJax відкриває широкі можливості для відображення складної математичної інформації на вебсайтах. Дотримання вищеперерахованих кроків дозволяє додавати математичні вирази до проєктів WeWeb на професійному рівні. Це доладне рішення для освітніх проєктів, наукових блогів або будь-яких платформ, де важливим є якісне математичне оформлення.

Література

1. MathJax Documentation URL: <https://docs.mathjax.org/en/latest/index.html> (дата звернення: 25.04.2025).
2. WeWeb Documentation URL: <https://docs.weweb.io/start-here/welcome.html> (дата звернення: 25.04.2025).

Використання мобільних технологій у процесі навчання інформатики

Оксана Приходько

Сучасні цифрові технології активно впливають на сферу освіти, змінюючи традиційні підходи до навчання. Мобільні пристрої, такі як смартфони та планшети, відкривають нові можливості для персоналізованого навчання та підвищення ефективності освітнього процесу. Вони дозволяють учням взаємодіяти з навчальним матеріалом у зручний спосіб, використовуючи інтерактивні додатки, онлайн-платформи та хмарні сервіси [1].

Мобільні технології в освіті охоплюють широкий спектр інструментів, зокрема:

- мобільні додатки для програмування, тестування та візуалізації даних;
- хмарні сервіси для зберігання та спільної роботи над проєктами;
- інтерактивні платформи для онлайн-курсів і тестування знань;
- засоби доповненої реальності для моделювання навчальних процесів.

Використання таких інструментів сприяє підвищенню залученості учнів до навчального процесу, покращенню засвоєння матеріалу, стимулює розвиток цифрових навичок та навичок самостійного навчання.

У курсі інформатики мобільні технології можуть бути застосовані для вивчення алгоритмізації, програмування, роботи з базами даних, кібербезпеки та інших важливих тем. Однак ефективне використання мобільних технологій потребує відповідних методичних підходів та адаптації навчальних матеріалів [3].

Однією з ключових у шкільному курсі інформатики є тема «Основи алгоритмізації та програмування». Для її вивчення можуть використовуватися такі мобільні додатки:

ScratchJr, Kodable, Tynker – для візуального програмування початкового рівня;

Pythonista, Pydroid 3 – для навчання мовам програмування Python та JavaScript;

SoloLearn, Mimo – інтерактивні платформи для вивчення кодування.

Названі мобільні застосунки дозволяють учням виконувати практичні завдання без необхідності використовувати комп'ютери, що особливо корисно для домашнього навчання.

Хмарні технології спрощують доступ до навчальних матеріалів та забезпечують можливість спільної роботи над проєктами. Найпопулярнішими для такої діяльності є сервіси:

Google Drive, OneDrive – для зберігання та редагування файлів;

Trello, Notion – для організації навчального процесу та управління проектами;

Quizlet, Kahoot! – для створення інтерактивних тестів та карток.

Для вивчення основ комп'ютерної графіки та створення цифрових проектів використовуються такі мобільні застосунки:

Canva, Adobe Photoshop Express – для створення графічних матеріалів;

PixelLab, Sketchbook – для малювання та графічного дизайну.

Завдяки мобільним пристроям учні можуть працювати з графічними елементами навіть поза класом.

Одним із важливих аспектів інформатики є кібербезпека. Для вивчення цієї теми використовуються такі інтерактивні платформи та симулятори:

CyberSmart, CyberSafe – мобільні ігрові тренажери для навчання основ кібербезпеки;

NordVPN, LastPass – інструменти для демонстрації принципів шифрування та захисту даних.

Мобільна технологія навчання є унікальною, оскільки дозволяє учням мати доступ до навчального матеріалу в будь-який час і з будь-якого місця. Мобільні додатки пропонують різні інтерактивні формати подання матеріалу (відео, ігри, тести), а використання ігрових елементів сприяє підвищенню мотивації учнів. Позитивним аспектом мобільного навчання є можливість реалізувати персоналізований підхід – адаптацію навчального процесу під рівень знань учня [2].

Разом із перевагами слід розуміти і очевидні негативні моменти та обмеження мобільного навчання, що можуть виявлятися у процесі впровадження таких технологій в освітню практику:

- ризик відволікання – учні можуть використовувати пристрої для розваг замість навчання;
- технічні обмеження – не всі учні можуть мати доступ до сучасних пристроїв та стабільного інтернету;
- методична підготовка вчителів – обов'язкова вимога для ефективного використання сучасних мобільних технологій в навчальному процесі.

Література

1. Рашевська Н. В., Ткачук В. В. Технології мобільного навчання. *Педагогіка вищої та середньої школи*, 2012. № 35. С. 295-301.
2. Ткачук Г. В. Особливості впровадження мобільного навчання: перспективи, переваги та недоліки. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2018. № 2. С.13–22.
3. Осадча К., Бабич А. Використання мобільних технологій у процесі навчання інформатики у середній школі. *Ukrainian journal of educational studies and information technology*, 2017. December. Vol. 5, № 4.

Особливості використання онлайн ресурсів в організації змішаного навчання інформатики

Анна Рогозіна

Розвиток ІТ-технологій став одним з перспективних факторів розвитку сучасної системи освіти, електронного та мобільного навчання, які широко використовуються в сучасних умовах [1]. Одним із трендів сучасної освіти є змішане навчання, яке дає змогу ефективно використовувати переваги та компенсувати недоліки кожної складової цього процесу.

Змішане навчання – цілеспрямований процес передачі і засвоєння знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, заснований на поєднанні технологій традиційного, електронного, дистанційного та мобільного навчання. Використання онлайн-ресурсів при змішаному навчанні передбачає реалізацію різних цілей, зокрема: забезпечення доступу до додаткової інформації, допомога в організації самостійної роботи учнів, допоміжний інструмент під час проведення віддалених занять [2].

Онлайн-ресурси, які можуть бути використані під час вивчення інформатики, повинні враховувати особливості віку та рівень інформаційно-цифрових компетентностей школярів. Такі онлайн-ресурси можуть бути представлені у різних форматах, наприклад, у вигляді відеоуроків, презентацій, електронних підручників, цифрових платформ, зокрема тих, що включають в себе інтерактивні завдання, вправи, тренажери.

В умовах змішаного навчання педагог може використовувати вже готові платформи та матеріали: Zoom та GoogleMeet, які дають можливість робити онлайн-конференції; GoogleClass, де можна створювати власні завдання або додавати вже готові; освітній портал «На Урок»; використовувати вже існуючі або створювати власні інтерактивні завдання для контролю знань і залучення учнів до активної роботи.

Дослідження показують, що використання онлайн-ресурсів в змішаному навчанні може позитивно вплинути на його результативність, адже знання, здобуті під час традиційного уроку, учні практично відпрацьовують під час дистанційного навчання та можуть надолужати незрозумілий матеріал, наприклад, через перегляд додаткових відеоуроків та презентацій. Навчальний час не обмежується уроком чи навчальним днем, цей процес виходить за межі класу і навіть школи, навчання стає більш адаптивним і персоналізованим завдяки використанню методів і навчальних матеріалів, які найкраще відповідають індивідуальним пізнавальним потребам учнів.

Дистанційне навчання ґрунтується на комплексі різноманітних інструментів та ресурсів, серед яких особливе значення має платформа YouTube. На цьому відеохостингу можна знайти як пояснення складних тем

відомими педагогами та науковцями, так і науково-популярні відео та анімації. Ці ресурси в поєднанні з іншими засобами навчання стають важливим інструментом для вчителя, щоб ефективно донести необхідну інформацію до учнів.

Під час розробки власного дистанційного уроку з інформатики, використання відеоматеріалів може мати дві основні стратегії. Перший варіант - створення власних відео, і другий - використання доступних відеоресурсів з Інтернету. Створення власного відеоканалу дає можливість забезпечити учням, які відсутні на уроці чи навчаються дистанційно, доступ до матеріалів. Крім того, це створює можливість переглядати власні дидактичні відео в майбутньому, що дозволяє оцінити їхню ефективність та знайти способи для поліпшення уроку.

Переваги використання відеоматеріалів під час дистанційного навчання різноманітні та впливають на різні аспекти навчання: оптимізує процес навчання, сприяючи кращому розумінню; надає візуальну ілюстрацію матеріалу; оживляє навчальний процес, демонструє його сучасність, збільшуючи зацікавленість учнів; стимулює пізнавальну активність, активізує мисленнєву діяльність, спонукаючи до аналізу та обговорення; індивідуалізує навчальний процес, даючи можливість учням вивчати матеріал у власному темпі; забезпечує доступ до значного обсягу інформації за короткий час; надає можливість повторного перегляду матеріалу, що підвищує засвоєння та розуміння інформації; покращує самостійність у виконанні завдань та практичних робіт.

Серед недоліків використання навчальних відеоматеріалів можна відзначити такі: не всі користувачі можуть ефективно сприймати навчальні відео; деталізовані відео-інструкції можуть потребувати постійних пауз для кращого засвоєння; наявність додаткових ефектів може відволікати увагу учнів від основного навчального контенту; певна тривалість навчального відео може призвести до втоми та втрати уваги; створення якісного навчального відео може забирати значну кількість часу та ресурсів.

Процес використання онлайн ресурсів в організації змішаного навчання інформатики повинен бути гнучким та збалансованим, а також адаптованим до потреб школярів, щоб забезпечити найкращі результати.

Література

1. Биков В.Ю. Сучасні завдання інформатизації освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання : електронне наукове фахове видання* [Електронний ресурс] / Ін-т інформ. технологій і засобів навчання АПН України; Ун-т менеджменту освіти АПН України. 2010. №1(15).
2. Наказ МОНУ від 01.10.2012р. №1060 «Про затвердження положення про електронні освітні ресурси».

Використання цифрових інструментів для формативного оцінювання учнів

Руслан Ростовський

Зважаючи на актуальність впровадження дистанційних технологій у сучасну освітню практику, особливу увагу слід звернути на використання інноваційних підходів до навчання та оцінювання знань учнів. Для організації процесу змішаного навчання, підвищення його якості важливу роль відіграють відкриті онлайн-ресурси, які забезпечують підтримку сучасного освітнього процесу [4].

В умовах цифрової трансформації освіти формативне оцінювання стало одним із ключових інструментів підвищення якості навчального процесу. Формативне оцінювання — це процес, під час якого вчитель збирає інформацію про хід і результати навчання учнів з метою коригування викладання та підтримки розвитку кожного школяра. Завдяки цифровим інструментам цей процес стає не лише ефективнішим, але й доступним, різноманітним та інтерактивним [1, 3].

Цифрові інструменти відкривають нові можливості для гнучкого та індивідуального підходу до кожного учня. Наприклад, за допомогою платформи **Google Forms** вчитель може створити тести, що автоматично оцінюються. У кожного учня є змога пройти тест у зручний час, а вчитель може оперативно проаналізувати результати за допомогою таблиці відповідей. Такий підхід дозволяє виявити прогалини в знаннях одразу, а не після підсумкового оцінювання.

Для швидкої перевірки розуміння нового матеріалу ефективно використовуються сервіси **Kahoot!** та **Quizizz**. Наприклад, після вивчення теми вчитель може запропонувати гру в Kahoot!, де учні відповідають на запитання у форматі вікторини. Це не тільки весело, а й дозволяє вчителю побачити, які теми потребують повторення. Учні, своєю чергою, отримують миттєвий зворотний зв'язок.

Для організації групової роботи й збору ідей зручно використовувати візуальні онлайн-дошки, наприклад **Padlet** або **Jamboard**. Учні можуть залишати повідомлення, коментарі, завантажувати фото або відео — все це дає змогу оцінити не лише правильність відповіді, а й глибину розуміння, аргументацію, креативність. Так, при вивченні певної теми вчитель може запропонувати створити спільну ментальну карту на Miro або Padlet, де кожен учень додасть факти чи інфографіку.

Цифрові щоденники рефлексії на платформах **Microsoft Teams** або **ClassDojo** допомагають учням фіксувати свої досягнення, труднощі й цілі. Наприклад, після кожного уроку учні можуть коротко записати, що вони

дізналися нового, що було складно і що вони хочуть удосконалити. Таке самоспостереження сприяє розвитку метапізнавальних умінь.

Для глибшого аналізу навчальної діяльності використовуються аналітичні інструменти, вбудовані у платформи **Moodle** або **Edmodo**, які дозволяють відстежити активність учня, тривалість роботи із завданнями, частоту виконання домашніх робіт. Це допомагає формувати індивідуальні освітні траєкторії.

Також варто згадати платформу **Plickers**, що дозволяє проводити опитування навіть у класах без персональних гаджетів: кожен учень отримує спеціальну картку, яку показує вчителю, а той сканує її камерою смартфона — програма фіксує відповідь. Це зручно для закладів, де відсутній повний доступ до цифрових пристроїв.

Досвід викладання інформатики в умовах дистанційного навчання свідчить, що використання цифрових інструментів значно підвищує мотивацію учнів [2]. Так, при реалізації шкільних проєктів учні створюють інтерактивні презентації на Genially або Canva, після чого проходять взаємооцінювання через Google Forms. Такий підхід сприяє розвитку критичного мислення та навичок самооцінки.

Проте цифрове оцінювання потребує й дотримання певних правил. Важливо забезпечити захист персональних даних, інформувати батьків, дотримуватись норм цифрової етики. Учитель має не тільки вміти користуватися технічними засобами, а й формувати у здобувачів освіти культуру відповідального цифрового громадянина.

Отже, цифрові інструменти формативного оцінювання — це не лише засіб для збору оцінок, а й потужний ресурс для розвитку мислення, мотивації та самостійності учнів. Їх ефективне використання дозволяє зробити освітній процес більш адаптивним, сучасним і результативним.

Література

1. Морзе Н.В. Дистанційна технологія як основа сучасних інформаційних технологій у навчанні. *Нові технології навчання: збірник наукових праць*. Вінниця: Академія педагогічних наук України. Вінницький соціально-економічний інститут університету «Україна». 2011. Вип. 30. С.32-42.
2. Новікова Є.С. Інформаційні методи викладання інформатики в умовах дистанційного навчання. *Педагогічне Криворіжжя : педагогічний альманах : збірник науково-методичних праць*. Кривий Ріг : КДПУ, 2022. Вип. 8. С. 93.
3. Осадчий В.В. Сервіси Інтернет для дистанційного навчання у процесі професійної підготовки майбутніх учителів. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2010. Т. 20, № 6. https://pcti-ketrin.blogspot.com/2012/02/blog-post_16.html
4. Положення про дистанційне навчання. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13>.

Використання візуального об'єктно-орієнтованого середовища програмування Scratch при вивченні теми «Алгоритми та програми»

Марина Ступак

Іманентність сучасних парадигмальних освітніх підходів крізь призму інноватики зорієнтована на формування алгоритмічного мислення – невід'ємної складової цифрової компетентності. Із огляду на тенденції розвитку інформаційних технологій, важливою є не лише здатність учня користуватися цифровими інструментами, а й розуміння принципів їх роботи, логіки програмування та основ побудови алгоритмів. У цьому контексті тема «Алгоритм та програми» займає ключове місце у шкільному курсі інформатики, оскільки поняття «команда», «виконавець», «алгоритм» (точний опис послідовності дій для досягнення певної мети або розв'язання задачі), відіграють фундаментальну роль на шляху вивчення мов програмування. Домірне усвідомлення цих понять, дозволить учням перманентно впливати на власну успішність у подальшому.

У Національному стандарті базової середньої освіти, затверджену МОН України, зазначено, що однією з наскрізних ліній навчання є «Інформатика та цифрова компетентність». У цьому контексті алгоритмічне мислення – ключовий інгредієнт логічного мислення, здатності аналізувати інформацію та моделювати процеси.

На практиці вивчення алгоритмів нерідко зводиться до абстрактного представлення у вигляді блок-схем або псевдокоду, що ускладнює засвоєння матеріалу учнями, які мислять візуально або не мають попереднього досвіду у сфері інформатики. Саме тому раціональним є використання таких інструментів, які забезпечують миттєву візуалізацію алгоритму та його виконання, з можливістю перевірки правильності логіки та взаємодії між елементами програми.

Одним із найбільш доступних та ефективних рішень є візуальне середовище програмування Scratch, яке дозволяє ознайомлювати учнів із базовими поняттями алгоритміки в інтерактивній формі, створюючи історії, ігри, анімації та моделі шляхом компонування графічних блоків команд, реалізовувати прості програми та експериментувати з логічними структурами. Середовище є варіативним і дозволяє лаконічно підходити до процесу програмування новачками, шляхом візуалізації логіки коду. Підтримка середовищем Scratch об'єктно-орієнтованого підходу надає учням можливостей створювати програмні об'єкти, виконуючі певні дії, реагуючі на сигнали та взаємодіючі між собою. Це моделює принципи, аналогічні до сучасних мов програмування. [2]

Застосовуючи Scratch при вивченні теми «Алгоритм та програми» методично доцільно поступово вводити учнів у структуру алгоритму

шляхом моделювання реальних процесів. На початковому етапі слід ознайомити учнів із основними поняттями, упровадити створення простих алгоритмів: наприклад, покоординатне переміщення спрайта, зміна вигляду, вимова фрази, реагування на натискання клавіш. Паралельно, у формі гри, формувати уявлення про лінійні алгоритми. У подальшому варто вводити алгоритми з розгалуженнями (блоки if, if-else) та повтореннями (блоки repeat, forever, repeat until), продукувати скрипти, що реагують на події: зміну координат миші, натискання клавіш, досягнення меж сцени тощо. У межах теми можна впроваджувати алгоритми на кшталт: «якщо спрайт торкається межі – змінити напрямок руху», «повторити рух до кінця сцени», «якщо значення змінної перевищує певну межу – змінити фон». [1] Такі завдання сприятимуть розумінню принципів роботи умов та циклів, що є основою програмної логіки.

Методично доречними будуть мініпроекти, у яких учні розробляють власні алгоритми за обраною тематикою, наприклад: математична гра, інтерактивна історія, симуляція процесу. Це дасть змогу кожному комплексно реалізувати власні знання: від структури алгоритму до використання змінних, подій, взаємодії об'єктів. При цьому учень має можливість експериментувати, виправляти помилки та бачити результат одразу, що підвищує мотивацію до навчання.

Отже, середовище Scratch – доцільний і педагогічно виправданий інструмент реалізації навчальної теми «Алгоритм та програми» в умовах сучасної школи. Його можна імплементувати, як дієвий засіб для розвитку основ програмування та засіб візуалізації коду основних алгоритмічних конструкцій, із метою розвитку логічного й критичного мислення, ситуаційного моделювання, вміння будувати причинно-наслідкові зв'язки та вирішувати творчі задачі. Міжпредметний потенціал Scratch дозволяє послуговуватися ним не лише на уроках інформатики, а й у курсах природничо-математичного, гуманітарного спрямування, що робить навчання комплексним та інтегрованим. Впровадження середовища в освітній процес – важливий крок, що стане основою для розвитку цифрової грамотності користувача, здатного до самостійного мислення, творчості та командної роботи.

Література

1. Coolest Projects | The Technology Showcase For Young People. 2023. URL: <https://online.coolestprojects.org/>
2. Василенко Я.П., Кирстюк І.П. Про педагогічні та дидактичні особливості середовища Scratch як інструменту навчання основам алгоритмізації та програмування. *Матеріали III Міжнародної науковопрактичної інтернет-конференції «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи»*. Тернопіль, ТНПУ, 2019. С. 21–24.

Використання інтерактивних дошок та мультимедіа як засіб підвищення пізнавальної активності у процесі вивчення теми «Алгоритми з розгалуженнями»

Альона Трихліб

Інформація – складна природнича й філософська категорія, що є відображенням, конструюванням реальності та має альтернативну форму існування. Це інструмент розуміння світу, засіб формування сприйняття і впливу на поведінку людини. В умовах реструктуризації інформаційного простору, де обсяг даних постійно зростає, а їх якість часто викликає сумніви, утворився інформаційно-освітній нігілізм – багатогранне явище, яке потребує уваги з боку педагогів, батьків і суспільства в цілому. Дієвий спосіб боротьби з ним – зацікавлення молоді у навчанні та розвитку, адаптуючи освітні програми до їхніх потреб та інтересів, створення нових підходів до навчання, які можуть включати інтерактивні методи та використання сучасних технологій. [2]

Компілятивна форма освітньої діяльності педагогічних колективів потребує термінових змін. Координати її вектора зорієнтованості повинні бути переформатовані у напрямку поширення практик фактчекінгу, підвищення медіаграмотності вихованців, формування їх спроможностей до узагальнень та культури діалогу. Тому, структуру освітньої системи потрібно доповнити педагогами-фасилітаторами, професійно володіючими новітніми інформаційними технологіями. [3]

Основними компонентами, що входять до складу освітніх інформаційних технологій є інтерактивні дошки та мультимедіа – дієві перетворювачі навчального ландшафту у розрізі: посилення взаємодії, спільного навчання, доступу до ресурсів, персоналізації досвіду, імплікування інтерактивних оцінок і відгуків, урізноманітнення стилів викладання, асинхронного навчання, залучення та мотивування. Когнітивна інтеграція інтерактивних дошок, мультимедіа та їх комбінованих форм у систему освіти покращує досвід навчання та готує молодь до сучасного технологічного світу. [1]

Перераховані вище технології доречно застосувати з метою підвищення пізнавальної активності учнів при вивченні теми «Алгоритм з розгалуженнями». Переваги використання наступні:

- візуалізація складних концепцій та абстрактних понять теми алгоритми з розгалуженнями, за допомогою діаграм та анімацій, демонструючи різні шляхи виконання залежно від умов. Демонстрація реальних прикладів застосовування алгоритмів із розгалуженнями в різних сферах;

- аналіз і коригування помилок в запропонованих алгоритмах. Розкладання виникаючих проблем на підчастини, виокремлення ключових елементів з решти менш важливих;
- формування стимулюючого фактору навчання, закріплення знань про алгоритми з розгалуженнями засобами активного залучення учнів до інтерактивних вправ, вікторин та ігор, тощо;
- індивідуалізація навчання, адаптація навчального матеріалу до індивідуальних потреб та темпу навчання кожного учня;
- структурування модусу інтерактивних завдань задля чіткого розуміння фактурності змодельованих алгоритмів із розгалуженнями та сприяння розвитку критичного мислення та логічних навичок. Розробка інтерактивних вправ із можливостями персоніфікованого моделювання алгоритмів, змінюючи умови яких, можна спостерігати за результатами;
- продукування різних підходів до вирішення задач, порівняння ефективності алгоритмів, оптимізація процедур.
- організація спільної роботи учнів над створенням та аналізом алгоритмів із розгалуженнями на інтерактивній дошці;
- створення коду, інтеграція з мовами програмування (Pascal, Python, Scratch). Доєднання програм-компіляторів, де учні можуть вводити код і відразу бачити результат.

Бі- та полісистемне застосування інтерактивних дошок і мультимедіа вдало синтезується з комбінованим способом повторення вивченого матеріалу. Верифікованість синтезу, його ефективність при деверсифікації навчального матеріалу, обґрунтовується вищим рівнем свідомої активності, що виникає при запам'ятовуванні й осмисленні зв'язків між окремими частинами інформаційного контенту.

Отже, педагогічний радикалізм у використанні інтерактивних дошок та мультимедіа на етапі динамічного розростання інформаційних систем, іманентний сфері освіти, може бути ефективним засобом підвищення пізнавальної активності учнів при вивченні теми «Алгоритми з розгалуженнями».

Література

1. Ботузова Ю. В. Новікова А. О. Використання інтерактивної дошки на уроках математики. *Наукові записки. Серія : Педагогічні науки*. 2018. Вип. 168. С. 47–52.
2. Інноваційні технології навчання в умовах модернізації сучасної освіти : монографія / за наук. ред. д. пед. н., проф. Л. З. Ребухи. Тернопіль : ЗУНУ, 2022. 143 с.
3. Толочко С.В. Цифрова компетентність педагогів в умовах цифровізації закладів освіти та дистанційного навчання. *Вісник Національного університету "Чернігівський колегіум імені Т.Г. Шевченка"* 13.169 (2021): 28–35.

Розвиток творчих здібностей учнів при роботі з комп'ютерною графікою в старшій школі

Юрій Хмелик

Пріоритетом сучасної шкільної освіти є не лише надання учням певного обсягу знань, умінь та навичок, а й створення умов для повноцінного розвитку їхньої особистості, зокрема – формування й активізації творчого потенціалу. З огляду на стрімкий розвиток цифрових технологій, комп'ютерна графіка постає не лише інструментом, а й середовищем для самовираження, розвитку візуального мислення, креативності та індивідуального стилю учня. Це особливо актуально для старшої школи, коли підлітки вже мають здатність до абстрактного мислення, самостійного пошуку рішень, роботи з цифровими ресурсами.

Творчі здібності, за Л.С. Виготським, реалізуються як здатність створювати нові образи, комбінації, рішення, що не є прямим відтворенням дійсності [1]. Робота з комп'ютерною графікою охоплює ці процеси повною мірою, оскільки вимагає не лише технічної вправності, а й уміння бачити нове в звичному, трансформувати ідеї в образи, динамічно мислити, працювати з кольором, формою, ритмом. Особливістю графічного мислення є його інтегративність – поєднання логіки, естетики та емоційного переживання.

Мета дослідження – виявити ефективні педагогічні умови для розвитку творчих здібностей учнів старшої школи засобами комп'ютерної графіки.

У процесі дослідження застосовувалися методи педагогічного спостереження, анкетування, експеримент (констатувальний та формувальний етапи), аналіз графічних робіт учнів. Дослідження проводилося на базі закладу загальної середньої освіти м. Полтави в 10–11 класах упродовж 2023/2024 навчального року.

Констатувальний етап дослідження засвідчив, що лише 21 % учнів вважають себе творчими особистостями, 53 % не впевнені у своїх творчих здібностях, 26 % взагалі не визначають творчість як важливу складову шкільного процесу. Водночас 78 % респондентів виявили зацікавлення в роботі з графічними редакторами та цифровим малюванням, 64 % – мали навички користування графічними програмами (Photoshop, Illustrator, Canva тощо), але застосовували їх переважно інтуїтивно.

Під час формувального етапу учні були залучені до серії занять із цифрового мистецтва, де в центрі стояли такі педагогічні умови:

- 1) створення навчального середовища, орієнтованого на відкриту творчу діяльність;
- 2) індивідуалізація завдань з урахуванням інтересів учнів;

- 3) залучення проєктної діяльності;
- 4) інтеграція мистецтва та технологій;
- 5) рефлексія результатів у формі електронного портфоліо.

Використання графічних редакторів сприяло розвитку візуального мислення, уваги до деталей, композиційної грамотності. Заняття мали етапи: аналіз прикладів (твори сучасних digital-художників), постановка задачі, реалізація ідеї, обговорення. Така побудова дозволяла переходити від репродуктивної до продуктивної діяльності, розвивати самостійність та креативність.

У підсумку 64 % учнів (порівняно з 21 % на початку) почали ідентифікувати себе як творчі особистості, що підтверджувалося не лише результатами анкетування, а й рівнем виконаних робіт. Аналіз учнівських проєктів показав високий рівень унікальності образів, глибину авторського бачення, використання технічних можливостей програм із метою естетичного вираження.

Отже, розвиток творчих здібностей учнів старшої школи під час вивчення комп'ютерної графіки можливий за умови реалізації компетентнісного підходу, створення підтримувального творчого середовища та педагогічного супроводу, що поєднує інформативну, методичну і мотиваційну підтримку. Подальші перспективи дослідження вбачаємо в розширенні експерименту на учнів середньої школи та впровадженні міждисциплінарних курсів.

Література

1. Алхімова Д. О. Педагогічні умови розвитку творчих здібностей учнів у процесі вивчення комп'ютерної графіки : магістерська робота. Кривий Ріг : КДПУ, 2021. 71с. URL: [https://elibrary.kdpu.edu.ua/bitstream/123456789/8362/1/Алхімова%20Д.О.%20\(Магістерська\)остання.pdf](https://elibrary.kdpu.edu.ua/bitstream/123456789/8362/1/Алхімова%20Д.О.%20(Магістерська)остання.pdf) (дата звернення: 20.04.2025).
2. Гуцан С. В. Формування творчих здібностей учнів у процесі вивчення інформатики. *Збірник наукових праць*. 2012. Вип. 2. С. 56–61. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/2349/1/Gutsan_50025.pdf (дата звернення: 20.04.2025).
3. Розвиток творчої уяви у дітей. URL: <https://vseosvita.ua/library/rozvitok-tvorcoi-uavi-u-ditej-313104.html>
4. Шиян В. І. Розвиток творчих здібностей учнів в умовах сучасної школи. *Шлях освіти*. 2020. № 2. С. 12–17. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/720554/1/ShLV%202020%2005%2018%20.pdf>

Формування пізнавального інтересу засобами гейміфікації

Антон Цанко

Сучасний освітній процес перебуває у постійному пошуку ефективних підходів, які здатні не лише передавати знання, а й пробуджувати справжню зацікавленість у навчанні. Одним із таких інноваційних рішень стала гейміфікація – застосування ігрових механік у неігрових навчальних контекстах. Вона стала своєрідною відповіддю на виклики цифрової доби, коли традиційні методи дедалі частіше поступаються місцем інтерактивним, динамічним і емоційно насиченим формам навчання.

Гейміфікація змінює уявлення про освітнє середовище, роблячи його більш мотивуючим та дружнім до учня. Через системи винагород, челенджі, рейтинги та інші механіки, характерні для відеоігор, створюється простір, де учасник бачить свій прогрес і відчуває досягнення. Цей підхід викликає емоційне включення, адже кожне завдання сприймається не як обов'язок, а як захоплива пригода, що спонукає до активного засвоєння знань і творчих рішень. [1].

Однією з найважливіших переваг гейміфікації є її здатність впливати як на внутрішню, так і на зовнішню мотивацію учнів. З одного боку, ігрові механіки стимулюють внутрішню потребу у пізнанні, сприяють зацікавленості у змісті предмету, розвитку критичного мислення та інтелектуальної допитливості. З іншого боку, зовнішні стимули – сертифікати, визнання, бали – закріплюють результати, заохочуючи до подальшої участі. Такий синтез емоційного та інтелектуального компонентів значно підвищує ефективність навчального процесу.

Ігрові елементи також сприяють розвитку життєво важливих навичок: аналітичного мислення, вирішення проблем, креативності. У процесі гри учень не лише запам'ятовує інформацію, а й вчиться бачити зв'язки, шукати нестандартні рішення, застосовувати знання у нових умовах. Це формує фундамент для самостійного навчання, що є особливо цінним у ХХІ столітті.

Гейміфікація виявляє свою ефективність у найрізноманітніших навчальних середовищах – від початкової школи до університетів і курсів для дорослих. Її гнучкість дозволяє адаптувати підхід до індивідуальних потреб учнів, рівня їхньої підготовки та предметної специфіки. Завдяки цьому викладачі можуть формувати сучасні освітні сценарії, які надихають на співпрацю, самореалізацію й здорову конкуренцію. Навчальний процес із пасивного засвоєння знань перетворюється на активну взаємодію, що спонукає до глибшого осмислення і рефлексії.

В Україні дедалі більше педагогів звертають увагу на гейміфікацію як ефективний засіб підвищення мотивації та формування пізнавального інтересу учнів. Серед відомих українських науковців і практиків, які активно досліджують і впроваджують ігрові елементи в освітній процес, варто згадати Галину Тимошук, яка у своїх роботах акцентує увагу на таких принципах гейміфікації, як автономія, професійна спрямованість та наочність результатів навчання. Її дослідження підтверджують, що чітка система винагород та відстеження особистого прогресу значно підвищує зацікавленість студентів у навчанні. Також заслуговують на увагу роботи С. О. Переяславської та Г. О. Козуб, які підготували практичні посібники для студентів педагогічних спеціальностей з впровадження гейміфікації в навчання. Вони пропонують інструменти і стратегії, які можна легко адаптувати до різних вікових категорій і предметних напрямів.

Разом із теоретичними перевагами виникає логічне запитання: які саме інструменти і практики вже працюють в українських навчальних закладах? Серед прикладів можна згадати використання платформ на кшталт Kahoot!, Classcraft, Quizizz, що дозволяють проводити вікторини, створювати місії та змагання між учнями. У вищій освіті активно впроваджуються елементи рольових ігор, квестів, симуляцій, які моделюють реальні професійні ситуації. Також усе більше освітян використовують електронні щоденники прогресу, бейджі та рівні складності для побудови індивідуальних траєкторій навчання.

Технології відкривають широкі можливості для реалізації гейміфікації: інтерактивні панелі, мобільні додатки, LMS-платформи, доповнена реальність та елементи штучного інтелекту – все це поступово стає частиною цифрового навчального ландшафту. Завдяки їм зростає ефективність зворотного зв'язку, покращується персоналізація та контроль знань, а навчальний процес перетворюється на глибоко осмислений і надзвичайно захопливий досвід. [2].

Отже, гейміфікація – це не просто модна тенденція, а важливий вектор розвитку сучасної освіти. Вона дозволяє будувати середовище, в якому знання набувають емоційної цінності, а навчання стає шляхом до самореалізації та пізнання. Через гру – до розуміння, через виклик – до самовдосконалення. Саме так формується пізнавальний інтерес, який і є справжнім двигуном якісної освіти майбутнього.

Література

1. Гейміфікація, як засіб формування пізнавального інтересу у навчанні. URL: <https://arbook.info/gejmifikacziya-yak-zasib-formuvannya-piznavalnogo-interesu-u-navchanni/>
2. LMS гейміфікація: найкращі практики для трансформації електронного навчання. URL: <https://skillzrun.com/blog/lms-gejmifikacziya-najkrashhi-praktiki-dlya-transformacziyi-elektronnogo-navchannya/>

Використання нейронних мереж для генерації рівнів у комп'ютерних іграх

Вадим Щербань

У сучасній індустрії відеоігор важливим завданням є створення ігрових рівнів, які адаптуються до дій гравця, забезпечуючи складність та підтримуючи інтерес протягом усього проходження гри. Одним з перспективних напрямів у цьому контексті є застосування методів штучного інтелекту (нейронних мереж) для процедурної генерації та адаптації рівнів.

Традиційний підхід до розробки рівнів потребує значного людського ресурсу, креативності та часу. У результаті часто виникає проблема одноманітності контенту, особливо у великих іграх із відкритим світом або процедурною природою [3]. Застосування методів штучного інтелекту, зокрема нейронних мереж, пропонує вирішення цієї проблеми, дозволяючи автоматизувати процес генерації рівнів і персоналізувати їх під кожного гравця, враховуючи поведінку користувача, його навички та стиль гри.

Науковці розробили низку моделей, які можуть використовуватися для генерації ігрового контенту з використанням штучного інтелекту, зокрема рекурентні нейронні мережі (RNN) та генеративні змагальні мережі (GAN). Вони можуть вивчати структуру існуючих рівнів та створювати нові, схожі за логікою і стилем.

Дослідження показують, що нейронні мережі здатні навчатися на основі поведінки гравця, аналізувати її та генерувати відповідні зміни у рівнях, підвищуючи таким чином індивідуальну складність ігрового процесу. Водночас існують труднощі — потреба у великій кількості наборів навчальних даних, складність налаштування моделей та необхідність ретельного тестування результатів генерації [2].

Застосування генеративного підходу дозволяє створювати динамічні рівні, які змінюються залежно від стилю гри користувача. Наприклад, якщо гравець часто зазнає поразок на певному типі рівнів, система може автоматично зменшити складність у наступних локаціях або запропонувати альтернативний маршрут.

Інтеграція таких моделей дозволяє об'єднати візуальний дизайн, логіку рівнів та поведінку агентів у єдину систему. Проте реалізація подібних механізмів вимагає комплексного підходу як у створенні навчальних наборів даних, так і у побудові систем винагороди та оцінювання якості згенерованого контенту.

Unity як середовище для розробки ігор має низку переваг: потужний графічний рушій, підтримку багатьох платформ, активну спільноту та можливість розширення функціональності за допомогою сторонніх бібліотек. ML-Agents Toolkit — офіційна бібліотека Unity для машинного

навчання — надає доступ до сучасних алгоритмів, які можна використовувати для навчання інтелектуальних агентів для ігор [4]. Зазначену бібліотеку можна застосовувати, зокрема, до задач генерації рівнів. Перспективним напрямом вбачається поєднання навчання з підкріпленням з фільтрами логіки проходження рівнів, що дозволяє уникати непрохідних або абсурдних генерацій, залишаючи лише геймплейно релевантні рішення.

Однією з можливих реалізацій є побудова агента, який, взаємодіючи з віртуальним середовищем, навчається створювати рівні, що відповідають певним метрикам якості: проходження без помилок, збалансована складність, наявність елементів виклику. Для цього необхідно створити систему винагороди, яка буде спрямовувати навчання агента до бажаної поведінки.

Другим підходом є використання генеративних змагальних нейромереж (GANs), які навчаються створювати рівні, схожі на ті, що створені вручну. Такі мережі складаються з двох частин: генератора, що створює нові рівні, та дискримінатора, який оцінює, наскільки створений рівень схожий на рівні з навчального набору [1].

Також важливим аспектом є тестування якості згенерованих рівнів. Необхідно перевіряти їх на ігровість, відсутність непрохідних ділянок, логічну структуру тощо. Це можна реалізувати як за допомогою автоматизованих тестів, так і залученням гравців до оцінювання якості рівнів.

Таким чином, інтеграція нейронних мереж у процес створення ігрових рівнів є перспективним напрямом, який дозволяє адаптувати геймплей до потреб конкретного гравця, зменшити витрати на ручне проектування та значно урізноманітнити контент. Unity як середовище розробки надає необхідні інструменти для реалізації подібних систем, зокрема ML-Agents Toolkit.

Література

1. Іванов А., Онищенко В. Методи генерації зображень з використанням мереж GAN. Адаптивні системи автоматичного управління. 2023. Т.1, № 42. С. 153-159.
2. Trentsiosa P., Wolfa M., Gerharda D. A Method for Reinforcement Learning-based Development of a System's Information Processing in the Product Development. *Procedia CIRP*. 2023. Vol. 119. P. 969-974.
3. Sana Alyaseri. Generative AI in Procedural Content Generation for Computer Games: Key Contributions and Trends. *TechRxiv*. March 28, 2025. DOI: 10.36227/techrxiv.174317787.76161480/v1
4. Unity ML-Agents Toolkit. URL: <https://github.com/Unity-Technologies/ml-agents>

IV. СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

Актуалізація проблеми бідності населення на сучасному етапі розвитку національної економіки

Євгеній Качковський

На сьогодні проблема бідності привертає дедалі більше уваги як у наукових колах, так і серед практиків. Зниження рівня добробуту населення внаслідок воєнних дій, недостатній рівень теоретичної розробленості проблематики бідності в межах економічної науки зумовлюють теоретичну і практичну значущість дослідження цієї проблеми.

Кожна історична епоха та культура формують власне бачення бідності, створюючи відповідні уявлення про ідеали соціальної рівності, що й зумовлює тривалу традицію дослідження цього явища. Формування наукового підходу до вивчення бідності пов'язане із трансформацією суспільства від традиційного, заснованого на ручній праці, до постіндустріального. У цьому контексті бідність постає як соціально-економічна проблема, що зумовлена процесами індустріалізації та структурними перетвореннями суспільства [1].

Трансформація соціально-економічних відносин унаслідок ринкових реформ супроводжувалася суперечливими результатами. З одного боку, було створено умови функціонування нових соціально-економічних інститутів, необхідних для адаптації до нових реалій. З іншого боку, новостворені інститути не змогли повною мірою компенсувати втрату функціональності старих структур, у діяльності яких брала участь переважна частина населення. Це призвело до поглиблення бідності та появи соціально незахищених груп населення. Крім того, бідність поширилася на значну частину працездатного населення – осіб із вищою та середньою професійною освітою, які зіткнулися з труднощами працевлаштування в умовах трансформації ринку праці.

Стратегічним напрямом розвитку соціальної держави виступає адаптація її економічної політики до турбулентних змін зовнішнього середовища життєдіяльності суспільства. До таких змін сьогодні належать не лише постійні трансформації ринкового середовища, а й глобальні виклики, зокрема поширення військового протистояння у вирішенні політичних конфліктів.

Рівень бідності в Україні суттєво зріс унаслідок повномасштабного вторгнення Росії у 2022 році, що призвело до значного погіршення соціально-економічного становища населення. У 2023 році частка населення з доходами нижчими за фактичний прожитковий мінімум зросла

до 35,5%, що в 1,7 рази більше порівняно з 2021 роком (20,6%) [2]. Частка людей, які перебувають на межі фізіологічного виживання, зросла з 1,3% у 2021 році до 8,8% у 2023 році, тобто в сім разів [3]. За змодельованими даними, у 2022 році бідність становила 60%, а в 2023 році – 67%, що свідчить про повернення України на рівень 2001 року та втрату 20 років розвитку через війну [4]. У березні 2025 року 24,7% опитаних повідомили, що змушені економити на їжі, що свідчить про погіршення матеріального становища населення [5].

Рівень бідності зростає нерівномірно по регіонах. У містах, таких як Київ, Харків та Дніпро, зростання було менш суттєвим (на 30–50%), що пояснюється їхньою економічною стійкістю та роллю центрів тяжіння навіть під час війни [6]. Загалом, війна призвела до значного зростання бідності в Україні, особливо серед вразливих верств населення. Це підкреслює необхідність комплексних соціально-економічних заходів для подолання наслідків конфлікту та підтримки найбільш постраждалих громадян.

Емпіричні підходи до подолання бідності виявилися недостатньо ефективними для вирішення цього багатогранного соціально-економічного явища, що зумовлює необхідність наукової систематизації національного та міжнародного досвіду боротьби з бідністю, його ґрунтовного аналізу та формалізації у вигляді самостійного напрямку економічної науки. Такий науковий підхід має бути спрямований не лише на протидію вже існуючим негативним проявам бідності, а й на запобігання їх виникненню в перспективі. Теоретичні напрацювання в цій галузі можуть стати підґрунтям для формування ефективної державної соціально-економічної політики, зорієнтованої на зниження рівня бідності.

Література

1. Стрижак О. О. Бідність як соціально-економічна проблема сучасного суспільства. *Зб. наук. праць «Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Темат. вип. : Актуальні проблеми управління та фінансово-господарської діяльності підприємства». Х. : НТУ «ХПІ», 2022. № 12. С. 170–179
2. Васьковська В. Бідність в Україні зросла, але не так сильно, як очікувалося. *Факти ICTV*. URL : <https://surl.li/spelpv>
3. У 7 разів зріс рівень глибокої бідності в Україні за два роки. *Громадське радіо*. URL : https://hromadske.radio/news/2025/01/08/u-7-raziv-zris-riven-hlybokoi-bidnosti-v-ukraini-za-dva-roky-povnomasshtabnoi-viyny-cherenko?utm_source=chatgpt.com
4. Скільки українців живуть за межею бідності: демограф заявив, що Україна повернулася на 20 років назад. *Онлайн-медіа ТСН*. URL : https://tsn.ua/ukrayina/za-mezheyu-bidnosti-67-ukrayinciv-demograf-zayaviv-scho-cherez-viynu-ukrayina-povernulasya-na-20-rokiv-nazad-2431633.html?utm_source=chatgpt.com
5. Трекер економіки України під час війни. *Центр економічної стратегії*. URL : https://ces.org.ua/tracker-economy-during-the-war/?utm_source=chatgpt.com
6. Черенько Л. Рівень бідності катастрофічно зростає, але люди не просять соціальну допомогу. *РБК-Україна*. URL : https://www.rbc.ua/rus/news/lyudmila-cherenko-riven-bidnosti-katastrofichno-1733917205.html?utm_source=chatgpt.com

Чинники невизначеності в економіці України

Анна Максимич

Сучасна економіка характеризується високим рівнем невизначеності, що суттєво впливає на підприємницьку діяльність. В Україні ця проблема набула особливої актуальності у зв'язку з повномасштабною війною, яка триває з 2022 року. Війна радикально змінила ринкове середовище й підірвала макроекономічну стабільність, змушуючи підприємства адаптуватися до нових, непередбачуваних умов. Метою цієї статті є аналіз економічної невизначеності: її сутності, чинників виникнення, форм прояву, наслідків для підприємництва та можливих механізмів зниження її негативного впливу.

Невизначеність в економіці – це стан, за якого майбутні події або результати неможливо точно передбачити. На відміну від ризику, який підлягає кількісному оцінюванню, невизначеність має нефіксований характер. Серед ключових чинників її виникнення – політична нестабільність, економічні кризи, технологічні зрушення, глобальні катаклізми (зокрема пандемії та війни). Проблематика невизначеності широко досліджувалась такими вченими, як С. Бір, Ф. Найт, Г. Саймон, А. І. Бланк та іншими. Згідно з дослідженням З. І. Галушки, невизначеність є органічною складовою економічної діяльності та вимагає від підприємців гнучкості й адаптивності [1]. В умовах зростаючої турбулентності саме зовнішнє середовище дедалі частіше визначає економічну поведінку підприємств.

Найпотужнішим джерелом економічної невизначеності в Україні стала повномасштабна війна. Військові дії спричинили масове знищення інфраструктури, розриви ланцюгів постачання, втрату ринків збуту. Значна частина підприємств була змушена проводити релокацію, адаптувати логістику, змінювати виробничі процеси або припинити діяльність. Особливо сильно постраждали малі та середні підприємства, які зазвичай не мають фінансового резерву для роботи в умовах глибокої кризи.

Поряд із фізичними втратами, війна спричинила глибоку макроекономічну нестабільність: зростання інфляції, нестабільність валютного курсу, подорожчання енергоносіїв і логістичних послуг. Доступ до фінансування також ускладнився внаслідок зростання ризиків.

Згідно з аналітичним звітом НІСД, у 2023 році реальний ВВП України становив лише 75% від довоєнного рівня, а для повернення до попередніх показників потрібно щонайменше 6–7 років зростання на рівні не менше 5% щорічно [2]. Водночас, ознаки стабілізації у 2023 році створили передумови для відновлення внутрішнього попиту, хоча його динаміка залишається низькою. Незважаючи на складні обставини, мікро-, малі та середні підприємства в Україні демонструють помітну стійкість. За даними ПРООН,

91% бізнесів частково або повністю відновили свою діяльність, хоча близько 9,6% залишаються на межі закриття [3].

Крім економічних і безпекових викликів, важливим джерелом невизначеності є геополітичні чинники. Йдеться про нестабільність зовнішньоекономічного середовища, залежність від міжнародної допомоги, зміни у регуляторній політиці, запровадження нових стандартів ЄС. Особливо це стосується аграрного сектора, енергетики та металургії – галузей, для яких критичним є доступ до європейських ринків і відповідність стандартам сертифікації.

Для пом'якшення наслідків невизначеності підприємства вдаються до таких стратегій: впровадження гнучких бізнес-моделей; диверсифікація постачальників і каналів збуту; інвестування в цифрові рішення, автоматизацію процесів; формування фінансових резервів. Крім того, надзвичайно важливою є державна підтримка — зокрема через податкові стимули, грантові програми, доступні кредити та програми гарантування. Такі інструменти не лише підтримують функціонування бізнесу, а й сприяють економічному відновленню загалом.

Невизначеність є невід'ємною рисою сучасного економічного середовища, що в умовах війни в Україні набула особливої гостроти. Підприємства мають бути готовими до постійного моніторингу ризиків, розробки адаптивних стратегій, впровадження інструментів сценарного планування. Усвідомлення чинників невизначеності є критично важливим для формування стійких бізнес-моделей у повоєнний період і забезпечення довгострокової економічної безпеки держави.

Література

1. Галушка З. І. Невизначеність як економічна категорія. *Економіка та суспільство*. 2023. URL : <https://economics.net.ua/files/archive/2023/No1/26.pdf>
2. Економічна безпека України в умовах довготривалої війни. *НІСД*. 2024. URL : <https://niss.gov.ua/publikatsiyi/analitichni-dopovidi/ekonomichna-bezpeka-ukrayiny-v-umovakh-dovhotryvaloyi-viyny>
3. Оцінка впливу війни на мікро-, малі та середні бізнеси в Україні. *ПРООН*. 2023. URL : <https://www.undp.org/uk/ukraine/publications/otsinka-vplyvu-viyny-na-mikro-mali-ta-seredni-biznesy-v-ukrayini>

Синергія бізнес-ініціатив та соціальних змін

Тетяна Непокупна, Владислав Долгов

Сучасні соціально-економічні, політичні і технологічні трансформації, з одного боку, формують умови для розвитку суспільства, а з іншого – руйнують функціонування усталених інститутів та інституцій, поглиблюють соціальну нерівність, викликають кризу ідентичності та вимагають переосмислення ролі людини в системі глобальних різновекторних змін. У зв'язку із цими процесами особливої актуальності набуває питання взаємодії бізнесу та соціальної сфери. Синергія бізнес-ініціатив і соціальних змін може бути важливим чинником сталого розвитку, що об'єднує економічні та суспільні інтереси у контексті недопущення поглиблення соціальної нерівності, маргіналізації вразливих груп населення, виснаження природних ресурсів та стимулювання інновацій, відповідального підприємництва, підвищення рівня і якості життя населення.

Очевидно, що мова йде про бізнес-ініціативи, які стосуються створення нових продуктів, послуг, бізнес-моделей, які, окрім економічної вигоди, орієнтуються на вирішення соціальних проблем. У той же час соціальні зміни означають трансформації в суспільстві, що торкаються рівня добробуту, освіти, охорони здоров'я, гендерної рівності, екології тощо [1].

Однією з найбільш яскравих форм такої синергії – процесу або результату взаємодії двох чи більше елементів (людей, організацій, ідей, ресурсів), за якого їх спільна дія дає більший ефект, ніж проста сума окремих результатів, є соціальне підприємництво, що поєднує комерційні методи з досягненням соціальних цілей [2]. Наприклад, компанія Patagonia (США), яка спеціалізується на виробництві одягу, інтегрувала принципи екологічної та соціальної відповідальності у власну бізнес-модель. Patagonia використовує перероблені матеріали, підтримує екологічні ініціативи, інвестує частину прибутку в захист довкілля [3], а у 2022 р. компанія передала 98% акцій в управління некомерційній організації Holdfast Collective, яка має забезпечити використання річного прибутку Patagonia (близько 100 млн дол. на рік), для «захисту природи та біорізноманіття, підтримки процвітаючих громад та боротьби з екологічною кризою» [4]. Синергія полягає у тому, що бізнес має прибуток, споживачі продукції підтримують відповідальний бренд, у результаті чого суспільство відчуває і підтримує поширення екологічної свідомості.

В Україні інклюзивна пекарня «Good Bread from Good People» (Київ), залучає до роботи людей з ментальними порушеннями: більше 70 людей з ментальною інвалідністю отримали шанс на самореалізацію в пекарні, 800 тис. хлібин з початку збройної агресії РФ проти України пекарня передала військовим, переселенцям та людям на звільнених і прифронтових територіях [5–6]. Мета компанії – довести, що кожна людина може бути цінною в суспільстві. Синергія полягає у тому, що поєднання соціальної інклюзії зі стабільним бізнесом зменшує стигми щодо людей з інвалідністю та розширює доступ до хліба – уможливорює задоволення базової потреби людини в їжі.

Ці приклади демонструють, як поєднання бізнес-інтересів та соціальної мети створює нову цінність для довкілля, для суспільства без втрати економічної ефективності.

Іншим проявом синергії є корпоративна соціальна відповідальність (КСВ), яка стає не лише іміджевою стратегією, а й важливою складовою бізнес-моделі. Компанії, що впроваджують принципи КСВ, здобувають конкурентні переваги, підвищують рівень довіри з боку клієнтів та інвесторів. Прикладами є глобальні ініціативи компаній Unilever, ІКЕА, які активно працюють у напрямках екологічної відповідальності та підтримки різноманітності.

Синергія проявляється також у партнерствах між бізнесом, неурядовими організаціями та органами влади. Такі партнерства дозволяють ефективніше мобілізувати ресурси та досягати комплексних результатів. В Україні прикладом може бути участь бізнес-структур у проєктах програми ООН із відновлення та розбудови миру.

Вигоди синергії для бізнесу включають розширення ринків, залучення інвестицій, підвищення репутації, а також можливість працювати в середовищі, що підтримує сталість і інновації. Для суспільства така взаємодія означає прискорення соціальних змін, підвищення рівня зайнятості, розвиток місцевих громад.

Основними викликами на шляху до синергії є ризики сприйняття соціальної активності бізнесу як інструменту «відмивання репутації», недостатня прозорість проєктів, а також брак довіри між бізнесом і громадянським суспільством.

У майбутньому очікується посилення тренду на інтеграцію соціальних цілей у бізнес-стратегії. Зростає популярність концепції ESG (Environmental, Social, Governance), що визначає нові стандарти корпоративної відповідальності на світовому ринку.

Отже, синергія бізнес-ініціатив та соціальних змін є не лише вимогою часу, а й можливістю для всіх учасників процесу сприяти створенню стійкого, справедливого, інклюзивного і соціально відповідального суспільства.

Література

1. The Rise of the Network Society. Second edition. With a new preface Manuel Castells. Wiley-Blackwell. URL : [https://memotef.web.uniroma1.it/sites/default/files/file%20lezioni/Manuel%20Castells%20-%20The%20Rise%20of%20the%20Network%20Society,%20With%20a%20New%20Preface%20Volume%20I%20The%20Information%20Age%20Economy,%20Society,%20and%20Culture%20\(Information%20Age%20Series\)%20\(2010,%20Wiley-Blackwell\)%20-%20libgen.lc.pdf](https://memotef.web.uniroma1.it/sites/default/files/file%20lezioni/Manuel%20Castells%20-%20The%20Rise%20of%20the%20Network%20Society,%20With%20a%20New%20Preface%20Volume%20I%20The%20Information%20Age%20Economy,%20Society,%20and%20Culture%20(Information%20Age%20Series)%20(2010,%20Wiley-Blackwell)%20-%20libgen.lc.pdf)
2. Dees, J. Gregory. "The Meaning of Social Entrepreneurship." Stanford University, 2001. URL : https://web.stanford.edu/class/e145/2007_fall/materials/dees_SE.pdf
3. Patagonia. URL : <https://www.patagonia.com/home/>
4. By Kate Trafecante, CNN. Patagonia's founder transfers ownership into two entities to help fight the climate crisis. URL : <https://edition.cnn.com/2022/09/14/business/patagonia-ownership/index.html>
5. GOOD BREAD. Інклюзивна платформа. URL : <https://goodbread.com.ua>
6. Good Bread from Good People. URL : <https://www.facebook.com/goodbreadfromgoodpeople/>

Теоретичні основи фінансової незалежності та добробуту

Тетяна Непокупна, Владислав Корольов

У сучасних умовах глобальних викликів – економічних криз, збройних конфліктів, змін на ринку праці – здатність особи до фінансового самозабезпечення набула нового змісту. Фінансова незалежність все більше сприймається як основа для досягнення добробуту та психологічного благополуччя, що підтверджується дослідженнями в галузі поведінкової економіки та фінансової психології [1].

Фінансова незалежність визначається як наявність достатньої кількості грошей від інвестицій, заощаджень або інших джерел для того, щоб підтримувати свій спосіб життя без необхідності постійно працювати, що дає людині свободу робити те, що вона хоче без постійного фінансового клопоту [2]; як стан, за якого людина або домогосподарство накопили достатньо фінансових ресурсів для покриття своїх витрат на проживання без необхідності залежати від активної зайнятості або роботи, від заробляння грошей для підтримки свого поточного способу життя [3]; як стан, коли людина накопила достатньо багатства для підтримки свого способу життя без потреби в активній зайнятості, має достатню кількість активів, які генерують дохід для покриття всіх витрат на життя на невизначений термін, що означає, що заробляння грошей через активну зайнятість більше не є необхідним для підтримки рівня життя [4]; як «стан, коли людина не залежить від регулярної зарплати чи сторонньої допомоги для забезпечення своїх базових потреб», що «досягається завдяки пасивним доходам ..., які покривають всі життєві витрати» [5]. Такий стан дозволяє людям займатися улюбленими справами, зосереджуватися на особистих інтересах, присвячувати себе благодійній діяльності, навіть достроково вийти на пенсію, не маючи фінансових обмежень.

Отже, вищезазначене дозволяє розглядати фінансову незалежність крізь призму кількох взаємопов'язаних складових. Мова йде, по-перше, про джерела забезпечення – інвестиційний дохід (дивіденди, орендна плата, відсотки за вкладом тощо), заощадження (накопичені кошти, які можуть витрачатися без необхідності поповнення), пасивний дохід з інших джерел (роялті, бізнес без активної участі); по-друге, про стан ресурсної самодостатності – наявність достатнього обсягу активів, які здатні генерувати дохід або бути використаними для покриття всіх витрат на невизначений термін, відсутність залежності від активної зайнятості (заробітної плати, фрілансу, підприємницької діяльності, яка потребує постійної участі); по-третє, про свободу вибору – можливість працювати за бажанням, а не з необхідності, присвячення часу особистим інтересам, розвитку, благодійній діяльності або іншим сферам життя, достроковий вихід на пенсію без фінансових обмежень. Розмежувати підходи до

розуміння фінансової незалежності можна за допомогою таких критеріїв (табл. 1).

Таблиця 1

Підходи до розуміння фінансової незалежності

Критерій	Зміст	Результат
Ресурсний підхід	Накопичення достатнього обсягу активів чи капіталу	Концентрація багатства
Дохідний підхід	Орієнтація на створення стабільних джерел пасивного доходу, що перевищують витрати	Генерація доходу
Балансний підхід	Зосередження на контролі витрат і адаптації способу життя до наявних ресурсів	Збалансованість витрат і доходів
Ціннісний підхід	Фокус на досягненні особистісної свободи та самореалізації	Внутрішня свобода і розвиток

Вважається, що фінансова незалежність базується на економічній автономії, набутих навичках управління фінансами [6], наявності довгострокових фінансових цілей і ресурсів для їх реалізації. А факторами, що формують фінансову незалежність, називають фінансову грамотність, фінансову поведінку, соціальне середовище. Так, дослідження свідчать [7], що фінансова освіта суттєво впливає на рівень заощаджень, інвестиційні рішення, боргову поведінку; раціональне планування бюджету, контроль над імпульсивними витратами та довгострокове мислення є ключем до фінансової стабільності [8–9]; соціальна підтримка, державна політика фінансової інклюзії, стабільність банківської системи – вагомими детермінантами можливості досягти фінансової незалежності [10].

Своєю чергою фінансова незалежність виступає суттєвим чинником добробуту населення – сукупності умов, які забезпечують високу якість життя людини чи суспільства, задоволення базових і вищих потреб, відчуття безпеки, стабільності, щастя. Неокласична економічна теорія інтерпретує добробут через споживчу корисність – максимізацію задоволення потреб при обмежених ресурсах [11]. Інституціональна теорія розглядає добробут ширше – як результат взаємодії соціально-економічних та політичних факторів [12]. Міжнародні організації, зокрема OECD та World Bank, підкреслюють багатовимірний характер добробуту, який охоплює матеріальні умови життя, суб'єктивне благополуччя, соціальні зв'язки, доступ до якісних послуг [13]. Добробут є системою трьох складників, які взаємодіють:

економічний ресурс → соціальна стабільність → психологічне задоволення

У цілому, фінансова незалежність та добробут можливі за умови, з одного боку, високого рівня фінансової культури населення та усвідомленої

поведінки споживачів, а з іншого – державної підтримки домогосподарств, зокрема і за допомогою доступу до освітніх ресурсів, знання.

Література

1. Lusardi, A., & Mitchell, O. S. (2014). The Economic Importance of Financial Literacy: Theory and Evidence. *Journal of Economic Literature*, 52(1), 5–44. URL : <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jel.52.1.5>
2. Achieving Financial Independence: A Pathway to Empowerment. URL : <https://www.principal.com.my/en/Achieving-Financial-Independence-A-Pathway-to-Empowerment#:~:text=Financial%20independence%20means%20having%20enough,wa nt%20without%20constant%20financial%20worries>
3. Vicki Robin, Joe Dominguez. Your Money or Your Life: 9 Steps to Transforming Your Relationship with Money and Achieving Financial Independence: Fully Revised and Updated for 2018. URL : https://play.google.com/store/books/details/Your_Money_or_Your_Life_9_Steps_to_Tra nsforming_Yo?id=AxxD2jUMB0MC&hl=ru&gl=US
4. What is Financial Independence? URL : <https://projectionlab.com/financial-terms/financial-independence>
5. Фінансова незалежність: шлях до свободи. URL : <https://www.cointocoin.com.ua/post/finansova-nezalezhnist>
6. OECD (2020). OECD/INFE 2020 International Survey of Adult Financial Literacy. URL : https://www.oecd.org/en/publications/oecd-infe-2020-international-survey-of-adult-financial-literacy_145f5607-en.html
7. Lusardi, A., & Tufano, P. (2015). Debt Literacy, Financial Experiences, and Overindebtedness. *Journal of Pension Economics and Finance*, 14(4), C. 332–368. URL : <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-pension-economics-and-finance/article/abs/debt-literacy-financial-experiences-and-overindebtedness/6140546AF9CA1BAC33FAE47F35C5C178>
8. Thaler, R. H. (1999). Mental Accounting Matters. *Journal of Behavioral Decision Making*, 12(3), C. 183–206. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/%28SICI%291099-0771%28199909%2912%3A3<183%3A%3AAID-BDM318>3.0.CO%3B2-F>
9. Kahneman, D. (2011). Thinking, Fast and Slow. Farrar, Straus and Giroux. URL : <https://psycnet.apa.org/record/2011-26535-000>
10. World Bank (2022). Global Financial Development Report 2022: *Financial Inclusion*. Washington, DC. URL : <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099013124180517721/p16239315d0da60591bd9c1b6325ce5c6ef>
11. N. Gregory(N. Gregory Mankiw) Mankiw Principles of economics (2001, South Western College Pub). URL : https://www.academia.edu/42119939/N_Gregory_N_Gregory_Mankiw_Mankiw_Principles_of_economics_2001_South_Western_College_Pub
12. Stiglitz, J. E., Sen, A., & Fitoussi, J.-P. (2009). Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress. URL : <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/8131721/8131772/Stiglitz-Sen-Fitoussi-Commission-report.pdf>
13. OECD (2020). How's Life? Measuring Well-being. URL : <https://www.oecd.org/en/publications/how-s-life/volume-issue-9870c393-en.html>

Соціально-економічні чинники, що впливають на прийняття фінансових рішень молоддю щодо пенсійних заощаджень

Тетяна Непокупна, Євгенія Нагірна

Проблема фінансової поведінки молоді в контексті пенсійного забезпечення є актуальною в умовах демографічних змін, нестабільності соціальних гарантій, трансформації ринку праці. Молодь часто недооцінює важливість раннього планування пенсійного майбутнього, а її ставлення до заощаджень формується під впливом комплексу соціально-економічних чинників.

Сутність пенсійних заощаджень полягає в тому, що людина упродовж трудового життя добровільно відкладає частину своїх доходів, щоб накопичити кошти для забезпечення себе після виходу на пенсію. Такі пенсійні заощадження сприяють фінансовій самостійності у людей похилого віку, даючи їм можливість не залежати від державної (соціальної) пенсії.

Очевидно, що на прийняття фінансових рішень молоддю щодо пенсійних заощаджень впливає низка чинників. Насамперед, мова йде про економічні і соціальні чинники. До економічних належать такі: зайнятість і рівень доходу, фінансова грамотність, державна економічна політика.

Щодо ринку праці і доходів, то за умови, що молодь має стабільну зайнятість (офіційне працевлаштування, постійний контракт), вона більше схильна планувати своє фінансове майбутнє, зокрема пенсійні заощадження. Фрилансери, тимчасово зайняті/самозайняті молоді люди менш активні щодо добровільних пенсійних внесків через нестабільні доходи або відсутність доступу до корпоративних пенсійних програм. До того ж, на початку трудової кар'єри молодь зазвичай зосереджується на короткострокових цілях, тому може ігнорувати віддалене питання пенсії. Рівень доходів визначає фокус молоді у контексті пенсійних заощаджень: якщо дохід невеликий, то орієнтація – на задоволення базових потреб (житло, харчування), а пенсійні заощадження відкладаються «на потім». Середні і високі доходи дозволяють молоді не тільки витратити на поточні потреби, а й замислюватись про довгострокові фінансові цілі, включно з пенсійними накопиченнями. Молодь, яка бачить можливість підвищення заробітку в майбутньому, може бути готова робити невеликі внески зараз, плануючи збільшити їх зі зростанням доходів.

Фінансова грамотність допомагає людині розуміти фінансові продукти, оцінювати ризики і приймати обґрунтовані фінансові рішення. Фінансово грамотна молодь розуміє, що чим раніше почати відкладати, тим більший капітал можна накопичити завдяки, наприклад, складним

відсоткам; знає про різні форми пенсійних програм (державні, приватні, корпоративні), як працюють пенсійні фонди і як правильно обирати надійні інструменти; обирають безпечніші і вигідніші варіанти заощаджень, оцінюють можливі ризики втрати накопичень, інфляційні ризики тощо; здатна планувати бюджет, визначати пріоритети у фінансових цілях, контролювати свої витрати задля віднайдення коштів для заощаджень навіть за невисокого доходу.

Важливим економічним чинником впливу на прийняття фінансових рішень молоддю щодо пенсійного забезпечення є державна економічна політика, яка або створює середовище, де пенсійні заощадження виглядають логічними і вигідними, або, навпаки, змушує молодь вважати такі заощадження ризикованими чи безсенсовими. Так, якщо політика у сфері пенсійного забезпечення супроводжується розвитком системи накопичувальних пенсій (а не лише солідарної), стимулюванням через податкові пільги (наприклад, зменшення податку на доходи для тих, хто робить пенсійні внески), то молодь може зацікавитися створенням власних заощаджень на старість та активніше інвестувати у власне пенсійне майбутнє. Якщо держава реалізує програми з підвищення фінансової грамотності (наприклад, завдяки введенню обов'язкового освітнього компонента «Підприємництво та фінансова грамотність» в навчальні плани закладів освіти), то молодь буде краще розуміти важливість пенсійних заощаджень і способи їх накопичення. Держава може створити умови для довіри й активності молоді за допомогою розвитку фінансової інфраструктури – надійних недержавних пенсійних фондів, банківських продуктів для накопичень. Макроекономічна нестабільність, мінливість пенсійного законодавства, зміни у правилах накопичення чи виплат, відсутність довгострокових стратегій соціального захисту – усе це може знижувати мотивацію молоді брати участь у пенсійних програмах. Водночас стимулююча політика (податкові пільги, програми співфінансування) може позитивно впливати на фінансову поведінку молоді.

Серед соціальних чинників впливу на прийняття фінансових рішень молоддю щодо пенсійних заощаджень, виділимо соціокультурні настанови та міжпоколіннєві відмінності, довіру до фінансових інститутів, соціальне середовище та вплив однолітків.

Так, у деяких країнах пострадянського простору (Україна, Узбекистан, Киргизстан, Таджикистан, Молдова та ін.) збереглась орієнтація на державне пенсійне забезпечення, основною моделлю яких є солідарна пенсійна система. Відповідно до Закону України «Про загальнообов'язкове державне пенсійне страхування», солідарна система базується на засадах солідарності і субсидування та здійснення виплати пенсій і надання соціальних послуг за рахунок коштів Пенсійного фонду [1], тобто «усі кошти, що нараховуються підприємствами та застрахованими

особами до Пенсійного фонду України, одразу ж виплачуються нинішнім пенсіонерам» [2]. Державне пенсійне забезпечення домінує через економічну нестабільність, низький рівень фінансової грамотності населення, брак довіри до приватних фінансових інститутів, що гальмує розвиток культури приватного накопичення. У суспільствах, де історично існувала сильна роль держави у соціальному захисті (наприклад, пострадянські країни), молодь може покладатися на державу, яка має забезпечити їх пенсією, що знижує мотивацію до раннього формування власних пенсійних заощаджень. Також молодь часто сприймає пенсійне майбутнє як щось віддалене й неактуальне. Також є різниця між поколіннями: припускаємо, що старші покоління більше покладаються на державу і безпечні заощадження, а молодші, з одного боку, прагнуть контролювати процес самі і готові більше ризикувати, а з іншого – можуть відкладати рішення через недовіру або бажання миттєвої вигоди, або навіть скептицизм щодо майбутнього (вони не замислюються над тим, як житимуть, коли досягнуть поважного віку і не зможуть працювати).

Молодь нерідко виявляє недовіру до державних і недержавних пенсійних фондів, банківських установ, побоюючись інфляції, девальвації, фінансових криз чи корупції. Ця недовіра підсилює тенденцію до споживацького способу життя замість довгострокового його планування, пенсійних заощаджень. Також поведінка однолітків, родини, лідерів думок у соцмережах може формувати уявлення молоді про доцільність пенсійних заощаджень. Якщо в колі спілкування відсутні позитивні приклади довгострокового фінансового планування, мотивація до заощаджень істотно знижується.

Таким чином, фінансові рішення молоді щодо пенсійних заощаджень детермінуються не лише об'єктивними економічними чинниками, а й суб'єктивними – соціальними установками, рівнем довіри до інститутів, інституцій, знанням. Безпосереднє вивчення й аналіз чинників впливу на прийняття фінансових рішень молоддю щодо пенсійних заощаджень потребує використання методу соціологічного дослідження шляхом анкетування задля з'ясування мотивації процесу прийняття рішень.

Література

1. Закон України «Про загальнообов'язкове державне пенсійне страхування». URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1058-15/ed20160415#Text>
2. Що таке солідарна пенсійна система. URL : <https://www.pfu.gov.ua/dp/668994-shho-take-solidarna-pensijna-systema/>

Розуміння альтернатив сучасній конкуренції

Роман Петренко

Конкуренція по праву займає одне з центральних місць у сучасній економічній теорії та практиці. Стрімкий, у багатьох аспектах суперечливий розвиток економіки на глобальному рівні, на рівні національних господарств, особливо протягом останніх десятиліть, наочно показав, що конкуренція не є постійним і незмінним атрибутом будь-якої діяльності, вона не може здійснюватися з усіма зовнішніми контрагентами, безперервно, у будь-якому економічному просторі. За нових умов глобальних викликів конкуренція об'єктивно має передбачати альтернативи – вибір між різними варіантами, не завжди взаємовиключними можливостями.

На нашу думку, при вивченні альтернатив конкуренції слід розглядати чотири її різновидів, які є варіативними, але не взаємовиключними. До них ми відносимо: вихід із конкуренції, ухилення від конкуренції шляхом переходу з одного рівня господарювання на інший, обмеження конкуренції за допомогою адміністративного регулювання, співпрацю.

Вихід із конкуренції у «блакитні океани» та створення нового ринкового простору на основі інноваційного лідерства. Термін «блакитні океани» зазвичай означає спосіб усунення конкуренції, що базується на широкому використанні проривних інновацій. Цю ідею вперше висловили В. Чан Кім і Р. Моборн у праці «Стратегія блакитного океану: як знайти вільну ринкову нішу» [1], у якій було сформульовано низку нових підходів і принципів розвитку бізнесу.

Ухилення від конкуренції шляхом переходу з одного рівня господарювання на інший. Одним зі способів здобуття конкурентних переваг є правильний вибір рівня, на якому розгортається конкурентна боротьба. Будучи частиною світової економіки, кожна країна має можливість спеціалізуватися на виробництві певних видів продукції. Така спеціалізація залежить від наявних у країні порівняльних переваг і пов'язаних із цим альтернативних витрат. У світовій практиці відомо чимало прикладів лідерства національних компаній у глобальній конкуренції. Але поряд зі всесвітньо відомими компаніями існує багато дрібніших, що забезпечують внутрішні потреби продукцією національного виробництва, зокрема в життєво важливих галузях. При цьому такі компанії, зберігаючи конкурентоспроможність на макро- і мезорівні, зазвичай не ставлять за мету досягнення глобальної конкурентоспроможності [2].

Обмеження конкуренції шляхом використання важелів адміністративного регулювання (втручання). Яскравим прикладом цієї альтернативи конкуренції є антимонопольне регулювання, яке традиційно використовується як інструмент захисту конкуренції, що забезпечує

ефективне усунення багатьох загроз її обмеження, а також запобігає їхньому виникненню. Проте існує низка факторів, які негативно впливають на результативність цього інструменту. Зокрема, це обмежені можливості антимонопольного органу щодо розгляду питань, пов'язаних із захистом конкуренції. Існує також небезпека підміни інших інструментів конкурентної політики адміністративними заходами антимонопольного примусу, що може призвести до економічної стагнації в разі недосконалості нормативно-правової бази. Досвід країн, що розвиваються, та країн із перехідною економікою показує, що конкурентне середовище в них, як правило, слабо захищене від виникнення надмірно високих адміністративних бар'єрів [3].

Співпраця. Цю альтернативу слід розглядати як антонім поняття «конкуренція». З ускладненням ринкової економіки все більш актуальною стає проблема вибору між конкуренцією та кооперацією суб'єктів господарювання. Співпраця, на відміну від конкуренції, ґрунтується на інших правилах гри. Вона передбачає взаємодію та кооперацію партнерів, їхні спільні дії, спрямовані на досягнення спільних цілей і інтересів, створення спільних інтелектуальних активів, спільну розробку інновацій тощо [4].

Отже проведений аналіз доводить, що сучасна економічна теорія та практика пропонують досить велику кількість альтернатив конкуренції. Це дозволяє ринковим суб'єктам обирати оптимальний для них набір стратегічних ініціатив. Розуміння особливостей різних альтернатив конкуренції дає змогу досягати ефективних результатів навіть у складних умовах, характерних для нинішнього етапу розвитку економіки.

Література

1. Чан Кім, Рене Моборн Стратегія Блакитного Океану. Як створити безхмарний ринковий простір і позбутися конкуренції. URL : <https://hub.kyivstar.ua/reviews/strategiya-blakitnogo-okeanu-yak-stvoriti-bezhmarnij-rinkovij-prostir-i-pozbutisya-konkurencziyi>
2. Заяць О. Теоретичне підґрунтя формування феномену міжнародної конкурентоспроможності країни. *Економічні студії Науково-практичний журнал*, 1 (27), березень 2020. URL : <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/35814>
3. Розвиток конкурентного законодавства і права України в умовах європейської інтеграції / *Платформа стратегічної та законотворчої аналітики*, 04.02.2020. URL: <https://coordynata.com.ua/rozvitok-konkurentnogo-zakonodavstva-i-prava-ukraini-v-umovah-evropejskoi-integracii>
4. Бочарова, Ю. Г. Конкурентне співробітництво як стратегічна альтернатива конкуренції в умовах глобалізації. *Економічний аналіз : зб. наук. праць / Тернопільський національний економічний університет; редкол.: В. А. Дерій (голов. ред.) та ін.* 2014. Том 18. № 2. С. 298-303. URL : <https://www.econa.org.ua/index.php/econa/article/download/696/453>

Роль малого та середнього бізнесу у повоєнній відбудові України

Анастасія Ремига

Повномасштабне вторгнення Російської Федерації на територію України, розпочате 24 лютого 2022 року, стало не лише прямою загрозою територіальній цілісності держави, але й призвело до глибокої економічної кризи. Пошкодження або повне знищення значної частини інфраструктури, виробничих потужностей, підприємств та логістичних шляхів створили гостру потребу у розробці стратегічного бачення повоєнного відновлення країни. Цей процес вимагає сучасного економічного підходу, соціальної мобілізації та ефективного залучення підприємницьких ініціатив.

Особливу роль у цьому контексті відіграє сектор малого та середнього бізнесу, який є найбільш адаптивним та соціально відповідальним сегментом економіки. Такий бізнес традиційно розглядається як основа економічної стабільності, джерело створення робочих місць, розвитку місцевих громад, генерування інновацій та підвищення конкурентоспроможності держави. Як свідчать дані Державної служби статистики України, станом на період до війни 99,8% підприємств у країні належали до цієї категорії, забезпечуючи робочі місця для понад 60% зайнятих у формальному секторі економіки [1].

Зрозуміло, що у постконфліктний період перед Україною постануть складні завдання: відновлення зруйнованих міст, інтеграція внутрішньо переміщених осіб, реінтеграція ветеранів і покращення умов життя населення. На нашу думку, саме малий і середній бізнес здатний стати двигуном економічного відродження завдяки своїй гнучкості, оперативній адаптації до змін ринкових умов, мобільності ресурсів і високій здатності до саморегуляції. Ці переваги забезпечують йому важливу роль, особливо в умовах обмеженого доступу до фінансування та нестабільного інституційного середовища.

Зауважимо, що з початком повномасштабного вторгнення Росії український малий і середній бізнес (МСБ) зіткнувся з безпрецедентними викликами в умовах крайньої невизначеності. Втім, через три роки війни, можемо констатувати, що вітчизняні підприємці знайшли адекватні відповіді на більшість із цих викликів.

Очевидно, що й у період післявоєнної відбудови України МСБ стикатиметься із низкою проблем, частина з яких простежується вже зараз. Так, однією з ключових перешкод залишається обмежений доступ до фінансових ресурсів. Згідно з даними дослідження Інституту економічних досліджень та політичних консультацій (ІЕД), понад 68% опитаних підприємців наголошують на дефіциті обігових коштів як на головній

загрозі своєму бізнесу [3]. Комерційні банки неохоче видають кредити, побоюючись ризику невиклатів і дефолтів, а державні програми фінансування виявляються недостатньо охоплюючими, залишаючи багато регіонів без належної підтримки.

Ще одним важливим викликом залишається правова нестабільність. Умови ліцензування, оподаткування та подання звітності зазнали численних змін протягом двох років війни, створюючи атмосферу невизначеності. Непередбачуваність фіскальної політики, перевантаження контролюючих органів і слабка координація між регіональними адміністраціями значно ускладнюють діяльність підприємств [3].

Водночас, в Україні, попри значні виклики, набуває розвитку нова хвиля підприємницької активності, яка базується на інноваційності, соціальній відповідальності та місцевій самоорганізації. Серед яскравих прикладів цього явища – регіональні бізнес-об'єднання, що у співпраці з місцевою владою реалізують проєкти відновлення інфраструктури, розбудови кооперативів і створення спільних виробничих майданчиків. На півдні та сході України підприємці активно відновлюють діяльність на звільнених територіях. Особливу роль у цьому процесі відіграють малі фермерські господарства, які працюють в умовах високого ризику, що включає заміновані землі, нестачу обладнання та відсутність базової інфраструктури. У таких громадах бізнес часто стає не лише економічним рушієм, але й гуманітарним осередком, організовуючи постачання ресурсів, надання допомоги та волонтерську підтримку.

Варто відзначити, що помітного розвитку набуло жіноче підприємництво. Так, за даними Київської школи економіки, частка жінок серед зареєстрованих ФОП зросла з 38% до 41% протягом року [4]. Це свідчить про зміну гендерних ролей у бізнесі й посилення малого підприємництва як механізму самозайнятості, адаптації до нових умов і забезпечення добробуту родин.

Зазначимо, що з початком повномасштабної війни уряд України ввів низку заходів для підтримки підприємництва, серед яких програма «єРобота», релокація підприємств, спрощення реєстрації фізичних осіб-підприємців (ФОП) та пільгове оподаткування. Ці ініціативи стали життєво важливими у подоланні викликів, що постали перед бізнесом у критичних умовах. Програма мікрогрантів «єРобота» забезпечує фінансування до 250 тис. грн. на розвиток малого бізнесу, як у виробничому, так і в сервісному секторах. Особлива увага приділяється заявникам, які планують створювати нові робочі місця. За даними Кабінету Міністрів, кожен виданий грант сприяє створенню в середньому двох-трьох нових робочих місць [2]. Важливим чинником стала підтримка підприємств, що переїжджають з небезпечних регіонів. Державна допомога включає пошук приміщень, вирішення логістичних питань, оформлення документації, а також сприяння інтеграції бізнесу в нові місцеві громади. Ця ініціатива реалізується за участі

Міністерства економіки та обласних військових адміністрацій [5]. Попри значні досягнення в реалізації цих ініціатив, експерти звертають увагу на потребу покращення прозорості конкурсних процедур, забезпечення рівності у доступі до фінансування та активізації інформаційної кампанії серед підприємців, особливо в сільській місцевості [3].

Таким чином, малий і середній бізнес (МСБ) є фундаментальним чинником економічної стійкості та післявоєнної відбудови України. Його значення виходить далеко за межі традиційного внеску у створення доданої вартості чи робочих місць. У сучасних умовах цей сектор набуває особливої ролі, мобілізуючи локальні ресурси, розвиваючи економічну самодостатність громад, сприяючи соціальній згуртованості та підвищуючи здатність населення адаптуватися до кризових обставин. Аналіз поточного стану свідчить, що, попри складні виклики, малий і середній бізнес в Україні демонструє високу резильєнтність, гнучкість у трансформації логістичних і виробничих моделей, а також активність у впровадженні інноваційних рішень. Проте підтримка цієї динаміки на пряму залежить від ефективності державної політики, доступності фінансових ресурсів, удосконалення нормативно-правового середовища та розвитку людського капіталу.

Література

1. Міністерство економіки України. (2023). *Програма «єРобота»: огляд результатів за 2022–2023 роки*. URL : <https://www.me.gov.ua> (дата звернення 07.04.2025).
2. Офіс з розвитку підприємництва та експорту. (2023). *Огляд стану МСП в Україні: щоквартальний звіт*. URL : <https://export.gov.ua> (дата звернення 09.04.2025).
3. Інститут економічних досліджень та політичних консультацій. (2023). *Бізнес в умовах війни: виклики, адаптація, перспективи*. URL : <https://ier.com.ua> (дата звернення 10.04.2025).
4. Київська школа економіки. (2023). *Аналітична довідка: вплив війни на МСБ та жіноче підприємництво в Україні*. URL : <https://kse.ua> (дата звернення 10.04.2025).
5. Кабінет Міністрів України. (2023). *Проект підтримки релокації бізнесу з регіонів бойових дій*. URL : <https://www.kmu.gov.ua> (дата звернення 08.04.2025).

Історична еволюція концепції часу: соціально-економічний аспект

Олександр Сакало

Для кращого розуміння тих складних і глобальних перетворень, що відбуваються у сучасному суспільстві та зачіпають усі його складники, необхідно розібратися з тим, як глобальне ринкове суспільство впливає на наше відчуття часу.

Історично кожному способу виробництва відповідала власна концепція часу. Так, в традиційному аграрному суспільстві праця підпорядковувалася сезонному ритму та погодним умовам. Тривалість робочого дня не була чітко регламентованою. Проте з початком промислової революції час стали систематизувати. Утворилося суспільство національного промислового ринку, в основу якого було покладено повагу до часу, календарю та годинникам.

З переходом від аграрних суспільств до індустріальної епохи та національних ринків, а від них – до глобальної ринкової системи, рушійною силою якої були послуги, у ставленні до часу відбулися дві зміни. По-перше, виникла зневага до біологічного годинника організму, що залежить від добового 24-годинного циклу. Часові пояси існують через нашу природну звичку до денного світла та соціальну звичку до концепції робочого дня. Біологічний годинник узгоджує життєдіяльність із зміною дня та ночі: вночі люди сплять та відпочивають від денних турбот. Але глобальній економіці не властиве рахуватися із психологією людей. Глобальний ринок – це машина, що функціонує в режимі 24/7, ніколи не спить та не відпочиває. Ринку байдуже, чи на вулиці світло або темрява, день або ніч. Традиційне сприйняття часу для нього тільки перешкода, що заважає торгівлі та конкурентоздатності.

Друга зміна стосується нашого сприйняття часу. Індустріальне суспільство стало передвісником унікального періоду в історії людства, який тривав не більше століття та ділив життя на часові інтервали. Ці норми стали сприйматися як єдино правильні більшістю людей, які жили в індустріальних суспільствах, вони поширювалися по всьому світу та вважалися ознакою цивілізованості [3, с. 206-208].

Поняття «часовий інтервал», яким оперувало суспільство та виробництво, перекликалося з ідеями фіксованого робочого місця та дому. На практиці люди короткий період часу ходили до школи, потім більшу частину життя працювали, а потім, якщо пощастить, для них передбачався нетривалий пенсійний період. У трудові роки вони зазвичай зранку йшли на роботу, працювали 8-12 годин, а потім поверталися додому. В період індустріалізації кількість свят суттєво скоротилася і їх поступово замінили

на нетривалі відпустки. І хоча ця схема мала варіанти в залежності від класу та статі, сутність залишалася незмінною: час поділяли на проміжки. Більшість людей вважає логічним, що вони проводять вдома, наприклад, 10 годин на добу, ще 10 годин вони зайняті на роботі, а час, що залишився, присвячують соціалізації. Розмежування робочого місця та дому є цілком природним.

Економіка, статистика та соціальна політика сформувалися як реакція на індустріальне суспільство та образ мислення, що склався під його впливом. В епоху глобалізації виник набір неформальних норм, які погано уживаються з нормами індустріального часу, які й досі присутні у соціальному аналізі, законодавстві та політичних рішеннях. Наприклад, у стандартних статистичних звітах про працю наводяться дуже чіткі цифри, з яких випливає, що доросла людина в середньому працює 8,2 години на добу, п'ять днів на тиждень або що частка економічно активного населення становить 75%, якщо припустити, що три чверті дорослого населення мають в середньому восьмигодинний робочий день. Водночас, ми бачимо як зараз розподіляють свій час прекаріат та інші соціальні групи і розуміємо, що подібна статистика вже втрачає сенс [2, с. 110].

Вважається, що з кінця XX ст. ми живемо в епоху креативного класу, що покликала низку змін у системі соціальних цінностей [1, с. 77]. На зміну чіткій стандартизації, регламентації та жорстко зафіксованим моделям поведінки прийшли свобода, відкритість та різноманітність. Змінюється й сприйняття часу, зокрема, робочого. Таким чином, нагальною потребою на сьогодні видається розробка концепції третинного часу, тобто такого його розподілу, яке б підходило постіндустріальному (третинному) суспільству, а не індустріальному або доіндустріальному (аграрному).

Література

1. Сакало О. Є. Креативний клас як провідна група сучасного суспільства. *Грані. Науково-теоретичний і громадсько-політичний альманах*. Дніпропетровськ, 2015. № 8 (124). С. 77–80.
2. Флорида Р. *Homo creativus*. Як новий клас завойовує світ. Київ : Наш формат, 2018. 380 с.
3. Standing, Guy (2011). *The Precariat: The New Dangerous Class*. London : Bloomsbury Academic. 336 p.

Прекаріат: історія поняття та сутнісні характеристики

Олександр Сакало, Антон Ладур

До кінця 1980-х років, в рамках неоліберальної економічної концепції, остаточно було сформульовано твердження, що країни повинні прагнути до «гнучкості ринку праці». Якщо ринок праці не стане гнучкішим, витрати на оплату праці зростуть і корпорації будуть переводити виробництво та інвестиції до місць, де такі витрати нижчі, тобто не в «рідні» країни, а деінде.

Гнучкість включала в себе багато аспектів: гнучкість заробітної плати передбачала якнайшвидше пристосування до необхідних змін, особливо у бік пониження; гнучкість зайнятості – можливість для фірм швидко і без втрат змінювати рівень зайнятості, також переважно у бік пониження, та із скороченням гарантій забезпечення зайнятості; гнучкість посад передбачала можливість переміщення найманих працівників всередині фірми (з однієї посади на іншу) та змінювати структуру посад із мінімальним опором та витратами; гнучкість професійних навичок означала, що працівника можна легко перевчити. Фактично, ця гнучкість означала, що найманих працівників систематично будуть ставити у все більш вразливе становище – під приводом того, що це необхідно заради збереження капіталовкладень та робочих місць.

По мірі того як йшов процес глобалізації і уряди та корпорації намагалися перегнати одне одного, роблячи свої трудові відносини гнучкішими, зростала кількість людей із незахищеною формою зайнятості. З поширенням гнучкості праці посилювалася соціальна нерівність і змінювалася класова структура суспільства. З'являється певна світова тенденція, яку не змогли спрогнозувати ані неоліберальні економісти, ані політичні лідери.

Мільйони людей в умовах ринкової економіки утворили, по суті, новий соціальний клас – прекаріат (від англ. *precarious* – ненадійний, нестійкий). Прекаріат не є частиною класичного робітничого класу або пролетаріату. Пролетаріат – це утворення, що складається переважно з робітників із довготривалою стабільною зайнятістю, з фіксованим робочим днем та певними можливостями службового просування. Пролетарії можуть вступати до профспілок та укладати колективні договори, і вони знають в обличчя своїх роботодавців [2, с. 18–20].

Переважна частина тих, кого називають прекаріатом, жодного разу не бачили свого роботодавця, не мають уявлення, скільки робітників зараз на нього працюють та скільки він планує ще найняти у майбутньому. Прекаріат також не можна віднести до середнього класу, оскільки у цих людей немає стабільної або передбачуваної зарплати, немає статусу та різних матеріальних виплат, які повинні бути у представників середнього класу.

У 1990-х роках все більше людей (і не тільки з країн, що розвиваються), опинилися у становищі, яке економісти та соціологи назвали «неформальним», і яке можна охарактеризувати як ненадійне та нестійке.

Отже, що ми маємо на увазі, говорячи про прекаріат? Слід зазначити, що вперше описове поняття «прекаріат» використали у 1980-х роках французькі соціологи, говорячи про тимчасових або сезонних робітників. Статус тимчасового робітника фактично є головною характеристикою прекаріату. З подальшим поширенням цього поняття, наприклад, в Італії так почали називати не просто людей, які задовольняються випадковими заробітками та мають низьку зарплату, а взагалі нестабільний образ життя. А в Німеччині прекаріатом почали називати не тільки тимчасових робітників, а й безробітних, які не мали надії на соціальну інтеграцію.

Загалом можна сказати, що прекаріат – це така соціоекономічна група, що складається з людей, які мають мінімальні довірчі зв'язки із капіталом або державою. І на відміну від пролетаріату він не має жодних відносин суспільного договору, що забезпечує гарантії праці в обмін на субординацію та певну лояльність – неписане правило, покладене в основу соціальної держави. Існує проблема визначення соціального статусу прекаріату, оскільки він не вписується повністю у рамки класичних статусів. Для нього є характерним так званий статусний дисонанс, коли люди з відносно високим рівнем освіти, змушені погоджуватися на роботу за статусом або доходом нижче тих, на які вони могли розраховувати виходячи зі своєї кваліфікації [2, с. 24–26].

Приналежність до прекаріату також означає відсутність надійної професійної самоідентифікації. Представники прекаріату часто позбавлені деяких гарантій, пов'язаних із роботою. Ще однією відмінною рисою прекаріату є нестабільність доходу та його структура, що помітно відрізняється від інших соціальних груп – вона передбачає вразливість, яка суттєво переважає все, що може нести із собою грошова винагорода, що надходить у даний конкретний момент [1].

Підсумовуючи зауважимо, що роль та місце, а також перспективи прекаріату у сучасному суспільстві, ще потребують подальших міждисциплінарних досліджень.

Література

1. Козловець М. А. Прекаріат як новий клас в соціальній структурі сучасного суспільства. *Український соціум: соціально-політичний аналіз сучасності та прогноз майбутнього*. 2020. URL : <http://eprints.zu.edu.ua/35532/> (дата звернення: 06.04.2025) Standing, Guy (2011). *The Precariat: The New Dangerous Class*. London : Bloomsbury Academic. 336 p.

Комерціалізація інтелектуальної власності – ресурс сталого розвитку

Сергій Степаненко, Олександра Гадаєва

Інтелектуальна власність (ІВ) відіграє важливу роль у процесі економічного, культурного та соціального розвитку. Збалансована система надання та використання прав інтелектуальної власності може виступати потужним чинником економічного зростання, сприяючи залученню інвестицій, розвитку торгівлі та інновацій. За належного нормативно-правового оформлення та ефективної реалізації, вона також здатна стимулювати культурне розмаїття, творчу активність, підвищення рівня освіти населення, розвиток кадрового потенціалу, удосконалення системи охорони здоров'я та продовольчої безпеки, а також забезпечення інших соціальних благ.

У сучасних умовах інтелектуальна власність виступає фундаментом постіндустріальної економічної моделі, стимулюючи розвиток інтелектуальної діяльності та одночасно забезпечуючи безперервне вдосконалення виробничих процесів через створення і впровадження інноваційних технологій у господарську практику. Її природа є комплексною, оскільки поєднує правовий і економічний виміри. Інституціональне закріплення інтелектуальної власності відбувається у межах цивільного права, яке гарантує виключні особисті немайнові та майнові права на результати інтелектуальної творчості.

Паралельно інтелектуальна власність функціонує у системі соціально-економічних відносин, що формуються у процесі привласнення, використання та комерційного обігу продуктів інтелектуальної діяльності. Її ключове значення в економічній системі сучасності обумовлюється виконанням низки важливих функцій [1]:

Функція розподілу: інтелектуальна власність забезпечує ефективний розподіл доходів від комерціалізації інтелектуальних продуктів між основними учасниками відповідних правовідносин. Автор отримує прибуток від використання своїх творів, інвестор – дохід у вигляді відсотка на вкладений капітал, держава – податкові надходження, а підприємства – додану вартість, сформовану на основі інтелектуальних активів.

Функція стимулювання: належний правовий захист інтересів творців і забезпечення часткового розподілу створеної доданої вартості сприяють заохоченню подальшої інтелектуальної діяльності та активізації інвестицій у розвиток інтелектуального капіталу суб'єктів господарювання.

Інноваційна функція: інтелектуальна власність сприяє інноваційному розвитку економіки шляхом оперативного впровадження результатів творчої діяльності у виробничу сферу, що забезпечує постійне оновлення і модернізацію суспільного виробництва через механізми комерціалізації інтелектуальних ресурсів.

Функція формування ефективного власника: належний захист прав інтелектуальної власності позитивно впливає на економічну мотивацію творця, сприяючи усвідомленню ним особистої відповідальності за результати своєї праці. Відчуваючи глибоку особисту прив'язаність до створеного інтелектуального продукту, автор прагне максимально

ефективно використовувати його, забезпечувати збереження та примноження вартості, інвестувати у подальший розвиток та захищати від неправомірного використання.

Згідно з досвідом країн, що мають високий рівень економічного розвитку, інтеграція об'єктів інтелектуальної власності у процес комерціалізації та їх залучення до господарського обігу справляє позитивний вплив на підвищення конкурентоспроможності національної економіки. Вона водночас виступає одним із ключових чинників сталого соціально-економічного зростання завдяки реалізації механізмів мультиплікативного ефекту та прискорення інвестиційної динаміки у сфері інтелектуальної власності в межах суспільного відтворення.

Мультиплікативний вплив інтелектуальної власності на сферу виробництва та формування валового внутрішнього продукту пояснюється вторинними інвестиційними витратами, які пов'язані з капіталовкладеннями в інтелектуальний капітал. Водночас акселеративний ефект проявляється у зворотному впливі соціально-економічного зростання на розвиток інтелектуальної діяльності. Це зростання забезпечується через перерозподіл частини додаткового продукту, сформованого внаслідок комерціалізації об'єктів інтелектуальної власності, на користь винахідників, інноваторів та інших учасників творчого науково-технічного процесу.

Загалом комерціалізація об'єктів інтелектуальної власності активізує інноваційну модернізацію виробничих процесів, прискорює економічне зростання шляхом оптимізації механізмів нагромадження інтелектуального капіталу. На макроекономічному рівні її значення в контексті розширеного суспільного відтворення проявляється через низку важливих аспектів [1; 2, с. 55-56].

По-перше, комерціалізація сприяє трансформації результатів інтелектуальної діяльності у складову інтелектуального капіталу підприємств шляхом їх інтеграції в господарську діяльність як елементів необоротних активів. По-друге, вона забезпечує виробництво інноваційної продукції, яка є одним із базових чинників забезпечення конкурентних переваг національної економіки в умовах глобалізованого ринкового середовища. По-третє, застосування об'єктів інтелектуальної власності у виробництві такої продукції забезпечує завершення циклу їх господарського обігу та сприяє розширеному відтворенню інтелектуального капіталу. По-четверте, комерціалізація сприяє формуванню сталих господарських зв'язків між суб'єктами інтелектуальної діяльності та підприємствами реального сектору економіки через ринкові механізми. По-п'яте, завдяки конкуренції у процесі комерціалізації відбувається природний добір найбільш ефективних і прибуткових об'єктів капіталовкладень, які володіють значним інноваційним потенціалом і забезпечують швидку окупність інвестицій. І по-шосте, безперервний процес комерціалізації створює сприятливу ринкову кон'юнктуру, формує стійкий, еластичний і платоспроможний попит на об'єкти інтелектуальної власності, що, у свою чергу, активізує їх участь у господарському обігу та веде до зростання обсягів відповідних ринкових операцій.

Отже, інтелектуальна власність у сучасних умовах виступає вагомим чинником формування інноваційної економіки, стимулюючи інтелектуальну активність, сприяючи комерціалізації результатів творчої

діяльності та посилюючи економічну відповідальність власників інтелектуальних активів.

Інтелектуальна власність у сучасній економіці є не лише правовим інститутом, а й потужним економічним ресурсом, який виконує розподільчу, стимулюючу, інноваційну та мотиваційну функції. Її ефективне нормативно-правове забезпечення і комерціалізація створюють умови для прискореного розвитку виробництва, формування конкурентних переваг та зростання національного добробуту.

На макрорівні ІВ сприяє трансформації інтелектуальної діяльності в реальні економічні активи, активізує інвестиції, інновації та формує стабільне ринкове середовище. Мультиплікативний і акселеративний ефекти її використання роблять інтелектуальну власність ключовим елементом у моделі постіндустріального розвитку, здатним забезпечити довготривалу економічну динаміку в умовах глобальних викликів.

Таким чином, інтелектуальна власність, за умов її адаптивного та стратегічного використання, може ефективно підтримувати державну політику розвитку. Вона створює простір для формування інноваційних систем, активізації культурного сектору, розвитку охорони здоров'я та забезпечення доступу до знань і технологій. Головним чинником залишається гнучкість і збалансованість у правовому регулюванні відповідно до національних пріоритетів.

Отже, інтелектуальна власність у сучасних умовах виступає ключовим ресурсом постіндустріальної економіки, поєднуючи правовий механізм захисту з потужним економічним потенціалом. Вона стимулює інтелектуальну активність, сприяє комерціалізації результатів творчості, формує інноваційне середовище та підвищує економічну відповідальність власників інтелектуальних активів.

У контексті повномасштабної російсько-української війни інтелектуальна власність набуває особливого значення як інструмент економічної стійкості та відновлення. Завдяки мультиплікативному та акселеративному ефектам вона може слугувати каталізатором для залучення інвестицій, модернізації виробництва, збереження науково-технічного потенціалу й формування нових конкурентних переваг. Розвиток ефективної правової бази, підтримка інновацій та захист інтелектуального капіталу є критично важливими для забезпечення сталого відновлення України та її інтеграції в глобальні ринки. Гнучкість, стратегічне бачення та національна адаптація регуляторної політики залишаються основою для реалізації потенціалу ІВ в умовах війни та післявоєнної відбудови.

Література

1. Вірченко В., Вірченко В., Панова Л. І. Інтелектуальна власність як каталізатор відновлення економіки України під час війни та у повоєнний період. 2024. *Економіка та суспільство*. № 61. URL : <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-85>.
2. Кобелева Т., Витвицька О., Перерва П., Ковальчук С. Стратегічне управління розвитком підприємства на засадах інтелектуальної власності. *Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (Економічні науки)*. 2022. № 1. С. 52–57. URL : <https://doi.org/10.20998/2519-4461.2022.1.52>.

Міждисциплінарний підхід до аналізу економічної поведінки домогосподарств

Сергій Степаненко, Максим Пономаренко

Сучасна економічна наука все більше звертає увагу на дослідження впливу психологічних чинників на процеси ухвалення економічних рішень, що зумовило формування нового міждисциплінарного напрямку – поведінкової економіки (англ. behavioral economics). Поведінкова економіка вивчає ситуації, у яких поведінка економічних агентів відхиляється від передбачень класичної (неокласичної) економічної теорії, котра ґрунтується на припущеннях про раціональність та егоїстичність суб'єктів господарювання.

Поява поведінкової економіки як самостійної галузі знань стала результатом усвідомлення необхідності врахування психологічних особливостей людини у процесі аналізу економічних відносин та формування економічної політики. Розвиток цього напрямку відбувався на стику економічної теорії та психології під впливом об'єктивних потреб практики у сферах фінансів, маркетингу, споживчої поведінки, інвестиційної та накопичувальної діяльності, економічної політики та реклами.

Значну роль у цьому процесі відіграють психологія сприйняття та психологія поведінки, які обумовлюють систематичні відхилення від раціональної моделі економічної поведінки. Вивчення таких відхилень є центральним завданням поведінкової економіки: вона аналізує регулярні порушення раціональності та систематичні помилки у прийнятті рішень економічними агентами. Таким чином, поведінкова економіка досліджує, як соціальні, когнітивні та емоційні чинники впливають на економічні рішення окремих осіб і організацій, а також як ці рішення трансформують ринкові процеси.

У контексті розвитку поведінкової економіки зростає інтерес до вивчення економічної поведінки домогосподарств як важливої складової економічної системи. Дослідження особливостей формування, трансформації та мотиваційних чинників економічної поведінки домогосподарств дозволяє глибше зрозуміти механізми прийняття економічних рішень на мікрорівні та їхній вплив на макроекономічні процеси.

Економічну поведінку домогосподарств доцільно розглядати як сукупність дій у сфері виробництва, розподілу, споживання та обміну, спрямованих на досягнення економічних цілей та задоволення власних потреб [3, с. 135]. Окремо варто наголосити, що економічна поведінка домогосподарств є об'єктивним явищем, властивим усім громадянам у

сучасних умовах, оскільки кожна особа тією чи іншою мірою бере участь у функціонуванні національної економіки – шляхом споживання товарів і послуг, їх виробництва, збереження фінансових ресурсів у банківських установах тощо.

Аналізуючи сутність економічної поведінки домогосподарств, на нашу думку, доцільно виокремити також інші її характерні особливості [1; 2; 3]:

- вона являє собою складну багатокомпонентну структуру, що інтегрує наслідки ухвалених домогосподарством економічних рішень;
- вона характеризується динамічністю та схильністю до трансформацій під впливом як екзогенних, так і ендогенних чинників;
- вона також має здатність змінюватися під впливом застосування методів і засобів цілеспрямованого регулювання, спрямованих на коригування економічних рішень і стимулювання бажаних моделей поведінки;
- вона формується під впливом характеру господарської діяльності домогосподарства, що визначає пріоритети у використанні ресурсів, прийнятті економічних рішень та реалізації стратегічних цілей;
- вона спрямована на максимізацію економічної вигоди або на ухвалення свідомо нерациональних рішень, що зумовлюється індивідуальними ціннісними орієнтаціями, психологічними установками та соціально-економічними умовами середовища;
- вона зумовлена прагненням домогосподарства до ефективного використання обмежених матеріальних, фінансових та людських ресурсів з метою досягнення максимального економічного результату та забезпечення власного стійкого розвитку.
- вона формується в межах економічної системи як результат постійної взаємодії домогосподарства з іншими економічними агентами.

Таким чином, складність, багатофакторність і динамічний характер економічної поведінки, обумовлює необхідність застосування комплексних міждисциплінарних підходів до її аналізу.

Історико-економічний аналіз свідчить, що моделі економічної поведінки домогосподарств відображають специфіку розвитку економічних систем, регіональні особливості формування доходів і функціонування фінансової системи країни. Поведінка домогосподарств визначається їх потребами, інтересами, мотивами та стимулами. Каузальність споживчої та економічної поведінки домогосподарств базується на співвідношенні доходів, споживання та заощаджень. Обсяг заощаджень визначається як залишок після споживчих витрат. Відповідно, висока частка споживчих витрат знижує рівень заощаджень, тоді як їх зменшення сприяє накопиченню фінансових резервів. У довгостроковій перспективі заощадження домогосподарств розглядаються як відкладене споживання або споживання майбутніх періодів. Моделі економічної поведінки

домогосподарств варіюються залежно від економічних очікувань, які формуються під впливом рівнів невизначеності та нестабільності. Економічна невизначеність змушує домогосподарства коригувати рівень споживання, посилювати заощадження, підвищувати ліквідність активів та уникати ризикових фінансових вкладень.

До основних детермінант економічної поведінки домогосподарств належать:

- політичні чинники (законодавча база, стабільність влади);
- демографічні характеристики;
- культурні особливості (стиль ведення бізнесу, традиції, релігійні установки);
- соціальні чинники (освітній рівень, соціальні мережі, приналежність до певного соціального класу);
- психологічні аспекти (досвід фінансових операцій, мотивація, ставлення до заощаджень);
- економічні умови (рівень доходів, інфляція, фінансова грамотність, інвестиційні можливості, державна фінансова політика та кредитна підтримка) [1, с. 14; 2, с. 90].

Отже, методологічний потенціал поведінкової економіки сприяє розширенню рамок пізнання механізмів прийняття економічних рішень суб'єктами, дозволяє глибше зрозуміти причинно-наслідкові зв'язки, що призводять до відхилень від моделей класичної раціональності домогосподарств. Врахування психологічних, соціальних та економічних чинників дає змогу пояснити динаміку поведінкових реакцій родин у відповідь на зміни в економічному середовищі. У свою чергу, аналіз економічної поведінки домогосподарств є ключовим для формування ефективної економічної політики, що враховує реальні мотивації, очікування та обмеження економічних агентів. Це вимагає використання комплексних підходів, які поєднують знання з економіки, психології, соціології та інших суміжних наук.

Література

1. Городняк І. В. Чинники формування споживчої поведінки домогосподарств. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2016. Вип. 13. С. 13–16. URL : <http://global-national.in.ua/issue-13-2016/21-vipusk-13-zhovten-2016-r/2370-gorodnyak-i-v-chinniki-formuvannya-spozvivchoji-povedinki-domogospodarstv>.
2. Катаранчук Г. Г. Поведінка домашніх господарств як суб'єктів ринкових відносин: дис. ... канд. екон. наук: 08.00.01 / Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. Київ, 2018. 276 с. URL : https://shron1.chtyvo.org.ua/Kataranchuk_Hanna/Povedinka_domashnikh_hospodarstv_i_ak_subiektiv_rynkovykh_vidnosyn.pdf.
3. Лозиченко О. Економічна поведінка домогосподарств: сутність та особливості формування. *Сталий розвиток економіки*. 2023. № 2 (47). С. 132-136.

Особливості фінансового планування домогосподарств

Анжела Філімон

Фінансове планування є невід'ємною складовою ефективного управління як у корпоративному секторі, так і в особистому житті. Проте підходи до планування в домогосподарствах суттєво відрізняються від корпоративних практик, що зумовлено різними факторами, такими як обсяг ресурсів, структура управління та правовий статус [1]. Фінансове планування в домогосподарстві на відміну від планування у фірмі має такі характерні особливості.

По-перше, невеликий розмір домогосподарства як за чисельністю, так і за доступними ресурсами визначає специфіку здійснюваних операцій, платежів і, відповідно, впливає на процес фінансового планування. Хоча деякі домогосподарства можуть бути співставними за обсягом операцій і платежів із невеликою фірмою, однак порівняння з великими корпораціями для домогосподарства неможливе. Обсяги коштів для фінансового планування в домогосподарстві менші, ніж у організації.

По-друге, фінансове планування організації базується на принципі безперервності її діяльності – передбачається, що організація продовжуватиме свою роботу у найближчому майбутньому та не має намірів чи необхідності ліквідації, що орієнтує фінансове планування на постійне зростання й розвиток організації. Існування ж домогосподарства обмежене в часі. На фінансове планування у домогосподарстві суттєво впливають стадія життєвого циклу домогосподарства, а також стан здоров'я членів сім'ї. На різних етапах життєвого циклу пріоритетними стають різні цілі [2].

По-третє, для домогосподарства немає законодавчих вимог щодо ведення бухгалтерського обліку. Проте для повноцінного фінансового планування необхідне постійне ведення обліку доходів і витрат.

По-четверте, наслідки прийняття на себе надмірних фінансових зобов'язань для домогосподарства є серйознішими, ніж для організації. Юридична особа має майнову самостійність і несе відповідальність за зобов'язаннями в межах своєї організаційно-правової форми; можлива процедура банкрутства та створення нового юридичного суб'єкта з «чистою» кредитною історією. Для домогосподарства це неможливо, тому фінансове планування при прийнятті довгострокових кредитних зобов'язань має ще більше значення, ніж у фірмі [3].

По-п'яте, в організації існує організаційна структура, функції управління розподілені між різними ланками цієї структури. У домогосподарстві формальна організаційна структура відсутня, а різноманітні управлінські функції зосереджені в одній особі, яка виконує різні ролі. Тому для фінансового планування в домогосподарстві особливого

значення набуває самоуправління членів сім'ї, а роль «людського фактора» у фінансовому плануванні є надзвичайно важливою [4].

По-шосте, мотивація ухвалення рішень у фірмі та в домогосподарстві відрізняється. Загалом рішення в організації є більш раціональними, базуються на економічних розрахунках, враховують думку кількох фахівців і зумовлені конкурентним середовищем та поточним станом ринку. Мотивація рішень у домогосподарстві не завжди є раціональною. На процес ухвалення рішень впливають не лише економічні розрахунки, а й традиції, емоції, установки, етичні норми поведінки, бажання та цінності членів родини.

Отже, фінансове планування в домогосподарстві має суттєві відмінності від планування у фірмах, зумовлені його меншою масштабністю, обмеженістю ресурсів та відсутністю формальної структури управління. Домогосподарства не мають законодавчого обов'язку вести бухгалтерський облік, але для ефективного планування їм необхідно системно контролювати доходи й витрати. На відміну від організацій, домогосподарства є тимчасовими системами, життєвий цикл яких, а також стан здоров'я членів сім'ї, суттєво впливають на фінансові цілі та пріоритети. Також прийняття необґрунтованих фінансових зобов'язань може мати набагато серйозніші наслідки для домогосподарства, оскільки відсутній механізм банкрутства, притаманний юридичним особам. Рішення в домогосподарстві часто ґрунтуються не лише на раціональних розрахунках, а й на емоціях, традиціях та цінностях членів родини, що підкреслює значущість людського фактора. Крім того, на відміну від організацій, фінансовими питаннями в домогосподарстві зазвичай займаються непрофесіонали, що ускладнює процес прийняття обґрунтованих фінансових рішень.

Література

1. Фінансова безпека домогосподарств в Україні: сучасні проблеми та механізм забезпечення. Монографія / За загальною редакцією доктора економічних наук, професора Пшика Б. І. Львів : СПОЛОМ, 2020. URL : https://financial.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/11/Finansova-bezpeka.pdf?utm_source=chatgpt.com
2. Стащук О., Потрапелюк М. (2024). Фінансова безпека домогосподарств: сучасний стан та зарубіжний досвід. *Економіка та суспільство*, (69). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-69-118>
3. Стащук О. В., Потрапелюк М. В. Наукові основи фінансової безпеки домогосподарств. *Економічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки*. 2021. № 4. С. 75–80. DOI : <https://doi.org/10.29038/2786-4618-2021-04-75-80>
4. Пшик Б. І., Зварич М. С., Кашуба Я. М., Слобода Л. Я. Фінансова безпека домогосподарств в Україні: сучасні проблеми та механізм забезпечення. Львів : СПОЛОМ, 2020. 274 с.

Економічна складова військової безпеки держави

Борис Шевченко

Військова безпека є однією з найважливіших складових національної безпеки кожної держави. Вона передбачає не лише військову міць, але й економічні аспекти, які забезпечують стабільність, підтримку національної оборони та економічний розвиток у надзвичайних умовах. Економічна складова військової безпеки охоплює такі сфери, як ефективне управління ресурсами, розбудова оборонної промисловості, розвиток технологій та підтримка економічної стійкості держави в періоди ескалації військових загроз [1].

У сучасних умовах, коли глобальні загрози та конфлікти набувають нових форм, важливо розуміти взаємозв'язок між економічною та військовою безпекою. Військова економіка повинна бути ефективною та адаптивною, здатною швидко реагувати на змінювані геополітичні ситуації, забезпечуючи максимальний рівень обороноздатності за наявних ресурсів. Основними критеріями оцінки ефективності економічного забезпечення військової безпеки є два взаємопов'язані принципи: максимізація військового потенціалу за наявних ресурсів і мінімізація обсягів військової економіки, що забезпечує необхідну військову безпеку. У короткостроковій перспективі важливо зосереджуватися на нарощуванні військового потенціалу в умовах загрози, у той час як у мирний час, коли загрози знижуються, треба орієнтуватися на підтримку сталого розвитку цивільної економіки [2].

У цей підхід закладено стратегічне використання економічних ресурсів для забезпечення гнучкості оборонної промисловості, яка здатна адаптуватися до змін у зовнішньому середовищі. При цьому важливо, щоб військові витрати не надмірно обмежували можливості для розвитку інших секторів економіки, що може призвести до зниження рівня життєвого стандарту населення та соціальних напружень.

Військова економіка має кілька важливих особливостей, що визначають її функціонування в умовах національної безпеки. Одна з основних проблем воєнної економіки – це циклічність її розвитку. Під час війни ресурси країни мають бути спрямовані на виробництво військової продукції, що призводить до зменшення обсягів цивільного виробництва. У мирний час, навпаки, пріоритет має підтримка цивільних секторів, що дозволяє забезпечити економічне зростання і покращення умов життя населення.

Крім того, важливим є питання адаптивності військової економіки до змін у попиті та потребах виробництва. Так, короткострокова адаптивність військової економіки до економічних коливань є обмеженою через високий рівень спеціалізації виробництва і складність перепрофілювання підприємств, які займаються виготовленням військової продукції. Тому

необхідно передбачати системи стратегічного планування для збереження стабільності в умовах економічних і військових змін [3].

Військова економіка складається з кількох важливих компонентів, що взаємодіють між собою: безпосередньо військове виробництво, виробництво для «подвійного призначення», виробництво цивільних товарів і засобів виробництва для військових підприємств. Військове виробництво є основним елементом цієї економіки, адже саме від якості і кількості виробленої зброї і техніки залежить обороноздатність країни. Важливою особливістю є також високий рівень спеціалізації у виробництві військової продукції.

Особливої уваги заслуговує концепція «подвійного призначення», коли продукція може бути використана як у цивільному, так і в військовому виробництві. Така модель дозволяє забезпечити баланс між цивільними та військовими потребами країни та забезпечує високу гнучкість економіки в умовах різних сценаріїв розвитку подій.

Згідно з сучасними тенденціями, військова економіка не існує в ізоляції від цивільної економіки. Вони мають тісні взаємозв'язки, оскільки технологічний прогрес у військовій сфері часто веде до інновацій у цивільних галузях. Ці інновації можуть бути застосовані в інших секторах, таких як електроніка, матеріалознавство, металургія, що сприяє розвитку національної промисловості. Наприклад, технології, розроблені для виробництва оборонної продукції, можуть бути використані для покращення цивільної техніки чи для створення нових продуктів для цивільного використання. У цьому контексті військова економіка виконує не лише оборонні функції, але й стимулює технологічний розвиток у багатьох секторах, створюючи інноваційні можливості для бізнесу і наукової сфери.

На сьогодні частка військової економіки в загальній економіці України становить понад 60%. Таким чином, військова економіка України характеризується структурними пропорціями, типовими для постіндустріальної економічної моделі. Висока залежність військової економіки від технологій та передових виробничих процесів ставить її в авангарді національного технологічного розвитку. Вона часто стимулює інновації в таких галузях, як матеріалознавство, електроніка та аерокосмічна інженерія, а цивільна економіка опосередковано отримує вигоду від цих досягнень [4].

Науково-технічні інновації є важливою складовою військової економіки, оскільки вони сприяють розвитку нових технологій, які можуть бути використані як у військовій, так і в цивільній сферах. Впровадження таких інновацій дозволяє підвищити ефективність оборонної промисловості, зменшити залежність від імпорту та створювати нові робочі місця. Наприклад, розвиток технологій на основі штучного інтелекту може значно покращити процеси управління військовими операціями та

логістики, а також забезпечити більш точне прогнозування потреб у ресурсах [5].

В Україні важливу роль у розвитку оборонних інновацій відіграють інституційні структури, такі як Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України. Цей інститут займається проведенням фундаментальних, прикладних та експериментальних досліджень у галузі озброєння та військової техніки, що сприяє розвитку новітніх технологій та зміцненню обороноздатності країни [6].

Отже, економічна складова військової безпеки є важливою частиною національної безпеки, що охоплює не лише виробництво військової продукції, але й забезпечення технологічного прогресу, інновацій, підтримку інфраструктури та економічної стійкості країни. Збалансоване використання ресурсів для підтримки як обороноздатності, так і цивільних секторів економіки є ключовим для успішного розвитку національної економіки.

Сучасні виклики, зокрема зростання глобальних загроз і нестабільності, вимагають від держави розвитку адаптивної та гнучкої економічної моделі, що здатна ефективно підтримувати військову безпеку, не обмежуючи при цьому можливостей для економічного зростання. Тісна співпраця між військовими та цивільними секторами, розвиток науково-технічних інновацій, а також стратегічне управління ресурсами є важливими складовими забезпечення стабільної та ефективної військової економіки.

Література

1. Нікітченко В.І., Гмиря В.П., Костюк О.О. Оборонна промисловість України та її роль у забезпеченні безпеки і оборони держави. Збірник наукових праць ДНДІ ВС ОВТ. 2024. Вип. 2(20). С. 65-71. <https://doi.org/10.37701/dndivsovt.20.2024.09>
2. Ткач М. Методичні підходи щодо оцінювання воєнно-економічної спроможності країни. *Journal of Scientific Papers "Social Development and Security"*, Vol. 12, No. 3, 2022. URL: <https://philarchive.org/archive/TKAMAT>
3. Писаренко Т.В. Аналіз світових технологічних трендів у військовій сфері : монографія / Т. Писаренко, Т. Кваша, Т. Гаврис та ін., за заг. редакцією Т.В.Писаренко. Київ : УкрІНТЕІ, 2021. 110 с.
4. Yermak: «L'America sta capendo che il problema è Putin. Presto nuovi negoziati» URL: https://www.corriere.it/esteri/25_aprile_09/yermak-l-america-sta-capendo-che-il-problema-e-putin-presto-nuovi-negoziati-bf988abd-b710-406b-b50c-954ed85f4x1k.shtml
5. Караліч Є. Військові технологічні інновації в оборонному секторі економіки. (2024). *Серія: Економіка*, 27, 15-24. <https://doi.org/10.34079/2226-2822-2024-14-27-15-24>
6. Central Scientific Research Institute of Armament and Military Equipment of the Armed Forces of Ukraine URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Central_Scientific_Research_Institute_of_Armament_and_Military_Equipment_of_the_Armed_Forces_of_Ukraine?utm_source=chatgpt.com

Розвиток індустріальних парків як інструмент промислової політики в умовах військових загроз

Лариса Яковенко, Володимир Сердюк

Сучасна промислова політика України зазнає істотних змін у відповідь на військові загрози. Найбільші трансформації відбуваються в напрямках локалізації виробництва, розвитку критичної інфраструктури, підтримки галузей, що забезпечують обороноздатність, продовольчу та енергетичну безпеку, стимулювання інновацій, цифровізації промисловості, а також забезпечення умов для релокації підприємств. У цих умовах одним із ключових інструментів підтримки національного виробництва стало створення та розвиток індустріальних парків. Як інструмент просторової організації промисловості, індустріальні парки можуть відігравати важливу роль у стимулюванні інвестицій, створенні робочих місць, модернізації виробництва та відновленні економічної активності в регіонах, що постраждали від воєнних дій.

Від початку повномасштабної війни, у зв'язку з необхідністю зміцнення вітчизняної економіки, в Україні зріс інтерес до індустріального парку як інструменту, який може бути використаний в системі промислової політики для відновлення національної економіки, залучення інвестицій в територіальні громади та поживавлення їх соціально-економічного розвитку. Це критично необхідно в умовах, коли фронт потребує сильного тилу. Однак, для того, щоб створення індустріальних парків мало позитивні результати та не стало збитковим, державі спільно з територіальними громадами необхідно створити ряд вигідних умов, що привернуть увагу виробників та інвесторів. Саме тому дослідження механізмів та умов розвитку індустріальних парків в умовах воєнного часу набуває як теоретичного, так і практичного значення.

Враховуючи актуальність теми переосмислення індустріальної інфраструктури України в умовах зростання геополітичних ризиків, зміни логістичних маршрутів та потреби у швидкому економічному реагуванні на кризові виклики, ставимо за мету визначити ключові умови, які повинні бути забезпечені державою спільно з територіальними громадами в процесі створення індустріальних парків, а також з'ясувати, які вигоди можна буде отримати від підтримки їх розвитку.

Створення індустріального парку з високою інвестиційною привабливістю першочергово вимагає забезпечення державою спільно з територіальними громадами сприятливого податкового середовища в його межах, що дозволить учасникам парків вивільнити кошти та спрямувати їх на власний розвиток. В Україні відповідно до закону «Про індустріальні парки» та Податкового кодексу передбачено надання учасникам індустріальних парків фіскальних стимулів у вигляді:

- звільнення від оподаткування прибутку учасника індустріального парку;
- звільнення від податку на додану вартість операцій з ввезення на митну територію України нового устаткування (обладнання) та комплектуючих виробів до нього;
- надання пільг зі сплати податку на майно, що сплачується з об'єктів нежитлової нерухомості, які розташовані на території індустріального парку та перебувають у власності учасників індустріального парку;
- надання пільг або звільнення від сплати земельного податку [4].

Іншою складовою умов створення успішного індустріального парку є наявність фінансової підтримки з боку держави та територіальних громад, яка є особливо важливою в умовах невизначеності, зумовленою війною. У 2024 р. Україна активно підтримувала фінансово індустріальні парки в рамках програми «Зроблено в Україні», виділивши з державного бюджету 1,1 млрд. грн на реалізацію проєктів з будівництва та модернізації промислової інфраструктури: електричних мереж, доріг, залізниць, водопостачання, водовідведення [2]. Загалом Законом України «Про індустріальні парки» передбачено надання учасникам індустріальних парків таких фінансових стимулів за рахунок державного чи місцевого бюджетів:

- надання повної або часткової компенсації відсоткової ставки за кредитами/позиками на облаштування та/або здійснення господарської діяльності;

- надання на безповоротній основі коштів для облаштування індустріальних парків та/або забезпечення будівництва об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, а саме: автомобільних шляхів, ліній зв'язку, засобів тепло-, газо-, водо- та електропостачання, інженерних комунікацій тощо [3].

Підтримуючи розвиток індустріальних парків держава та територіальні громади можуть отримати в перспективі такі економічні вигоди: місцевий соціально-економічний розвиток, зростання податкових надходжень до державного та місцевого бюджетів, галузевий розвиток, зростання ВВП та експорту вітчизняної продукції. В країнах Центральної Європи, які наприкінці 80-х рр. XX ст. змінили вектор промислового розвитку із соціалістичного на ринковий, індустріальні парки відіграли важливу роль в економічному зростанні та залученні інвестицій, що дозволило країнам цього регіону досягти середньоєвропейського рівня розвитку. Від початку створення індустріальних парків ці країни надавали паркам податкові та фінансові стимули у вигляді повного чи часткового звільнення від сплати податків, залучення державного та місцевих бюджетів для розвитку інфраструктури індустріальних парків тощо [1].

Як приклад успішного індустріального парку в Україні, від підтримки якого держава та територіальна громада отримали економічну вигоду, можемо навести парк «Френдлі віндтехнолоджі», який було створено у

2023 р. в містечку Перечин на Закарпатті. Створення індустріального парку призвело до приросту податкових надходжень до бюджету Перечинської громади: у 2024 р. цей приріст склав 18% у зрівнянні з 2023 р.: з 207,9 млн. грн. до 245,5 млн. грн. За словами Перечинського міського голови Івана Погоріляка, у 2024 р. понад 102 млн. грн. податкових надходжень надійшло в місцевий бюджет м. Перечин від діяльності індустріального парку «Френдлі віндтехнолоджі» [5].

Розвиток індустріальних парків в Україні дозволить пожвавити вітчизняний оборонний сектор, зокрема такі галузі як: виробництво літальних апаратів, стрілецького озброєння та боєприпасів, артилерійського озброєння. Україна володіє величезними запасами рідкісноземельних металів, необхідних для виробництва високотехнологічного озброєння, тому, організувавши видобуток цих металів та їх транспортування, індустріальні парки зможуть стати місцем їх переробки, а отже місцем безпосереднього виробництва різноманітних комплектуючих, БПЛА, боєприпасів, стрілецького озброєння та іншої продукції військового призначення. Розміщення виробничих потужностей в межах однієї території парку дозволить пришвидшити процес виробництва необхідної військової продукції та зменшити її вартість за рахунок зменшення логістичних витрат. Нарощування вітчизняного виробництва через індустріальні парки дозволить зменшити залежність України від імпорту військової продукції, що є важливим для безпекової ситуації країни, особливо в умовах невизначеності на світовій політичній арені, яка спостерігається у 2025 р.

Завдяки доступній логістиці у вигляді залізниці та автотранспортних шляхів, з якими сполучаються індустріальні парки, можливо швидко транспортувати вироблену в межах парків продукцію між іншими індустріальними парками, окремими підприємствами, складами, а також безпосередньо в райони, які знаходяться на безпечній відстані від зон ведення бойових дій, що є важливим в умовах військового стану, коли фронт потребує швидкої логістики. Також індустріальні парки, де налагоджено виробництво критично важливих комплектуючих, можуть стати місцем перероблення та відновлення пошкодженої на полі бою військової техніки та озброєння, що дозволить зменшити очікування на їх повернення у стрій. Так, згідно з даними видання Deutsche Welle, наразі частина пошкодженої української техніки та зброї відправляється за кордон на ремонт, внаслідок чого період очікування повернення техніки та зброї в стрій становить кілька місяців [6].

Виробництво критично важливої продукції в межах індустріальних парків неодмінно приверне увагу ворога, тому важливим в умовах війни постає питання створення безпечних умов навколо індустріальних парків. Держава спільно з виробниками та інвесторами повинні створити навколо індустріальних парків надійну систему протиповітряної оборони, що дозволить зменшити ймовірність призупинення діяльності підприємств та

завдання збитків в умовах постійного застосування ворогом безпілотних літальних апаратів та балістики.

Таким чином, індустріальні парки є важливим елементом сучасної промислової політики України. В умовах війни вони набувають особливого значення як інструмент локалізації економічної активності, релокації підприємств, відновлення промисловості та створення нових робочих місць. Незважаючи на виклики, розвиток ІП має значний потенціал за умови належного державного супроводу, правової стабільності та підтримки з боку міжнародних партнерів. У середньостроковій перспективі індустріальні парки можуть стати ядрами економічної відбудови та модернізації післявоєнної України. Створення індустріальних парків дозволить також поживати розвиток оборонного сектору України та забезпечити виробництво необхідної для безпеки продукції військового призначення.

Література

1. Гужва І. Ю. Стимули для індустріальних парків – упевнений крок на шляху євроінтеграції. URL : <https://gmcenter.ua/opinion/stimuli-dlya-industrialnih-parkiv-uevnenij-krok-na-shlyahu-ievrointegracii/> (дата звернення: 05.03.2025)
2. «Зроблено в Україні»: у 2024 році 15 індустріальним паркам виділено 1,1 млрд грн державного стимулювання. *Міністерство економіки України*. URL : <https://me.gov.ua/News/Detail/d13006f7-1826-460d-aa8f-d36b7fcc430d?lang=uk-UA&title=ZroblenoVUkraini-U2024-Rotsi15-IndustrialnimParkamVidileno1-1-MlrdGrnDerzhavnogoStimuliuvannia> (дата звернення: 05.03.2025)
3. Закон України «Про індустріальні парки» від 21 червня 2012 року №5018-VI (зі змінами та доповненнями). URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5018-17#Text> (дата звернення: 05.03.2025)
4. Податковий кодекс України від 2 грудня 2010 року № 2755 (зі змінами та доповненнями). URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text> (дата звернення: 05.03.2025)
5. Понад 102 млн гривень від діяльності індустріального парку отримав бюджет Перечинської громади на Закарпатті у 2024 році. *Суспільне Ужгород*. URL : <https://suspilne.media/uzhgorod/927995-ponad-102-mln-griven-vid-dialnosti-industrialnogo-parku-otrimav-budzet-perecinskoi-gromadi-na-zakarpatti-u-2024-roci/> (дата звернення: 05.03.2025)
6. Як бюрократія ускладнює ремонт західної зброї в Україні. *Deutsche Welle*. URL : <https://www.dw.com/uk/jak-burokratia-uskladnue-remont-zahidnoi-zbroi-v-ukraini2-a-70970815/a-70970815> (дата звернення: 16.04.2025)

Цифровізація в умовах війни: переваги та виклики

Поліна Яковенко

У ХХІ ст. цифровізація стала ключовим чинником трансформації економічних систем у світі. Серед основних переваг цифрової економіки – відсутність фізичних компонентів у цифрових продуктах, що зменшує їхню вагу й обсяг, спрощує транспортування та зберігання. Це, у свою чергу, оптимізує інфраструктуру, знижує витрати матеріальних ресурсів на виробництво цифрових товарів і послуг у порівнянні з традиційною продукцією, зменшує негативний вплив на довкілля та загальну собівартість. Цифрова трансформація змінює також сфери розподілу, обміну та споживання, забезпечуючи швидкий доступ до інформації, товарів і послуг через мережу Інтернет. В умовах воєнного стану цифровізація для України набуває особливого значення: вона не лише модернізує застарілі економічні структури, а й виступає інструментом адаптації до нових викликів, підтримки населення та формування основ сталого розвитку.

Одним із провідних прикладів цифровізації в Україні є впровадження електронного урядування через платформу "Дія". У 2024 р. понад 19 млн українців користувалися цією платформою, що свідчить про її широку популярність. Через "Дію" доступні понад 120 державних послуг – від реєстрації бізнесу до оформлення соціальних виплат. Це сприяє зниженню адміністративного навантаження, мінімізації корупційних ризиків і підвищенню ефективності управління [1]. Для громадян це означає оперативний доступ до послуг – особливо важливий у віддалених регіонах, під час евакуації або вимушеного переселення. Оцифрування документів і їх наявність на смартфоні підвищують мобільність та безпеку.

Цифрова трансформація охоплює також фінансову сферу. За даними Національного банку України, частка безготівкових операцій у 2023 році перевищила 72% [2]. Мобільний банкінг, онлайн-платежі, цифрові гаманці стали життєво необхідними в умовах обмеженого доступу до банківських установ через війну. Прозорість фінансових операцій сприяє зменшенню тіньової економіки, збільшенню надходжень до бюджету та зміцненню фінансової стабільності. Громадяни отримують швидкий, зручний і безпечний доступ до фінансових послуг – від мікрокредитів до програм допомоги.

В умовах війни онлайн-освіта набула критичного значення. Понад 2,5 млн українців скористалися можливістю пройти курси цифрової грамотності, перекваліфікації чи підприємництва [3]. Це дозволяє зберігати доступ до знань у часи кризи, підвищувати конкурентоспроможність громадян, сприяти самозайнятості та розвитку дистанційної роботи.

Зростання цифрової компетентності населення формує основу для подальшої цифрової трансформації економіки.

Інструментами підтримки малого та середнього бізнесу стали цифрові платформи "єРобота", Prozorro та маркетплейси. Зокрема, Prozorro сприяє прозорості державних закупівель та відкриває доступ бізнесу до державних контрактів. Програма "єРобота" надала понад 10 тисяч мікрогрантів на відкриття бізнесу з 2022 року [4]. Це підвищує економічну активність, сприяє зайнятості, стимулює інновації та збільшує податкові надходження. Водночас споживачі отримують розширений вибір якісних товарів і послуг за доступними цінами.

Незважаючи на значні переваги, цифровізація в умовах війни стикається з серйозними викликами. Інфраструктурні об'єкти – центри обробки даних, телекомунікаційні вежі, енергомережі – перебувають під ударами і загрозою знищення. За даними Державної служби спеціального зв'язку, лише у 2023 році було зафіксовано понад 2 тис. кібератак на урядові й критичні об'єкти [5]. Крім того, у сільській місцевості та на деокупованих територіях зберігається обмежений доступ до високошвидкісного Інтернету, що ускладнює отримання цифрових послуг, освіти та фінансів.

Однак саме ці загрози стимулюють розвиток резервної інфраструктури: автономних систем живлення, супутникового Інтернету, децентралізованих цифрових рішень. Це, в перспективі, лише посилює цифрову стійкість держави.

Цифровізація в умовах війни не лише виявилася ефективним інструментом збереження функціонування держави та економіки, а й відкрила нові можливості для розвитку. Забезпечення доступу до цифрових послуг, інвестиції в інфраструктуру та освіти мають стати пріоритетами політики відновлення. Формування інноваційної, інклюзивної та безпечної цифрової економіки є ключем до сталого розвитку України в повоєнний період.

Література

1. Міністерство цифрової трансформації України. «Дія – цифрова держава». URL : <https://thedigital.gov.ua>
2. Національний банк України. Звіт про розвиток платіжної інфраструктури. URL : <https://bank.gov.ua>
3. Diia Education. Статистика користувачів. URL : <https://osvita.diia.gov.ua>
4. Міністерство економіки України. Програма «єРобота». URL : <https://www.me.gov.ua>
5. Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації України. Щорічний звіт про кібербезпеку. URL : <https://scpc.gov.ua/api/files/72e13298-4d02-40bf-b436-46d927c88006>

V. ПЕДАГОГІКА

Військово-професійні компетентності студентів кафедр військової підготовки як основа підготовки офіцера запасу

Сергій Голубцов

На тлі безперервних безпекових викликів, що постали перед Україною внаслідок збройної агресії та тривалого конфлікту, тема формування дієвого військового резерву виходить на перший план. Одним із ключових інструментів є діяльність кафедр військової підготовки при закладах вищої освіти. Вони не лише забезпечують набуття базових військових знань, а й формують комплексну готовність майбутніх офіцерів запасу до виконання функцій в умовах реальних бойових дій.

Ключовим елементом у процесі підготовки є розвиток військово-професійної компетентності майбутніх офіцерів. Що в подальшому поєднує в собі когнітивні знання, практичні навички, психологічну витримку, лідерський потенціал і мотиваційно-ціннісні засади, які в комплексі дають змогу діяти рішуче й ефективно. Отже, мета дослідження полягає в обґрунтуванні потреби формування таких компетентностей та виявленні шляхів їх розвитку в умовах функціонування кафедр військової підготовки. Проте, на практиці, реалізація цього завдання стикається з низкою об'єктивних та суб'єктивних труднощів. Серед провідних варто виокремити такі:

- обмежений обсяг навчального часу, який не дозволяє повною мірою реалізувати необхідний обсяг теоретичних знань і практичних навичок, навчальні програми часто ущільнені, а вивчення окремих дисциплін відбувається поверхнево, без достатньої глибини;

- нестача ресурсів для практичних занять, зокрема сучасного озброєння, техніки, засобів зв'язку, засобів індивідуального захисту, що унеможливорює відпрацювання бойових сценаріїв у реалістичних умовах;

- застарілі методи навчання, де у багатьох закладах досі домінують лекційні форми, тоді як інтерактивні технології (симуляції, VR-тренажери, гейміфікація) використовуються або епізодично, або взагалі не інтегровані в навчальний процес;

- недостатня кількість викладачів із реальним бойовим досвідом, що ускладнює передачу реалістичного уявлення про сучасну війну;

- слабкий зв'язок військових кафедр із військовими частинами, унаслідок чого відсутня система постійного обміну практичним досвідом,

проведення спільних навчань або стажувань студентів у діючих підрозділах Збройних Сил України;

- низька мотивація частини студентів, які сприймають навчання на військовій кафедрі як формальність, а не як підготовку до реального виконання посадових обов'язків;

- відсутність системної державної політики щодо популяризації офіцерського резерву, яка б підвищувала престиж підготовки на військових кафедрах, мотивувала студентів до відповідального ставлення й слугувала основою для розвитку кадрового резерву.

Ці фактори ускладнюють досягнення основної мети – підготувати не просто знавця військових теорій, а свідомого, вмілого і мотивованого офіцера, здатного ефективно діяти в умовах військової служби. Саме тому у процесі навчання важливо зосередитися не лише на передачі теоретичних знань, а й на формуванні системи військово-професійних компетентностей, які забезпечують всебічну готовність майбутнього офіцера до виконання службових обов'язків.

Під суттю військово-професійної компетентності розуміється інтегрована здатність особи результативно виконувати військові завдання відповідно до чинних стандартів і вимог [1]. Вона охоплює не лише сукупність знань та навичок, але й включає в себе морально-психологічну готовність, відповідальність та вміння діяти в різних умовах. У цьому контексті військово-професійна компетентність набуває чіткої структури, яка складається з кількох ключових компонентів а саме:

- операційно-діяльнісний компонент, навички щодо ведення бойових дій, командування підрозділом, ухвалення рішень в умовах обмеженого часу [2];

- комунікативний компонент, уміння взаємодіяти з підлеглим, особовим складом;

- психологічний компонент, витримка, стресостійкість, здатність зберігати рішучість у складних ситуаціях;

- мотиваційно-ціннісний компонент, патріотизм, відповідальність, готовність до самопожертви.

Зрозуміло, що таку багатогранну структуру не можна сформувати виключно лекційними заняттями. Кафедри військової підготовки мають працювати над комплексним впровадженням змішаного навчання, поєднання теорії з інтенсивною практикою, включення передового бойового досвіду, моделювання кризових ситуацій та впровадження різних форм позааудиторної роботи [3]. Центральне місце в процесі формування військово-професійних компетентностей посідає викладач. Особливої ваги набуває саме наявність бойового досвіду, адже викладач, який не лише володіє знаннями, а й має практичний досвід участі в бойових діях, здатен глибше впливати на студентів [4]. Через власний приклад він формує у курсантів довіру, підтримує дисципліну та мотивує відповідальне ставлення до майбутньої військової служби. Такий наставник виступає не просто джерелом знань, а й носієм моральних орієнтирів, зразком професійної

поведінки, що є особливо важливим в умовах, коли офіцер має приймати рішення, керуючись не лише інструкціями, а й етичними нормами, принципами честі та гідності. Саме тому військово-професійна компетентність постає не просто як освітня мета, а як показник дієвості всієї системи підготовки офіцерів запасу. Її належне формування дозволяє майбутньому фахівцеві бути гнучким, здатним до швидкої адаптації, ініціативним та морально стійким [5].

У цьому контексті трансформація змісту навчання офіцерів запасу має бути спрямована на реалізацію таких умов:

- по-перше, на розвиток здатності до оперативного прийняття рішень в умовах бойового стресу, що включає формування аналітичного мислення, стресостійкості та вміння реагувати миттєво;

- по-друге, важливе значення має здатність ефективно опановувати сучасні військові технології, новітні зразки озброєння та засоби бойового управління, що забезпечує готовність офіцера діяти відповідно до умов сучасних технологій;

- по-третє, формування командних навичок і лідерських якостей, які забезпечують ефективне управління підрозділом, злагодженість у колективі та підтримку бойового духу.

З огляду на все вищесказане, очевидним є потреба у вдосконаленні підходів до підготовки студентів на військових кафедрах. Успішне формування військово-професійних компетентностей – це фундамент майбутньої мобілізаційної спроможності держави. І саме кафедри військової підготовки у тісному союзі з передовим бойовим досвідом, сучасними освітніми технологіями та патріотичним вихованням мають стати осередками підготовки нового покоління резерву офіцерського складу Збройних Сил України.

Література

1. Закон України «Про вищу освіту» від 1 липня 2024 року № 1556-VII (зі змінами). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (дата звернення: 15.04.2025).
2. Живилю Є. Пошук та засвоєння сучасних кадрових компетентностей сфери кібербезпеки в умовах цифрової трансформації держави. *Актуальні проблеми державного управління*. 2023. № 2 (63). С. 111–127.
3. Мокляк В. Позааудиторні форми правової освіти у вищій військовій школі України як прояв академічної свободи. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. Суми, 2022. № 6 (120). С. 335–344.
4. Георгадзе О., Петров В. Часткова методика оцінювання рівня компетентностей з вогневої підготовки у громадян України, які навчаються за програмою підготовки офіцерів запасу. *Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка*. Київ, 2024. Вип. 81. С. 47–54.
5. Голубцов С. Нормативно-правові засади реформування системи вищої військової освіти в Україні. *Дидаскал : часопис : зб. матер. Міжнар. наук.-практ. конф. «Європейський вектор розвитку вищої освіти України»*, 14–15 листоп. 2023 р. / Кафедра загальної педагогіки та андрагогіки ПНПУ імені В. Г. Короленка. Полтава, 2023. № 24. С. 68–71.

Нові професії епохи штучного інтелекту

Дмитро Дєдов

Упродовж останніх десятиліть ми стали свідками стрімкого технологічного прогресу, який змінює майже всі аспекти нашого життя. Однією з ключових рушійних сил цих змін став штучний інтелект (ШІ). Його застосування охоплює дедалі ширші сфери – від медицини та освіти до фінансів, юриспруденції та мистецтва. З одного боку, це відкриває небачені раніше можливості, з іншого – ставить перед нами нові виклики, особливо у сфері зайнятості.

Поява нових технологій не лише трансформує традиційні професії, а й створює абсолютно нові спеціальності, про які раніше ніхто й не здогадувався. Хто такі тренери штучного інтелекту, етичні консультанти з питань ІТ або фахівці з цифрової безпеки? Як зміниться роль учителя, лікаря чи журналіста в умовах тісної співпраці з інтелектуальними машинами? Чи зникнуть деякі професії, поступившись місцем алгоритмам і роботам, і що робити людям, аби залишатися конкурентоспроможними? Трішки розберемося в цьому питанні.

Штучний інтелект уже сьогодні активно змінює функціонування багатьох галузей. Його здатність обробляти величезні обсяги інформації, навчатися на основі даних і приймати рішення в реальному часі відкриває нові горизонти в медицині, фінансах, освіті, логістиці та навіть творчих професіях.

Автоматизація рутинних завдань стала однією з найбільш очевидних змін. У банківській сфері, наприклад, ШІ здатен автоматично перевіряти транзакції, виявляти шахрайство та надавати клієнтам миттєві консультації через чат-боти. У промисловості роботи замінюють людей на виробництві, виконуючи точну і безперебійну роботу. У сфері обслуговування вже тестуються автономні каси, голосові асистенти та системи управління замовленнями.

Аналіз даних – ще одна потужна функція ШІ, яка перетворює великі обсяги неструктурованої інформації на практичні рішення. Наприклад, у медицині алгоритми допомагають ставити точніші діагнози, а в маркетингу – прогнозувати поведінку споживачів.

Створення контенту – ще одна сфера, що швидко трансформується. ШІ вже здатен писати тексти, генерувати зображення, створювати музику, відео та навіть кодувати програми. Це не означає повну заміну творчих професій, але вимагає нових форм співпраці людини з технологіями.

Проте ці досягнення несуть і ризики. *Найбільш уразливими до автоматизації* є професії, що пов'язані з передбачуваними, рутинними діями: бухгалтерія, складський облік, оператори кол-центрів, водії, а також частина адміністративних посад.

Водночас попит зростає на людей із тими *навичками, які важко або неможливо відтворити штучним інтелектом*:

- *критичне мислення*: здатність аналізувати інформацію, робити обґрунтовані висновки та уникати маніпуляцій;
- *креативність*: генерація нових ідей, створення нестандартних рішень;
- *емоційний інтелект*: розуміння емоцій, побудова міжособистісних стосунків, управління командою;
- *здатність до безперервного навчання*: адаптація до нових умов, оволодіння новими технологіями та інструментами.

Усе це вказує на те, що майбутнє – не про конкуренцію людини з машиною, а про партнерство, у якому ключову роль відіграватимуть гнучкість, міждисциплінарність і готовність розвиватися. Важливо розуміти: *автоматизація не завжди означає повне зникнення професії*, але вона змінює її зміст – знижує потребу в простих завданнях і підвищує цінність критичного мислення, аналізу, емоційного контакту з клієнтом.

Розвиток штучного інтелекту не лише змінює наші уявлення про працю, а й формує зовсім новий ландшафт професій. Те, що ще десять років тому здавалося фантастикою, сьогодні стає реальністю. Замість того, щоб лише витіснити людей з рутинних процесів, ШІ створює *запит на нові навички та спеціалістів*, здатних ефективно співпрацювати з інтелектуальними системами, керувати ними, аналізувати їхню поведінку і навіть формувати їхню етичну основу [1].

У цьому контексті важливо не просто встигати за змінами, а *випереджати їх*, розуміючи, які саме професії з'являються і які ролі відіграватимуть у новій економіці знань. Багато з цих спеціальностей уже стають реальністю, відкриваючи двері до перспективної, гнучкої та захопливої кар'єри. Нижче наведено добірку *найактуальніших професій майбутнього*, що формуються під впливом ШІ – кожна з них є прикладом того, як технології створюють нові можливості для людей.

Інженер машинного навчання (Machine Learning Engineer). Ця професія з'явилася разом із розвитком штучного інтелекту. Інженери машинного навчання створюють і вдосконалюють алгоритми, які навчають ШІ самостійно робити прогнози, аналізувати дані та приймати рішення. Їх робота лежить в основі всіх інтелектуальних систем.

Спеціаліст з навчання нейромереж. Це фахівець, який створює навчальні вибірки, налаштовує параметри моделі та стежить за її поведінкою під час навчання. Саме завдяки таким людям ШІ здатен розпізнавати зображення, мову, текст.

Оператор генеративного штучного інтелекту. Працює з моделями, які створюють новий контент – тексти, зображення, музику. Його завдання – правильно формулювати запити (prompt engineering) і керувати результатами генерації для творчих, маркетингових або освітніх цілей.

Фахівець з перевірки та корекції відповідей ШІ. Новітня професія, що з'явилася разом із чат-ботами та мовними моделями. Ці фахівці аналізують відповіді ШІ, шукають помилки, покращують точність і забезпечують відповідність етичним стандартам.

Консультант з етичних аспектів ШІ. ШІ викликає складні моральні питання, і саме ці фахівці допомагають організаціям уникати упередженості, дискримінації або використання даних у шкідливий спосіб.

Інтерфейсний дизайнер взаємодії з ШІ (AI UX Designer). Новий напрям у дизайні, що враховує специфіку взаємодії користувача з інтелектуальними системами. Завдання – зробити процес спілкування з ШІ зручним, прозорим і ефективним.

Тестувальник ШІ (AI Tester). Ця професія з'явилася з потребою ретельного тестування моделей перед запуском. Тестувальники перевіряють, як ШІ реагує на різні сценарії, виявляють слабкі місця, працюють над безпекою.

Спеціаліст з емоційного штучного інтелекту. Працює над тим, щоб ШІ розумів і реагував на емоційний стан людини – важливо для сфер охорони здоров'я, освіти, обслуговування.

Аналітик штучного інтелекту в бізнесі. Займається адаптацією ШІ-рішень під потреби компанії: аналізує, де ШІ можна застосувати, як це вплине на ефективність, і координує впровадження.

Промпт-інженер (Prompt Engineer). Одна з найновіших професій: ці фахівці створюють запити до мовних моделей таким чином, щоб отримувати точні, корисні або креативні відповіді. Високо цінується у сфері генеративного ШІ [2].

Література

1. Майбутнє належить AI: топ-10 професій у сфері штучного інтелекту URL: <https://inproject.org/top-10-profesij-u-sferi-shtuchnogo-intelektu/> (дата звернення: 15.04.2025).
2. Майбутнє штучного інтелекту і деяких професій URL: <https://pravda.com.ua/columns/2023/05/02/699647/> (дата звернення: 15.04.2025).

Виробнича педагогічна практика у вищій школі: досвід реалізації

Олена Ільченко

Проблема співвідношення теорії і практики, має своє історичне підґрунтя. У буржуазній педагогічній науці вона проявилася через прагматичну концепцію Дж. Дьюї, який, критикуючи відрив навчання від практики в системі американської буржуазної школи, запропонував концепцію навчання, коли перед учнями ставилися насамперед практичні задачі. У ході виконання цих завдань мали засвоюватися й відповідні теоретичні знання. Проте у межах такої організації навчання в реальності учні не засвоювали усієї системи знань, що загалом призводило до порушення логіки вивчення навчальних дисциплін. В результаті практичні вміння, відірвані від теоретичних знань, набували вузького, обмеженого характеру.

Подібними до прагматичної концепції організації навчання Дж. Дьюї була бригадно-лабораторна форма організації навчання і метод проєктів. За першою формою, яка виникла в радянській школі у 20-х роках ХХ століття, учні поділялись на бригади і колективно виконували навчальні завдання у формі планів, про що згодом одноосібно звітував бригадир перед педагогом й на основі цього виставлялася оцінка кожному учневі. Таким підходом прагнули розвивати колективну єдність учнів, їх вміння працювати узгоджено в команді, проте були й недоліки, головний з них – знеособлення навчання значної частини учнів, зниження рівня знань тощо. Метод проєктів, розроблений В. Кіпатріком приблизно в цей же період, продовжував ідеї прагматичної концепції Дж. Дьюї і ґрунтувався на ідеї «формування особистості дитини через дію». У 20-30-х роках ХХ століття ця система навчання впроваджувалася у практику радянської школи, проте не одержала свого подальшого розвитку, адже принцип відірваності практики від теорії призводив до маси недоліків у навчанні і вихованні підростаючого покоління. Розгляд проблеми в площині превалювання теорії чи практики не був продуктивним.

Тож, радянська система навчання обрала інший шлях розвитку – зв'язок загальної освіти з політехнічною і трудовою підготовкою. Політехнічне, трудове навчання забезпечують інтегроване опанування системи знань про основи сучасного виробництва, набуття відповідних умінь і навичок, формування креативного ставлення до сфери праці, підвищують «мобільність особистості» тощо. Таким чином, радянська система освіти висунула принцип міцного зв'язку теорії і практики в навчанні, єдності теоретичних і практичних компонентів в цілісній

навчальній діяльності учнів, що само собою вже виключало питання домінування теорії чи практики або їх незалежного співіснування.

Усе це переконує і підтверджує, що зв'язок теорії і практики є фактом незаперечним і визначається усвідомленням останньої, як: 1) джерела будь-якої теорії (теоретичні знання породжуються практичною діяльністю людей); 2) сфери застосування теорії (будь-яка теорія збагачується в умовах практичної діяльності); 3) критерію істинності теорії (будь-яка теорія мусить пройти практичну перевірку).

Загалом виробничу практику розглядаємо: 1) як одну із форм навчання; 2) як невід'ємну складову професійної підготовки фахівців, основним завданням якої є якість практичної підготовки випускників за відповідними освітньо-кваліфікаційними рівнями вищої освіти – бакалавра, магістра. Виробнича практика проводиться на старших курсах, після опанування теоретичної частини відповідних дисциплін. Метою виробничої практики є закріплення знань, які були отримані в процесі навчання; формування загальних і професійних компетентностей в умовах майбутньої фахової діяльності; оволодіння сучасними методами, прийомами, формами організації праці; виховання потреби систематично оновлювати знання та творчо їх застосовувати на практиці.

Враховуючи освітній і науково-дослідницький інтерес, мету і завдання кафедри загальної педагогіки та андрагогіки Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка (науково-дослідна тема кафедри «Єдність теорії і практики у підготовці бакалаврів, магістрів та докторів філософії в умовах реформування освіти України» (державний реєстраційний номер 0121U114718), специфіку її кадрового забезпечення, педагогічний досвід і традиції, здобутки і перспективи, у дослідженні акцентуємо увагу на виробничій педагогічній практиці підготовки фахівців вищої школи. У зв'язку із цим, розглянемо довід практичної підготовки фахівців зі спеціальності А1 Освітні науки за освітньою програмою другого (магістерського) рівня вищої освіти «Освітні, педагогічні науки». Кафедра загальної педагогіки та андрагогіки є випусковою, здійснює підготовку фахівців з цієї спеціальності, має свій досвід і напрацювання.

Практика магістрантів за освітньою програмою «Освітні, педагогічні науки» передбачає безперервність і послідовність її проведення та оволодіння достатнім обсягом практичних знань і умінь. Зміст наскрізної програми і робочих програм виробничих практик укладено відповідно до «Положення про організацію та проведення практик студентів Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка» (Полтава, 2022 р.) [1].

Виробнича педагогічна практика у вищій школі [2] є обов'язковим освітнім компонентом професійної підготовки. Вона проводиться безпосередньо в процесі здобуття освіти на базі випускової кафедри

загальної педагогіки та андрагогіки Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка та в інших закладах вищої освіти України за місцем проживання та майбутнього працевлаштування магістрантів. На виробничу педагогічну практику у вищій школі на першому році навчання в магістратурі відводиться 270 годин / 9 кредитів. Її метою визначено формування загальних та фахових компетентностей майбутніх фахівців у галузі педагогіки вищої школи; готовності магістрантів до виконання професійної діяльності викладача вищої школи; закріпленні та перевірі теоретичних знань, практичних умінь і навичок щодо здійснення навчально-методичної, наукової та виховної роботи в закладах вищої освіти.

Основними завданнями виробничої педагогічної практики у вищій школі є: ознайомлення майбутніх магістрів із сучасним етапом функціонування навчально-виховного процесу у вищій школі, зі змістом вищої педагогічної освіти, організацією управління вищим закладом освіти та залучення їх до активної діяльності як викладачів та кураторів академічних груп; відвідування та аналіз навчальних занять викладачів кафедри, магістрантів-практикантів, планування власної викладацької діяльності, підготовка до навчальних занять та їх проведення за розкладом; оволодіння методикою проведення основних форм організації навчально-виховного процесу у вищій школі; вироблення у майбутніх викладачів вищої школи самостійності у підготовці та проведенні різних форм організації та здійснення навчально-виховного процесу у вищій школі; розвиток практичних умінь формування суб'єкт-суб'єктних відносин в системі «викладач-студент» на рівні співробітництва та співтворчості; виконання магістрантами обов'язків куратора студентської академічної групи, проведення виховних заходів; розвиток у магістрантів творчої ініціативи та науково-дослідницьких умінь професійної діяльності викладача вищої школи; формування професійної самореалізації, яка поєднує у собі самоспостереження, самоаналіз, самоуправління, самозвітування, самоконтроль, самооцінку та інші процеси професійного розвитку особистості викладача вищої школи; виховання у магістрантів потреби систематичного самовдосконалення професійної майстерності.

Література

1. Положення про організацію та проведення практик студентів Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка. Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2022. 38 с.
2. Робоча програма «Виробнича педагогічна практика у вищій школі» підготовки здобувачів освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 011 Освітні, педагогічні науки. Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2024. 26 с.

Порівняльний аналіз технологій змішаного навчання з традиційними уроками

Владислав Каун

Технології змішаного навчання разом з традиційними уроками стають головним етапом у формуванні потенціалу сучасних освітніх підходів. Порівняльний аналіз дозволяє визначити сильні та слабкі сторони кожної з вибраної моделі, а також допомагає знайти шляхи для досягнення балансу між класичними та цифровими уроками.

Розглянемо головні аспекти обох підходів: структура уроку, роль учителя й учня, рівень залучення, індивідуалізація навчання та результативність освітнього процесу [1]. Елементи змішаного навчання здатні підвищити якість сучасної освіти, зберігаючи при цьому цінність традиційних педагогічних практик.

Змішане навчання (англ. blended learning) передбачає поєднання традиційного (очного) навчання з елементами дистанційного або онлайн-навчання [3]. У такій моделі частина навчального матеріалу засвоюється через цифрові платформи (наприклад, Google Classroom, Moodle), а інша – під керівництвом учителя під час очних занять.

Традиційне навчання передбачає важливість учителів в освітньому процесі, де передача знань відбувається здебільшого через традиційні уроки, роботу з підручниками, фронтальне опитування [5]. Цей підхід є лінійним, однаковим для всіх учнів та орієнтованим на стандартну перевірку знань.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика традиційного та змішаного навчання

Критерій	Традиційне навчання	Змішане навчання
Роль учителя	Основне джерело знань	Фасилітатор, координатор освітнього процесу
Роль учня	Переважно пасивна	Активна, самостійна
Засоби навчання	Підручник, дошка, зошит	Цифрові платформи, відеоуроки, інтерактивні ресурси
Темп навчання	Однаковий для всіх	Індивідуалізований
Оцінювання	Традиційні контрольні, тести	Формувальне, діагностичне, цифрове

У старшій школі, де учні мають достатній рівень самостійності, змішане навчання дозволяє реалізувати індивідуальні освітні потреби. Одним з найпоширеніших форматів є модель ротації станцій, коли клас ділиться на групи, які змінюються між трьома або більше станціями: робота з учителем, онлайн-завдання, проєктна діяльність [2]. Це забезпечує

постійну активність, зменшує перевантаження та сприяє розвитку критичного мислення.

В умовах дистанційного або змішаного навчання активно використовуються платформи Google Classroom, Moodle, Zoom, а також сервіси типу Kahoot!, Quizizz, Padlet, які дозволяють організовувати інтерактивні форми перевірки знань [4].

Таблиця 2

Освітні платформи для змішаного навчання

Платформа	Призначення	Форма використання на уроці
Google Classroom	Організація курсу, завдань, оцінювання	Домашні завдання, матеріали для вивчення
Kahoot!	Інтерактивні вікторини	Підсумкове або формувальне оцінювання
Zoom	Відеозв'язок, онлайн-уроки	Живе спілкування, консультації
Padlet	Віртуальна дошка	Колективна робота над темою

Порівняльний аналіз показав, що технологія змішаного навчання має значний потенціал у старшій школі, адже дозволяє урізноманітнити форми подачі навчального матеріалу, створити умови для індивідуалізації навчання та активізувати учнівську діяльність. Попри потребу у відповідному технічному забезпеченні та цифровій грамотності педагогів, переваги змішаного навчання переважають. Отже, впровадження таких технологій є доцільним і актуальним напрямом розвитку сучасної освіти.

Література

1. Блощинський І. Г., Яремчик І. А., Олійник Л. В. Електронний навчальний посібник як засіб ефективного забезпечення дистанційного навчання у навчальних закладах державної прикордонної служби України. *Проблеми освіти*. 2012. № 71. С. 122–127.
2. Бобровський М. Технологія «перевернутих» уроків та можливості її впровадження у навчальних закладах Києва. *Проблеми та перспективи управління сучасною столичною школою*: зб. наук. ст. за матер. регіон. наук.-практ. конф. Київ : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2016. С. 3–6.
3. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. В.Т. Бусел. Київ; Ірпінь : ВТФ «Перун», 2009. 1736 с.
4. Гриценко І. Сучасні інформаційні технології в освітньому процесі. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2021. № 5 (89). С. 112–120.
5. Матеріали виїзного спільного засідання Комітету Верховної Ради України з питань науки і освіти та Консультативної ради з питань інформатизації при Верховній Раді України «Про хід виконання Державної програми «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2006 – 2010 роки». Київ : СофтПрес, 2007. 208 с.

Духовне виховання як основа формування особистості у педагогічній думці Іоанна Максимовича

Ірина Ковальчук-Жук

У центрі педагогічної концепції Іоанна Максимовича (1651–1715) перебуває ідея формування особистості через духовне виховання. У межах його педагогічно-просвітницької діяльності ця ідея постає не як додаткова моральна настанова, а як внутрішнє ядро всього освітнього процесу. Максимович виходив із переконання, що справжня особистість формується не лише знанням, а й вірою, совістю, духовною дисципліною, глибокою внутрішньою роботою над собою. Духовне становлення, на його думку, є основою моральної стійкості, сили волі, щирого служіння громаді та Богові [1, 2].

Духовність у його трактуванні була не абстрактним поняттям і не лише релігійною рисою. Вона визначала саму суть людського буття – покликання жити згідно з Божим законом, шукати істину, чинити добро й залишатися вірним совісті. Саме це Іоанн Максимович вважав головним результатом виховання: «людина має освітлювати інших не розумом лише, а й духом» [3]. Навчання без духовної основи для нього було мертвим, а педагог – лише передавачем знань, якщо сам не є прикладом духовного життя.

Однією з провідних ідей його педагогічної спадщини є переконання, що віра й знання мають не суперечити одне одному, а гармонійно поєднуватись. Освіта, на його думку, має не відривати людину від Бога, а навпаки – поглиблювати розуміння Його задуму щодо людини й світу. Максимович писав: «Справжня мудрість – це страх Божий і любов до істини» [2]. Цей принцип він втілював і у власному викладанні, і у змісті своїх проповідей, духовних творів та програм навчання в колегіумі.

Виховна система Іоанна Максимовича спиралася на приклад самого педагога. Він вважав, що лише особиста моральна цілісність, духовна практика і щоденне служіння дають право впливати на інших. Учитель, за його словами, має «сам бути тим, чим прагне зробити свого учня» [1]. Це положення робило педагогіку Максимовича надзвичайно особистісною: вона апелювала не лише до знань, а до серця, сумління, способу життя.

Одним із головних осередків реалізації його ідей став Чернігівський колегіум – навчальний заклад, заснований ним у 1700 році. Колегіум був не лише освітнім, а й духовним інститутом, у якому поєднувалися навчання, молитва, служіння й практика доброчинності. Саме тут формувалася нова українська еліта – не тільки освічена, а й морально стійка, відповідальна перед суспільством і перед Богом [1]. У стінах колегіуму Максимович

створив модель освітньо-виховного процесу, де знання йшло поряд з особистим вдосконаленням.

Ідеї духовного виховання розкриті й у його літературній спадщині. У творах «Феатрон повчальний», «Алфавіт духовний», «Роздуми про молитву «Отче наш» він використовує алегорії, моральні притчі, біблійні сюжети для формування у читача внутрішньої потреби до самопізнання й покаяння. У «Феатроні», наприклад, душа людини уявляється сценою, на якій розігрується драматична боротьба між добром і злом – читач тут стає не стороннім спостерігачем, а учасником дії, яка відбувається у власній душі [2].

Значною мірою педагогічна система Максимовича розвивалася у контексті духовно-культурного середовища Києво-Могилянської академії, де він навчався і викладав. Проте його діяльність у Чернігові мала більш практичне, навіть місіонерське спрямування. Він прагнув донести ідеї християнського вдосконалення не лише до духовної еліти, а й до простих людей. Через проповідь, просвітницьку діяльність, друк книг, благодійництво він реалізував свою педагогіку не лише в аудиторіях, а в житті громади.

Автобіографічна поема «Подорожній з Чернігова до Сибіру» є прикладом глибоко особистого осмислення духовного шляху. Тут Максимович постає як мандрівник не тільки у фізичному, а й у духовному сенсі. Цей твір поєднує образи подорожі, молитви, покаяння й самопожертви, демонструючи, що виховання себе – це шлях, сповнений внутрішньої боротьби, сумнівів, але й віри [3]. Таким чином, духовне виховання мислиться не як результат, а як постійний процес – через навчання, молитву, працю і служіння.

У сучасному контексті педагогічна концепція Іоанна Максимовича зберігає свою актуальність. Його ідеї можуть стати основою гуманістичної моделі виховання, яка поєднує інтелектуальний розвиток з духовним удосконаленням. В умовах сучасної духовної та етичної дезорієнтації його думка про те, що «знання без совісті – це шлях у порожнечу», набуває нового звучання. Саме тому звернення до педагогічної спадщини Максимовича є важливим як для історії освіти, так і для сучасної виховної практики.

Література

1. Ланін В. Просвітницько-благодійна діяльність Іоанна Максимовича 1697–1711 рр.: чернігівський період. *Витоки педагогічної майстерності*. Полтава, 2024. Вип. 33. С. 155–159.
2. Погрібняк О. Ключові чинники формування педагогічного світогляду Івана (Іоанна) Максимовича (1651–1715 рр.). *Педагогічні науки*. Полтава, 2015. Вип. 63. С. 138–146.
3. Половець В. М. Іоанн Максимович: соціальні аспекти творчості (1651–1715). URL: https://shron1.chtyvo.org.ua/Polovets_Volodymyr/Ioann_Maksymovych_sotsialni_aspekty_tvorchosti_1651_1715.pdf (дата звернення: 25.03.2025).

STEM-технології як інноваційний засіб модернізації системи освіти в Україні

Андрій Коновалов

Глибинні трансформаційні процеси в сучасному глобальному освітньому просторі вимагають принципово нових підходів до професійної підготовки фахівців. Одним із найефективніших напрямів модернізації освітнього процесу вищої школи України є STEM-освіта (Science, Technology, Engineering, Mathematics), яка сприяє розвитку критичного мислення студентів, аналітичних навичок, вміння працювати з інформацією та застосовувати теоретичні знання на практиці.

STEM-технології виступають системним інструментом подолання розриву між теоретичною підготовкою та практичними вимогами ринку праці, інтегруючи природничо-наукові, технологічні, інженерні та математичні напрямки в цілісну методологію формування креативного, критичного та проєктного мислення. Вони орієнтовані на розвиток у студентів здатності генерувати інноваційні рішення, працювати в умовах невизначеності, володіти міждисциплінарними стратегіями пізнання та проєктування. Це особливо важливо в контексті глобальних викликів сучасності: діджиталізації економіки, трансформації професійного простору, необхідності швидкої адаптації до технологічних змін. У зв'язку з цим постає проблема формування нової генерації фахівців, спроможних створювати інтелектуальний продукт на перетині різних наукових галузей.

Аналіз наукових праць показує, що проблема STEM-технологій, як інноваційного засобу модернізації системи освіти, досліджувалася за такими напрямками: теоретико-методичні основи STEM-освіти (Ю. Завалевський, Н. Морзе, І. Сліпухіна, О. Стрижак, С. Папертон, Н. Поліхун, М. Пренські, Дж. Тракслер, І. Чернецький та ін.); впровадження STEM-технологій в освітній процес (Р. Ейгер, О. Коршунова, М. Ламберт, Б. Лерер, К. Осадча, Д. Фітцпатрік, В. Шарко та ін.); інноваційні аспекти використання STEM-технологій (К. Бейтс, Н. Гіль, А. Гуржій, Р. Мейер, О. Патрикєєва, В. Приходько, Д. Сандерс, І. Стеценко та ін.).

Педагогічні технології виступають системоутворюючим інструментом трансформації освітнього процесу. Вони забезпечують цілісність, послідовність та ефективність професійної підготовки фахівців.

Теоретичний аналіз наукових джерел показує, що сучасними освітніми технологіями, які використовуються у вищій школі є: STEM-технології, інтерактивні, цифрові, проєктні, ігрові, особистісно орієнтовані, проблемного навчання, вітагенної освіти, формування критичного мислення та ін. [1; 2; 3]. Особливе місце серед них займають STEM-технології, які виступають засобом розвитку творчого мислення та інженерного підходу майбутнього фахівця до вирішення реальних професійних задач, що впливає

на розвиток кар'єрних, технологічних і життєвих навичок, і одночасно, формує ключові компетентності людини XXI століття – комунікацію, кооперацію, критичне мислення та креативність.

STEM-технологія розглядається у педагогічній науці як системний, алгоритмізований процес перетворення вихідних ресурсів на кінцевий продукт, що забезпечує міждисциплінарне практико-орієнтоване формування компетентностей у галузях природничих наук (Science), технологій (Technology), інженерії (Engineering) та математики (Mathematics) шляхом створення динамічного освітнього середовища [3]. При цьому ключовими характеристиками STEM-технологій виступають: інтеграційність, практична спрямованість, орієнтація на креативне вирішення проблем, міждисциплінарність та випереджувальний характер підготовки фахівців.

У сучасному освітньому просторі вищої школи використовуються STEM-технології, які забезпечують інтеграцію природничо-наукового, технологічного, інженерного та математичного компонентів:

- *проектне навчання* з використанням комп'ютерного моделювання, робототехніки та 3D-програмування;
- *інтерактивні симуляційні технології*, що дозволяють студентам розв'язувати комплексні міждисциплінарні задачі в віртуальному середовищі;
- *дослідницькі технології* з елементами штучного інтелекту, які уможливають аналіз великих масивів даних та генерацію інноваційних рішень;
- *технології доповненої та віртуальної реальності* для глибокого занурення у професійні контексти;
- *колаборативні онлайн-платформи*, що забезпечують групову проектну діяльність та формування «soft skills» у режимі реального часу;
- *експериментальні лабораторні практикуми* з використанням сучасного високотехнологічного обладнання, що дозволяє здійснювати наукові дослідження на принципово новому методологічному рівні [1; 3].

Інтеграція цифрових технологій, таких як віртуальні лабораторії, адаптивні навчальні платформи, робототехніка та 3-D програмування, надає можливість не лише полегшити засвоєння складних дисциплін, а й покращити якість підготовки студентів до навчальних занять. Цифрові технології є невід'ємною частиною STEM-освіти: використання онлайн-платформ, таких як Coursera, edX, Labster, PhET, сприяє персоналізації навчального процесу, дозволяє студентам отримувати практичний досвід оволодіння медіаграмотністю та надає можливість проводити експерименти у віртуальному середовищі. Це особливо важливо для дисциплін, що потребують практичних навичок, таких як фізика, хімія, біологія або інженерія [2].

Також важливим елементом STEM-навчання є проєктна діяльність, яка сприяє розвитку творчого мислення, дослідницьких навичок та

здатності до самостійного прийняття рішень. Наприклад, під час підготовки до лабораторних занять студенти можуть створювати власні моделі, аналізувати дані та будувати прогнози на основі наукових досліджень. Проектний метод навчання дозволяє студентам глибше засвоювати матеріал, оскільки вони працюють над реальними завданнями, що вимагають не лише знань, а й логічного мислення та вміння експериментувати.

Однією з ключових особливостей використання STEM-технологій в освітньому процесі є міждисциплінарний підхід. Наприклад, у рамках одного проекту студенти можуть застосовувати знання з математики для аналізу даних, інженерні навички для розробки технічного рішення та технологічні інструменти для його втілення.

Попри численні переваги, впровадження STEM-технологій у вищій школі стикається з певними труднощами:

- недостатнє матеріально-технічне забезпечення закладів вищої освіти, що виражається у відсутності сучасного високотехнологічного обладнання, спеціалізованих лабораторій та програмних продуктів, необхідних для повноцінної реалізації STEM-технологій;
- рівень теоретичної і практичної готовності викладацького складу до впровадження інноваційних підходів, який характеризується браком спеціальної підготовки, недостатньою обізнаністю зі специфікою STEM-освіти;
- консервативність навчальних програм, які не встигають за динамікою технологічних змін, що ускладнює швидку адаптацію освітніх траєкторій до реальних потреб ринку праці та інноваційних вимог професійної підготовки.

Незважаючи на ці виклики, перспективи впровадження STEM-технологій є надзвичайно позитивними, оскільки вони відповідають глобальним тенденціям цифрової трансформації економіки та забезпечують випереджувальну підготовку конкурентоспроможних фахівців, здатних генерувати інноваційні рішення в умовах постійних технологічних змін.

Література

1. Світ інноваційних можливостей: актуальні питання розвитку STEM-освіти: кол. моногр. / за заг. ред. О. Є. Стрижака, Ю. І. Завалевського. Київ : Інститут модернізації змісту освіти, 2023. 254 с.
2. Цифрові інструменти для впровадження STEM-освіти: метод. посіб. / О. І. Когут, Л. Є. Кривокульський, Н. М. Німко. Тернопіль : ТАЙП, 2023. 101 с.
3. Чернецький І., Поліхун Н., Сліпухіна І. Місце STEM-технології навчання в освітній парадигмі XXI століття. *Наукові записки Малої академії наук України : зб. наук. праць*. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2017. Вип. 9. С. 50–62.

Специфіка формування іншомовної комунікативної компетентності дорослих

Дмитро Коробов

У період глобалізації, міграції та інтенсивного розвитку інтеграційних процесів знання іноземної мови відіграє не лише важливу, а і в деяких випадках вирішальну роль. Тому формування іншомовної комунікативної компетентності є важливим аспектом сучасного навчання, а навчання в неформальній освіті дорослих є одним із його підвидів. Звісно, розглядаючи це питання, необхідно враховувати при розробці дидактичних умов певні відмінності неформальної освіти від формальної. Проте вагомим фактором залишається демократизація освіти, розвиток міжнародних стосунків в різних сферах життя, вимагаючи від дорослих впевнених знань з іноземної мови, що в свою чергу потребує розробки якісного і креативного навчального матеріалу та новітніх форм викладання.

Дослідженнями викладання іноземної мови для дорослих займалися такі зарубіжні дослідники, як Л. Вайзель, Х. Вільямс, Х. Вініц, Т. Волш, Ж.-П. Ван Дет, Д. Гарі, Н. Гарі, К. Діллер, І. Джойнер, С. Крашен, І. Леннеберг, С. Оствальд, В. Постовський, М. Шлеппегрель та ін. Дослідження цієї проблеми дають позитивну відповідь на запитання, чи можуть дорослі успішно вивчати іноземну мову. Результати досліджень свідчать, що здібності до вивчення іноземної мови не погіршуються з віком (крім випадків погіршення слуху або зору з віком), отже, вік не є чинником у набутті другої мови. На відміну від популярних стереотипів, дорослі можуть добре вивчати іноземні мови. Труднощі, які мають дорослі у мовному класі, можуть долатися завдяки адаптації у навчальному середовищі, увазі до впливових чинників, використанню ефективних методів навчання [3].

Дослідження навчання дорослих продемонструвало, що здібності не зменшуються з віком. Якщо люди залишаються здоровими, то і їх інтелектуальні уміння і навички не погіршуються [2]. Дорослі вчаться по іншому, ніж діти, але різниці у навчальних уміннях дорослих різного віку не було продемонстровано. Згідно з гіпотезою «критичного періоду» за теорією розвитку мозку 60-х років ХХ ст., набуття другої мови було важчим для дорослого, ніж дитини [1]. Пізніші дослідження в неврології продемонстрували, що хоча процеси вивчення іноземної мови в дитинстві і в дорослому віці різняться, у певних аспектах дорослі мають більше здібностей вивчити мову [4]. Перевага для дорослих полягає у тому, що нейроклітини, відповідальні за лінгвістичні процеси вищого порядку, такі як розуміння семантичних зв'язків та граматичні сприйняття, розвиваються з віком. Дорослі є кращими учнями, ніж діти, особливо у сферах лексичного запасу та мовної структури. Дорослі мають більш розвинені когнітивні

системи, здатні робити узагальнення та створювати асоціації, інтегрувати нові мовні введення з існуючим суттєвим навчальним досвідом. Вони також розраховують на функцію довготривалої пам'яті більше, ніж короткотривалої, якою користуються діти.

Навчання дорослої людини – це не лише набуття певних навичок, а й розширення власних горизонтів самосвідомості, пошук нових сенсів буття. Вивчення будь-якої іноземної мови стає потужним інструментом для подолання перешкод та всіляких обмежень та відкриває нові можливості для самореалізації.

Вивчення іноземної мови – це зіткнення з іншою культурою, іншим способом мислення, що призводить до розвитку світогляду. А навчальний процес у свою чергу не є одностороннім способом передачі знань, а є своєрідним діалогом між особистістю та навколишнім світом. Неформальна освіта дає неабиякий простір для вільного розвитку особистості, де в навчанні задіяні не стільки прагматичні цілі, а насамперед потреба в самовдосконаленні, що в свою чергу призводить до пізнання світу, розширення можливостей спілкування та безперечно збагачення духовного світу.

Не можна назвати вивчення іноземної мови виключно індивідуальною потребою, адже в умовах інтенсивної глобалізації це скоріш суспільна необхідність. Гарне володіння іноземною мовою сприяє міжкультурному діалогу, взаєморозумінню та інтеграції в міжнародне співтовариство. Пізнання іноземної мови не є лише когнітивним процесом, але і дає поштовх до емоційного переживання, оскільки кожне вивчене слово, кожен новий вираз – це відкриття нового світу, що неабияк збагачує досвід особистості.

Дорослі люди навчаються з конкретною метою, тому слід враховувати їх інтереси та індивідуальні потреби, розробляючи навчальні програми таким чином, щоб вони були практично спрямованими та відповідали реальним життєвим ситуаціям. Також важливим фактором є створення позитивного та підтримуючого навчального середовища, що підвищує мотиваційне навчання дорослих. Сприяє підвищенню мотивації і використання інтерактивних методів навчання, таких як дискусії, рольові ігри, проектна діяльність та багато іншого. Для забезпечення практичної спрямованості навчання має бути максимально наближене до реальних ситуацій спілкування, тому бажане використання автентичних матеріалів, таких як статті з газет або журналів, різноманітні відеоролики, аудіозаписи та перегляд художніх та документальних фільмів. Все це може зробити навчання більш ефективним та цікавим.

Також при створенні дидактичних умов треба обов'язково враховувати індивідуальні особливості дорослих, тому що всі вони мають різний рівень знань та досвіду. А використання індивідуальних проектів та завдань може позитивно впливати та допомагати забезпеченню індивідуалізації навчання.

За створення більш ефективного навчання та його доступності може відповідати використання інформаційно-комунікативних технологій. Це можуть бути мобільні додатки, вебінари, онлайн-курси, що допомагає дорослим людям займатися у зручний для них час та у зручному для них місці. Це також створює передумови для самостійного навчання. Передусім здобувачі знань повинні мати можливість самостійно планувати своє навчання та контролювати свій навчальний процес, а викладач у свою чергу надає доступ до навчальних ресурсів та матеріалів, а також підтримує та допомагає розвинути навички самостійного навчання.

Оцінювання повинно бути спрямоване на визначення прогресу у формуванні іншомовної комунікативної компетентності. Використання різноманітних методів оцінювання, таких як усні та письмові завдання, проекти та портфоліо, може забезпечити об'єктивність та достовірність оцінювання. Дуже важливою передумовою «навчання з задоволенням» є створення атмосфери взаємоповаги та підтримки, де кожен учасник процесу відчуває себе комфортно, впевнено та розслаблено. Запорукою успіху є також заохочення до використання іноземної мови в реальних ситуаціях, а саме в подорожах в спілкуванні з іноземцями та при використанні іноземних ресурсів. Також важливим аспектом є розвиток міжкультурної компетентності, що включає знання культурних особливостей носіїв мови та вміння ефективно спілкуватися в міжкультурному середовищі.

Враховуючи ці дидактичні умови, можна створити ефективні програми неформальної освіти, які допоможуть дорослим розвинути іншомовну комунікативну компетентність та досягти своїх навчальних цілей, хоча це і складний, багатогранний процес, що має не тільки практичне, але й глибоке філософське значення.

Література

1. Lenneberg E. H. *Biological Foundations of Language*. New York : John Wiley and Sons, 1967. 489 p.
2. Ostwald S. and Williams H. *Optimizing Learning in the Elderly: A Model: Lifelong Learning*, 1985. Vol. 9, No. 1. P. 10–13.
3. Schleppegrell M. *The Language of Schooling: A Functional Linguistics Perspective*. New Jersey & London: Lawrence Erlbaum Associates, 2004. 208 p.
4. Walsh T. and Diller K. *Neurolinguistic Foundations to Methods of Teaching a Second Language: International Review Of Applied Linguistics*, 1978. Vol. 16, No. 1. P. 1–14.

Роль Ніжинського історико-філологічного інституту князя О. Безбородька в розвитку вищої педагогічної освіти України (остання чверть XIX – 20-і рр. XX століття)

Анна Костенко

У кінці XIX – на початку XX століття система вищої освіти в Україні перебувала в процесі інтенсивних трансформацій, зумовлених як загальноєвропейськими освітніми тенденціями, так і специфічними суспільно-політичними умовами розвитку Російської імперії. На фоні цих змін особливу роль відігравав Ніжинський історико-філологічний інститут князя О. Безбородька, який став одним із провідних осередків гуманітарної освіти та підготовки педагогічних кадрів.

Заснований у 1875 році, цей навчальний заклад продовжив традиції Ніжинської гімназії вищих наук, яка діяла з 1820 року та була одним із перших навчальних закладів такого типу на території України. Інститут здійснював підготовку висококваліфікованих учителів для середніх навчальних закладів, а також сприяв розвитку української науки, культури та національної самосвідомості [1].

Важливість діяльності інституту пояснюється його унікальним статусом та специфікою освітнього процесу. Він надавав освіту, що відповідала рівню університетської, проте мав дещо відмінну організаційну структуру. Викладання здійснювалося переважно за європейськими зразками, значна увага приділялася вивченню класичних мов, історії, філології та педагогічних дисциплін.

Основою для створення інституту стала Ніжинська гімназія вищих наук князя О. Безбородька, що діяла з 1820 року і була одним із найстаріших навчальних закладів гуманітарного профілю в Україні. Випускники гімназії отримували класичну освіту, що включала глибоке вивчення мов (латини, давньогрецької, французької, німецької), історії, філософії, риторики та інших гуманітарних дисциплін [2].

У 1875 році гімназія була реорганізована в історико-філологічний інститут, який отримав статус спеціалізованого закладу вищої освіти з підготовки педагогічних кадрів. Така реорганізація відповідала загальноімперським тенденціям реформування освітньої сфери, що було спричинене зростаючими потребами суспільства у кваліфікованих викладачах.

Ніжинський історико-філологічний інститут мав чітко структуровану систему навчання, що відповідала європейським освітнім стандартам. Вона включала кілька основних напрямків: 1) **класична філологія** – вивчення давньогрецької та латинської мов, їх літератури, культури та історії;

2) **слов'янська філологія** – дослідження старослов'янської мови, її розвитку та зв'язку з сучасними слов'янськими мовами; 3) **історія** – курс світової та вітчизняної історії з акцентом на методологію історичних досліджень; 4) **педагогіка та методика викладання** – підготовка майбутніх викладачів до роботи в гімназіях і середніх школах [3, с. 19].

Особливістю освітнього процесу була велика увага до самостійної науково-дослідної роботи студентів. Вони мали можливість брати участь у наукових дискусіях, писати реферати та проводити дослідження під керівництвом досвідчених викладачів. Інститут став важливим центром наукової діяльності, що суттєво вплинуло на розвиток педагогічної освіти в Україні. Серед наукових напрямків, що розвивалися на базі інституту, можна виділити: дослідження історії та філології; методику викладання мов і літератури; психологію навчання та розвитку особистості; педагогічні експерименти в класичній освіті [4, с. 22].

Ніжинський історико-філологічний інститут підготував значну кількість педагогів і науковців, які працювали в освітній сфері не лише в Україні, але й за її межами. Випускники інституту викладали у провідних університетах, гімназіях, займалися науковими дослідженнями та видавничою діяльністю. Багато з них стали активними учасниками українського національного руху, сприяли розвитку української мови та культури, працювали над створенням підручників, наукових і методичних посібників для шкіл і вищих навчальних закладів. Ніжинський історико-філологічний інститут князя О. Безбородька відіграв ключову роль у розвитку вищої педагогічної освіти України в останній чверті XIX – на початку XX століття. Його діяльність заклала основи для становлення науково-освітніх традицій, що залишалися актуальними упродовж усього XX століття. Інститут сприяв підготовці висококваліфікованих викладачів, розвитку наукових досліджень у галузі гуманітарних наук, а також був важливим чинником у формуванні освітньої системи України.

Література

1. Блануца А. В. Ніжинський історико-філологічний інститут князя Безбородька. *Енциклопедія історії України* / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. Київ : Наукова думка, 2010. Т. 7: Мі-О. 728 с.
2. Демуз І. О. Наукові товариства на теренах України XIX – початку XX ст.: полілог учених і епох: монографія. Переяслав-Хмельницький : ФОП Лукашевич О. М., 2014. 681 с.
3. Лавріненко О. А. Виховна система Ніжинського історико-філологічного інституту князя Безбородька: сутність, зміст, напрямки (1875–1900 pp.). *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 2006. № 11. С. 17–23.
4. Міщук С. Бібліотека історико-філологічного інституту князя Безбородька в Ніжині та її рукописна колекція (др. пол. XIX – 10-ті pp. XX ст.). *Інформаційно-науковий вісник бібліотеки НДУ імені Миколи Гоголя*. 2010. № 1. С. 21–25.

Soft skills як компонент становлення професійної компетентності здобувача вищої освіти

Діана Кривонос

У сучасних умовах динамічного розвитку ринку праці та постійних трансформацій професійного середовища особливої значущості набуває проблема формування soft skills як ключового компоненту професійної компетентності здобувачів вищої освіти.

Традиційні підходи до професійної підготовки, орієнтовані переважно на hard skills, демонструють свою обмеженість в контексті забезпечення конкурентоспроможності фахівця. Натомість м'які навички, такі як комунікативні здібності, емоційний інтелект, креативність, критичне мислення, здатність до адаптації та командної роботи становлять інтегральну характеристику особистості, яка розглядається роботодавцями як визначальна при прийнятті кадрових рішень.

Актуальність даної проблеми посилюється глобальними трендами цифровізації та автоматизації, які кардинально трансформують вимоги до професійних компетентностей фахівців різних галузей. Якщо технічні навички можуть бути порівняно легко відтворені штучним інтелектом, то унікальні людські якості – емпатія, креативне мислення, здатність до міжособистісної комунікації та ситуативного реагування – залишаються незамінними. Саме тому формування soft skills у закладах вищої освіти набуває статусу стратегічного освітнього завдання, спрямованого на підготовку не лише високопрофесійного, але й соціально адаптивного, психологічно гнучкого фахівця, здатного ефективно функціонувати в умовах невизначеності та постійних змін.

Аналіз наукових досліджень показує, що дана проблема вивчалася як вітчизняними так і зарубіжними вченими: Н. Бібік, Е. Боно, Г. Гарднер, Т. Голві, Д. Гоулман, І. Драч, П. Друкер, П. Екман, С. Калашнікова, С. Кові, Ф. Котлер, О. Овчарук, О. Пометун, В. Радкевич, С. Сисоєва та ін. Ці науковці зробили вагомий внесок у розвиток методолого-теоретичних основ вивчення soft skills та їх значення в професійному становленні особистості.

Становлення професійної компетентності здобувача вищої освіти розглядається нами як складний, багатовекторний процес цілеспрямованого професійного розвитку особистості, що відбувається через інтеграцію теоретичної підготовки, практичного досвіду та особистісного зростання. Цей динамічний процес передбачає послідовне формування професійно значущих компетентностей, які включають систему фундаментальних знань, практичних умінь, дослідницьких навичок, соціальних компетенцій та індивідуальних здатностей до неперервного професійного вдосконалення.

Механізм становлення професійної компетентності реалізується шляхом включення студентів в активну навчально-пізнавальну діяльність, науково-дослідну роботу, виробничу практику, самоосвіту та професійну саморефлексію. В умовах інтегративного середовища відбувається трансформація здобувача вищої освіти від статусу студента до високопрофесійного фахівця, здатного ефективно розв'язувати складні професійні завдання. Формування «soft skills» у цьому контексті виступає визначальним внутрішнім каталізатором професійного становлення, забезпечуючи особистісну гнучкість, комунікативну адаптацію та здатність до ефективної міжособистісної взаємодії в професійному середовищі.

Змістовно-порівняльний аналіз наукових праць показує, що «soft skills» розглядається вченими як інтегральна система універсальних надпрофесійних компетентностей особистості, що формуються на основі комунікативних, соціально-психологічних та адаптаційних здібностей [1; 2; 3]. М'які навички мають складну, багаторівневу структуру і включає чотири основні компоненти: особистісний, соціально-комунікативний, адаптаційний та когнітивний. Особистісний компонент охоплює емоційний інтелект, самосвідомість, мотивацію та здатність до саморегуляції. Соціально-комунікативний компонент передбачає навички міжособистісної комунікації, емпатії, роботи в команді та вирішення конфліктів. Адаптаційний компонент включає гнучкість мислення, стресостійкість, здатність до навчання та швидкої адаптації в мінливих умовах. Когнітивний компонент охоплює критичне мислення, креативність, здатність до системного аналізу та прийняття ефективних рішень [2; 3].

Потрібно зазначити, що «hard skills» та «soft skills» принципово відрізняються за своєю природою, способом формування та сферою застосування. «Hard skills» є чітко визначеними технічними та фаховими навичками: вони мають конкретний алгоритм опанування, піддаються прямому вимірюванню та безпосередньо пов'язані з професійною діяльністю. На противагу цьому, «soft skills» є складними, багатоаспектними компетентностями, які формуються впродовж тривалого часу на основі особистісного досвіду, навчання, соціальної взаємодії та саморозвитку. Вони не мають чітких кількісних показників, але визначають якість професійної діяльності, комунікативну ефективність та потенціал особистісного зростання фахівця.

«Soft skills» виступають системоутворюючим фактором професійного становлення, забезпечуючи органічну інтеграцію фахових компетентностей та особистісних характеристик у цілісну професійну траєкторію. Їх визначальна роль полягає в створенні унікального професійного профілю особистості, що виходить за межі технічних навичок і демонструє здатність фахівця ефективно функціонувати в складних соціально-комунікативних відносинах. У контексті професійного становлення м'які навички виконують інтегративну функцію, перетворюючи технічно підготовленого

фахівця на конкурентоспроможного професіонала, здатного до неперервного саморозвитку, командної взаємодії та творчого вирішення професійних завдань.

На основі вивчення наукових джерел нами визначаються ключові умови розвитку «soft skills» як компоненту становлення професійної компетентності здобувача вищої освіти. До них відносимо:

– по-перше, наявність освітнього середовища, яке передбачає створення компетентісно орієнтованої атмосфери професійного розвитку. Таке середовище характеризується гнучкістю освітніх траєкторій, міждисциплінарністю, наявністю різноманітних комунікативних платформ, студентських проєктів, наукових гуртків та позанавчальних активностей. Принципово важливими є вільний обмін думками, підтримка ініціативності студентів, створення ситуацій успіху, атмосфери взаємоповаги та конструктивної комунікації;

– по-друге, функціонування суб'єкт-суб'єктної взаємодії викладачів і студентів на рівні співпраці і співтворчості, що характеризується паритетними відносинами, взаємною повагою, діалогічністю та орієнтацією на партнерство. Цей тип взаємодії забезпечує розвиток «soft skills» завдяки активному включенню студентів у процеси самостійного цілепокладання, рефлексії, навчання у співпраці та професійного самовизначення, що створює унікальне комунікативне середовище особистісного та професійного становлення;

– по-третє, використання в процесі професійної підготовки інноваційних технологій розвитку «soft skills»: кейс-технології, проєктне навчання, коучинг, менторство, імерсивне навчання, використання доповненої та віртуальної реальності, симуляційні та ділові ігри, онлайн-курси з розвитку особистісних компетентностей, які забезпечують занурення студентів у квазіпрофесійне середовище, моделювання реальних виробничих ситуацій.

Таким чином, визначені ключові умови розвитку «soft skills» у професійній підготовці здобувачів вищої освіти становлять цілісну, взаємопов'язану систему педагогічних детермінант, спрямованих на формування інтегральної професійної компетентності.

Література

1. Гарага А. Формування «soft-skills» студентів університету – перспективний напрямок підвищення якості вищої освіти. *Економічний вісник університету*. 2020. Вип. 47. С. 46–51.
2. Коляда Н. М., Кравченко О. О. Практичний досвід формування «soft-skills» в умовах закладу вищої освіти. *Актуальні питання гуманітарних наук*. Дрогобицький ДПУ імені І. Франка. 2020. Т. 6, № 27. С. 137–145.
3. Шевчук Г. Формування й розвиток soft skills як складник освітнього процесу в закладах вищої освіти. *Перспективи та інновації науки*. 2024. № 5 (39). С. 624–632.

Механізми міжособистісної партнерської взаємодії у студентській спільноті

Каріна Липка

Комплекс взаємозв'язків та взаємних впливів людей, які формуються і розвиваються в процесі їхньої спільної життєдіяльності, називають міжособистісною взаємодією. Психологічними дослідженнями встановлено, що міжособистісна взаємодія узгоджує мету і засоби досягнення цілей партнерів по діяльності, координує використовувані ними стратегії [1]. Науковцями поняття взаємодії тлумачиться як систематичне, постійне вчинення дій з викликання двосторонніх реакцій у партнерів, впливу на них. При чому партнерами по взаємодії можуть бути окремі особи так і групи людей, оскільки взаємодія потребує дій з боку принаймні двох осіб або спільнот, або індивіда та спільноти [2, с. 83].

Характерною ознакою партнерської взаємодії є спільна діяльність та спілкування між партнерами, що виражається в обміні інформацією, діями. Як слушно зазначає О. Пінська, взаємодія є складником спілкування, яким передбачається обмін знаннями та організація сумісних дій, що обумовлює існування комунікації у процесі партнерської діяльності [3, с. 96]. Умовою досягнення мети партнерської взаємодії одного із партнерів С. Сєдашева називає попередню або паралельну реалізацію дій із досягнення мети іншим партнером по взаємодії, що визначає функцію узгодження як визначальну в організації ефективної партнерської взаємодії [4].

Специфіка взаємодії партнерів характеризується її стилем, який визначається психологією як система психологічних способів та прийомів діяльності, обумовлених властивостями особистості. Індивідуальний стиль особистості з іншими людьми розуміється С. Ситніком як вияв її індивідуальних способів взаємодії, в яких інтегруються мета і засоби її досягнення [5]. Науковцем виділяються слухняний, збалансований, всевладний, відчужений та опікувальний стилі партнерської взаємодії, в яких стилі взаємодії визначають форми поведінки партнерів.

Серед провідних механізмів досягнення партнерського порозуміння під час розбудови міжособистісних відносин Н. Видолоб називає такі: 1) ідентифікація, що визначається порозумінням з іншими людьми шляхом наближення себе до партнерів зі взаємодії на засадах постановки себе на їхнє місце для пізнання та розуміння їхніх ставлень та думок; 2) рефлексія як усвідомлення особистістю її сприйняття партнерами по взаємодії, її розуміння іншими людьми засобами дзеркальних відображень один одного. Вона виступає в якості зворотного зв'язку для побудови стратегій поведінки з партнерами по спілкуванню та коригування взаєморозуміння специфічних особливостей думок одне одного; 3) емпатія як здатність до емоційного реагування на переживання інших осіб, що проявляється у співпереживаннях, співчутті, розумінні думок у партнерській взаємодії.

Ефективність професійно-педагогічної підготовки студентів педагогічних закладів вищої освіти визначається рівнем сформованості суб'єкт-суб'єктної взаємодії між учасниками освітнього процесу, їхньою партнерською міжособистісною взаємодією на засадах діалогу та співпраці. Спільнота студентів стає, за І. Батраченко та М. Суряковою, для майбутніх фахівців тим майданчиком, в якому відбувається становлення і розвиток соціальних та психологічних навичок із партнерської міжособистісної взаємодії у процесі професійно-педагогічної підготовки [7].

Дотримання у студентській спільноті принципу врахування індивідуальних особливостей (емоції, переживання, почуття) кожного її учасника створює в партнерському спілкуванні атмосферу безпеки, довіри та відкритості, мотивуючи студентів, не боючись помилок, на пошук для себе чогось нового. Партнерська атмосфера взаємодії на засадах рівноправного діалогу формує у студентів повагу до думок, висловлених іншими, до подолання необґрунтованої нещирості, страху та підозр. Нами встановлено, що для партнерської міжособистісної взаємодії бакалаврів галузі 01 Освіта/педагогіка характерним є вияв підозрілості у партнерській взаємодії, наявність певних емоційних перешкод, залежність від інших учасників освітнього процесу, певні побоювання бути не почутими, а також достатньо високий рівень прояву маніпулятивної та індиферентної спрямованості в комунікації з іншими та певна схильність до компетентісної спрямованості комунікативних реакцій.

Література

1. Кукса Ю. В. Психологічні особливості міжособистісної взаємодії студентів технічного профілю на різних етапах професійного навчання : дис. доктора філософії з галузі знань 05 Соціальні та поведінкові науки, спеціальність 053 Психологія. Полтава : Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, 2025. 325 с.
2. Szczepanski J. Elementarne pojecia socjologii. Warszawa : Panstwowe wydawnictwo naukowe, 1969. 267 p.
3. Пінська О. Л. Міжособистісні відносини як психологічний чинник педагогічної взаємодії суб'єктів освітнього процесу у вищій школі. *Вісник Університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». Педагогічні науки.* 2017. № 2 (14). С. 95–100.
4. Седашева С. Л. Характеристика дефініції «взаємодія». *Вісник Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди. Серія: Психологія.* 2014. Вип. 48. С. 208–217.
5. Ситнік С. В. Психологія міжособистісної взаємодії: монографія. Одеса : ФОП Бондаренко М. О., 2020. 350 с.
6. Видолоб Н. О. Актуальні аспекти міжособистісних взаємин у колективі студентів-психологів. *Проблеми сучасної психології.* 2014. Вип. 23. С. 79–89.
7. Батраченко І., Сурякова М., Учитель І. Соціальна тривожність у міжособистісній взаємодії студентів. *Вісник Львівського університету. Серія: Психологічні науки.* 2021. Вип. 10. С. 3–11.

STEM-проекти як інноваційний метод навчання

Каріна Липка

У сучасному світі, що швидко змінюється, STEM-освіта – це не просто освітній тренд, а фундаментальне підґрунтя у підготовці учнів до викликів та можливостей XXI-ого століття. Сутність STEM-освіти полягає у вихованні покоління учнів, оснащених навичками та знаннями, необхідними для процвітання в технологічно керованому глобальному ландшафті. У школах інтеграція STEM є важливим напрямком для сприяння глибокому розумінню наукових концепцій, інноваціям та розвитку навичок у вирішенні проблем. Крім того, STEM-освіта дає учням можливість критично мислити, ефективно співпрацювати та адаптуватися до постійно мінливого технологічного ландшафту. Вона служить провідником для виховання робочої сили, здатної орієнтуватися та робити свій внесок у складнощі нашого взаємопов'язаного світу [5].

Сьогодні STEM – це дуже розвинена, сучасна та ефективна галузь освіти у всіх сферах: початковій, середній та вищій. STEM інтегровано в численні конструктивні методи, такі як проблемне навчання, навчання на основі досліджень, кооперативне навчання та проектне навчання. Оскільки метод проектного навчання включає підготовку проектів та практико орієнтоване навчання, і оскільки ці види діяльності відповідають «інженерним» навичкам у STEM-освіті, ці два підходи насправді схожі. З цієї причини проектне навчання вважається одним із найрелевантніших методів розвитку STEM-навичок.

STEM-проектне навчання – це модель навчання, заснована на STEM-підході до освіти та інтегрована з розробкою навчальної програми проектного навчання. Процес навчання на основі STEM-проектів починається з чітко визначеного планування результатів проекту та чітко визначеного завдання, яке спонукає учнів висловлювати ідеї складної проблеми в різних рішеннях. Така форма навчання була впроваджена в деяких країнах, оскільки вона може створити навички, необхідні для боротьби з глобальною конкуренцією. Навчання на основі STEM-проектів може запропонувати цікавий та захопливий підхід, який підвищить мотивацію учнів до вивчення концепцій, тоді як для вчителів навчання на основі проектів STEM може запропонувати креативні способи передачі наукового змісту та мотивувати до покращення викладання [1, 2, 4]. Інтеграція знань через навчання на основі STEM-проектів має шанс розвинути в учнів оволодіння концепціями. Причина полягає в тому, що учні повинні пов'язувати відповідні навички із застосуванням у реальному житті через відповідне оволодіння концепціями. Коли учні мають гарне уявлення про опанування, вони будуть думати та знаходити метафори або аналогії концепції. Навчання на основі STEM-проектів позитивно впливає

на розвиток креативності, включаючи аспекти авантюризму, допитливості, уяви та викликів [3].

Як інноваційний метод, проєктне навчання є конструктивним методом навчання, який розвиває такі навички людей, як створення проєктів, систематичне представлення інформації чи даних, встановлення комунікації та робота в команді, щоб вони могли не лише навчатися шляхом дослідження, але й створювати рішення для реальних життєвих контекстів або соціально-наукових тем, що також важливо для суспільства 5.0. (концепція розвитку світу).

Існує безліч STEM-проєктів, доступних для використання в класі, таких як створення човна з фольги та визначення кількості пенні, який він вміщує, будівництво веж із зефіру та зубочисток, голографічне 3-D зображення, різнобарвна тінь та ін. Коли учні працюють над STEM-проєктами, вони виглядають залученими до діяльності. Їхні розмови та вирази обличчя зазвичай показують радість та захоплення. Хоча учні використовують різні стратегії для створення STEM-проєкту, кінцевий продукт показує їхнє розуміння проєкту. Під час роботи, коли учні розуміють очікування вчителя, вони говорять про те, що роблять. Розмови та запитання допомагають учням створювати дедалі складніші плани. Створення проєкту може бути цінним, але проєкти, які не пов'язані з тим, що вони вивчають, призводять до того, що учні втрачають глибше навчання в рамках проєкту. Учителі повинні спрямовувати учнів до розуміння принципів STEM у своїх проєктах.

Література

1. Hanif S., Wijaya A. F. C., Winarno N., Salsabila E. R. The Use of STEM Project-Based Learning Toward Students' Concept Mastery in Learning Light and Optics. *MSCEIS 2018*. № 1280 (2019) 032051. URL: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/3/032051> (дата звернення: 01.04.2025).
2. Konicek-Moran R., Keeley P. Teaching for Conceptual Understanding in Science. Arlington, Virginia : National Science Teachers Association, 2015. 249 p.
3. Lou S. J., Chou Y. C., Shih R. C., Chung C. C. A Study of Creativity in CaC2 Steamshipderived STEM Project-based Learning. *EURASIA Journal Mathematics Science Technology and Education*. 2017. 13 (6). P. 2387.
4. Siew N. M., Amir N., Chong C. L. The Perceptions of Pre-Service and In-Service Teachers Regarding a Project-Based STEM Approach to Teaching Science. *SpringerPlus*. 2015. 4 (8). URL: <https://doi.org/10.1186/2193-1801-4-8> (дата звернення: 01.04.2025).
5. Vijayatheepan R. The Transformative Role of STEM Education on Society. URL: https://www.researchgate.net/publication/376486278_The_Transformative_Role_of_STE_M_Education_on_Society (дата звернення: 01.04.2025).

Професійна культура як вектор розвитку фахової компетентності вчителя технологій

Тарас Марюхніч

У сучасних умовах трансформації освітнього простору, оновлення державних стандартів і технологічних змін особливого значення набуває формування професійної культури вчителя. Особливо це актуально для вчителів технологій, діяльність яких передбачає постійну взаємодію з новими технологіями, інноваційними підходами та формуванням практичних навичок у здобувачів освіти, оскільки професійна культура виступає не лише критерієм зрілості педагога, а й важливим вектором розвитку його фахової компетентності. Педагогічна культура, як вища форма професійної спрямованості особистості, визначає готовність фахівця до реалізації педагогічної діяльності в умовах сучасної школи. Процес її формування має базуватися на принципах особистісно орієнтованого та компетентнісного підходів, що забезпечують ефективність професійної підготовки майбутніх учителів технологій.

Питання формування професійної культури фахівців різних галузей знайшло відображення в наукових дослідженнях таких учених, як Л. Аухадєєва (професійно-педагогічна культура вчителя), Г. Гущина (культура майбутніх економістів), Я. Черньонкова (професійна культура вчителя іноземної мови), Б. Чупринський (культура майбутніх юристів), Я. Шведова (культура майбутніх тележурналістів), І. Шевченко (культура вчителя музичного мистецтва) та ін. У наукових розвідках зазначених авторів професійна культура інтерпретується як комплексна інтегративна характеристика особистості, що відображає її спроможність успішно реалізовувати професійну діяльність. Вона включає багатоаспектні та багатофункціональні компоненти, які забезпечують професіоналізм, дотримання етичних і нормативних стандартів професії, ціннісне ставлення до обраної діяльності, а також орієнтацію на досягнення успіху й самореалізацію. У контексті нашого дослідження важливо відзначити, що структура професійної культури вчителя технологій розглядається як багатокомпонентний комплекс, який охоплює особистісні характеристики педагога, культуру його професійної поведінки, рівень професійних компетенцій, здатність до творчого мислення, а також набутий досвід у сфері професійно-творчої діяльності.

Підвищення професійної культури майбутнього педагога, на думку дослідників, є результатом активного формування його особистісного і творчого потенціалу, що супроводжується засвоєнням і переосмисленням цінностей, значущих у професійному та життєвому контекстах. У процесі формування власної системи цінностей майбутній педагог створює

індивідуальну особистісно-професійну концепцію сенсу педагогічної діяльності, яка ґрунтується на інтеграції соціально значущих і культурно-групових орієнтирів [2].

Професійна культура вчителя – це комплекс ціннісних орієнтирів, знань, умінь і поведінкових норм, що забезпечують ефективну реалізацію педагогічної діяльності. У контексті технологічної освіти вона включає технічну обізнаність, здатність до інженерного мислення, інноваційність, а також здатність до постійного професійного саморозвитку. Професійна культура формує етичні засади, норми поведінки та ціннісні орієнтири, що стають фундаментом для подальшого розвитку фахової компетентності. Учитель технологій, дотримуючись високих стандартів професійної етики, показує приклад відповідальності, чесності та належної поведінки, що є надзвичайно важливим у формуванні довіри серед здобувачів освіти. Учитель, який розвиває свою професійну культуру, зазвичай активно займається рефлексійною діяльністю: аналізує власний досвід, шукає шляхи вдосконалення, обговорює проблемні ситуації з колегами. Такий підхід сприяє удосконаленню його фахової компетентності, оскільки дозволяє розпізнати слабкі сторони і невідповідності між теорією і практикою, а також адаптувати методи навчання до сучасних вимог.

Фахова компетентність – це поєднання знань, практичних навичок, умінь та особистісних рис, що забезпечують ефективне виконання професійних обов'язків. Фахова компетентність включає не лише технічні знання, але й уміння аналізувати, інтегрувати міждисциплінарні знання, орієнтуватися в сучасних технологічних та педагогічних тенденціях. Професійна культура не тільки сприяє синтезу цих складових, а й задає вектор розвитку цієї компетентності. Професійна культура і фахова компетентність педагога – це взаємопов'язані складові, які взаємно посилюють одна одну та формують єдину основу для ефективної педагогічної діяльності. Особливо яскраво цей взаємозв'язок виявляється у фаховій діяльності вчителя технологій, яка потребує одночасного володіння технічними знаннями, творчим підходом і педагогічною майстерністю. Професійна культура визначає його ціннісні орієнтири, стиль професійної поведінки, етику взаємодії з учнями та колегами, а також рівень відповідальності за результати освітнього процесу. Вона формує внутрішню мотивацію до самовдосконалення, прагнення до інновацій, до застосування сучасних технологій та методів навчання. З іншого боку, фахова компетентність включає знання з предметної галузі (технологій), методичну підготовку, здатність до проектування та організації освітнього процесу, управління діяльністю здобувачів освіти та розвиток їх креативного мислення. Без сформованої професійної культури ці знання і вміння залишаються лише формальними.

Учителю технологій, який демонструє високий рівень педагогічної культури, притаманні ґрунтовне теоретичне осмислення власної

педагогічної концепції, здатність діяти цілісно й системно у професійній сфері, виявляти творчий підхід, мислити гнучко та приймати різноманітні, адаптивні рішення. Такий педагог має індивідуалізований стиль роботи, що поєднує збереження й трансляцію духовних і освітніх цінностей із активним розвитком останніх через впровадження інноваційних методик, технологій виховання та освітніх систем. Згідно з науковими напрацюваннями О. Савчука основними індикаторами високого рівня сформованості педагогічної культури майбутнього вчителя трудового навчання та технологій є такі: гармонійне поєднання високорозвинених інтелектуальних та морально-етичних якостей; культура професійної поведінки, яка виявляється у педагогічному спілкуванні, мовленні, зовнішньому вигляді; гуманістична орієнтація особистості педагога; високий рівень психолого-педагогічної ерудиції та сформоване педагогічне мислення; володіння сучасними педагогічними технологіями; наявність досвіду творчої діяльності, здатність системно обґрунтовувати власну дидактичну, виховну й методичну діяльність; постійна потреба в самовдосконаленні та реалізації особистісного потенціалу [1].

Серед ключових педагогічних умов, що сприяють становленню професійної культури майбутніх учителів технологій, варто виокремити ефективну організацію освітнього процесу; стимулювання мотиваційної та творчої активності; формування сприятливого культурного середовища; наповнення змісту навчання інтегрованим професійно-особистісним змістом, а також використання традиційних педагогічних методів і засобів із поєднанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Таким чином, професійна культура виступає основою та регулятором фахової діяльності. Вона забезпечує усвідомлене, ціннісно орієнтоване використання професійних компетенцій, що уможливорює перехід від простого викладання до справжнього педагогічного впливу. У контексті сучасної освіти, яка вимагає інтеграції інновацій та міждисциплінарного підходу, саме єдність професійної культури та фахової компетентності дозволяє вчителю технологій ефективно реалізовувати освітні завдання, формувати в учнів навички ХХІ століття та бути провідником нових педагогічних практик.

Література

1. Савчук О. Педагогічна культура – важлива складова самовдосконалення майбутнього вчителя трудового навчання та технологій. *Актуальні проблеми технологічної та професійної освіти* : збірник матеріалів II Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції / за ред. М. С. Курача, І. В. Цісарук. Кременець : ВЦ КОГПА ім. Тараса Шевченка, 2024. С. 172–176.
2. Філоненко О. В. Формування професійно-педагогічної культури майбутніх викладачів. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2022. Вип. 206. С. 81–86.

Зв'язок креативної активності із покращенням академічної успішності учнів у процесі формування математичної компетентності

Яна Махова

Творчість – це когнітивно складний процес, який генерує нові та цінні ідеї, рішення та продукти. Це важливо в багатьох аспектах людського життя, включаючи академічну успішність та освіту. Творчість як засіб підвищення академічної успішності привертає все більшу увагу в різноманітних наукових дослідженнях [2].

Зв'язок між креативністю та академічними досягненнями є складним і може змінюватися залежно від контексту та конкретних показників креативності та академічних досягнень, які використовуються в дослідженнях. Ось деякі потенційні впливи творчості на академічну успішність:

1. Покращене вирішення проблем. Завдяки творчому мисленню учні можуть підходити до проблем по-новому та створювати винахідливі рішення. Це може бути особливо корисним для предметів, які потребують розв'язування складних завдань, наприклад математики.

2. Покращене навчання та консолідація пам'яті. Творча діяльність може покращити навчання та консолідацію пам'яті. Коли учні активно беруть участь у творчих завданнях, пов'язаних із темою, вони можуть краще зрозуміти та запам'ятати інформацію. Включення творчих елементів в освітній процес може підвищити їх мотивацію та залучення. Учні більше залучаються до навчання, коли їх заохочують досліджувати та творчо висловлювати свої ідеї [3].

3. Спілкування та самовираження. Креативність може покращити як письмові, так і вербальні навички спілкування. Учні, які можуть творчо виражати себе, можуть досягти успіху в предметах, які вимагають ефективного спілкування.

4. Зменшення проявів занепокоєння. Залучення до творчої діяльності може допомогти зменшити стрес і тривогу, що може позитивно вплинути на успішність.

Креативність є складним і багатограним процесом, який включає виявлення інформаційних прогалин, формулювання гіпотез про них, їх аналіз і перевірку, а також повідомлення результатів для вирішення проблем і сприяння змінам навколишнього середовища [1].

Нижче представлено теоретичну базу, що лежить в основі поточного систематичного огляду, де академічна успішність є центральним елементом. Його доповнюють ключові фактори, які відіграють вирішальну роль у підвищенні академічної успішності: нейропсихологія, освіта та творчість.

Крім того, ці фактори детально розглядаються, підкреслюючи їх взаємозв'язок і взаємозалежність. Нейропсихологія зосереджується на оцінці та вивченні різних основних компонентів: пізнання, емоцій, мотивації, освіти через навчання, методів навчання та навичок, творчості з оригінальністю, гнучкості та обдарованості [5]. Ці компоненти посилюються завдяки спеціалізованому навчанню та використанню інструментів, специфічних для галузі нейропсихології. Мета полягає в тому, щоб сприяти когнітивному та психоемоційному розвитку учнів в освітньому середовищі (рис. 1).

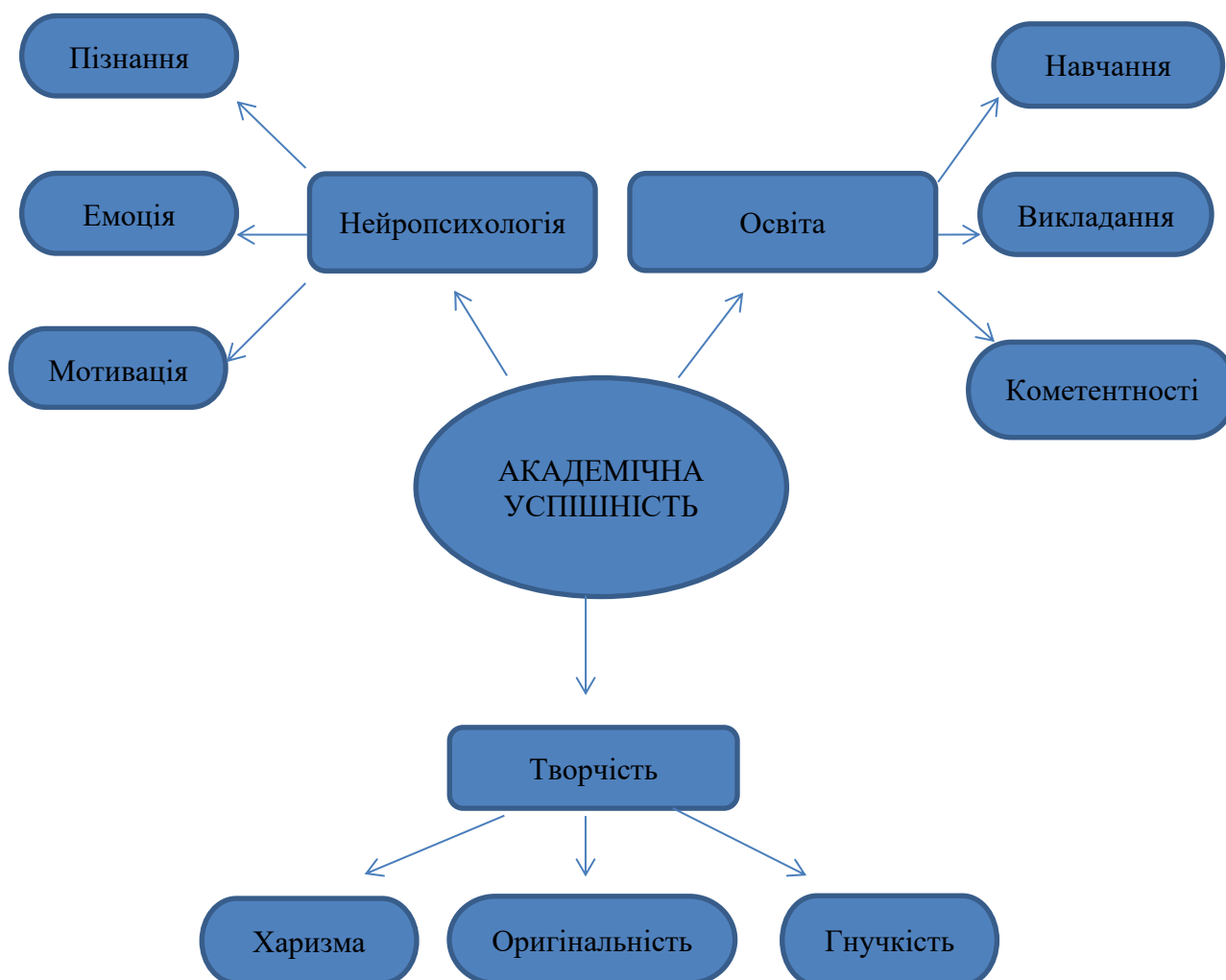


Рис. 1. Структура академічної успішності

Іншим аспектом, у якому креативність використовується в освіті, є гейміфікація. Вона включає ігрові елементи та механіку в неігровий контекст для покращення залучення користувачів, мотивації, прийняття рішень та загального досвіду. Гейміфікація може культивувати середовище, яке заохочує інноваційне мислення та вирішення проблем у поєднанні з творчістю.

Розуміння нейрокогнітивних аспектів творчості в гейміфікації дозволяє дизайнерам і педагогам створювати більш привабливі та ефективні гейміфіковані досвіди, які використовують силу творчості для покращення навчання, вирішення проблем і загального задоволення користувачів. Використовуючи когнітивні процеси мозку, пов'язані з творчістю, гейміфікація може стати потужним інструментом для стимулювання інноваційного мислення та сприяння приємному навчанню чи інтерактивному середовищу.

Підсумовуючи вище сказане, можна стверджувати, що існує потенційний вплив креативності на академічні досягнення через різноманітні когнітивні, особистісні та освітні фактори. Однак, незважаючи на позитивний вплив креативності на академічну успішність, важливо враховувати обмеження та потенційні фактори, які можуть впливати на нейрокогнітивні аспекти креативності та її вплив на академічну успішність. Різні фактори, такі як нейрокогнітивні дефіцити, режим сну, емоційні параметри (тривога), гендерні відмінності, індивідуальні риси та рівень освіти, можуть суттєво впливати на зв'язок між творчістю та академічними досягненнями. Для подолання цих обмежень важливо застосовувати мультидисциплінарний підхід, який об'єднує погляди з різних наукових галузей [4].

Таким чином, нейрокогнітивні характеристики, пов'язані з креативністю, мають значний вплив на підвищення академічних досягнень. Наявність творчих здібностей може служити засобом для компенсації дефіциту інтелектуальних здібностей і підвищення академічної успішності. Вивчення креативності з нейронаукової точки зору дає цінну інформацію про неврологічні процеси, що лежать в основі інноваційних та творчих ідей.

Література

1. Зіненко І. Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. Суми, 2009. № 2. С. 165–174.
2. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: монографія. Харків : Факт, 2005. 360 с.
3. Statutes for the Fields Medal. URL: <http://surl.li/tiuwm> (дата звернення: 05.04.2025).
4. On Compact Packings of Euclidean Space with Spheres of Finitely Many Sizes. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00454-024-00628-y> (дата звернення: 12.04.2025).
5. The Harmony of the Numbers of Maryna Viazovska – the First Ukrainian Woman Who Won the «Nobel Prize of Mathematics». URL: <https://metinvest.media/en/page/garmonya-chisel-marini-vyazovsko--persho-ukranki-yaka-zdobula-matematichniy-nobel> (дата звернення: 01.04.2025).

Методи естетичного виховання

Володимир Мокляк, Леся Петренко

Розглянемо деяку характеристику загальних методів естетичного виховання стосовно трьох основних сфер естетичного виховання: природи, суспільного життя й мистецтва.

Будь-яке естетичне переживання вибіркове. Воно спрямоване на конкретний емоційно сприйнятий об'єкт, який стає його змістом. Звичайно, першим і найбільш доступним методом зміни цього змісту в бік, необхідний вихователю, виявляється безпосереднє спостереження.

Чуттєвість – основа естетичного ставлення людини до дійсності. Залучення особистості в активну творчу діяльність є другим методом орієнтації переживань, їх перетворення й поглиблення.

Методи естетичного виховання базуються на емоційному ставленні, пов'язані з перетворенням естетичного переживання від простих до більш складних форм (від спостереження до діяльності).

Велике значення у справі естетичного виховання має врахування вікових особливостей тих, з ким має справу вихователю. Визнавши переживання особливою єдністю об'єктивного й суб'єктивного, ми співставляємо вибраний метод не тільки зі сферою виховання, але й з духовним світом особистості, з тим, на якій індивідуальній стадії розвитку знаходиться ця особистість.

Динаміка естетичного виховання піддається усвідомленому використанню, по крайній мірі у двох планах: 1) як втручання вихователя, що йде по лінії активізації, конкретизації уваги на тих сторонах об'єкта, що відповідають загальній виховній задачі; 2) як зміна, перетворення предмета переживання організацією практичної діяльності особистості.

Велике значення в діяльності людини має природа й пов'язані з нею естетичні переживання.

Таке виховання пов'язане насамперед з тим, що увага дитини звертається на захоплення красою природи, на досконалість її форм, фарб, ліній, на органічність і цілісність її творінь. Використання методу безпосередньо дозволяє розкрити різнофарбову картину світу, господарем і перетворювачем якої людина повинна стати. Просте захоплення прекрасним в природі дуже швидко переходить у стремління до творчого перетворення цієї краси, в бажання активно, особистою дією втрутитися в оточуючий різнокольоровий світ. Спочатку це просте бажання зірвати квітку, показати її дорослим, зберегти. Потім більш складне: перенести її до себе в будинок, зробити так, щоб вона росла в якомусь куточку квартири. Нехай не здається простою забавою бажання дитини завести якусь тваринку, «ганяти» голубів. Все це прекрасні вираження потреби в

природній красі, задовольнивши яку можна впливати на характер естетичних переживань дитини.

Використовуючи різні форми естетичного виховання по відношенню до такої його сфери як природа, ми не можемо забувати про те, що найбільш ефективною з них є активна практична діяльність. Сьогодні необхідний цілий комплекс мір, який би закріплював зв'язок будь-якої сучасної людини з природою.

Другою обширною сферою естетичного виховання є суспільне життя у всіх його модифікаціях, вся система суспільних відносин, організацій, інститутів. Тут – область особливого інтересу. Це – жива людська особистість, індивідуальність, яка виявляє себе тільки в колективі.

Колектив – ось те середовище, в якому людина працює й черпає почуття колективізму.

Усі видатні педагоги свідчать про те, який облагороджувачий вплив на естетичні емоції й смаки дитини, на її ідеали й творчі пробудження виявляє атмосфера людяності, що складається в сім'ї. Адже не випадково образ матері, батька, няньки для багатьох художників назавжди набуває значення ідеалу, норми й зразка досконалості.

Усі форми естетичного виховання (праця, мистецтво, науково-пізнавальна й ігрова діяльність) допомагають вихователю поглибити переживання дитини у сфері суспільного життя.

По мірі розвитку дитини, її психіки, зростає роль таких форм естетичного виховання, в яких колективне начало має велике значення. Такими формами виступають: трудова, теоретична, спортивно-ігрова діяльність та мистецтво.

Витвори мистецтва оточують нас, людей, повсюди, і більш широко, ніж ми це собі уявляємо. Організуючи світ художніх вражень дитини, тобто її реакціональні естетичні переживання, даючи основу її художнім враженням, вихователь повинен використовувати різноманітні методи.

Метод безпосередніх спостережень, який використовується стосовно мистецтва як сфери естетичного виховання, пов'язаний не тільки із цілеспрямованим відбором художніх цінностей, але й з орієнтацією естетичних переживань людиною цих цінностей.

Талант вихователя, яким завади повинен бути практик, пов'язаний із пропагандою мистецтва, в тому-то й виражається, щоб подолати ці труднощі, проявити кмітливість, здогадливість, винахідливість. Вплив художніх творів на естетичні переживання буде тим активнішим, чим краще практики зможуть вивчати ці потреби.

Література

1. Левчук Л. Т., Кучерюк Д. Ю., Панченко В. І. Естетика: підручник / за заг. ред. Л. Т. Левчук. Київ : Вища школа, 1997. 399 с.

Вплив управлінської культури на формування культури доброчесності у закладі загальної середньої освіти (з досвіду ліцею № 281 Святошинського району міста Києва)

Василь Романенко, Людмила Цимбал

Останнє десятиріччя освіта в Україні перебуває на зламному етапі: шаблонні інституції відходять у небуття, даючи дорогу абсолютно новому, оригінальному, самобутньому прояву особистості не лише здобувачів освіти, а й усіх учасників освітнього процесу. Якщо раніше більшість здобувачів освіти закладів загальної середньої освіти намагалися не виділятися серед однолітків, бути як усі, то зараз кожен прагне бути неповторним: у зовнішності, у поведінці, у навчанні. До власних пошуків, звершень та самовираження у педагогічній діяльності прагнуть і педагогічні працівники та надавачі освітніх послуг.

5 статтею Закону України «Про освіту» задекларовано освіту як державний пріоритет, що забезпечує інноваційний, соціально-економічний і культурний розвиток суспільства [1]. Ця пріоритетність зберігається і забезпечується Україною навіть в умовах війни. За останні два роки оновлена команда Міністерства освіти і науки України запустила системні трансформації, що охоплюють усі рівні освіти – від дошкілля до науки [2]. Орієнтиром для цих змін став Стратегічний план діяльності МОН до 2027 року, який визначає ключові напрями розвитку та є дорожньою картою подальших трансформацій у сфері освіти і науки в Україні.

Реформа «Нова українська школа», розпочата у 2016 році, відкрила нові можливості для учасників освітнього процесу всіх рівнів за складниками повної загальної середньої освіти. Самостійність і незалежність учасників освітнього процесу, що на сьогодні здійснюється на принципах свободи слова, думки і творчості, забезпечується впровадженою академічною свободою. У цьому контексті викристалізована кінцева мета реформи: кожен учень має доступ до якісної освіти, що спрямована на формування ключових компетентностей і наскрізних умінь, необхідних для життя, соціального та емоційного добробуту, подальшого навчання та саморозвитку [3, с. 72]. Для педагогів ключовим результатом у цьому контексті визначено сучасні практики навчання, обладнання та цифрові ресурси для ефективної організації навчання, професійного зростання та інноваційної діяльності [3, с. 69]. На нашу думку, досягнення наведених ключових результатів та кінцевої мети реформи можливе при ствердженні загальної культури академічної доброчесності у всіх учасників освітнього процесу. При цьому практика академічної чесності матиме фундаментальне значення для здобувачів освіти. Діти усвідомлюватимуть значення поняття

«академічна чесність», наслідки нехтування морально-етичних правил під час навчання [4, с. 205].

Саме керівник закладу освіти, на нашу думку, має вирішальний вплив на процеси трансформації у закладі освіти. Керівник закладу освіти має транслювати цінності та культуру всім учасникам освітнього процесу. У цьому контексті викликом залишається несформованість корпоративної культури академічної спільноти, якому сприяють масове толерування порушень, негативних явищ [5, с. 307]. З іншого боку, моральним орієнтиром у цих процесах, на нашу думку, є етичне «Я» вчителя, у центрі якого стоїть ставлення до знань, розумової праці, науки, освіченості, читання книг [6, с. 348].

Ключовим чинником формування цілісної доброчесної особистості здобувача освіти є відкритість та прозорість самої системи освіти. Педагогічні працівники та особливо керівники закладів освіти мають формувати та розвивати відносини довіри і партнерства між усіма учасниками освітнього процесу.

Керівник закладу загальної середньої освіти – це перший усвідомлений досвід дитини у взаємодії з державою. У цьому є велика відповідальність керівника закладу освіти – забезпечення виховання поваги до державних інституцій та розуміння їх взаємодії. Коли Альберта Ейнштейна запитали про його погляди на освіту, він відповів: «Єдиний раціональний метод виховання – означає бути прикладом». А потім додав: «Якщо ви не можете цього зробити, то будьте принаймні прикладом застереження» [7, с. 407]. Керівник для здобувачів освіти має виступати у ролі первинного носія концепції, що система (і освітня у тому числі) не пригнічує, а допомагає, розвиває та захищає. А керівник у цій системі взаємовідносин не обмежує, а делегує. Але, щоб не розчаровувати амбітних батьків з одного боку, і не бути гіршим серед однолітків, підлітки вдаються до різних хитрощів під час здобуття освіти, тут мова йде не лише про академічну доброчесність.

На нашу думку, ефективними засобами подолання проявів порушень академічної доброчесності у закладах загальної середньої освіти та виховання культури доброчесності серед учасників освітнього процесу можуть стати приклади заходів, які було проведено на базі Ліцею № 281 Святошинського району міста Києва у період 2023–2025рр.:

1. Організація спільної роботи всіх учасників освітнього процесу, спрямовуючи учнів на життєвий шлях, який зробить дітей щасливими і успішними; спонукати дітей займатися справою, яка є любою їх серцю. Проводити роботу з батьками, у цьому напрямку, зорієнтовуючи їх не на хороші оцінки, а на успішний і щасливий життєвий шлях. У 2024 р. у ліцеї відбулася презентація «Збірника рецептур страв для харчування дітей в закладах освіти ...» за участю першої леді України, міністра освіти і науки

України, міністра охорони здоров'я України, посла Швейцарії в Україні та Республіці Молдова та багатьох інших.

2. Організація зустрічей з людьми, які є загальноприйнятими прикладами успішної самореалізації. У період 2023–2025 рр. на базі Ліцею № 281 м. Києва було організовано зустрічі, зокрема, з ресторатором, громадським активістом, переможцем проєкту «Майстершеф-4» Євгеном Клопотенко та послом Австрійської Республіки в Україні Арад БЕНКЬО.

3. Організація конкурсів і творчих заходів, в яких треба проявити свою оригінальність, не маючи можливості списати, і задіювати здобувачів освіти у них, наприклад, конкурс учнівських молодіжних проєктів «Від мови – до ідентичності та традицій».

4. Організація культурного обміну та обміну кращими практиками з закордонними закладами освіти. У період 2023–2025 рр. команда педагогів та учнів Ліцею № 281 м. Києва здійснила освітні поїздки до навчальних закладів Австрії, Італії, Норвегії. Це розвинуло ідентичність та інтеграцію учнів до системи європейських цінностей та прагнення до європейського вибору України.

Таким чином, керівник закладу загальної середньої освіти має формувати культуру спільноти учасників освітнього процесу, які діють разом, заради спільної мети – формування цілісної доброчесної особистості здобувача освіти – гідного громадянина вільної України майбутнього, свідомого учасника громадянського суспільства.

Література

1. Закон України «Про освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення: 16.04.2025).
2. *Освіта і наука: два роки змін 2023–2025*. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2025/03/21/dva-roky-zmin-v-osviti-i-nautsi-ukrayiny.pdf> (дата звернення: 16.04.2025).
3. Стратегічний план діяльності Міністерства освіти і науки України до 2027 року. Освіта переможців. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/Docs%20Kampania%20Priyom%2024/Strateh.plan.diyalnosti.MON.d.o.2027.roku.pdf> (дата звернення: 16.04.2025).
4. Сопова Д. О. Значення академічної чесності для формування цілісної особистості учнів загальноосвітніх шкіл. *Збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції «Диференціація у шкільній освіті: історичний досвід, сучасні технології»*. 2018. С. 202–206.
5. Сопова Д. О. Філософський аспект академічної чесності як проблеми інноваційного суспільства. *Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції «Українське суспільство: контури інновацій»*. 2017. С. 308–310.
6. Сухомлинський В. О. Я розповім вам казку... Філософія для дітей / укл. О. В. Сухомлинська. Харків : ВД «Школа», 2016. 576 с.
7. Brown A. Transforming schools into communities of thinking and learning about serious matters. *American Psychologist*. 1997. № 52. Р. 399–413.

Поява STEM-освіти в США (90-і рр. XX ст.)

Василь Романенко

Швидкий розвиток сфер людської діяльності, пов'язаних з інформаційними технологіями, в майбутньому підвищить попит на такі професії: IT-фахівці, інженери BigData, програмісти-розробники програм, програмісти захисту інформації, інженери-конструктори робототехнічних систем та автоматичних пристроїв, програмісти нейромереж тощо.

STEM-підхід як складник STEM-освіти застосовують в освітньому процесі технології та інформатики фрагментарно, що дозволяє розширити можливості предметної освітньої програми та апробувати вчителю методичну складову, оцінити результат. STEM-підхід дозволяє учням пізнавати навколишній світ цілісно, не поділяючи його; заглиблюватися в зміст явищ, що відбуваються навколо, фізичних і хімічних процесів, знаходити і сприймати взаємозв'язки між ними. У процесі експериментально-дослідницької роботи на уроках технологій та інформатики, побудованих на STEM-підході, учні поринають у суміжні галузі знань, що сприяє розвитку пізнавальної активності та мотивує їх, а також сприяє розвитку критичного та технічного мислення. У свою чергу діяльність у колективі сприяє розвитку вміння «робота в команді».

Застосування цього підходу забезпечує підвищення освітнього рівня учня та надає йому широкі можливості у професійній орієнтації та виборі індивідуальної освітньої траєкторії.

STEM-освіта започаткувалася в Америці у 90-х рр. XX ст. Але перша інформація про STEM-освіту з'явилася раніше. Активний розвиток і впровадження STEM у США почалися після здійснення запуску радянського супутника в 1957 р. Ця подія стала для Америки дуже шокуючою і несподіваною, в результаті президент Кеннеді відправив до СРСР вченого С. П. Тимошенка, щоб він зміг з'ясувати причину технологічної переваги Радянського Союзу.

За підсумками цієї поїздки С. П. Тимошенко склав доповідь, у якій наголошував, що в Радянському Союзі учні загальноосвітніх шкіл більшу частину свого навчального часу використовують для поглибленого вивчення математики та природничих наук. Така система здобуття загальної освіти була схожа з навчальними планами дореволюційних училищ. У свою чергу, для порівняння, у США в 23 % public schools були відсутні такі дисципліни, як фізика та математика. З усієї кількості учнів лише 20 % вивчали фізику, а тригонометрію – 13 %. Лише у деяких спеціалізованих інженерних школах США готували інженерів-дослідників, але лише післядипломного ступеня. Кількість таких студентів, порівняно з кількістю тих, хто отримував технічну або інженерну освіту в СРСР, була дуже невеликою.

За результатами представленої доповіді уряд США у прискореному режимі підготував кошти для підготовки кадрів у галузі технічних наук.

У 1958 р. Конгрес Сполучених Штатів Америки ухвалив Закон про освіту на користь національної оборони, який передбачав значне збільшення видатків з бюджету на впровадження в школах природничих предметів.

Поняття STEM-освіта вперше було озвучено в педагогічній науці зовсім недавно в США, аббревіатура STEM була афішована американським бактеріологом Р. Колвелом у 90-х рр. XX ст., а активно користуватися аббревіатурою почав Національний науковий фонд (National Science Foundation, NSF) США. На їхню думку, аббревіатура поєднує природничі науки, техніку, інженерію та математику. Стрибок STEM почався на початку XXI ст., коли влада США оголосила про пріоритетність освіти. Державним пріоритетом у сфері освіти стала освіта в галузі високих технологій.

Розвиток STEM спричинив зміни у сфері вищої освіти в США. STEM-освіту можна сміливо назвати поштовхом до освітньої реформи США, що згодом покращило конкурентні можливості економіки США. Можна стверджувати, що окрім науки, техніки і технологій, передовими в інноваційній економіці є творчі напрями (creative industries), тобто економіка базується на творчості та інтелектуальному капіталі. До творчих напрямків відносять усю сферу послуг, кінематограф, музику та естраду, комп'ютерні технології/ігри, art-мистецтва, моду, видавничу справу/поліграфію, дизайн, архітектуру.

Важливою зміною в економічній сфері США після впровадження STEM стала поява багатьох нових професій. Найпопулярнішою та високооплачуваною STEM-професією в США є Software Developer – розробник програм. Оплата праці такого фахівця дорівнює 100 тисячам доларів США на рік, а мінімальний рівень безробіття не більше 1,6 %. Cost Estimator – аналітик витрат, професія з'явилася після початку розвитку STEM. Заробляє такий спеціаліст у середньому 61 тисячу доларів США на рік. При цьому кількість фахівців, які не знаходять вакансію за фахом у цій галузі, мала – лише 0,6 % від усіх фахівців. Аналітики ведуть підрахунок, як саме продукт чи послуга створюватиметься і реалізовуватиметься, чи буде це вигідно тому, хто придумав. Mechanical Engineer – інженер-технолог. За даними бюро статистики США, кількість фахівців у цій галузі збільшиться у період між 2016 та 2026 роками. Сфер, де потрібні інженери-технологи, стає дедалі більше. Це альтернативна енергетична сфера, переробна промисловість, виробництво програмованих матеріалів, нано-технології.

Література

1. Adams F., Mathieu E. Towards a Closer Integration of Ph.D. Training to Industrial and Societal Needs. *Analytica Chimica Acta*. 1999. Vol. 393. № 1–3. P. 147–155.

STEM-освіта в українських закладах вищої освіти

Олексій Тимофєєв

У сучасних умовах вимог глобальної економіки та викликів навколишнього середовища, що перебувають під дедалі більшою загрозою, зростає потреба в STEM-знаннях та навичках. Робоча сила майбутнього потребує різноманітних навичок та творчих і відповідальних мислителів. Щоб заповнити ці прогалини в навичках, STEM-освіта прагне забезпечити навчальне середовище, яке показує студентам, як науковий метод можна застосовувати в повсякденному контексті. Простіше кажучи, STEM-освіта зосереджена на практичному застосуванні вирішення проблем у реальному світі.

STEM-освіта – це міждисциплінарний підхід до навчання. Аббревіатура STEM – це Science (наука), Technology (технології), Mathematics (математика) та Engineering (інженерія) [4]. В основі поняття лежить уявлення про те, що ці чотири дисципліни разом утворюють цілісний пакет предметів, що охоплюють знання та навички в галузі природничих наук, прикладних наук та цифрового світу, що є рушійною силою до постіндустріального глобального майбутнього та майбутнього багатства країн. Така освітня ініціатива мала на меті надати всім здобувачам освіти навички критичного мислення, які зробили б їх креативними у вирішенні проблем і, зрештою, більш конкурентоспроможними на ринку праці.

Освіта та дослідження STEM дедалі більше визнаються фундаментальними рушійними силами національного розвитку, економічної продуктивності та добробуту суспільства. Багато країн, у тому числі й Україна, постійно докладають зусиль для збільшення кількості випускників за спеціальностями STEM, щоб підтримати розвиток численних технологічних та інженерних галузей.

Розвиток STEM-освіти в українських навчальних закладах є пріоритетним та бере свій початок в освітніх реформах XXI століття. Впровадження нових стандартів та програм має на меті сприяти поглибленому вивченню природничих та точних наук, визначаючи нову парадигму освіти. Основою розвитку STEM-освіти в Україні є створення у 2014 р. Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти» [2]. Дещо пізніше створено робочу групу науковців та педагогів-практиків з питань впровадження STEM-освіти в Україні [1], метою якої є формування комплексного забезпечення розвитку STEM-освіти.

Однак, не дивлячись на розвиток та вдосконалення управлінської гілки STEM-освіти, на його успішне впровадження в освітній процес загальноосвітніх та позашкільних закладів, наявна низка проблем щодо впровадження у вищій школі. Серед найважливіших проблем є: відсутність

нормативно-правової бази для впровадження STEM-освіти у вищій школі; проблеми з технічним забезпеченням; проблеми зі створенням відповідного STEM-середовища закладу вищої освіти та STEM-лабораторій; відсутність навчально-методичного забезпечення з впровадження STEM-освіти в освітній процес ЗВО та реальних методик, що забезпечують реалізацію основних принципів STEM-освіти з дисциплін природничо-математичного циклу підготовки майбутніх фахівців, зокрема технічних спеціальностей; відсутність підготовлених кваліфікованих фахівців серед науково-педагогічних працівників закладів вищої освіти, які мають сформовані компетентності у сфері STEM-освіти [3].

Не дивлячись на проблеми впровадження STEM-освіти, даний напрямок активно розвивається. На це вказує наявність відповідних ОПП у ЗВО. Наприклад, «STEM-освіта» (Львівський національний університет імені Івана Франка); «Теорія і практика STEM-освіти», «Середня освіта (Технології. Робототехніка)» та «Середня освіта (Технології. STEM)» (Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка); «Робототехнічні системи і комплекси сільськогосподарського виробництва» (Національний університет біоресурсів та природокористування України) та ін., а також ОПП підвищення кваліфікації «Упровадження STEAM освіти в освітній процес» НАПНУ Державний заклад вищої освіти «Університет менеджменту освіти».

В умовах сьогодення дослідники в Україні активно працюють над удосконаленням електронних курсів та платформ STEM, щоб забезпечити більш ефективну та доступну дистанційну STEM-освіту. Дана тематика обговорюється на низці тематичних конференцій, форумів, семінарах.

Література

1. Наказ Міністерства освіти і науки України від 29.02.2016 р. № 188 «Про утворення робочої групи з питань впровадження STEM-освіти в Україні». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0188729-16> (дата звернення: 01.05.2025).
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 26 листопада 2014 р. №687 «Про утворення Інституту модернізації змісту освіти та Інституту освітньої аналітики». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/687-2014-%D0%BF#Text> (дата звернення: 01.05.2025).
3. Триус Ю. STEM-орієнтований підхід до навчання математичних дисциплін студентів комп'ютерних спеціальностей. II Міжн. конф. «Проблеми викладання математики у закладах освіти: теорія, методика, практика» (на честь 105-річчя О. В. Погорелова) 26–28 березня 2024 р., Харків. URL: http://pogorelov.univer.kharkov.ua/2024/presentation/Yu_Trius.pdf (дата звернення: 01.05.2025).
4. Sanders M. STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*. 2009. 68 (4). P. 20–26.

Творчість як ціннісний пріоритет освіти XXI століття

Алла Хоменко

Фундаментальні трансформації сучасного світу характеризуються безпрецедентною швидкістю технологічних змін, глобалізаційними процесами та зростаючою складністю соціокультурних викликів. В умовах четвертої промислової революції, коли штучний інтелект, автоматизація та діджиталізація докорінно змінюють структуру професійної зайнятості, саме творчі здібності людини – здатність до інноваційного мислення, генерування нестандартних ідей та рішень, проектування нових підходів до вирішення проблем – стають вирішальними конкурентними перевагами, які неможливо замінити машинними алгоритмами. У зв'язку з цим формування творчої особистості, здатної до самовираження, критичного осмислення дійсності та продукування оригінальних ідей, набуває статусу стратегічного пріоритету освітньої політики розвинених країн світу.

Парадигмальні зміни у філософії освіти XXI століття актуалізують потребу в переосмисленні аксіологічних засад навчального процесу, де творчість розглядається не лише як інструментальна навичка особистості, але й як фундаментальна цінність, що визначає сутність сучасної гуманістичної педагогіки. Міждисциплінарні дослідження когнітивної науки, нейропсихології та педагогічної інноватики демонструють, що творчо-орієнтовані освітні практики сприяють не тільки розвитку дивергентного мислення та адаптивних здібностей здобувачів освіти, але й формуванню етичної свідомості, емоційного інтелекту та здатності до емпатії. У контексті глобальних екологічних, соціальних та економічних викликів сучасності, коли людство потребує принципово нових підходів до вирішення кризових явищ, розвиток творчого потенціалу підростаючого покоління стає не просто педагогічним завданням, а екзистенційною необхідністю, що визначає перспективи сталого розвитку цивілізації в умовах непередбачуваного майбутнього.

Аналіз наукових праць показує, що творчість як психолого-педагогічна характеристика професіоналізму особистості в системі освіти України, вивчалася такими дослідниками як О. Гаврило, С. Ганаба, С. Єфіменко, Н. Ільїна, А. Колишкіна, Н. Карпенко, Д. Корольов, В. Моляко, М. Пихтіна, С. Сисоєва, Н. Стельмах, Р. Швай, С. Яланська та ін. Наукові праці цих учених створюють фундаментальне підґрунтя для розуміння творчості як ключового чинника професійної самореалізації та неперервного особистісного розвитку в сучасній системі освіти України.

Освіта XXI століття характеризується радикальною трансформацією філософських, методологічних та організаційних засад навчального процесу у відповідь на безпрецедентні виклики постіндустріальної епохи та формування глобального інформаційного суспільства. На відміну від традиційної індустріальної моделі освіти з її акцентом на стандартизацію,

ієрархічність та репродуктивне засвоєння знань, сучасна освітня парадигма орієнтується на персоналізацію навчальних траєкторій, інтерактивність, міждисциплінарність та розвиток метакогнітивних компетентностей.

Технологічний вимір освітньої революції виявляється в стрімкому розвитку цифрової дидактики, впровадженні віртуальних та доповнених освітніх середовищ, системах адаптивного навчання на основі аналізу великих даних та штучного інтелекту і формуванні глобальних освітніх екосистем. Ці процеси стирають кордони між формальною та неформальною освітою, інституційним навчанням та самоосвітою: вони створюють передумови для реалізації концепції безперервного навчання протягом усього життя як фундаментального принципу сучасної динаміки розвитку цивілізації.

У філософсько-психологічному дискурсі творчість розглядається як здатність людини до продуктивної діяльності, що характеризується створенням якісно нових матеріальних і духовних цінностей, які вирізняються оригінальністю, неповторністю та суспільно-історичною унікальністю. Творчість людини спрямована на подолання існуючих стереотипів, шаблонів мислення та усталених алгоритмів вирішення проблем шляхом актуалізації дивергентного мислення, інтуїтивних осяянь та синтетичного об'єднання різномірних елементів досвіду [2; 3].

Потрібно зазначити, що комплексне розуміння творчості передбачає її одночасний розгляд у трьох взаємопов'язаних вимірах: як специфічного виду діяльності, як динамічного процесу та як результативного продукту.

Творчість як діяльність характеризується особливою мотиваційною структурою, де домінує внутрішня мотивація самореалізації та самоактуалізації особистості, а також специфічною суб'єкт-об'єктною взаємодією, в якій об'єкт не просто пізнається, але й перетворюється відповідно до ідеальних уявлень суб'єкта. *Творчість як процес* розгортається через діалектичну єдність інтуїтивних і раціональних, свідомих і несвідомих компонентів психічної активності, що проходить певні стадії від первинного усвідомлення проблеми, через інкубацію ідеї та інсайт до верифікації та розробки рішення, при цьому цей процес демонструє нелінійність, рекурсивність та принципову непередбачуваність. *Творчість як продукт* виявляється у створенні об'єктивних результатів, що характеризуються новизною, оригінальністю, соціальною та культурною значущістю, естетичною цінністю, а в науковій та технічній творчості – також істинністю та практичною ефективністю, причому якість творчого продукту оцінюється не лише за абсолютними критеріями соціального визнання, але й за відносними показниками особистісного зростання суб'єкта творчості [3]. Отже, творчість визначається психолого-педагогічною наукою як складний, багатовимірний феномен людської активності, що характеризується здатністю долати межі наявного досвіду та генерувати принципово нові матеріальні й духовні цінності.

Потрібно зазначити, що творчість у контексті інноваційної освіти постає не просто як окремий компонент навчального процесу, а як інтегральний методологічний принцип, що трансформує всю архітектоніку педагогічної системи. Саме творчістю детермінується зміст, форми, методи та технології навчання й виховання. Інноваційна освіта, відповідаючи на виклики глобалізованого інформаційного суспільства, ґрунтується на принципах дивергентної педагогіки, яка передбачає цілеспрямоване створення освітніх ситуацій відкритого типу, які стимулюють:

- пошукову активність, гнучкість мислення та генерування множинних рішень;
- імплементацію проблемно-орієнтованих технологій навчання, що актуалізують дослідницьку позицію суб'єктів освітнього процесу;
- запровадження інтерактивних форм організації освітнього середовища на засадах партнерської взаємодії, які забезпечують синергетичний ефект у процесі колективного творчого пошуку;
- персоналізацію освітніх траєкторій, що враховує індивідуальні особливості творчого потенціалу кожної особистості;
- трансресивну освітню прагматику, яка спрямована на подолання усталених меж дисциплінарного знання та формування метапредметних компетентностей [1].

Виходячи з аналізу наукових джерел, вимог до якості професійної підготовки фахівців в нашій країні відповідно європейських стандартів, обґрунтовуємо ключові фактори, що визначають творчість як ціннісний пріоритет освіти XXI століття:

– *по-перше*, творчість виступає ціннісним пріоритетом освіти XXI століття, насамперед, завдяки глобальним трансформаціям ринку праці, що зумовлені стрімким розвитком технологій штучного інтелекту. В умовах масової автоматизації рутинних операцій та алгоритмізованих процесів, які раніше виконувалися людиною, зростає попит на професіоналів, здатних до виконання нестандартних завдань, генерування інноваційних ідей та креативного вирішення комплексних проблем. Аналітичні дослідження Всесвітнього економічного форуму (2023 р.), McKinsey Global Institute та інших провідних аналітичних центрів одностайно визначають творче мислення як одну з ключових навичок професійного успіху в економіці майбутнього: формування творчої компетентності в освітньому процесі забезпечує конкурентоспроможність випускників на динамічному ринку праці, де перевагу отримують спеціалісти, здатні створювати унікальні продукти та послуги, які неможливо повністю автоматизувати;

– *по-друге*, безпрецедентна швидкість накопичення інформації та застарівання знань унеможливорює ефективність традиційної освітньої моделі, орієнтованої на передачу фіксованого обсягу предметних знань: в умовах, коли період напіврозпаду професійних знань скорочується до 2-5 років, а обсяг наукової інформації подвоюється кожні 1-2 роки, ключовою

стає не здатність запам'ятовувати факти, а вміння творчо переосмислювати наявну інформацію, синтезувати нові знання та застосовувати їх у змінених контекстах. Розвиток дивергентного мислення, гнучкості розуму, здатності до трансдисциплінарного синтезу та інтелектуальної імпровізації формує метакогнітивну основу для безперервного навчання протягом життя, забезпечуючи адаптивність особистості до постійно змінюваних умов інформаційного суспільства та готовність до освоєння професій, які ще не існують на момент навчання;

– *по-третє*, глобальні виклики людства потребують нестандартних рішень та інноваційних підходів: екологічна криза, вичерпання невідновлюваних ресурсів, соціальна нерівність, пандемії, кліматичні зміни та інші комплексні проблеми сучасності не можуть бути вирішені за допомогою існуючих алгоритмів та усталених методологічних підходів. Тому формування креативної особистості з розвиненим екологічним мисленням, здатної до генерування проривних ідей та реалізації інноваційних проєктів, стає не просто освітнім завданням, а екзистенційною необхідністю, яка визначає перспективи виживання та сталого розвитку людської цивілізації. У цьому контексті, освіта, центрована на розвитку творчого потенціалу, забезпечує підготовку нового покоління соціальних інноваторів, здатних створювати проривні технології, розробляти альтернативні економічні моделі та формувати нові соціокультурні практики, які відповідають принципам сталого розвитку та орієнтовані на гармонізацію відносин у системі «людина-суспільство-природа».

Таким чином, творчість як ціннісний пріоритет освіти XXI століття, постає фундаментальною метакомпетентністю, що інтегрує трансформаційні процеси на ринку праці, експоненційне зростання інформаційних потоків та глобальні виклики в єдину освітню парадигму, спрямовану на формування інноваційної особистості, здатної не лише адаптуватися до мінливої реальності, але й активно її перетворювати шляхом генерування проривних ідей та їх імплементацію в різноманітних сферах суспільної практики.

Література

1. Андрущенко В. П. Безальтернативна матриця освіти: «розумна освіта» як потреба і реальність XXI століття. *Вища освіта України*. 2024. № 1. С. 5–10.
2. Моляко В. О. Концепція виховання творчої особистості. *Директор школи, ліцею, гімназії*. 2020. № 21 (1). С. 50–55.
3. Функціонування творчого мислення в умовах інформаційної невизначеності: матер. XXIV Всеукр. наук.-практ. конф. / за ред. В. О. Моляко. Київ : Інститут психології імені Г. С. Костюка НАПН України, 2024. 140 с.

Переваги та недоліки дистанційного навчання у закладах загальної середньої освіти

Марія Шевченко

Внаслідок пандемії коронавірусу наша країна була вимушена приймати певні зміни в освітньому процесі. Навчання в звичному форматі було неможливим, тому було запроваджено дистанційне навчання. Воно передбачає таку освіту, при якій учні знаходяться поза межами класу, використовуючи різноманітні засоби спілкування: смартфони, комп'ютери, планшети та ін. Дана тема наразі є актуальною, оскільки активно розвиваються інформаційні технології, різноманітні застосунки, платформи. Дистанційне навчання у закладах загальної середньої освіти має свою специфіку, яка полягає в зміні форми взаємодії між учасниками освітнього процесу: навчання здійснюється з використанням цифрових технологій, що дозволяє учням отримувати знання незалежно від місця перебування. Такий формат вимагає високого рівня самоорганізації з боку школярів, адаптації навчальних програм до онлайн-середовища, активного використання вчителями інтерактивних платформ, відеоуроків, тестів та інших інструментів для забезпечення зворотного зв'язку. Водночас виникають певні виклики: нерівний доступ до технічних засобів, зниження мотивації до навчання, труднощі в оцінюванні знань та обмежене живе спілкування, що особливо важливо для формування соціальних навичок.

Для правильного розвитку дітей необхідне живе спілкування, якого бракує в дистанційному навчанні. Класний керівник має організовувати різні заходи, бесіди, зустрічі для спілкування дітей в онлайн-форматі. Безперечно, встановлені певні часові рамки для перебування дітей перед екранами, для початкової школи вони значно більші, ніж для учнів старшої школи. Необхідно періодично влаштовувати перерви, фізкультхвилинки, зарядку для очей.

Визначимо переваги дистанційного навчання:

1. Можливість приєднуватися до уроку, незалежно від того, в якому місті/країні перебуває учень. Важливо мати інтернет для успішного підключення до занять.

2. Безліч можливостей, матеріалів, платформ для проведення цікавих уроків та інтерактивів. Вчитель може використовувати вже наявні розробки або легко створювати нові за допомогою різноманітних платформ, наприклад Learning apps, Kahoot, Miro та ін. Для проведення групової роботи цікавим режимом на онлайн навчанні є поділ на «Віртуальні кімнати» для виконання завдань в реальному часі.

3. Можливість оцінювання та перевірки знань, моніторингу оцінок дитини батьками. При дистанційному навчанні замість паперового

щоденника використовується електронний, в якому батьки в будь-який час можуть переглянути оцінки. Також замість звичайних самотійних та контрольних, які діти писали в класі вчитель може запропонувати онлайн-тести на різних платформах, наприклад Classroom, На урок, Всеосвіта та ін.

4. Поглиблення знань в сфері інформаційних технологій. Існує безліч можливостей: вебінари, курси, тестування, щоб підвищувати свою кваліфікацію та знання [3]. Завдяки безмежним інтерактивним можливостям, вчитель може знайти інформацію, яка буде цікавою для певної вікової категорії [2].

Окрім переваг, зазначимо певні недоліки:

1. Дефіцит спілкування. Відвідуючи школу, діти мають можливість постійно спілкуватися на перервах, поза уроками. При дистанційному навчанні, діти більшість часу перебувають вдома, тому їм може не вистачати спілкування з однолітками, вчителями [4].

2. Необхідно мати мотивацію та бажання навчатися. Для успішного дистанційного навчання учень має бути дисциплінованим, відповідальним, вміти організовувати свій час. Без необхідного бажання ніякого позитивного результату не може бути.

3. Неможливість визначення чесності проходження тестувань учнями. Вчителі часто дають онлайн-тести для проходження учнями як домашнього завдання, самотійної або контрольної роботи. Вчитель не може визначити, наскільки учень самотійно та чесно виконував завдання [1].

Отже, дистанційне навчання має як свої переваги, так і недоліки. Завдяки бажанню учнів навчатися, а вчителів- вдосконалювати свої вміння, воно може мати позитивні результати. Дистанційне навчання може бути ефективним, як і звичайне навчання при використанні технологій та інтерактивних форм роботи. Щоб навчання було ефективним, необхідна щоденна робота як учня, так і вчителя протягом усього навчання.

Література

1. Баришнікова В. В., Авласенко-Канарович О. О. Основні переваги та недоліки дистанційної освіти. *Дистанційна освіта в Україні: інноваційні, нормативно-правові, педагогічні аспекти*: зб. наук. праць матеріалів І Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Київ, 16 черв. 2020 р.). Київ : НАУ, 2020. С. 13–14.
2. Галчанська В. В. Переваги та недоліки дистанційного навчання: сучасний вимір. *Українські студії в європейському контексті*. 2024. № 8. С. 118–124.
3. Корольчук М. Дистанційне навчання: за і проти. URL: <https://learning.ua/blog/201810/dystantsiine-navchannia-za-i-proty/> (дата звернення 17.03.2025).
4. Науменко С. Досвід дистанційного навчання у закладах загальної середньої освіти: переваги та труднощі реалізації. *Педагогічна компаративістика і міжнародна освіта – 2022: виклики і перспективи в умовах турбулентності світу*: матеріали VI Міжнародної наукової конференції (м. Київ, 4 лист. 2022 р.). Київ–Тернопіль : Крок, 2022. С. 173–178.

STEAM-освіта в цифрову епоху: виклики, можливості, перспективи для України

Климент Щукін, Володимир Мокляк

У контексті трансформації освітнього простору України особливої актуальності набуває впровадження STEAM-підходів, що ґрунтуються на міждисциплінарній інтеграції природничих наук, технологій, інженерії, мистецтва та математики. Для ефективного реалізації цих підходів у практиці вищої школи вирішальну роль відіграє широке застосування комп'ютерних технологій, що забезпечують інноваційність та ресурсну ефективність освітнього процесу.

Сучасний викладач вищої школи має бути фасилітатором креативного освітнього середовища, здатним використовувати цифрові технології для розвитку потенціалу студентів. Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) не лише подають матеріал, а й моделюють складні процеси через симуляції, віртуальні лабораторії, 3D-моделювання та доповнену реальність. STEAM-підхід також охоплює цифрове мистецтво — поєднання дизайну, музики й програмування сприяє інноваційному мисленню. Ключовим є підвищення цифрової компетентності викладачів і перегляд дидактики: від репродуктивного навчання — до вирішення відкритих, міждисциплінарних задач. У результаті ІКТ стають каталізатором оновлення вищої освіти, що відповідає вимогам ХХІ століття та сприяє інтеграції України у світовий освітній простір.

Успіхи впровадження STEAM-підходів у країнах, що розвиваються, є показовими прикладами того, як інноваційні освітні моделі можуть сприяти розвитку як науково-технічної, так і творчої сфери. Попри численні виклики, такі країни все частіше інтегрують STEAM-освіту як невід'ємну частину національних освітніх систем, відкриваючи нові можливості для своїх громадян і покращуючи конкурентоспроможність на світовому рівні.

Індія є одним із яскравих прикладів країни, що активно інтегрує STEAM-освіту. Завдяки своєму стратегічному підходу, Індія стала однією з лідерів у розвитку науково-технічної освіти в Азії. Створення інноваційних освітніх платформ для дітей та молоді, таких як *TinkerLab* та *Vidya Gyan*, дозволяє використовувати STEAM-методи для розвитку критичного мислення та творчих навичок. У країні спостерігається зростання кількості проєктів, орієнтованих на сталий розвиток і екологічну свідомість, що, в свою чергу, сприяє популяризації екологічних технологій. Індійські університети також активно адаптують технології дистанційного навчання, що дозволяє залучати студентів з різних куточків країни до участі у STEAM-проєктах. Інтеграція проєктних методів у навчальний процес і використання великих даних для персоналізованого навчання відкриває нові можливості

для розвитку інженерії та технологій. В африканських країнах, таких як Кенія, Нігерія та Південна Африка, зростає впровадження STEAM-підходів через партнерства з міжнародними організаціями та бізнесами. Кенія, зокрема, є однією з країн, де активно працюють над інтеграцією технологій у шкільну освіту через створення віртуальних лабораторій і підтримку STEM-підготовки. Ініціативи, на зразок *Moringa School*, що спеціалізуються на навчанні програмуванню та технологіям, дозволяють молоді отримати навички, що відповідають вимогам глобального ринку праці. У Південній Африці, завдяки спільним проектам з розробниками і місцевими університетами, STEAM-освіта націлена на підтримку інноваційних підприємств, орієнтованих на стійкі технології. Програми з екологічної інженерії та сталого розвитку є важливою частиною навчальних курсів, що дає студентам знання, необхідні для розв'язання актуальних екологічних проблем континенту, таких як водні ресурси та відновлення екосистем. У Латинській Америці, зокрема в таких країнах, як Бразилія та Колумбія, успіхи впровадження STEAM-підходів спостерігаються завдяки сильному акценту на креативні індустрії та інноваційні методи навчання. У Бразилії, зокрема, програми *Maker Education* активно розвиваються, підтримуючи студентів у створенні власних інноваційних проектів, які поєднують технології та мистецтво. Колумбія також робить значні кроки у розвитку STEAM-освіти, інтегруючи програмування та дизайн у шкільні програми та підтримуючи підприємців у технологічній сфері через проекти, спрямовані на розвиток стартапів у сфері екологічних технологій. Окрім того, в Латинській Америці з'являється тренд щодо використання мультимедійних технологій, що дозволяє студентам створювати проекти, що поєднують мистецтво та інженерію. Програми, що підтримують розробку продуктів у галузях дизайну та візуальних медіа, дають можливість студентам розвивати не лише технічні, але й креативні навички, що є важливим компонентом STEAM-підходу.

Впровадження STEAM-освіти в Україні відкриває ряд важливих перспектив. По-перше, це може значно підвищити якість освітнього процесу через міждисциплінарність, практичну орієнтацію та акцент на розвитку креативного мислення й інженерних навичок.

Окрім цього, існує реальна загроза формалізації впровадження STEAM, коли впровадження інновацій декларується лише на рівні звітів і презентацій, але не супроводжується реальними змінами в освітній практиці. Таку ситуацію часто називають імітаційною інноваційністю. Вона характерна для закладів, де інновації впроваджуються «згори вниз», без реального залучення педагогічного колективу до процесу розробки та адаптації нових методик. Серйозною перешкодою також залишаються бюрократичні бар'єри: надмірна стандартизація освітніх програм, орієнтація на ЗНО як єдину мету навчання, формалізовані критерії оцінювання результатів. Це обмежує педагогів у можливості впроваджувати

відкриті, дослідницькі, міждисциплінарні форми роботи, які є серцевиною STEAM-підходу. Культурний спротив — ще один важливий чинник. У суспільстві досі зберігаються стереотипи щодо «непрактичності мистецтва», «нежіночості» точних наук, страх перед новими технологіями та знецінення ігрових або візуальних методів навчання. Це створює опір не лише серед частини вчителів, а й з боку батьків, які не завжди готові до зміни освітнього підходу. Психологічний дискомфорт від втрати звичного педагогічного контролю також може викликати внутрішній опір у вчителів, які не мають досвіду фасилітації відкритих навчальних процесів. Водночас варто відзначити, що успішне впровадження STEAM вимагає глибокого розуміння його філософії, яка ґрунтується на співпраці, критичному мисленні, інноваційності та міждисциплінарності.

Окремим і дуже болючим викликом є вплив війни. Тимчасова або постійна міграція учнів та вчителів, руйнація освітньої інфраструктури, знищення матеріально-технічної бази, а також емоційне вигорання педагогів — усе це створює надзвичайно складне середовище для освітніх реформ. В умовах пріоритету виживання, тривожності й нестабільності довготривале планування в освіті стає практично неможливим, що суттєво гальмує реалізацію STEAM як системного підходу. До цього слід додати й інституційні проблеми: відсутність єдиної національної стратегії з розвитку STEAM-освіти, нестача координації між різними освітніми рівнями та відомствами, фрагментарність впровадження та обмежене залучення громади. Без налагодженої комунікації між державою, школами, університетами, IT-сферою, бізнесом та громадянським суспільством навіть найперспективніші ініціативи можуть залишитися в межах локальних експериментів. І все ж, попри всі зазначені ризики, саме в умовах кризи часто народжуються найпотужніші інновації. STEAM має потенціал стати не лише освітньою технологією, а платформою для переосмислення ролі школи в умовах відновлення держави, способом виховати покоління творців, здатних мислити системно, діяти відповідально й будувати стійке, технологічне, гуманне майбутнє.

Література

1. Kayan-Fadlelmula F., Sellami A., Abdelkader N., Umer S. A systematic review of STEM education research in the GCC countries: Trends, gaps and barriers. *International Journal of STEM Education*. 2022. Vol. 9. Issue 1. P. 1–24.
2. Gavari A., Lucini C., Huguet J.P. Importance of STEM and STEAM Education for Improvement of the Land in the RURAL Environment: Examples in Latin America, 2024.

НАШІ АВТОРИ

АЗІН Дмитро Олександрович – студент IV курсу

АКУЛОВ Сергій Федорович – магістрант

БАБИЧ Вячеслав Петрович – магістрант

БАРАННИК Тетяна Анатоліївна – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу та інформатики

БАРБОЛІНА Тетяна Миколаївна – доктор фізико-математичних наук, доцент, декан факультету комп'ютерних наук, математики, фізики та економіки

БАЮРА Дар'я Олегівна – магістрантка

БЕРКИТА Людмила Андріївна – магістрантка

БІЛОУС Вікторія Володимирівна – студентка III курсу

БІЛЬСЬКА Дар'я Олексіївна – студентка IV курсу

БОКАНЬ Владислав Петрович – магістрант

ВАРИЧ Олег Олегович – студент IV курсу

ВЕЛІЧКО Руслан Іванович – магістрант

ВЛАСЕНКО Андрій Сергійович – магістрант

ВОЛИНЕЦЬ Олександр Сергійович – магістрант

ГАДАЄВА Олександра Юріївна – студентка III курсу

ГАФАРОВА Ельміра Васіфовна – студентка IV курсу

ГАШЕВСЬКИЙ Костянтин Вікторович – магістрант

ГЕТАЛО Андрій Миколайович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

ГМИРЯ Олександр Миколайович – магістрант

ГОЛУБЦОВ Сергій Сергійович – аспірант кафедри загальної педагогіки та андрагогіки

ГРУБА Олександр Ігорович – магістрант

ГУРИН Віталіна Олегівна – студентка III курсу

ДАЦЕНКО Ірина Євгеніївна – магістрантка

ДАШЕВСЬКА Діана Сергіївна – студентка IV курсу

ДВІРНИК Тетяна Сергіївна – магістрантка

ДЕРЕВЕНЧУК Максим Сергійович – магістрант

ДЕДОВ Дмитро Федорович – аспірант кафедри загальної педагогіки та андрагогіки

ДМИТРИЄНКО Оксана Олексіївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математичного аналізу та інформатики

ДОЛГОВ Владислав Андрійович – магістрант

ЗАГНІЙКО Сергій Іванович – магістрант

ЗУЄНКО Михайло Миколайович – магістрант

ІВАНКО Володимир Вікторович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

ІВАЧОВА Валерія Вячеславівна – магістрантка

ІЛЬЧЕНКО Олена Юріївна – доктор педагогічних наук, професор кафедри загальної педагогіки та андрагогіки

КАЗАКОВ Дмитро Олександрович – магістрант

КАУН Владислав Володимирович – аспірант кафедри загальної педагогіки та андрагогіки

КАЧКОВСЬКИЙ Євгеній Костянтинович – студент III курсу

КОВАЛЕНКО Олена Володимирівна – старший викладач кафедри загальної фізики і математики

КОВАЛЬЧУК-ЖУК Ірина Олександрівна – магістрантка

КОЛЕСНИК Наталія Володимирівна – магістрантка

КОЛЕСНІКОВ Олександр Віталійович – магістрант

КОНОВАЛОВ Андрій Олегович – магістрант

КОНОНЕНКО Сергій Миколайович – магістрант

КОНОНОВИЧ Тетяна Олександрівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу та інформатики

КОПИЛ Олександр Олексійович – магістрант

КОРОБОВ Дмитро Олександрович – аспірант кафедри загальної педагогіки та андрагогіки

КОРОЛЬОВ Владислав Володимирович – студент III курсу

КОСТЕНКО Анна Миколаївна – магістрантка

КРАСНИЦЬКИЙ Микола Петрович – викладач математики Відокремленого структурного підрозділу «Полтавський політехнічний фаховий коледж Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

КРЕПКО Марина Дмитрівна – магістрантка

КРИВОНОС Діана Валентинівна – магістрантка

КУПЕНКО Максим Ігорович – магістрант

ЛАДУР Антон Анатолійович – студент III курсу

ЛИПКА Каріна Валеріївна – магістрантка

ЛУТФУЛЛІН Максим Валерійович – кандидат фізико-математичних наук, старший викладач кафедри загальної фізики і математики

МАКСИМИЧ Анна Іванівна – студентка II курсу

МАЛЮСЕЙКО Мирослав Вікторович – магістрант

МАМОН Олександр Васильович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математичного аналізу та інформатики

МАРТИНЮК Денис Олексійович – студент IV курсу

МАРЧЕНКО Валентин Олександрович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

МАРЮХНІЧ Тарас Леонідович – аспірант кафедри загальної педагогіки та андрагогіки

МАТЯШ Людмила Олександрівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

МАХІН Віталій Вікторович – магістрант

МАХОВА Яна Анатоліївна – аспірантка кафедри загальної педагогіки та андрагогіки

МОКЛЯК Володимир Миколайович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри загальної педагогіки та андрагогіки

МОРОЗ Поліна Олександрівна – магістрантка

МОСКАЛЕНКО Оксана Анатоліївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

МОСКАЛЕНКО Юрій Дмитрович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

НАГІРНА Євгенія Валеріївна – студентка III курсу

НЕПОКУПНА Тетяна Андріївна – кандидат економічних наук, доцент кафедри політекономії

НОВАК Артем Вікторович – магістрант

ОВСІЄНКО Юлія Іванівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри будівництва та професійної освіти Полтавського державного аграрного університету

ОПРЯ Олександр Анатолійович – магістрант

ПАВЛЕНКО Софія Леонідівна – студентка III курсу

ПАРЖИЦЬКИЙ Дмитро В'ячеславович – магістрант

ПАРХОМЕНКО Олексій Олександрович – магістрант

ПАСЬ Віктор Сергійович – магістрант

ПЕТРЕНКО Леся Миколаївна – доктор педагогічних наук, професор кафедри загальної педагогіки та андрагогіки

ПЕТРЕНКО Роман Володимирович – магістрант

ПЕТРОВ Віталій Валентинович – завідувач навчальної лабораторії кафедри загальної фізики і математики

ПІВЕНЬ Анатолій Олександрович – магістрант

ПОДОШВЕЛЕВ Юрій Георгійович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу та інформатики

ПОДОШВЕЛЕВА Ольга Григорівна – вчитель вищої категорії, вчитель-методист Ліцею №26 «Шевченківський» Полтавської міської ради

ПОНОМАРЕНКО Максим Костянтинівич – студент III курсу

ПОПОВА Анна Віталіївна – магістрантка

ПРИХОДЬКО Оксана Валеріївна – магістрантка

ПУЗЬ Дарина Олександрівна – магістрантка

РЕМИГА Анастасія Євгеніївна – студентка III курсу

РИЖКОВА Тетяна Юріївна – старший викладач кафедри будівництва та професійної освіти Полтавського державного аграрного університету

РОГОЗІНА Анна Богданівна – студентка III курсу

РОМАНЕНКО Василь Андрійович – аспірант кафедри загальної педагогіки та андрагогіки

РОСТОВСЬКИЙ Руслан Володимирович – магістрант

САЄНКО Олег Васильович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри загальної фізики і математики

САЄНКО Роман Олегович – вчитель фізики, математики та основ здоров'я вищої кваліфікаційної категорії, ліцей № 6 «Лідер» Полтавської міської ради

САКАЛО Олександр Євгенійович – кандидат історичних наук, доцент кафедри політекономії

СЕРДЮК Володимир Олександрович – магістрант

СЛОБОДЯНЮК Катерина Юріївна – магістрантка

СТЕПАНЕНКО Сергій Володимирович – кандидат економічних наук, доцент, завідувач кафедри політекономії

СТУПАК Марина Вікторівна – магістрантка

ТИМОФЄЄВ Олексій Всеволодович – аспірант кафедри загальної педагогіки та андрагогіки

ТРИХЛІБ Альона Володимирівна – магістрантка

ФІЛІМОН Анжела Федорівна – студентка III курсу

ХМЕЛИК Юрій Віталійович – магістрант

ХОМЕНКО Алла Василівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної педагогіки та андрагогіки

ХОРОЛЬСЬКИЙ Олексій Вікторович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

ЦАПКО Антон Едуардович – магістрант

ЦИМБАЛ Людмила Яківна – директорка Ліцею № 281 Святошинського району міста Києва

ЧЕРКАСЬКА Любов Петрівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики

ШЕВЧЕНКО Борис Олексійович – кандидат економічних наук, доцент кафедри політекономії

ШЕВЧЕНКО Марія Вікторівна – студентка III курсу

ЩЕРБАНЬ Вадим Дмитрович – магістрант

ЩЕРБАНЬ Маргарита Михайлівна – вчитель вищої категорії, вчитель-методист, Полтавська загальноосвітня школа I-III ступенів №10 імені В. Г. Короленка Полтавської міської ради Полтавської області

ЩУКІН Климент Михайлович – аспірант кафедри загальної педагогіки та андрагогіки

ЯКОВЕНКО Лариса Іванівна – доктор економічних наук, професор кафедри політекономії

ЯКОВЕНКО Поліна Вадимівна – студентка III курсу

ЯРОШ Юлія Андріївна – магістрантка

ЯСЕНОК Дмитро Олексійович – магістрант

ЗМІСТ

<i>Барболіна Т. М.</i> Підсумки наукової роботи факультету комп'ютерних наук, математики, фізики та економіки за 2024 рік	3
I. МАТЕМАТИКА. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ	9
<i>Бабич В. П.</i> Нестандартні математичні задачі як засіб формування логічного мислення учнів	9
<i>Баюра Д. О.</i> Використання дидактичних ігор як один із шляхів підвищення ефективності уроків математики	11
<i>Беркита Л. А.</i> Активізація пізнавальної діяльності старшокласників у процесі навчання математики засобами вебтехнологій	13
<i>Білоус В. В.</i> Основні типи відео-ресурсів для дистанційного навчання математики у 5-6 класах	15
<i>Велічко Р. І.</i> Доцільність використання задач економічного змісту на уроках математики	17
<i>Гмиря О. М.</i> Про деякі аспекти використання технологій групового навчання математики учнів старшої школи	19
<i>Дашевська Д. С.</i> Ігрові технології як засіб підвищення мотивації учнів 5-6 класів до вивчення математики	21
<i>Двірник Т. С.</i> Формування дослідницьких умінь учнів у процесі розв'язування геометричних задач практичного змісту	23
<i>Івачова В. В.</i> Використання прикладних задач у навчанні математики: закордонний досвід	25
<i>Ковальчук-Жук І. О.</i> Метод проєктів як інструмент розвитку дослідницьких умінь на уроках математики в старшій школі	27
<i>Колесник Н. В.</i> Про організацію самостійної роботи учнів на уроках математики	29
<i>Кононович Т. О.</i> Сучасні інформаційні технології та класичні наукові знання в процесі здобуття математичної освіти	31
<i>Крепко М. Д., Коваленко О. В.</i> Інтеграція цифрових технологій у процес навчання алгебри учнів основної школи	34
<i>Марченко В. О.</i> Математика в Інтернеті. Можливості і проблеми	36
<i>Матяш Л. О.</i> До проблеми формування дослідницької компетентності студентів-першокурсників	38
<i>Мороз П. О.</i> Використання мультимедійних технологій у процесі навчання алгебри учнів 7-9 класів	40
<i>Москаленко О. А., Москаленко Ю. Д.</i> Вибіркові дисципліни методичного спрямування як релевантні складові професійної підготовки майбутнього вчителя математики: концептуальні орієнтири та практичні акценти	42

Павленко С. Л., Красницький М. П. Використання інтерактивного проєкту РНЕТ на уроках математики в 5-7 класах.....	45
Попова А. В. Навчаємось, граючи: роль ігрових технологій у вивченні математики учнями 5-6 класів	47
Пузь Д. О. Дидактичні основи використання ментальних карт у навчанні математики.....	49
Слободянюк К. Ю., Лутфуллін М. В. Про використання інтерактивних методів у процесі навчання алгебри.....	51
Черкаська Л. П. Екологізація навчання математики	54
Шевченко М. В. Розвиток логічного мислення у процесі вивчення геометрії в 7 класі.....	57
Ярош Ю. А. Підприємливість та фінансова грамотність на уроках математики: шлях до практичної освіти.....	59
II. ФІЗИЧНІ НАУКИ	61
Хорольський О. В. Електрофізичні властивості макромолекул альбуміну у водно-сольових розчинах	61
Гетало А. М., Петров В. В., Хорольський О. В. Використання штучних нейронних мереж для дослідження міжмолекулярної взаємодії у фторзаміщених спиртах	64
Саєнко Р. О., Саєнко О. В. Міжмолекулярні відстані у водних розчинах адоніту	66
Овсієнко Ю. І., Рижкова Т. Ю. Впровадження міжпредметних зв'язків під час вивчення навчальних дисциплін фізико-математичного спрямування	68
Азін Д. О. Перспективи використання платформи Arduino у процесі вивчення фізики.....	71
Казаков Д. О., Іванко В. В. Питання електродинаміки рідкоземельних металів в курсі фізики старшої школи	73
Бокань В. П. Освітні можливості онлайн платформ для методики навчання астрономії.....	75
Деревенчук М. С. Ігрові технології на уроках фізики.....	77
Гурин В. О. Цифрові технології на уроках фізики	79
Ясенюк Д. О. Методичні особливості використання тьюторського підходу при викладанні фізики у старшій школі	81
Акулов С. Ф., Іванко В. В. Питання квантової теорії в курсі фізики старшої школи.....	83
Власенко А. С., Щербань М. М. Впровадження елементів біофізики в курс фізики старшої школи.....	85
Мороз П. О. Експериментальні та винахідницькі задачі з фізики у формуванні дослідницьких компетентностей учнів.....	87

<i>Опря О. А., Гетало А. М.</i> Використання графічного методу при розв'язуванні задач з молекулярної фізики в старшій школі	89
<i>Груба О. І.</i> Викладання фізики за дистанційної форми навчання	91
<i>Пась В. С., Гетало А. М.</i> Вивчення питань теплофізики в старшій школі	93
III. ІНФОРМАТИКА	95
<i>Баранник Т. А.</i> Впровадження штучного інтелекту в освітній процес у закладах вищої освіти	95
<i>Більська Д. О.</i> Сучасні тенденції у створенні вебсайтів для закладу освіти на платформі WordPress.....	97
<i>Варич О. О.</i> Об'єктно-орієнтований підхід для створення банківського додатку для обслуговування клієнтів.....	99
<i>Волинець О. С.</i> Використанням SMART-технологій при викладанні теми «3D-графіка»	101
<i>Гафарова Е. В.</i> Полігональне моделювання: світ низько-, середньо- та високополігональних 3D-об'єктів.....	103
<i>Гашевський К. В.</i> Інтерактивні технології в умовах дистанційного навчання інформатики учнів основної школи	105
<i>Даценко І. Є.</i> Технології створення мультимедійного контенту для інтерактивних платформ.....	107
<i>Дмитрієнко О. О.</i> МООС-платформи як інструмент діджиталізації освіти в Україні	109
<i>Загнійко С. І.</i> Використання віртуальної реальності (VR) в уроках інформатики: нові можливості для освіти	112
<i>Зуєнко М. М.</i> Формування навичок безпечної роботи в інтернеті учнів на уроках інформатики	114
<i>Колесніков О. В.</i> Оптимізація продуктивності комп'ютерних систем у загальноосвітньому закладі: аналіз проблем та шляхи вдосконалення	118
<i>Кононенко С. М.</i> Сучасні підходи до вивчення інформатики на адаптаційному циклі	121
<i>Копил О. О.</i> Можливості сервісів Google для формування цифрової грамотності учнів	123
<i>Купенко М. І.</i> Методичні підходи до формування знань про комп'ютерні мережі в шкільному курсі інформатики	125
<i>Малюсейко М. В.</i> Методи побудови зв'язків між кімнатами в процедурній генерації рівнів із використанням алгоритму розділення простору	127
<i>Мамон О. В.</i> Методичні підходи до вивчення методів оптимізації розробки кроссплатформних мобільних додатків.....	129
<i>Мартинюк Д. О.</i> Флеш-картки: навчальний потенціал та ефективність використання	132

Мартинюк Д. О. Інтеграція штучного інтелекту в середовище освіти в умовах сучасності.....	134
Махін В. В. Особливості використання хмарних технологій у сучасному освітньому процесі.....	136
Новак А. В. Сучасні інструменти для організації освітнього простору в умовах дистанційного навчання.....	138
Паржицький Д. В. Визначення межі частоти повідомлень, при якій доцільне використання протоколу WebSocket замість підходу HTTP long polling.....	140
Пархоменко О. О. Сутність і перспективи застосування смарт-контрактів та децентралізованих додатків.....	142
Півень А. О. Розробка кросплатформенного застосунку для проектування сфер і полігональних об'єктів моделей на площину екрану та їх анімація.....	144
Подошвелев Ю. Г., Подошвелєва О. Г. Інкorpopyвання математичної нотації LATEX у проєкти WeWeb засобами MathJax.....	146
Приходько О. В. Використання мобільних технологій у процесі навчання інформатики.....	149
Рогозіна А. Б. Особливості використання онлайн ресурсів в організації змішаного навчання інформатики.....	151
Ростовський Р. В. Використання цифрових інструментів для формативного оцінювання учнів.....	153
Ступак М. В. Використання візуального об'єктно-орієнтованого середовища програмування Scratch при вивченні теми «Алгоритми та програми».....	155
Трихліб А. В. Використання інтерактивних дошок та мультимедіа як засіб підвищення пізнавальної активності у процесі вивчення теми «Алгоритми з розгалуженнями».....	157
Хмелик Ю. В. Розвиток творчих здібностей учнів при роботі з комп'ютерною графікою в старшій школі.....	159
Цапко А. Е. Формування пізнавального інтересу засобами гейміфікації.....	161
Щербань В. Д. Використання нейронних мереж для генерації рівнів у комп'ютерних іграх.....	163
IV. СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ	165
Качковський Є. К. Актуалізація проблеми бідності населення на сучасному етапі розвитку національної економіки.....	165
Максимич А. І. Чинники невизначеності в економіці України.....	167
Непокупна Т. А., Долгов В. А. Синергія бізнес-ініціатив та соціальних змін.....	169

<i>Непокупна Т. А., Корольов В. В.</i> Теоретичні основи фінансової незалежності та добробуту	171
<i>Непокупна Т. А., Нагірна Є. В.</i> Соціально-економічні чинники, що впливають на прийняття фінансових рішень молоддю щодо пенсійних заощаджень	174
<i>Петренко Р. В.</i> Розуміння альтернатив сучасній конкуренції	177
<i>Ремига А. Є.</i> Роль малого та середнього бізнесу у повоєнній відбудові України	179
<i>Сакало О. Є.</i> Історична еволюція концепції часу: соціально-економічний аспект	182
<i>Сакало О. Є., Ладур А. А.</i> Прекаріат: історія поняття та сутнісні характеристики	184
<i>Степаненко С. В., Гадаєва О. Ю.</i> Комерціалізація інтелектуальної власності – ресурс сталого розвитку	186
<i>Степаненко С. В., Пономаренко М. К.</i> Міждисциплінарний підхід до аналізу економічної поведінки домогосподарств	189
<i>Філімон А. Ф.</i> Особливості фінансового планування домогосподарств ..	192
<i>Шевченко Б. О.</i> Економічна складова військової безпеки держави	194
<i>Яковенко Л. І., Сердюк В. О.</i> Розвиток індустріальних парків як інструмент промислової політики в умовах військових загроз	197
<i>Яковенко П. В.</i> Цифровізація в умовах війни: переваги та виклики.....	201
V. ПЕДАГОГІКА	203
<i>Голубцов С. С.</i> Військово-професійні компетентності студентів кафедр військової підготовки як основа підготовки офіцера запасу.....	203
<i>Дєдов Д. Ф.</i> Нові професії епохи штучного інтелекту	206
<i>Ільченко О. Ю.</i> Виробнича педагогічна практика у вищій школі: досвід реалізації.....	209
<i>Каун В. В.</i> Порівняльний аналіз технологій змішаного навчання з традиційними уроками	212
<i>Ковальчук-Жук І. О.</i> Духовне виховання як основа формування особистості у педагогічній думці Іоанна Максимовича.....	214
<i>Коновалов А. О.</i> STEM-технології як інноваційний засіб модернізації системи освіти в Україні.....	216
<i>Коробов Д. О.</i> Специфіка формування іншомовної комунікативної компетентності дорослих	219
<i>Костенко А. М.</i> Роль Ніжинського історико-філологічного інституту князя О. Безбородька в розвитку вищої педагогічної освіти України (остання чверть ХІХ – 20-і рр. ХХ століття).....	222

<i>Кривонос Д. В.</i> Soft skills як компонент становлення професійної компетентності здобувача вищої освіти	224
<i>Липка К. В.</i> Механізми міжособистісної партнерської взаємодії у студентській спільноті	227
<i>Липка К. В.</i> STEM-проекти як інноваційний метод навчання	229
<i>Марюхніч Т. Л.</i> Професійна культура як вектор розвитку фахової компетентності вчителя технологій	231
<i>Махова Я. А.</i> Зв'язок креативної активності із покращенням академічної успішності учнів у процесі формування математичної компетентності... ..	234
<i>Мокляк В. М., Петренко Л. М.</i> Методи естетичного виховання	237
<i>Романенко В. А., Цимбал Л. Я.</i> Вплив управлінської культури на формування культури доброчесності у закладі загальної середньої освіти (з досвіду ліцею № 281 Святошинського району міста Києва)	239
<i>Романенко В. А.</i> Поява STEM-освіти в США (90-і рр. XX ст.)	242
<i>Тимофєєв О. В.</i> STEM-освіта в українських закладах вищої освіти	244
<i>Хоменко А. В.</i> Творчість як ціннісний пріоритет освіти XXI століття	246
<i>Шевченко М. В.</i> Переваги та недоліки дистанційного навчання у закладах загальної середньої освіти	250
<i>Щукін К. М., Мокляк В. М.</i> STEAM-освіта в цифрову епоху: виклики, можливості, перспективи для України	252
<i>НАШІ АВТОРИ</i>	255

Наукове видання

**Збірник наукових праць
викладачів, аспірантів, магістрантів і
студентів факультету комп'ютерних
наук, математики, фізики та економіки**

Відповідальний за випуск

О. Ю. Ільченко, доктор педагогічних наук,
професор кафедри загальної педагогіки та андрагогіки
ПНПУ імені В. Г. Короленка

Комп'ютерна верстка

О. А. Волошин