

сіоналізму, а також і рішенням проблеми. Завданням кейс-методу є як передача знань, так і навчання здатності вирішувати нестандартні ситуації, які часто виникають у навколишньому середовищі, наприклад, забруднення екосистем, аварійні скиди і викиди в біосферу, охорона біоти. Отже, кейс-метод спонукає здобувачів до творчого і аналітичного мислення, яке вкрай потрібне сучасному екологу. Майбутні фахівці з екології вивчають хімічні дисципліни протягом трьох років, вони різні за змістом і формами інформації, тому доцільно дослідити для інших хімічних дисциплін використання інших інноваційних технологій, оцінити їх ефективність стосовно набуття теоретичних знань і практичних навиків здобувачами.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Долгопол О.О., Кір'янова О.В. Інноваційні методи й технології у вищій освіті України: сучасний аспект Наукові записки. Серія: Педагогічні науки, випуск 194 (2021). Кропивницький.
2. Дубасенюк О.А. Інновації в сучасній освіті: інтеграція науки і практики. Збірник науко-методичних праць. Житомир: В-во ЖДУ ім. Франка, 2014. С. 12-28.
3. Дубасенюк О.А. Упровадження освітніх інновацій в системі вищої освіти. Інновації у вищій освіті: проблеми, досвід, перспективи. Монографія. Житомир: В-во ЖДУ ім. І.Франка, 2011. 444 с.
4. Новолокова Н.П. Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій. 2-е видання. Харків: вид. група «Основа», 2014. 176 с.
5. Кононенко Ж.В. Сучасні освітні технології. Харків: «Основа», 2016, № 15-16. С. 4-30.
6. Сисоєва С. О. Інтерактивні технології навчання дорослих: навчально-методичний посібник. НАПН України, Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих. К.: ВД «ЕКМО», 2011. 320 с.
7. Ребуха Л.З. Інноваційні технології навчання в умовах модернізації сучасної освіти. Монографія. Тернопіль, 2022 р. 143 с.

REFERENCES

1. Dolhopol, O.O., Kirianova O.V. (2021). Innovatsiini metody u tekhnolohii u vyshchyi osviti Ukrainy: suchasnyi aspekt Naukovi zapysky. [Innovative methods and technologies in higher education of Ukraine: modern aspect Scientific notes]. Seria: Pedagogichni nauky, vypusk 194. Kropyvnytskyi. [in Ukrainian]
2. Dubaseniuk, O.A. (2014). Innovatsii v suchasni osviti: intehratsiia nauky i praktyku. [Innovations in modern education: integration of science and practice]. Zbirnyk nauko-metodychnykh prats. Zhytomyr: V-vo ZhDU im. Franka, S. 12-28. [in Ukrainian]
3. Dubaseniuk, O.A. (2011). Uprovadzhenia osvitykh innovatsii v systemi vyshchoi osvity. [Implementation of educational innovations in the system of higher education]. Innovatsii u vyshchii osviti: problemy, dosvid, perspektyvy.

Monohrafiia. Zhytomyr: V-vo ZhDU im I.Franka, 444 s. [in Ukrainian]

4. Novolokova, N.P. (2014). Entsyklopediia pedahohichnykh tekhnolohii ta innovatsii [Encyclopedia of pedagogical technologies and innovations]. 2-e vydannia. Kharkiv: vyd. hrupa «Osnova». 176 s. [in Ukrainian]
5. Kononenko, Zh.V. (2016). Suchasni osvichni tekhnolohii. [Modern educational technologies]. Kharkiv: «Osnova», № 15-16. S. 4-30. [in Ukrainian]
6. Sysoieva, S. O. (2011). Interaktyvni tekhnolohii navchannia doroslykh: navchalno-metodychnyi posibnyk. [Interactive technologies for teaching adults: educational and methodological manual]. NAPN Ukrainy, Instytut pedahohichnoi osvity i osvity doroslykh. K.: VD «EKMO», 320 s. [in Ukrainian]
7. Rebukha, L.Z. (2022). Innovatsiini tekhnolohii navchannia v umovakh modernizatsii suchasnoi osvity. [Innovative learning technologies in the conditions of modernization of modern education Monohrafiia]. Ternopil. 143 s. [in Ukrainian]

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

ТУНІК Тетяна Михайлівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри екології, охорони навколишнього середовища та здорового способу життя Центральноукраїнського національного технічного університету.

Наукові інтереси: інноваційні методи навчання для дисциплін хімія, аналітична хімія, геохімія довкілля.

КОЛОМІСЬ Людмила Василівна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, охорони навколишнього середовища та здорового способу життя Центральноукраїнського національного технічного університету.

Наукові інтереси: сучасні методи навчання при викладанні дисциплін агрохімія, методи визначення параметрів довкілля, хімічний моніторинг навколишнього середовища.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

TUNIK Tetyana Mykhailovna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology, Environmental Protection and Healthy Lifestyle of the Central Ukrainian National Technical University.

Scientific interests: innovative teaching methods for the disciplines of chemistry, analytical chemistry, geochemistry of the environment.

KOLOMIETS Lyudmila Vasyilivna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology, Environmental Protection and Healthy Lifestyle of the Central Ukrainian National Technical University.

Scientific interests: modern methods of teaching in the teaching of agrochemistry disciplines, methods of determining environmental parameters, chemical monitoring of the environment.

Стаття надійшла до редакції 02.11.2024 р.

УДК 37.012.7

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-216-335-242

ШКАТУЛЯК Наталія Михайлівна –

кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри прикладної математики та інформатики Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4905-001X>
e-mail: shkatulyak56@gmail.com

УСОВ Валентин Валентинович –

доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри технологічної та професійної освіти Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7855-5370>
e-mail: valentinusov67@gmail.com

ПАВЛОВСЬКИЙ Віталій Володимирович –

викладач вищої категорії вищої математики Відокремленого структурного підрозділу «Березівське вище професійне училище Національного університету «Одеська політехніка»
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2564-4542>
e-mail: samodelkin1011@gmail.com

КЕЙС-СТАДІ ЯК ЕЛЕМЕНТ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ

Дана стаття присвячена новому погляду на технологію методу кейс-стаді як елементу адаптивного навчання. Метод кейс-стаді активно використовується в практико-орієнтованому навчанні, мета якого – адаптувати теорію, яку отримує студент чи учень. У такому сенсі кейс-стаді метод представляє собою елемент адаптивного навчання. Адаптивне навчання, як відомо, передбачає застосування спеціалізованих технологій, які дозволяють індивідуалізувати процес навчання, тобто адаптувати темп навчання, складність навчального матеріалу для кожного учня використовуючи спеціально розроблені комп'ютерні технології на платформах, таких, як, наприклад, Knewton, Smart Sparrow, LearnSmart, DreamBox Learning, ALEKS (Assessment and Learning in Knowledge Spaces), Coursera, Edmentum, CogBooks тощо. Але використання таких технологій часто викликає певні труднощі. В статті показано, що метод кейс-стаді як елемент адаптивного навчання можна застосовувати за традиційним навчанням без використання спеціальних комп'ютерних технологій зі штучним інтелектом. Крім того, практичний досвід дозволяє стверджувати, що окремі елементи та прийоми методу доцільно використовувати у старшій ланці загальноосвітньої школи. Через те, що метод кейс-стаді заснований на навчанні шляхом вирішення конкретних завдань у форматі проблемно-ситуативного аналізу, цей прийом гармонійно, не порушуючи вже сформованої системи проблемного та особистісно-орієнтованого принципів навчання, доповнить спектр сучасних прийомів, що підвищить готовність учнів до сучасного життя у форматі інформаційного суспільства. Метод, що розглядається у статті, дозволяє підвищити ефективність сприйняття матеріалу школярами та є одним із інноваційних методів викладання. Метод дозволяє зробити процес засвоєння матеріалу цікавим та продуктивним. Крім того, цей прийом відкриває можливості підготовки вчителя до використання реальних економічних, соціальних та побутових ситуацій на уроці.

У даній статті запропоновано розроблені кейс-завдання для учнів старшої школи, виконання яких потребує використання міжпредметних зв'язків фізики-математики-інформатики для адаптування знань учнів з цих дисциплін для розв'язання навчальних завдань практично та життєво орієнтованих.

Ключові слова: кейс-стаді, практико-орієнтовні завдання, адаптивне навчання, міжпредметні зв'язки, комп'ютерний засіб MS Excel

SHKATULYAK Natalia Mykhailivna –

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Applied Mathematics and Informatics at South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushinsky
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4905-001X>
e-mail: shkatulyak56@gmail.com

USOV Valentin Valentinovich –

Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Professor of the Department of Technological and Professional Education South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushinsky
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7855-5370>
e-mail: valentinusov67@gmail.com

PAVLOVSKY Vitaliy Volodymyrovych –

a lecturer of the highest category of the separate structural unit "Berezivskiy PTU "Odesa Polytechnic" of high mathematics of the Strengthened Structural Department "Berezivska Vocational School of the National University "Odesa Polytechnic"
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2564-4542>
e-mail: samodelkin1011@gmail.com

CASE-STUDY AS AN ELEMENT OF ADAPTIVE LEARNING

This article is devoted to a new look at the technology of the case study method as an element of adaptive learning. The case-study method is actively used in practice-oriented education, the purpose of which is to adapt the theory that the student or apprentice receives. In this sense, the case study method is an element of adaptive learning. Adaptive learning, as is known, involves the use of specialized technologies that allow for individualization of the learning process, that is, adapting the pace of learning, the complexity of the learning material for each student using specially developed computer technologies on platforms such as, for example, Knewton, Smart Sparrow, LearnSmart, DreamBox Learning, ALEKS (Assessment and Learning in Knowledge Spaces), Coursera, Edmentum, CogBooks, etc. But often the use of such technologies causes technical or technological difficulties. The article shows that the case study method as an element of adaptive learning can be applied to traditional learning without the use of special computer technologies with artificial intelligence. In addition, practical experience allows us to assert that certain elements and methods of the method are appropriate to use in the senior section of the secondary school. Due to the fact that the case-study method is based on learning by solving specific tasks in the format of problem-situational analysis, this technique will harmoniously, without violating the already formed system of problem-based and person-oriented principles of education, complement the range of modern methods, which will increase the readiness of students to modern life in the format of the information society. The method considered in the article makes it possible to increase the effectiveness of the perception of the material by schoolchildren and is one of the innovative methods of teaching. The method makes it possible to make the process of assimilation of the material interesting and productive. In addition, this technique opens up opportunities for teacher training to use real economic, social and everyday situations in the lesson.

This article proposes developed case-tasks for high school students, the implementation of which requires the use of interdisciplinary physics-mathematics-informatics to adapt students' knowledge from these disciplines to solve practical and life-oriented educational tasks.

Key words: case-study, practical orientation tasks, adaptive learning, interdisciplinary connections, computer tool MS Excel

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Прагнення України до членства в ЄС спонукало до розробки проекту «Стратегії сталого розвитку України до 2030 року» на основі «Оновленої стратегії сталого розвитку ЄС». При цьому «освіта є однією з передумов досягнення сталого розвитку і найважливішим інструментом ефективного управління та обґрунтованого прийняття рішень» [6, 29]. Актуальність застосування інноваційних практико-орієнтованих техно-логій в освіті обумовлена необхідністю імплементації положень «Стратегії сталого розвитку України до 2030 року» [6] в освіту України як основного завдання освітньої галузі для формування в учнях критичного мислення, умінь та навиків самостійно добувати знання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У 2018 році Україна вперше долучилася до міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018 серед майже 90 країн та економік, на які припадає 3/4 населення планети [4]. Дослідження показали, що досягнення у читанні, математиці та природничих дисциплінах учнів шкіл України відповідають базовому рівню.

У дослідження якості освіти PISA-2022 Україна вдруге долучилась до дослідження успішності учнів. Як сказано в огляді PISA-2022 основних результатів дослідження, міжнародні партнери України захоплюються тим, що держава в умовах війни змогла провести надважливе дослідження успішності 15-річних учнів [5].

У 2022 році головними напрямками дослідження були обрані математика, а також інноваційний напрямок – креативне мислення. Завдання у вигляді тестів були спрямовані на те, як учасники дослідження здатні бачити математику в реальному житті та використовувати власні математичні знання для успішного розв'язання практичних проблем. У національному звіті приведено типові проблеми, з якими зіткнулися українські учні під час тестування. Так, наприклад, обґрунтування власної відповіді, визначення закономірності, формулювання висновків у учнів викликало труднощі. Тому відповіді, в основному, містили лише розрахунки. Крім того, проблеми виникали при виконанні завдань на вирахування

відсотків, визначення вірогідності здійснення явища, або завдання на моделювання прийняття рішень.

Таким чином, для імплементації положень «Стратегії сталого розвитку України до 2030 року» в освіту України основним завданням освітньої галузі є формування в учнях критичного мислення, умінь та навиків самостійно добувати знання на базі застосування інноваційних практико-орієнтованих технологій в освіті.

Однією з практико-орієнтованих технологій навчання, яка оснований на створенні моделей реальних практичних ситуацій, є технологія, оснований на аналізі ситуації, створеної з навчальною метою на прикладі реальної події чи явища, так звана технологія кейс-стаді (англ. case-study – навчальна ситуація).

Історія винаходу кейс-стаді як методу ситуативного навчання йде своїми коренями у минуле сторіччя. На початку 1920-х років декан Гарвардської школи бізнесу в Бостоні Дін Донхем запропонував використовувати метод «кейс-стаді» на заняттях [11]. Спочатку кейс-стаді використовували на заняттях з бізнесу й права. Поступово застосування цього методу поширилось при викладанні інших дисциплін, завдяки дослідженням в цій галузі [1, 7, 8].

У 2022 р. вийшов збірник завдань [2] для розвитку математичної компетентності учнів у форматі PISA «Європейська якість навчання» для кращої успішності учнів, якій по структурі відповідає вимогам кейс-технології. У збірнику є 45 розділів, кейсів, які вміщують авторські компетентнісно орієнтовані завдання, що за змістом, структурою і формою схожі до завдань міжнародного тестування PISA. Кожен з «кейсів» має назву у відповідності зі своєю темою, наприклад: «Наукові дослідження», «Економіка Євросоюзу», «Освіта в Європі», «Екологія ЄС», «Кельнський собор» тощо. В кожному з них цікаві теоретичні відомості, які супроводжуються наочним матеріалом, текст, у якому описано певну проблему, і запитання різної складності до тексту. Деякі завдання вимагають опрацювання інформації з газет, журналів чи Інтернету.

Метод кейс-стаді активно використовуються в практико-орієнтованому навчанні, мета якого – адаптувати теорію, яку отримує студент чи учень. У такому сенсі кейс-стаді метод представляє собою елемент адаптивного навчання [3, 10].

Відомо, що адаптивне управління навчанням передбачає застосування спеціалізованих технологій, що дозволяють індивідуалізувати процес навчання, тобто адаптувати темп навчання, складність навчального матеріалу для кожного учня. Система адаптованого навчання основана на спеціально розроблених комп'ютерних технологіях на платформах, таких, як, наприклад, Knewton, Smart Sparrow, LearnSmart, DreamBox Learning, ALEKS (Assessment and Learning in Knowledge Spaces), Coursera, Edmentum, CogBooks тощо. Але використання таких технологій може викликати технічні або технологічні труднощі [9]. Крім того, більшість таких систем є платними.

Але елементи адаптивного навчання можна застосовувати за традиційним навчанням без використання спеціальних комп'ютерних технологій зі штучним інтелектом. Адже основне завдання навчального кейсу – застосування учнями чи студентами набутих знань адаптованих для розв'язання життєвої ситуації, формування навичок поведінки в даній ситуації та розвитку здатності до реальної професійної діяльності.

Мета статті. Метою даній статті є розробка кейс-завдань для учнів старшої школи, виконання яких потребує використання міжпредметних зав'язків фізики-математики-інформатики для адаптування знань учнів з цих дисциплін для розв'язання навчальних завдань практично та життєво орієнтованих.

Методи дослідження. Аналіз, синтез, узагальнення, порівняння, висновки.

Виклад основного матеріалу дослідження. Нами розроблені кейс-завдання для учнів старшої школи. Показано, як для виконання цих кейсів можна застосовувати програмний засіб MS Office Excel. Приклади кейс-завдань та їх виконання наведено нижче.

Кейс №1 «Використання джерел енергії у побуті».

Завдання 1. Скільки треба заплатити за користування електричною енергією на місяць (30 днів), якщо щодня протягом часу $\tau=12$ год горять чотири 220-ти вольтові лампочки, що споживають струм $I=0,45$ А? Крім того, щодня кип'ятиться об'єм $V=3$ л води. Початкова температура води $t_0=10^\circ\text{C}$. Вартість 1 кВт·год енергії прийняти рівною 4,32 грн. К.к.д. нагрівача $\eta=80\%$.

Розв'язання. Кількість енергії споживане на добу лампочками, $w_1=4IU\tau$, а в місяць $W_1=30 \cdot w_1=120IU\tau$. Кількість енергії необхідне для нагрівання води на добу $Q=C\rho V(t_k - t_0)$, при цьому витрачається енергія $W=cm\Delta T = c\rho V\Delta T$, а в місяць $W_2 = \frac{30c\rho V(t_k - t_0)}{\eta}$. Повна енергія, яка витрачається на місяць $W=W_1+W_2$.

$$W=30\left(4IU\tau + \frac{c\rho V(t_k - t_0)}{\eta}\right).$$

За користування електроенергії необхідно заплатити

$$N = \frac{W \cdot n}{10^3 \cdot 3600}; \quad N = \frac{30\left(4IU\tau + \frac{c\rho V(t_k - t_0)}{\eta}\right) \cdot n}{10^3 \cdot 3600};$$

$N=666,8$ грн

Завдання 2. Енергозберігаюча лампа на 100 Вт використовує за годину роботи 15 Вт, тоді як звичайна 100 Вт. Підрахуйте:

1. скільки електроенергії економить людина за місяць (30 днів) безперервної роботи енергозберігаючої лампочки по 12 годин в день?;

2. яка буде економія електроенергії та коштів за I квартал (січень – березень), якщо у квартирі 4 звичайних лампочки замінити на енергозберігаючі? Вартість 1 кВт·год-4,32 грн.

Розв'язання. Споживання електроенергії протягом місяця звичайною лампочкою: $100 \cdot 12 \cdot 30=36000$ Вт;

Споживання електроенергії протягом місяця енергозберігаючою лампочкою: $15 \cdot 12 \cdot 30=5400$ Вт;

Економія електроенергії протягом місяця: 36000 Вт- 5400 Вт= 30600 Вт

Економія електроенергії протягом I кварталу 4 енергозберігаючими лампочками: $30600\text{Вт} \cdot 12=367200$ Вт= $367,2$ кВт

Економію коштів за I квартал 4 енергозберігаючими лампочками:

$$4,32 \text{ грн} \cdot 367,2 \text{ кВт}=1586,3 \text{ грн}$$

Завдання 2. Визначте, скільки електричної енергії витрачає ваша родина щодня протягом тижня. Результати представити у вигляді таблиці.

Завдання 3. Сонячна електростанція потужністю 10 кВт виробить за рік 13000 кВт. Сім'я з 6 осіб проживає в будинку, який обладнано такою електростанцією, та споживає в середньому 940 кВт щомісяця. Чи вистачить виробленої енергії для потреб сім'ї? Обґрунтуйте.

Скільки вони можуть заробити від продажу залишку (вартість зеленого тарифу – 614,66 коп/кВт·год)?

Кейс №2. Забруднення повітря. Європейське законодавство поширюється на всі сфери охорони довкілля, такі як: боротьба із забрудненням повітря, захист води, переробка відходів, охорона природи та контроль хімічного забруднення, розвиток біотехнологій та інше.

Автомобільний транспорт є джерелом постійно зростаючого техногенного навантаження на довкілля.

Нормування і контроль викидів є загальносвітовою і європейською проблемою і саме країни ЄС розробили комплексний підхід до нормування викидів автотранспорту як при виготовлення на автозаводах, так і при їх подальшій експлуатації. Розроблені чіткі методики екологічної перевірки автомобілів.

Індекс якості повітря (англ. *Air quality index*, AQI) – значення, яке використовується урядовими установами, щоб донести до громадськості рівень забруднення повітря у цей час. Якщо індекс збільшиться, значна частина населення зіткнеться з серйозними наслідками для здоров'я.

Індекс базується на п'ятьох критеріях забруднювальних речовин, які регулюються в рамках закону «Про чистоту повітря»: озон, тверді частинки (PM_{2,5} та PM₁₀ – зважені частинки діаметром 2,5 та 10 нм, відповідно) оксид вуглецю, діоксид сірки і діоксид азоту. Охороною навколишнього середовища встановлено національні стандарти якості навколишнього повітря для кожного з цих забруднювачів задля охорони громадського здоров'я.

Індекс якості повітря є кускове-лінійною функцією від концентрації забруднення. Для перетворення концентрації індексу використовується таке рівняння:

$$I = \frac{I_{high} - I_{low}}{C_{high} - C_{low}}(C - C_{low}) + I_{low}$$

де – I індекс повітря, C – концентрація забруднювальної речовини.

Таблиця точок зупинок для двох забруднювальних компонентів, які є найбільш небезпечні:

PM _{2,5} , µg/m ³	PM ₁₀ , µg/m ³	AQI	AQI
C _{high} - C _{low}	C _{high} - C _{low}	I _{high} - I _{low}	Категорія
0,0-12,0	0,0-54,0	0-50	Добрий
12,1-35,4	55,0-154,0	51-100	Задовільний
35,5-55,4	155,0-254,0	101-360	Шкідливий для групи ризику
55,5-150,4	255,0-354,0	361-649	Шкідливий
150,5-250,4	365,0-424,0	650-1249	Дуже шкідливий
250,5-350,4	425,0-504,0	1250-1649	Небезпечний
350,5-500,4	505,0-604,0	1650-2049	

Як повідомили в УкрГідрометцентрі 1.04.2024 р. хвиля тепла із західного Середземномор'я, яка принесла нам аномально високі температури повітря в останні дні, захопила ще пиліюку із Сахари. На 1.04.2024 р. концентрація PM_{2,5} перевищувала норму в 15 разів.

Завдання 1. Провести дослідження індексу якості повітря в м. Одесі протягом семи днів. Для наочності побудувати діаграму залежності AQI від часу.

Розв'язання. Проведено дослідження індексу якості повітря в м. Одесі протягом семи днів (табл.1). Аналіз дослідження і розрахунки проводились за допомогою програми MS Excel.

Таблиця 1. Індекс якості повітря в м. Одесі протягом семи днів

	PM _{2,5} , µg/m ³	PM ₁₀ , µg/m ³	AQI	AQI
10.04.24	7	13	29,2	Добрий
11.04.24	15	19	57	Задовільний
12.04.24	18	23	63,4	Задовільний
13.04.24	12	20	50	Добрий
14.04.24	11	15	45,8	Добрий
15.04.24	10	18	41,6	Добрий
16.04.24	14	23	54,9	Задовільний

З метою аналізу індексу якості повітря протягом семи днів, скористуємось комп'ютерним засобом MS Excel. Для цього було складено діаграму (рис. 1). Дана діаграма була складена відповідно до результатів, отриманих при обчисленні індексу якості повітря. Окрім цього,

діаграма дозволяє візуалізувати результати в зручній формі, що сприяє розумінню тенденції якості повітря, порівнюючи рівень забруднення повітря.

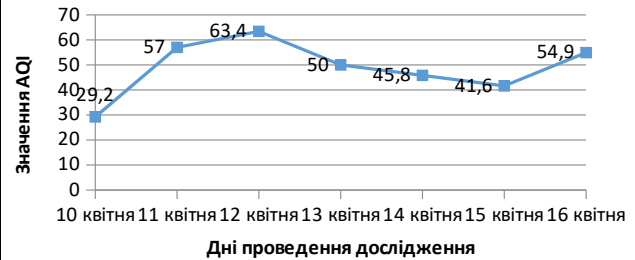


Рис. 1. Діаграма якості повітря за даними табл. 1.

Дослідження індексу якості повітря дозволяє відстежувати рівень забруднення повітря в реальному часі та вживати заходи для забезпечення нормальної якості повітря. Такими заходами є: обмеження викидів забруднюючих речовин, введення штрафу за недотримання екологічних норм, інформування суспільства про рівень забруднення повітря для того, аби люди проводили менше часу на вулиці. Отже, розуміння того, як оцінюється якість повітря, є важливим для всіх, з метою уникнення потенційних ризиків для власного здоров'я.

За результатами дослідження можна зробити висновок, що якість повітря у досліджуваному регіоні була переважно доброю або задовільною протягом більшості днів з 10.04 по 16.04.2024. Тривалість періодів з низькою якістю повітря була мінімальною, що свідчить про загалом задовільну екологічну ситуацію в області.

Кейс №3. Інфографіка в case-study.

Визначити місце максимального обігріву приміщення, якщо джерело інфрачервоного випромінювання, розташоване в його центрі, поширюється за законом $z = 4y^2 \sin^2 x$.

Розв'язання завдання:

Візуально складно визначити місце у кімнаті, де найінтенсивніше випромінювання. Створимо графічне уявлення ситуації.

Спочатку виконаємо всі необхідні розрахунки та обчислення у таблиці. А поверхневу діаграму збудуємо на основі вже отриманих даних.

1. Створимо таблицю в Excel. Підготуємо у таблиці діапазон змінних x та y від -1 до 1 (крок дорівнює 0,2).

2. Виділимо рядок В3:L3. Не знімаючи виділення, введемо у рядок формул: $=(\text{SIN}(\text{B}13)*\text{A}2)^2$ та натиснемо комбінацію клавіш CTRL+Enter. Зверніть увагу, в аргументах формули використовуються змішані посилання на комірки.

3. Застосуємо маркер автозаповнення для всіх комірок таблиці.

4. Виділимо діапазон: В3:L13 і виберемо інструмент: Вставка -

Діаграми - Поверхнева та отримаємо діаграму функції $z = 4y^2 * (\sin(x))^2$.

5. Щоб правильно настроїти горизонтальну вісь X, клацнемо по діаграмі, щоб її активувати і

виберемо інструмент: «Робота з діаграмами»- «Конструктор»-«Вибрати дані» (рис. 2).

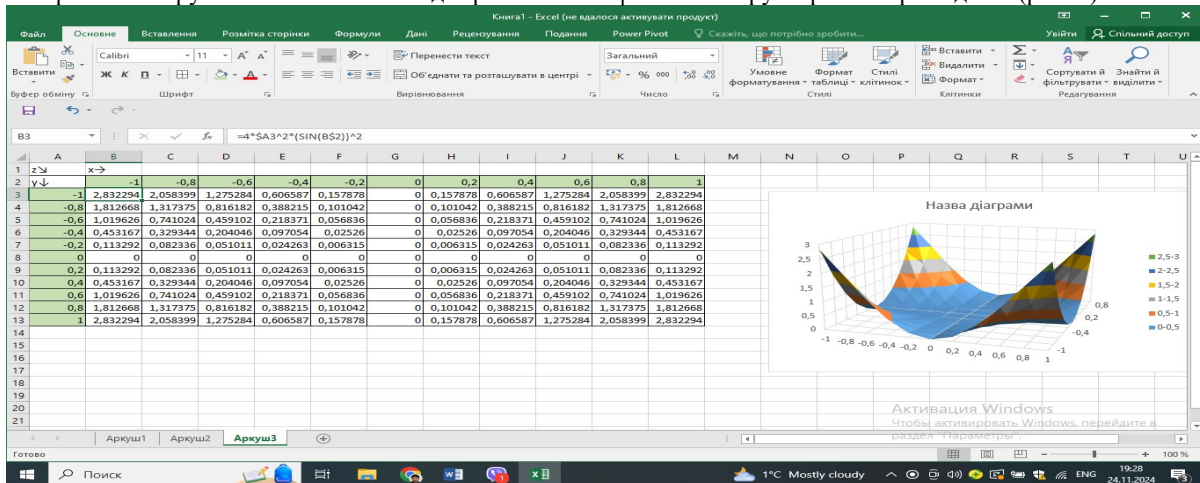


Рис. 2. Таблиця до побудови поверхні $z=4*y^2*(\sin(x))^2$

6. У вікні «Вибір джерела даних» що з'явилося в листі в правій частині «Підписи горизонтальної осі», натиснемо «Редагувати» (рис. 2). У вікні «Підписи осі» (рис. 2) для діаграми змінюємо значення горизонтальної осі, виділивши діапазон \$B\$2:\$L\$13.

7. Щоб правильно налаштувати горизонтальну вісь X, клацніть по діаграмі, щоб її

активувати і виберіть інструмент: «Робота з діаграмами»-«Конструктор»-«Вибрати дані».

8. У вікні «Вибір джерела даних» що з'явилося в листі в правій частині «Підписи горизонтальної осі», натиснемо «Редагувати» (рис. 2). У вікні «Підписи осі» (рис. 3) для діаграми змінюємо значення горизонтальної осі, виділивши діапазон \$B\$2:\$L\$13.

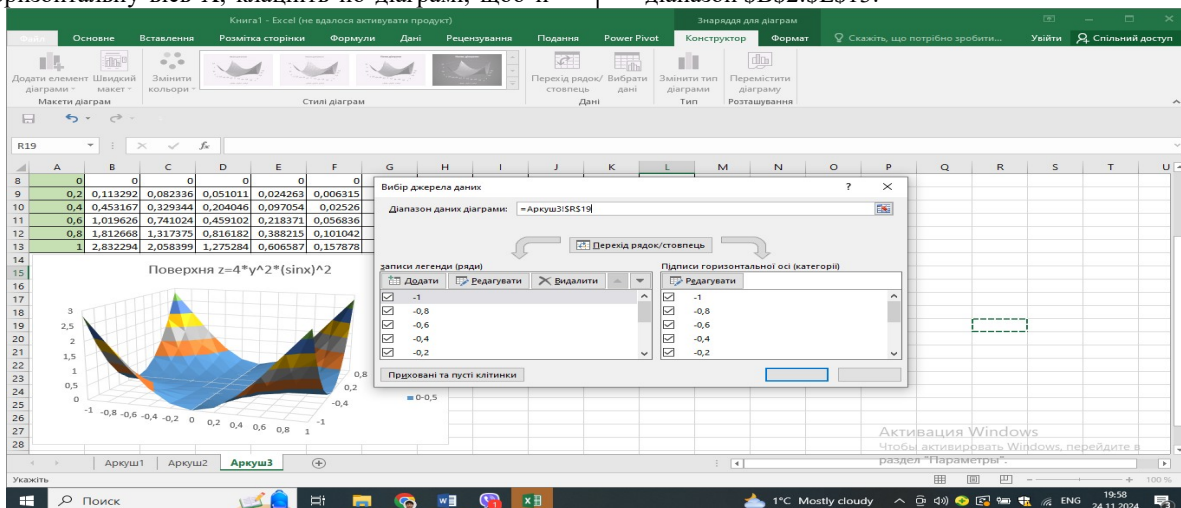


Рис. 3 Побудова поверхні $z=4*y^2*(\sin(x))^2$

На діаграмі чітко видно, що найбільша інтенсивність випромінювання знаходиться в кутах кімнати.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок напрямку. Показано, що метод кейс-стаді активно є елементом адаптивного навчання, оскільки він в практико-орієнтованому навчанні призначений для адаптування знань учнів з теоретичних дисциплін для розв'язання навчальних завдань практично та життєво орієнтованих теоретичних знань. Запропоновано низку кейс-завдань для учнів старшої школи. Показано, що використання інструментів MS Excel є ефективним та перспективним для виконання кейс-завдань з використанням міжпредметних зав'язків.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Грицай Н.Б. Інноваційні технології навчання біології: навчальний посібник. Львів: Видавництво ПП «Новий Світ-2000», 2020. 200 с
2. Збірник завдань для розвитку математичної компетентності учнів у форматі PISA / уклад.: Д.В. Васильєва [Електронне видання]. Київ: Педагогічна думка, 2022. 120 с. DOI: <https://doi.org/10.32405/978-966-644-447-2-2022-120>
3. Козак Л. В. Кейс-метод у підготовці майбутніх викладачів до інноваційної професійної діяльності. Освітологічний дискурс. 2015, № 3 (11) С. 153-162. URL: [https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/12809/1/Kozak_L_OD_3\(11\).pdf](https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/12809/1/Kozak_L_OD_3(11).pdf)
4. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018 / М. Мазорчук та ін. Київ: УЦОЯО, 2019. 439 с. PISA-2018, URL:

https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/12/PISA_2018_Report_UKR.pdf

5. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2022 / Г. Бичко та ін. Київ: УЦОЯО, 2023. 395 с. URL: https://osvita.ua/doc/files/news/907/90712/PISA-2022_Nacionalnij_zvit_povnij.pdf

6. Стратегія сталого розвитку України до 2030 року (проект). URL: <https://www.sd4ua.org/wp-content/uploads/2015/02/Strategiya-stalogo-rozvytku-Ukrayiny-do-2030-roku.pdf>

7. Сурмін Ю.П. Кейс-стаді: архітектура і можливості. Київ: Консорціум із удосконалення менеджмент-освіти в Україні. 2012. 336 с. URL: https://issuu.com/irf_ua/docs/dp-2015-2

8. Сурмін Ю.П. Кейс-метод: становлення та розвиток в Україні. Вісник Національної академії державного управління при Президентові України. 2015, № 2. С. 19-28.

9. Шелевер О.В., Капітан Л.І., Коновалов О.Ю. Адаптивне навчання здобувачів за допомогою сучасних цифрових платформ. Інноваційна педагогіка. 2024. Вип. 75. С. 269-272. URL: <http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2024/75/54.pdf>

10. Kopishynska, O., et al. Case Method in the Study of Information Technologies and IT Project Management. Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics, 2021. 19(8), 198-211. URL: <https://doi.org/10.54808/JSCI.19.08.198>

11. Research Resources: History of the Case Method at HBS. URL: <https://www.library.hbs.edu/case-method/case-method-research-resources>

REFERENCES

1. Hrytsai, N.B. (2020). Innovatsiini tekhnologii navchannia biolohii: navchalnyi posibnyk. [Innovative technologies for teaching biology: a study guide]. Lviv: Vydavnytstvo PP «Novyi Svit-2000», 200 s. [in Ukrainian]

2. Zbirnyk zavdan dla rozvytku matematychnoi kompetentnosti uchniv u formati PISA / uklad.: D.V. Vasylieva [Elektronne vydannia]. (2022). [A collection of tasks for the development of students' mathematical competence in the PISA format / comp.: D.V. Vasiliev [Electronic edition]]. Kyiv: Pedahohichna dumka, 120 s. DOI: <https://doi.org/10.32405/978-966-644-447-2-2022-120> [in Ukrainian]

3. Kozak, L. V. (2015). Keis-metod u pidhotovtsi maibutnix vykladachiv do innovatsiinoi profesiinoi diialnosti. [Case method in training future teachers for innovative professional activity]. Osvitohichnyi dyskurs. № 3 (11) S. 153-162. URL: [https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/12809/1/Kozak_L_OD_3\(11\).pdf](https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/12809/1/Kozak_L_OD_3(11).pdf) [in Ukrainian]

4. Natsionalnyi zvit za rezultatamy mizhnarodnoho doslidzhennia yakosti osvity PISA-2018 / M. Mazorchuk ta in. (2019). [National report on the results of the international study of the quality of education PISA-2018 / M. Mazorchuk et al]. Kyiv: UTsOIAO, 439 s. PISA-2018, URL: https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/12/PISA_2018_Report_UKR.pdf [in Ukrainian]

5. Natsionalnyi zvit za rezultatamy mizhnarodnoho doslidzhennia yakosti osvity PISA-2022 / H. Bychko ta in. [National report on the results of the international study of the

quality of education PISA-2022 / G. Bychko et al]. Kyiv: UTsOIAO, 2023. 395 s. URL: https://osvita.ua/doc/files/news/907/90712/PISA-2022_Nacionalnij_zvit_povnij.pdf [in Ukrainian]

6. Stratehii staloho rozvytku Ukrainy do 2030 roku (proekt). [Strategy of sustainable development of Ukraine until 2030 (draft)]. URL: <https://www.sd4ua.org/wp-content/uploads/2015/02/Strategiya-stalogo-rozvytku-Ukrayiny-do-2030-roku.pdf> [in Ukrainian]

7. Surmin, Yu.P. (2012). Keis-stadi: arkhitektura i mozhlyvosti. Kyiv: Konsortsiium iz udoskonalennia menedzhment-osvity v Ukraini. 336 s. URL: https://issuu.com/irf_ua/docs/dp-2015-2 [in Ukrainian]

8. Surmin Yu.P. (2015). Keis-metod: stanovlennia ta rozvytok v Ukraini. [Case method: formation and development in Ukraine]. Visnyk Natsionalnoi akademii derzhavnoho upravlinnia pry Prezidentovi Ukrainy. № 2. S. 19-28. [in Ukrainian]

9. Shelever O.V., Kapitan L.I., Konovalov O.Iu. (2024). Adaptivne navchannia zdobuvachiv za dopomohoiu suchasnykh tsyfrovnykh platform. [Adaptive training of applicants using modern digital platforms]. Innovatsiina pedahohika. Vyp. 75. S. 269-272. URL: <http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2024/75/54.pdf> [in Ukrainian]

10. Kopishynska, O., et al. (2021). Case Method in the Study of Information Technologies and IT Project Management. Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics, 19(8), 198-211. URL: <https://doi.org/10.54808/JSCI.19.08.198> [in Ukrainian]

11. Research Resources: History of the Case Method at HBS. URL: <https://www.library.hbs.edu/case-method/case-method-research-resources> [in English]

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

ШКАТУЛЯК Наталія Михайлівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри прикладної математики та інформатики Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського.

Наукові інтереси: система вищої освіти, професійна підготовка майбутніх вчителів інформатики та прикладної математики, матеріалознавство конструкційних матеріалів.

УСОВ Валентин Валентинович – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри технологічної та професійної освіти Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського.

Наукові інтереси: система вищої освіти, професійна підготовка майбутніх вчителів технологій, інформатики та фахівців зі сфери дизайну одягу та комп'ютерного дизайну, матеріалознавство конструкційних матеріалів, фізика приладів, елементів і систем.

ПАВЛОВСЬКИЙ Віталій Володимирович – викладач вищої категорії вищої математики Відокремленого структурного підрозділу «Березівське вище професійне училище Національного університету «Одеська політехніка».

Наукові інтереси: система професійної та вищої освіти, професійна підготовка майбутніх фахівців у сфері математики та інформаційних технологій.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

SKATULYAK Nataliya Mykhailivna – Candidate of physical and mathematical sciences, PhD, Associate Professor at the Department of Applied Mathematics and Informatics at South Ukrainian Pedagogical University named after K. D. Ushinsky.

Scientific interests: system of higher education, professional training of future teachers of informatics and applied mathematics, materials science of structural materials.

USOV Valentin Valentynovich – Doctor of physical and mathematical sciences, Professor, Professor of the Department of Technological and Vocational Education at South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushinsky.

Scientific interests: the system of higher education, professional training of future teachers of technology, computer science and specialists in the field of clothing design and computer design, material science of structural materials, physics of devices, elements and systems.

PAVLOVSKY Vitaliy Volodymyrovych – a teacher of the highest category of higher mathematics of the Separate structural unit "Berezivka Higher Vocational School of the National University "Odesa Polytechnic".

Scientific interests: system of vocational and higher education, professional learning of future specialists in the field of mathematics and information technologies.

Стаття надійшла до редакції 18.09.2024 р.

УДК 37.09

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-216-242-247

БАТЮК Олена Ігорівна –

здобувач вищої освіти другого магістерського рівня

Державного податкового університету

ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-7346-0433>

e-mail: elena.kisel1997@gmail.com

МОРАЛЬНЕ ТА ЕСТЕТИЧНЕ ВИХОВАННЯ УЧНІВ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ІСТОРІЇ ТА ПРАВОЗНАВСТВА

Стаття розкриває особливості морального та естетичного виховання учнів у процесі навчання історії та правознавства. Моральне виховання через ці дисципліни формує в учнів розуміння етичних норм, справедливості та правової свідомості, тоді як естетичне сприяє розвитку чутливості до культурних і мистецьких цінностей, розширює світогляд, стимулює емоційний інтелект. В основі дослідження лежить інтеграція культурних та історичних прикладів, що спонукають учнів до обговорення моральних дилем, сприяють естетичному сприйняттю історичних подій, дають уявлення про різноманітність художніх і соціальних поглядів різних епох. Особливу увагу приділяється методології викладання цих дисциплін, що враховує використання інтерактивних, критично орієнтованих і творчих методів навчання, які стимулюють учнів до глибшого розуміння моралі, справедливості, та краси.

Дослідження включає теоретичний аналіз існуючих підходів до виховання в умовах навчання історії та правознавства. Використання інтерактивних методів, історичних кейсів і правових ситуацій виявило ефективність у розвитку моральних цінностей, критичного мислення, здатності учнів усвідомлено підходити до історичних фактів і правових понять. Проаналізовано роль систематичної роботи над етичними питаннями та художнім світоглядом як частини шкільної програми, що допомагає учням формувати ціннісні орієнтири.

Загальні висновки вказують на значення педагогічного впливу, який сприяє гармонійному поєднанню знань з історії та права з етичним і естетичним розвитком, необхідним для становлення особистості, що готова до соціальної взаємодії та цінує культурне надбання. Такий підхід не лише сприяє формуванню громадянської позиції учнів, але й розвиває їхні ціннісні орієнтації в контексті сучасного суспільства. Він допомагає молодому поколінню стати морально відповідальними та естетично свідомими членами суспільства.

Ключові слова: моральне виховання, естетичне виховання, історія, правознавство, педагогічний вплив, соціальна взаємодія, культурне надбання, ціннісні орієнтації.

BATIUK Olena Ihorivna –

student of higher education of the second

master's level State Tax University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7346-0433>

e-mail: elena.kisel1997@gmail.com

MORAL AND AESTHETIC EDUCATION OF STUDENTS IN THE PROCESS OF TEACHING HISTORY AND LAW

The article reveals the characteristics of moral and aesthetic education of students in the process of teaching history and law. Moral education through these disciplines fosters students' understanding of ethical norms, justice, and legal consciousness, while aesthetic education develops their sensitivity to cultural and artistic values, broadens their worldview, and stimulates emotional intelligence. This study is based on the integration of cultural and historical examples that encourage students to discuss moral dilemmas, promote an aesthetic appreciation of historical events, and provide insights into the diversity of artistic and social perspectives across different eras. Particular attention is paid to the teaching methodology of these disciplines, which takes into account the use of interactive, critically oriented and creative teaching methods that stimulate students to a deeper understanding of morality, justice, and beauty.

The research includes a theoretical analysis of existing approaches to education in the context of history and law instruction. The use of interactive methods, historical case studies, and legal scenarios proved effective in fostering moral values, critical thinking, and students' ability to approach historical facts and legal concepts with awareness. The role of systematic work on ethical issues and an artistic worldview as part of the school curriculum, helping students develop value orientations, is analyzed.