

Ольга КУЗЬМЕНКО<sup>1</sup>, Софія ДЕМБІЦЬКА<sup>2</sup>, Марина МЯСТКОВСЬКА<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Донецький державний університет внутрішніх справ, Національний центр «Мала академія наук України»

<sup>2</sup>Вінницький національний технічний університет

<sup>3</sup>Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

e-mail: <sup>1</sup>kuzimenko12@gmail.com, <sup>2</sup>softyadem13@gmail.com, <sup>3</sup>marinenka1@gmail.com;

ORCID: <sup>1</sup>0000-0003-4514-3032, <sup>2</sup>0000-0002-2005-6744, <sup>3</sup>0000-0003-0427-6664

## РОЗВИТОК STEAM-ОСВІТИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ: ШЛЯХ ДО SMART-СУСПІЛЬСТВА ЧЕРЕЗ ЕСО-СЕРЕДОВИЩЕ

**Анотація.** Соціальний запит суспільства на висококваліфікованих фахівців інженерно-технічних STEAM-спеціальностей актуалізує необхідність підвищення якості їх природничо-математичної підготовки та створення інноваційного ЕСО-середовища в умовах цифрової трансформації для розвитку SMART-суспільства. Метою дослідження є наукове обґрунтування, концептуалізація та розробка теоретико-методичних засад розвитку ЕСО-середовища STEAM-освіти в умовах цифрової трансформації, що сприятиме підвищенню рівня адаптації нового покоління здобувачів освіти в умовах SMART-суспільства. Провідною ідеєю дослідження є твердження, що фізико-математична підготовка майбутніх фахівців інженерно-технічних спеціальностей у закладах вищої освіти в ЕСО-середовищі є фундаментом для подальшого формування особистісних і професійних якостей у студентів в умовах цифрової трансформації до SMART-суспільства. Для досягнення окресленої мети авторами було використано такі методи дослідження: теоретико-порівняльний аналіз педагогічних, психологічних та соціологічних джерел з проблеми дослідження; з'ясування теоретико-методологічних засад ЕСО розвитку STEAM-освіти; емпіричні (анкетування, опитування) для з'ясування рівня зацікавленості та активності здобувачів вищої освіти у вивченні інженерно-технічних дисциплін на основі STEAM; експериментальна перевірка методики навчання інженерно-технічних дисциплін з використанням STEAM.

**Ключові слова:** SMART-суспільство, освітній процес, STEAM, ЕСО-середовище, цифрова трансформація, методика навчання, інженерно-технічні дисципліни, заклади вищої освіти.

**Постановка проблеми.** Одним із напрямів інноваційного розвитку природничо-математичної освіти є система STEAM-освіти, завдяки якій суб'єкти навчання розвивають логічне мислення та технічну грамотність, вчать розв'язувати проблеми, стають новаторами та винахідниками. Розвиток ЕСО-середовища в контексті STEAM-освіти дозволить посилити та вирішити найактуальніші проблеми майбутнього щодо розвитку SMART-суспільства, тому дослідження, проведені авторами, матимуть як соціальний, так і економічний ефект.

Актуальність запропонованої проблематики в галузі викладання природничо-наукових, інженерно-технічних дисциплін професійного спрямування в процесі розробки концепції STEAM-освіти обумовлена незаперечним фактом відсутності новітніх технологій навчання, розробки теоретико-методичних засад створення інноваційного ЕСО-середовища STEAM-освіти в умовах цифрової трансформації до SMART-суспільства, а також недостатністю засобів і методів навчання фізики на основі STEAM-технологій (робототехнічні набори, програми Physics: Optics Table, віртуальні STEAM-програми (<https://www.steamgeneration.org/virtual-steam-programs>), які спеціально розроблені для формування професійного розвитку студента у закладі вищої освіти (ЗВО).

**Метою дослідження** є наукове обґрунтування, концептуалізація та розробка теоретико-методичних засад розвитку ЕСО-середовища STEAM-освіти в умовах цифрової трансформації, що сприятиме покращенню адаптації нового покоління здобувачів освіти в умовах SMART-суспільства. **Провідною ідеєю дослідження** є твердження, що фізико-математична підготовка майбутніх фахівців інженерно-технічних спеціальностей у ЗВО в умовах ЕСО-середовища є фундаментом для подальшого формування особистісних і професійних якостей у студентів в умовах цифрової трансфор-

мації до SMART-суспільства. Для досягнення окресленої мети авторами використано такі **методи дослідження:** теоретичний та порівняльний аналіз педагогічних, психологічних та соціологічних джерел з проблеми дослідження; з'ясування теоретико-методологічних засад розвитку ЕСО-середовища STEAM-освіти в умовах цифрової трансформації в контексті SMART-суспільства; емпіричні (анкетування, опитування) для з'ясування рівня зацікавленості та активності студентів ЗВО у вивченні інженерно-технічних дисциплін на основі STEAM; експериментальна перевірка методики навчання фізико-математичних дисциплін із застосуванням STEAM-технологій ЗВО.

Очікувані результати авторського дослідження в галузі STEAM-освіти можуть бути використані в освітньому процесі ЗВО України та за її межами. На даному етапі розвитку сучасної освіти відсутні ефективні методи розробки та впровадження інноваційного ЕСО-середовища STEAM-освіти в умовах трансформації до SMART-суспільства. Прогнозується, що до 2030 року 75% найбільш швидкозростаючих професій у світі потребуватимуть STEAM-навичок.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Враховуючи технологічний характер розвитку, оперування знаннями з фізики, які є фундаментом до вивчення інженерно-технічних дисциплін на основі віртуального моделювання (використання STEM-технологій, наборів робототехніки, елементів віртуального експерименту, 3D-друку, використання інтерактивних симуляторів Phet тощо), є підґрунтям використання визначення наскрізного навчання генеративного характеру на основі STEAM-технологій, що дозволить сформувати soft skills здобувачів вищої освіти.

Зазначимо, що SMART-трансформація оцінює потреби здобувача вищої освіти за допомогою штучного інтелекту (ШІ) для впровадження найкращих автома-

тизованих операційних процесів, враховуючи виклики та стимули гуманно, за допомогою структури, яка може збирати та вивчати їх звички у сучасному цифровому контексті. Враховуючи аспекти Індустрії 5.0, STEAM-технологій, віртуальної та доповненої реальності, використання ІІІ в освітньому процесі ЗВО дозволяє суб'єктам навчання накопичувати інформацію, отриману з фізичного простору, в кіберпросторі, що робить можливим майбутнє аналізованого процесу завдяки використанню HCPS [1]. HCPS, який є новим поколінням ІІІ, базується на онтології [2] і враховує кожну людино-машинну взаємодію. Крім того, цей процес приносить нові дані в промисловість і суспільство, враховуючи екологічні та біологічні аспекти людини, які раніше були неможливі.

Аспекти сучасних реалій модернізації системи інженерно-технічної вищої освіти зумовлюють нові особливості розвитку інноваційних STEAM-освітніх процесів та вимагають більш ґрунтовного розуміння їх закономірностей щодо функціонування інноваційного ЕСО-середовища, які визначають ефективність впровадження інновацій для підготовки здобувачів вищої освіти на засадах STEAM.

Таким чином, за останніми аналітичними даними сформовано бачення поняття «ЕСО довкілля», яке є основним драйвером для створення сучасної інноваційної парадигми на основі STEAM-освіти. Lee, Sun-Hee у своєму дослідженні описав освітні програми ЕСО STEAM, засновані на SMART-навчанні [3]. Ці програми містили інтегративний зміст та розкривали елементи STEAM-освіти, які доцільно використовувати у навчальному процесі дисциплін «Математика», «Практичне мистецтво», «Мистецтво» та «Фізичне виховання». Науковці Hung, C.-L.; Yu, T.-F.; Lin, Y.-H.; Lin, Y.-C.; Chen, Y.-H.; Lo, W.-S. [4] досліджували рефлексивне та кооперативне навчання для розуміння стійкості через інноваційну стратегію ЕСО в контексті практичних STEAM досліджень. Дослідження авторів показало, що інновації можуть представляти стійку маркетингову стратегію для покращення економіки місцевої громади та можуть бути застосовані на практиці в STEAM.

J. Kummanee, P. Nilsook, and P. Wannapiroon розглянули систему цифрового навчання ЕСО, яка включає STEAM гейміфікацію для професійного інноватора [5]. Велике значення має інноваційний аспект середовища ЕСО та фундаментальність, яка передбачає підвищення якості освіти та рівня підготовки здобувачів освіти завдяки модифікації змісту дисциплін та методики реалізації освітнього процесу (фізики та професійно-орієнтованих дисциплін) на основі STEAM-технологій.

В умовах ЕСО важливим аспектом є процес адаптації студентів технічних ЗВО та усвідомлення важливості інновацій у науковій складовій досліджень STEAM-освіти з використанням трансдисциплінарного, системного, міждисциплінарного та професійно-орієнтованого підходів.

Таким чином, інженерно-технічна вища освіта має бути фундаментальною, базуватися на сучасних досягненнях науки, здійснюватися за інноваційними STEAM-технологіями та відповідати вимогам SMART-суспільства. Тому інноваційне ЕСО-середовище в інженерно-технічних ЗВО має ґрунту-

ватися на таких основних постулатах 1) відповідність освіти потребам розвитку SMART-суспільства; 2) забезпечення інтелектуального розвитку особистості, оволодіння ефективними методами самостійної пізнавальної діяльності в процесі навчання фізики на основі STEAM-технологій.

**Виклад основного матеріалу та обґрунтування отриманих результатів.** Цифрові медіа та інструменти все більше впроваджуються у SMART-суспільство. Зростання технологічних проєктів в останні роки є помітним, хоча їхні теоретичні основи обмежуються сферою науки за даними Chuet та ін. [6]. У зв'язку з цим з'явилися дослідження і практики, орієнтовані на інші дисципліни, пов'язані з наукою, технологіями, інженерією, мистецтвом і математикою (STEAM) (Angeland Salgado [7]; Bushet al. [8]; Colucci-Grayet al. [9]; Dolgopolovas and Dagiene [10]) з інтегрованим ключовим елементом – аббревіатурою «А», що дозволяє використовувати аббревіатури Art і Creativity.

Основним функціональним призначенням STEAM-технологій в інноваційному ЕСО-середовищі є відтворення інновацій, розробка на їх основі методик навчання фізики і забезпечення можливості їх широкого використання в освітній та науковій практиці технічних та інженерних ЗВО.

Перехід освітніх інновацій з рівня теоретичних знань у процесі навчання фізики та інженерно-технічних дисциплін на рівень їх продуктивного використання можливий за умови розроблення технології їх впровадження. Саме рівень впровадження STEAM-технологій у методику навчання фізики та інженерно-технічних дисциплін є показником актуальності та ефективності, що проявляється в нових якісних результатах освітнього процесу з фізики в технічних та інженерних ЗВО.

Авторами дослідження виокремлено теоретико-методологічні засади розвитку ЕСО-середовища STEAM-освіти в умовах цифрової трансформації, що забезпечить підвищення ефективності самостійної навчально-дослідницької діяльності здобувачів ЗВО:

1. Якісне свідоме засвоєння здобувачами вищої освіти теоретичних і практичних основ фізики та інженерно-технічних дисциплін з урахуванням STEAM-технологій забезпечить обґрунтовану математизацію, технологічність та інноваційність, що сприяє формуванню компетентного фахівця технічного та інженерного профілю.

2. Міждисциплінарний, трансдисциплінарний та професійно орієнтований підходи до процесу навчання фізики у технічних та інженерних ЗВО передбачають зміну поглядів на сутність та призначення системи фізичного експерименту, створення нового покоління фізичних приладів, обладнання та технічних засобів, спрямованих на особистісне самостійне навчання з урахуванням індивідуальних особливостей, здібностей, нахилів кожного суб'єкта навчання, з розширенням тематики експериментальних завдань, фізичних практикумів на основі технологій навчання STEAM.

3. Успішне формування компетентного фахівця в умовах SMART-суспільства забезпечить теоретично та методично обґрунтовану систему фундаментальних понять фізики для технічних та інженерних ЗВО,

яка передбачає впровадження інноваційних технологічних напрямів, використання ІШ, віртуальної та доповненої реальності в контексті STEAM-освіти.

4. Розробка механізму впровадження діджиталізації у фізичну освіту в умовах ЕСО-середовища, що створює потребу у формулюванні науково-педагогічних вимог до STEAM-засобів навчання фізики та інженерно-технічних дисциплін (робототехніка, мехатроніка, радіоелектроніка, електротехніка тощо). Це дозволить посилити роль теоретичних знань у навчанні фізики, надати їм пріоритет у формуванні компетентного майбутнього фахівця, сприятиме реалізації потенційних можливостей активізації пізнавальної діяльності суб'єктів навчання.

5. Створення ефективної системи навчання фізики у ЗВО технічного та інженерного профілю значною мірою забезпечує формування наукового та теоретичного стилів мислення здобувачів вищої освіти, розвиток їх здатності оптимізувати роботи в складних ситуаціях, швидко обробляти інформацію з використанням систем аналізу даних, інформаційно-пошукових систем, баз даних на основі інноваційного ЕСО-середовища та принципу інноваційності STEAM освіти.

Авторами розроблено методику навчання фізики та інформатики з урахуванням потреб ЕСО-середовища на основі STEAM-освіти, як приклад розглянемо використання програми PhET Interactive Simulations.

Інтерактивне моделювання PhET включає практику, засновану на дослідженнях, для ефективного викладання матеріалу для покращення вивчення концепцій кросгенеративної фізики. В авторській методиці навчання фізики та інформатики на засадах STEAM-освіти моделі призначені для використання в якості лекційних демонстрацій та фізичних практичних робіт.

Розглянемо визначення властивостей газу у процесі вивчення здобувачами вищої освіти ізопроесів з використанням PhET-симуляцій.

Дано порожній контейнер, в який за допомогою насоса закачується газ. Обираємо, який газ подавати: легкий (Light Species) та важкий (Heavy Species). У контейнері встановлюємо термометр і барометр. У меню функції Constant Parameter обираємо процес, який використовуємо: ізобарний (тиск = const), ізохорний (об'єм = const) або ізотермічний (температура = const). Ми вивчатимемо властивості газу у вакуумі (сила тяжіння = 0).

Для демонстрації властивостей газу використовуємо PhET-симуляцію Gas Properties (див. *рис. 1*).

У другому експерименті будемо використовувати ізохорний процес ( $V = \text{const}$ ). Аналогічно, інjektуємо 100 частинок важкого газу і 50 частинок легкого газу. При охолодженні контейнера спостерігається: зменшення швидкості частинок; зменшення кінетичної енергії частинок; зі зменшенням температури зменшується тиск. Висновок: в ізохорному процесі  $V = \text{const}$ , значення пропорційності тиску температурі є сталою величиною.

Під час третього дослідження будемо вивчати ізотермічний процес ( $T = \text{const}$ ). Знову вводимо 100 частинок важкого і 50 частинок легкого газу (див. *рис. 2*).

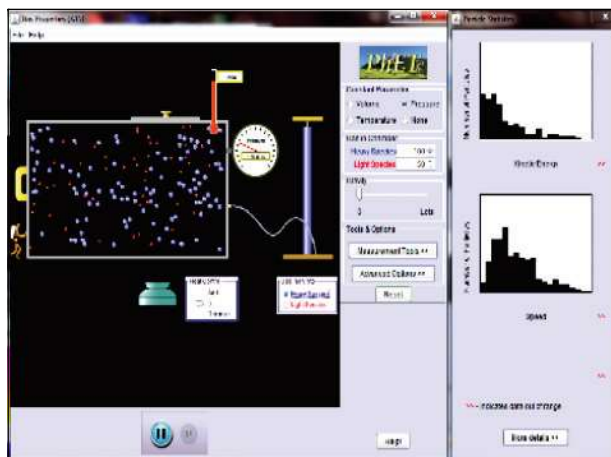
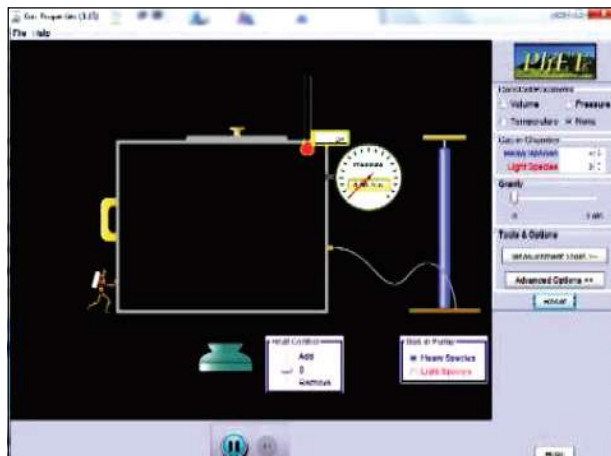


Рис. 1. Вигляд симуляції властивостей газу

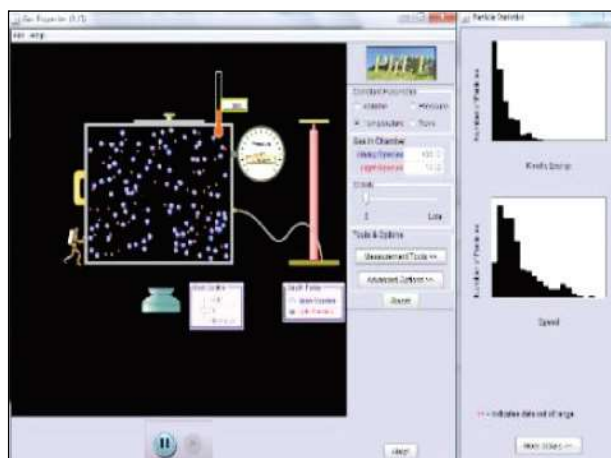


Рис. 2. Контейнер заповнюється частинками газу під час ізотермічного процесу

Таким чином, виділимо основні принципи використання комп'ютерних моделей на заняттях з фізики та інформатики в інноваційному ЕСО-середовищі на основі STEAM-освіти:

- 1) модель фізичного явища, що розглядається, необхідно використовувати, коли немає можливості експериментувати або коли явище проходить дуже швидко і його неможливо простежити в деталях;
- 2) комп'ютерна модель має допомогти зрозуміти деталі досліджуваного явища або грати роль ілюстрації умови задачі, що пропонується до розв'язання;
- 3) у результаті роботи з моделлю фізичного явища, установки, процесу чи обладнання здобувачі ви-



щої освіти повинні виявити як якісні, так і кількісні співвідношення між значеннями, що характеризують це явище з точки зору трансдисциплінарності;

4) у процесі роботи з моделлю необхідно пропонувати учням різнорівневі завдання з використанням STEAM-технологій.

Ефективність методики навчання фізики та інформаційних технологій на основі STEAM-освіти підтверджено експертною оцінкою під час розрахунку: 1) показника узагальненої думки шляхом знаходження середнього арифметичного значення, дисперсії, середньоквадратичного відхилення, коефіцієнта варіації; 2) ступінь узгодженості думок експертів щодо значущості вимог до методики навчання фізики та інформаційних технологій на основі STEAM, підтвердженої розрахунком коефіцієнта узгодженості, а саме: онтології програм STEAM ( $W = 0,045$ ); бази знань із загальної теорії фізики та інформатики на основі технологій STEAM ( $W = 0,056$ ); набори атомарних понять ( $W = 0,0157$ ); онтологія технологій STEAM ( $W = 0,31$ ); 3) ступінь узгодженості думок експертів розраховували через коефіцієнт узгодженості значущості кожної з вимог: середнє значення коефіцієнта ступеня знайомства 0,86, коефіцієнт аргументованості 0,89 та компетентність експертів 0,91.

**Висновки.** У процесі дослідження встановлено, що модернізація вищої освіти в Україні потребує врахування загальних тенденцій розвитку SMART-суспільства в контексті євроінтеграційних процесів, а саме: 1) спеціалізації, спрямованої на формування у здобувачів вищої освіти навичок самостійного пошуку перспективних напрямів методології досліджень та відповідних розробок з фізики та інженерно-технічних дисциплін на основі STEAM-технологій в умовах цифровізації; 2) перебудови освітнього процесу таким чином, щоб засвоєння знань мало творчий характер і заклало основу для проектно-конструкторської діяльності в умовах ЕКО-середовища. Результати експерименту та їх обробка з використанням методики навчання фізики та інформаційних технологій на основі STEAM в умовах ЕКО-середовища підтвердили її ефективність та актуальність.

#### Список використаних джерел:

1. Zhou J., Zhou Y., Wang B., Zang J. Human–cyber–physical systems (HCPSs) in the context of new-generation intelligent. *Engineering*, 2019. Vol. 5. Issue 4. Pp. 624–636. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eng.2019.07.015>
2. Poli R., Healy M., Kameas A. Theory and applications of ontology: computer applications. 2010. Springer: New York. 595 p.
3. Lee Sung-Hee Development of Eco-STEAM Educational Programs Based on Smart Learning. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 2013. Vol. 32. Issue 3. Pp. 250–259.
4. Hung C.-L., Yu, T.-F., Lin Y.-H., Lin Y.-C., Chen Y.-H., Lo W.-S. Reflective and Cooperative Learning for Understanding Sustainability through an Eco-Innovation Strategy in-Rural Travel and Hospitality: ASTEAM Case Study. *Sustainability*, 2023. Vol. 15. Issue 13152. Pp. 1–18. DOI: <https://doi.org/10.3390/su151713152>
5. Kummanee J., Nilsook P., Wannapiroon P. Digital Learning Ecosystem Involving STEAM Gamification for a Vocational Innovator. *IJJET*, 2020. Vol. 10. Issue 7. Pp. 533–539. DOI: 10.18178/ijjet.2020.10.7.1420

6. Chu H.E., Martin S.N., Park J.A. Theoretical framework for developing an intercultural STEAM program for Australian and Korean students to enhance science teaching and learning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2018. Vol. 17. Pp. 1251–1266. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9922-y>
7. Angel A., and Salgado, M. Land Art Math Una actividad STEAM para fomentar la com-petencia matemática en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 2018. Vol. 7. Issue 1. Pp. 1–11.
8. Bush S., Cook K.L., Edelen D., Cox R. Elementary students' STEAM perceptions: extending frames of reference through transformative learning experiences. *The Elementary School Journal*, 2020. Vol. 120. Issue 4. Pp. 692–714. DOI: <https://doi.org/10.1086/708642>
9. Colucci-Gray L., Burnard P., Gray D., Cooke C. A critical review of STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics). In P. Thomson (Ed.), *Oxford Research Encyclopedia of Education*. Oxford: Oxford University Press, 2019. Pp. 1–26. DOI: <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264093.013.398>
10. Dolgopолоvas V., Dagiene V. Computational thinking: enhancing STEAM and engineering education, from theory to practice. *Computer Applications in Engineering Education*, 2021. Vol. 29. Issue 66, Pp. 5–11. DOI: <https://doi.org/10.1002/cae.22382>

Olha KUZMENKO<sup>1</sup>, Sofiia DEMBITSKA<sup>2</sup>,  
Maryna MIASKOVSKA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Donetsk State University of Internal Affairs,  
National Center «Junior Academy of Sciences of Ukraine»  
<sup>2</sup>Vinnitsia National Technical University

<sup>3</sup>Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University

#### DEVELOPMENT OF STEAM EDUCATION IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION: THE WAY TO A SMART SOCIETY THROUGH THE ECO-ENVIRONMENT

**Abstract.** Society's social demand for highly qualified specialists in engineering and technical STEAM specialties actualizes the need to improve the quality of their natural and mathematical training and create an innovative ECO environment in the context of digital transformation. The purpose of the research is the scientific justification, conceptualization and development of theoretical and methodological foundations for the development of the ECO environment of STEAM in the conditions of digital transformation, which will contribute to the improvement of the adaptation of the new generation of education seekers in the context of the SMART society. To achieve the outlined goal, the authors used the following research methods: theoretical and comparative analysis; experimental verification of teaching methods of engineering and technical disciplines using STEAM.

**Key words:** SMART society, educational process, STEAM, ECO-environment, digital transformation, teaching methods, engineering and technical disciplines, higher education institutions.

#### References:

1. Zhou J., Zhou Y., Wang B., Zang J. Human–cyber–physical systems (HCPSs) in the context of new-generation intelligent. *Engineering*, 2019. Vol. 5. Issue 4. Pp. 624–636. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eng.2019.07.015>
2. Poli R., Healy M., Kameas A. Theory and applications of ontology: computer applications. 2010. Springer: New York. 595 p.

3. Lee Sung-Hee Development of Eco-STEAM Educational Programs Based on Smart Learning. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 2013. Vol. 32. Issue 3. Pp. 250–259.
4. Hung C.-L., Yu, T.-F., Lin Y.-H., Lin Y.-C., Chen Y.-H., Lo W.-S. Reflective and Cooperative Learning for Understanding Sustainability through an Eco-Innovation Strategy in-Rural Travel and Hospitality: ASTEAM Case Study. *Sustainability*, 2023. Vol. 15. Issue 13152. Pp. 1–18. DOI: <https://doi.org/10.3390/su151713152>
5. Kummanee J., Nilsook P., Wannapiroon P. Digital Learning Ecosystem Involving STEAM Gamification for a Vocational Innovator. *IJJET*, 2020. Vol. 10. Issue 7. Pp. 533–539. DOI: 10.18178/ijjet.2020.10.7.1420
6. Chu H.E., Martin S.N., Park J.A. Theoretical framework for developing an intercultural STEAM program for Australian and Korean students to enhance science teaching and learning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2018. Vol. 17. Pp. 1251–1266. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9922-y>
7. Angel A., and Salgado, M. Land Art Math Una actividad STEAM para fomentar la com-petencia matemática en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 2018. Vol. 7. Issue 1. Pp. 1–11.
8. Bush S., Cook K.L., Edelen D., Cox R. Elementary students' STEAM perceptions: extending frames of reference through transformative learning experiences. *The Elementary School Journal*, 2020. Vol. 120. Issue 4. Pp. 692–714. DOI: <https://doi.org/10.1086/708642>
9. Colucci-Gray L., Burnard P., Gray D., Cooke C. A critical review of STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics). In P. Thomson (Ed.), *Oxford Research Encyclopedia of Education*. Oxford: Oxford University Press, 2019. Pp. 1–26. DOI: <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264093.013.398>
10. Dolgopолоvas V., Dagiene V. Computational thinking: enhancing STEAM and engineering education, from theory to practice. *Computer Applications in Engineering Education*, 2021. Vol. 29. Issue 66, Pp. 5–11. DOI: <https://doi.org/10.1002/cae.22382>

Отримано: 14.11.2024

УДК 53.07:004

DOI: 10.32626/2307-4507.2024-30.62-67

Андрій ПИЩАЛЬ<sup>1</sup>, Аркадій КУХ<sup>2</sup>, Оксана КУХ<sup>3</sup>

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

e-mail: <sup>1</sup>[elb13pishchal@kpmu.edu.ua](mailto:elb13pishchal@kpmu.edu.ua), <sup>2</sup>[kukh@kpmu.edu.ua](mailto:kukh@kpmu.edu.ua), <sup>3</sup>[okukh@kpmu.edu.ua](mailto:okukh@kpmu.edu.ua);ORCID: <sup>1</sup>0009-0003-5539-0667 <sup>2</sup>0000-0002-7865-4704, <sup>3</sup>0000-0001-9103-1272

## ПРИНЦИП ІСТОРИЗМУ В НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ З МЕНЕДЖМЕНТУ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

**Анотація.** Розглянуто історичний підхід до дослідження історії менеджменту навчально-пізнавальної діяльності, що має важливе методологічне значення на всіх етапах наукового пізнання історії методики фізики як наукової галузі. Принцип історизму виконує світоглядну, методичну, інформаційну, конструктивну, практичну і прогностичну функцію, реалізує не тільки дескриптивні (описові), але й прескриптивні (приписові) функції, визначаючи напрямки наукових досліджень і координуючи розвиток методичної науки. Адакватно зрозуміти та оцінити специфіку сучасних проблем менеджменту навчально-пізнавальної діяльності, структуру і функціонування сучасного методичного пізнання можна лише розглядаючи його як певний етап і результат історичного розвитку з урахуванням наступності, генетичних зв'язків, відношень і залежностей від попередніх станів в еволюції методичних ідей, думок і концепцій. Саме віднесеність сучасного стану науково-методичного пізнання до цілісності пізнавального історичного процесу, тільки вивчення у перспективі його історії в цілому та у співставленні з генетично попередніми станами дозволяє виявити всі чинники історичного розвитку, які зумовили сучасний стан менеджменту навчально-пізнавальної діяльності, і тим самим подолати інерцію старих методів і прийомів навчання і стилів мислення, з'ясувавши їх історичну зумовленість, мінливість та обмеженість.

**Ключові слова:** принцип історизму, управління пізнанням, дидактичний менеджмент, перспективний підхід.

Система освіти – це особлива сфера соціальної практики, в якій, з одного боку, здійснюється відтворення нагромаджених у минулому знань, зокрема фізичних, а з іншого – закладається і визначається образ майбутньої життєдіяльності як окремої особистості, так і всього суспільства в цілому, маючи подвійну часову спрямованість: і в минуле, і в майбутнє. Тому поза широкою історичною перспективою, поза всім контекстом, що зв'язує чинники сучасності з фактами минулого в розвитку дидактики фізики, сама сучасність не може бути вірно з'ясована й об'єктивно оцінена. Залишаються нерозкритими глибинні механізми, що утворилися в далекому минулому, але які діють сьогодні та визначають майбутнє сучасної фізичної освіти. Не можна оцінити перспективу й навіть логічну структуру будь-якої дидактичної теорії без знання її генезису, її історії зароджен-

ня й становлення. Лише на основі знання конкретних історико-методичних фактів розвитку сучасної методичної і психолого-педагогічної науки можна не тільки одержати нові знання про характер плинну досліджуваних дидактичних явищ і процесів, розкрити їх закони й закономірності, але й зробити певне передбачення їхнього майбутнього. Тому для адекватного пізнання та оцінки проблем методичної науки, вироблення ефективних наукових стратегій у галузі координації інноваційних процесів у системі загальної середньої фізичної освіти необхідна побудова історично зумовленої моделі дидактики фізики, зокрема менеджменту навчально-пізнавальної діяльності.

Навчально-пізнавальні задачі як методичний прийом актуалізації певних фізичних знань і як ілюстрація теоретичного фізичного матеріалу почали використовуватися в загальноосвітніх навчальних закла-