

**ВИЩА ОСВІТА І ПРИРОДНИЧІ НАУКИ:
МУЛЬТИВАРІАБЕЛЬНІСТЬ, ВИКЛИКИ ТА РЕАЛІЇ
В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН**

Пюрко О. Є.

*кандидат біологічних наук,
доцент кафедри ботаніки, екології
та садово-паркового господарства
Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького
м. Запоріжжя, Україна*

Пюрко В. Є.

*магістр, асистент вчителя
Гімназія № 22 Мелітопольської міської ради Запорізької області
м. Запоріжжя, Україна*

Арабаджи-Тіпенко Л. І.

*кандидат біологічних наук,
старший викладач кафедри біології та фізичної реабілітації
Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького
м. Запоріжжя, Україна*

У ХХІ столітті людство зіткнулося з безпрецедентними викликами: кліматичними змінами, демографічними зрушеннями, глобалізацією, інформаційною революцією та появою нових технологій. У цих умовах вища освіта, зокрема природничо-наукова, набуває особливого значення, адже саме вона формує інтелектуальний потенціал, здатний генерувати інноваційні рішення для забезпечення сталого розвитку [3].

Поняття мультиваріабельності (багатоваріантності) освіти відображає тенденцію до диверсифікації змісту, методів і форматів навчання [1]. У сфері природничих наук воно охоплює кілька провідних аспектів: *гнучкі освітні траєкторії*, що дають змогу здобувачам вищої освіти формувати індивідуальні траєкторії, поєднуючи освітні компоненти з різних галузей знань; *міждисциплінарну інтеграцію*, необхідну для розв'язання комплексних проблем, таких як енергетична безпека, зміна клімату чи біоетика; *цифровізацію освіти*, яка передбачає використання дистанційних курсів, віртуальних лабораторій,

симуляторів і технологій штучного інтелекту; *практикоорієнтованість*, що зміцнює зв'язок освіти з наукою, виробництвом і суспільними проектами; *міжнародну мобільність*, реалізовану через участь у програмах Erasmus+, подвійних дипломах і закордонних стажуваннях. Такий підхід сприяє створенню відкритого, інноваційного та конкурентоспроможного освітнього середовища в галузі природничих наук.

Мультиваріабельність у природничих науках проявляється через взаємодію численних факторів у складних системах, таких як екосистеми, кліматичні моделі чи біологічні процеси [5]. У вищій освіті це вимагає переходу від традиційного дисциплінарного підходу до міждисциплінарного, де здобувачі вищої освіти вивчають не лише базові принципи, але й їх застосування в багатоваріантних сценаріях. Наприклад, вивчення кліматичних змін не обмежується метеорологією, а включає економічні, соціальні та політичні змінні.

Згідно з дослідженнями [4], еволюція взаємодії природничих і соціальних наук у глобальних змінах розпочалася в середині 1980-х років з програм на кшталт International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP), але спочатку соціальні науки були виключені через бар'єри, такі як несумісність даних і масштабів. Пізніше, у 1990-х-2000-х, відбулася інтеграція через спільні проекти, як Land Use and Land Cover Change (LUCC), що поєднували природничі та соціальні аспекти для моделювання антропогенних впливів. Такий підхід підкреслює мультиваріабельність як ключовий елемент, де множинні змінні – від фізичних до соціо-економічних – вимагають комплексного аналізу.

У вищій освіті мультиваріабельність реалізується через міждисциплінарні програми [2]. Університети пропонують ступені в галузях, як екологічні студії чи біомедичні науки, що інтегрують множинні перспективи. Наприклад, програми з відновлюваної енергетики поєднують фізику, хімію та соціальні науки для вирішення кліматичних викликів, підкреслюючи необхідність гнучких методів і командної роботи. Однак, мультиваріабельність створює виклики для науково-педагогічних працівників: традиційна освіта фокусується на гіпотезоорієнтованих студіях, тоді як сучасні проблеми вимагають проблемоорієнтованого підходу, що вимагає перегляду програм з метою включення навички моделювання множинних змінних, як у статистичному аналізі чи системному моделюванні.

Мультиваріабельність освітнього процесу у сфері природничих наук – це не лише різноманіття методів, форм і підходів до навчання, але й відображення складності самої наукової картини світу. Мультиваріабельна система створює середовище вибору та розвитку креативності, але водночас ускладнює контроль якості освіти, вимагає

модернізації методик оцінювання та підтримки академічної доброчесності [1–5]. Освіта сьогодні має бути динамічною, гнучкою й адаптивною, реагуючи на потреби ринку праці, наукові відкриття та соціокультурні трансформації.

Природничі науки (фізика, хімія, біологія, географія, астрономія тощо) становлять ядро наукового пізнання світу, яке формує раціональне мислення, критичний аналіз і навички експериментування. У вищій освіті вони виконують фундаментальну та прикладну функції, слугуючи основою для розвитку інженерії, медицини, біотехнологій, енергетики, екології та інформаційних технологій.

Глобальні трансформації посилюють вимоги до системи вищої освіти у сфері природничих наук. Передусім, зростаюча складність природних систем зумовлює обмеженість традиційних форм навчання, оскільки опанування системного мислення потребує інтеграції міждисциплінарних знань і методів. Крім того, вагомим викликом стає впровадження принципів сталого розвитку в освітній процес. Університети мають узгоджувати програми з Цілями сталого розвитку ООН (SDGs), що вимагає оновлення змісту освіти та міждисциплінарного підходу. Наприклад, в Об'єднаних Арабських Еміратах успішні стратегії включають трансформації, орієнтовані на SDGs, але глобально не вистачає ресурсів для впровадження. Поточний виклик – адаптація до технологічних змін і пандемії. COVID-19 прискорив перехід до онлайн-освіти, але в природничих науках це ускладнює лабораторні практики. Крім того, глобальні кризи, як кліматичні, вимагають підготовки здобувачів вищої освіти до невизначеності, де мультіваріабельність факторів (екологічні, економічні, соціальні) робить прогнози складними.

Однак у сучасному світі спостерігається зниження зацікавленості молоді щодо наук природничої галузі, що пов'язано з кількома чинниками: технологізацією освіти, де увага зміщується до ІТ та цифрових спеціальностей; недостатньою популяризацією науки; складністю навчальних програм і недостатнім практичним спрямуванням; невідповідністю між академічною підготовкою та реальними потребами ринку праці. Тому головним завданням університетів є не лише передача знань, а й створення наукової культури мислення, здатної інтегрувати природничі, технічні та гуманітарні підходи.

Швидкий розвиток штучного інтелекту, big data, біоінформатики, квантових технологій змінює структуру наукових досліджень і освітніх програм. З одного боку, це відкриває нові можливості для інтерактивного навчання, а з іншого – ставить питання про перегляд традиційних освітніх моделей, методик викладання і підготовки науково-педагогічних працівників до роботи у цифровому середовищі.

Інформаційне перенасичення, поширення псевдонаукових ідей і конспірології створюють виклик для авторитету науки. Тому університети мають активніше включатися у науково-просвітницьку діяльність, формувати навички критичного мислення й наукової грамотності серед широкої аудиторії.

Реалії вищої освіти в природничих науках відображають перехід до міждисциплінарності та орієнтації на рішення. Програми, як Future Earth (запущена 2012 року), акцентують інтеграцію соціальних наук, кодизайн з стейкхолдерами та фокус на стійкості, що включає навчання молодих вчених у розвиваючих країнах, підкреслюючи рівність і трансдисциплінарність.

Попри труднощі, вища освіта у сфері природничих наук залишається стратегічним ресурсом держав. Успіх країн, що інвестують у науку (США, Німеччина, Південна Корея, Японія), демонструє пряму залежність між якістю природничої освіти та рівнем інноваційного розвитку.

Отже, вища освіта у природничих науках перебуває на перетині глобальних тенденцій і локальних викликів. Мультиваріабельність освітнього процесу забезпечує його гнучкість, інноваційність і стійкість, проте потребує продуманої стратегії на основі відкритості, наукової достовірності та гуманістичних цінностей. Освіта майбутнього має формувати не лише спеціалістів, а й дослідників і громадян світу, здатних мислити системно, діяти відповідально та створювати нові знання. Природничі науки, із прагненням до істини та доказовості, залишаються ключем до розуміння й збереження планети в умовах глобальних змін.

Література

1. Головань М. С. Аналіз тенденцій розвитку вищої освіти в умовах глобалізації, інтеграції та інформатизації суспільства. *Проблеми сучасної педагогічної освіти* : збірник статей, 2011. *Серія: педагогіка і психологія*. Вип. 31. Ч. 1. С. 203–211. <https://essuir.sumdu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/c3242e2c-5906-4c19-8f00-eca16b87ed02/content>
2. Левківський К. М. Якісна освіта – запорука самореалізації особистості. *Вища школа*. 2010. № 1. С. 5–14.
3. Міністерство освіти і науки України. Національна стратегія розвитку освіти в Україні до 2032 року. Київ, 2023. <https://mon.gov.ua/osvita-2/vishcha-osvita-ta-osvita-doroslikh/strategiya-rozvitku-vishchoi-osviti-v-ukraini-na-2022-2032-roki>
4. EUA. Universities and Sustainable Development Goals: Europe's Contribution. Brussels, 2021. <https://www.eua.eu/publications/positions/universities-are-central-to-regional-innovation-across-europe.html>

5. Kryvylova O., Oleksenko K., Kurylo O., Bondarenko H., Bilohur V., Pyurko O., Khrystova T., Pyurko V., Arabadzh-Tipenko L. Educational Reform Challenges: A Motivated Pedagogue. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*, 2025. № 23(1). P. 198–205. E-ISSN: 2221-7630 <https://doi.org/10.57239/PJLSS-2025-23.1.0017>