

Огляд монографії "Theorizing the Future of Science Education Research" edited by Vaughan Prain and Brian Hand. Cham: Springer; 2019. 196 pages, ISBN 978-3-030-24012-7¹

В статті наведено огляд монографії "Theorizing the Future of Science Education Research". Зроблено аналіз структури книги, огляд змісту окремих розділів, вказано на напрями подальших досліджень в контексті сучасних тенденцій розвитку науки технології та соціальних трансформацій.



Цифрова революція вплинула на сучасний світ, змінивши інфраструктуру, енергетику, транспорт, практику землекористування та спричинила глобальні соціальні трансформації². Такі потужні і радикальні перетворення також вплинули на наше сприйняття, змінивши природу доказів як в науці, так і в публічному дискурсі³⁴.

З розвитком обчислювальних можливостей, методів імітації та візуалізації, підвищенням доступності комунікаційних інструментів і платформ, баланс в звичайних доказах між абстракцією/міркуваннями, експериментом/вимірюванням/спостереженням і комп'ютерною симуляцією/моделюванням був порушений: комп'ютерна симуляція сприймається як доказ не тільки в публічному, але і в науковому дискурсі⁵.

Водночас, зважаючи на критичне збільшення кількості наукових і популярних статей, багато важливих питань, такі як наприклад відтворюваність результатів моделювання, чутливість моделювання до

¹ Ця стаття є адаптованим перекладом огляду, що його опубліковано в Kostyuchenko, Y., Pushkar, V. & Abioui, M. (2021). Review of "Theorizing the Future of Science Education Research" Edited by Vaughan Prain and Brian Hand. *Sci & Educ*. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00196-0>.

² Див., наприклад, звіт Messner D, Nakicenovic N, Zimm C, Clarke G, Rockström J, Aguiar AP, Boza-Kiss B, Campagnolo L, Chabay I, Collste D, Comolli L, Gómez-Echeverri L, Goujon A, Grubler A, Jung R, Kamei M, Kamiya G, Kriegler E, Kuhn M, Leininger J, Martin-Shields C, Mayor-Rodriguez B, Miller J, Miola A, Riahi K, Schewenius M, Schmidt J, Skierka K, Selomane O, Svedin U, Yillia P (2019) The digital revolution and sustainable development: opportunities and challenges—report prepared by The World in 2050 initiative. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg.

³ Це питання обговорено в Heng, K. (2014). The nature of scientific proof in the age of simulations. *arXiv preprint arXiv:1404.6248*.

⁴ Див також Abioui, M., Dades, M., Kostyuchenko, Y. et al. (2020) Covid-19 and education in Morocco as a potential model of concern for North Africa: a short commentary. *International Journal of Ethics Education*. <https://doi.org/10.1007/s40889-020-00100-4>.

⁵ Як про це сказано в Held, I. M. (2005). The gap between simulation and understanding in climate modeling. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 86(11), 1609-1614.

просторових і часових масштабів, мульти-масштабування, кроків моделювання, наявні помилки і невизначеності тощо, іноді залишаються поза рамками дискурсу.

Спостережувані зміни структури наукового і суспільного дискурсу та характеру доказів можуть призвести як до порушення принципів наукової методології, так і до поширення спотворених практик колективного прийняття рішень.

У цьому контексті слід вітати будь-які книги, що аналізують сучасні тенденції і проблеми в галузі природничої освіти, які фокусуються на просуванні нового бачення, розуміння і знаходяться на передньому краї цієї області.

Представлена книга «Theorizing the Future of Science Education Research» («Теоретизація майбутнього наукових досліджень в галузі природничої освіти») пропонує фундаментальний всебічний огляд багатьох критичних питань природничої освіти, необхідних для широкої аудиторії, включаючи вчителів і професорів, експертів і вчених, які часто є активними агентами суспільного діалогу та процесу прийняття рішень.

Книга добре організована і структурована; вона складається з 12 розділів, поділених на Введення і 3 частини, має 196 сторінок тексту, що супроводжується 7 таблицями, 17 рисунками і 310 посиланнями, які відображають наміри та цілі авторів.

Введення містить формулювання проблеми, яка описується як «розвиток працездатних мульти-теоретичних перспектив, що глибоко пов'язані зі складнощами соціально-семіотичного виміру для навчання в нинішньому перевантаженому, різноманітному, складному, багатовимірному і суперечливому теоретичному ландшафті в природничій освіті», а також містить огляд і анотацію глав монографії.

Перша частина книги складається з трьох розділів і дає великомасштабний погляд на кілька важливих проблем, пов'язаних з ресурсами, які студенти мають засвоїти і вдосконалити, значущими ролями учнів, цілями і науково-освітніми процесами, а також багатовимірними структурними процесами, що покращують пізнавальну активність і сприяють успіху в навчанні.

У розділі 2 розглядаються важливі соціокультурні заперечення деяких когнітивних припущень, а саме розглядається явище т.зв. «далекого перенесення». Крім того, викладається розуміння того, як можуть бути створені різні когнітивні взаємопідтримуючі підходи, і пропонуються пропозиції щодо напрямів розвитку майбутніх досліджень.

Пропоновані в цій главі роздуми авторів з актуальних питань, що вони в останні кілька десятиліть стали предметом пильної уваги в області природничої освіти, можуть бути надзвичайно цікавими для широкого кола читачів і містять багато нової інформації та ідей⁶.

Главу 3 присвячено аналізу ключових теорій, які мають спрямовувати майбутні дослідження з викладання і навчання; автор пропонує деякі ідеї, засновані на традиційних філософських теоріях, зокрема, стосовно того, як діяти в кризовій ситуації, коли «бізнес як зазвичай» є неможливим. Пропонований погляд може бути корисним для аналізу вразливості і стійкості спільнот по відношенню до кризи і для уточнення стратегій колективного прийняття рішень⁷.

⁶ Див., наприклад, Holyoak, K. J., & Morrison, R. G. (Eds.). (2012). *The Oxford handbook of thinking and reasoning*. Oxford University Press.

⁷ Підходи до прийняття колективних рішень в кризових умовах розглянуто, зокрема, в Kostyuchenko, Y. V., Pushkar, V., Malysheva, O., & Yuschenko, M. (2020). On the Behavior-Based Risk Communication

В умовах потужного стресу, пов'язаного з кризою або конфліктом, патерни колективної поведінки і групового мислення, а також персональна поведінка можуть істотно змінюватися. Зокрема, ідеї особистої вигоди, спільної вигоди, стійкості або вразливості можуть бути суттєво трансформовані і деформовані, що може призвести до проявів деструктивної поведінки, самознищення, істотної кластеризації спільнот тощо і, як результат, до непридатності традиційних підходів до аналізу колективного прийняття рішень, переважно заснованих на теорії ігор. Пропонований в цій главі погляд може бути корисним саме в таких випадках.

Розділ 4 спрямований на розгляд майбутніх потреб і напрямків досліджень з використанням недавно розробленої моделі писання, там сформульовано авторський аналіз і рекомендації в галузі використання писання як методики сприяння вивченню природничих наук.

У другій частині пропонуються різні способи вирішення проблеми інтеграції когнітивістських підходів покращення навчання через врахування контекстуальних впливів. Автори розділів розглядають різні цілі, ресурси і можливості навчання. Описані підходи пропонуються як на мікрорівні окремих осіб, так і на рівні груп в якості основи для розробки поточних практик навчання, а також для аналізу того, як слід використовувати можливості покращення освітнього процесу в майбутньому.

У розділі 5 зазначається, що теорія шкільного навчання наразі переважно заснована на описових моделях і вимагає експериментальної перевірки. У цьому розділі автори пропонують підхід, базований на використанні кількісних вимірювань та нейровізуалізації в реальному часі для більш точного визначення когнітивних процесів та їхньої динаміки, ніж це зазвичай пропонується. Цей кількісний підхід заснований на величезному обсязі точних даних і може бути використаний в якості основи для майбутніх досліджень⁸.

У розділі 6 пропонується корисна рамкова структура для теоретичного осмислення залежностей людина/не-людина і лінгвістичне/немовне в процесах навчання в природничій галузі на основі запропонованої теорії мережевої взаємодії, в рамках якої зроблено спробу об'єднати когнітивістські, соціокультурні та семіотичні компоненти. Ця інформація є надзвичайно важливою для аналізу якості наукового дискурсу, розробки коректної аргументації, а також аналізу зв'язків публічного дискурсу з науковими знаннями в нашому цифровому світі⁹.

Розділ 7 спрямований на розуміння ролі мов в навчанні, що включає когнітивні, лінгвістичні, репрезентативні, соціокультурні та епістеміологічні засади ефективного занурення учнів в наукову практику.

Розділ 8 описує писання як епістеміологічний інструмент наукового навчання і пропонує три взаємопов'язані точки зору: когнітивну, дисциплінарну і соціокультурну. Авторський аналіз і

Models in Crisis Management and Social Risks Minimization. *International Journal of Cyber Warfare and Terrorism (IJCWT)*, 10(2), 27-45.

⁸ Аналогічно тому, як обґрунтовано в Emmert, K., Kopel, R., Sulzer, J., Brühl, A. B., Berman, B. D., Linden, D. E., ... & Johnston, S. (2016). Meta-analysis of real-time fMRI neurofeedback studies using individual participant data: How is brain regulation mediated?. *Neuroimage*, 124, 806-812.

⁹ Як це аргументовано у Danesi M. (2017). *Language, Society, and New Media: Sociolinguistics Today*. 2nd Edition, Routledge, NY, 322 pages. <https://doi.org/10.4324/9781315100647>

пропоновані підходи є напрочуд цікавими і мають застосунок з точки зору пошуку балансу між академічною і соціальною мовами під час навчання в різних групах студентів¹⁰.

У дуже цікавому розділі 9 обговорюються можливі способи відрізнити досягнення наукової грамотності від загальної мети природничої освіти. Зокрема, запропоновано модель розвитку індивідуальних і колективних здібностей студентів щодо наукового міркування, яка заснована на складній взаємодії між навчальними ресурсами та вимогами завдань з кожного предмету. Пропоновані і обговорювані в цьому розділі ідеї можуть бути корисними для розробки комунікаційного інструменту на основі штучного інтелекту у відповідних областях¹¹.

У розділі 10 аналізується різноманітна роль репрезентативного підходу в навчанні студентів з природничих наук з акцентом на істотній відмінності між когнітивістською і соціокультурною теоріями навчання.

Розділ 11 аналізує писання як радше комунікативний, а не епістеміологічний інструмент, приділяючи особливу увагу негативним впливам на формування та підтримку переконань і ставленням вчителів і учнів до наукового письма.

У третій частині, що складається з одного розділу 12, пропонується огляд ключових тем попередніх глав. У цьому огляді визначено основні напрямки дискурсу в діалозі про природничу освіту: (i) визначення центральних теорій, припущень і емпіричного охоплення, (ii) оцінка цінності різних дослідницьких традицій та (iii) аналіз відмінностей і потенційної взаємодоповнюваності різних традицій. Таким чином, можна побудувати критичний діалог про порядок денний наукових досліджень в освіті.

Слід зауважити, що підхід когнітивної науки можна було б з користю розширити і доповнити вивченням різних культурних практик, якщо в подальше обговорення буде додано більше деталей про відсутні ланки. Зокрема, на ефективність групи в процесі навчання впливає більш широка культурна традиція. Наприклад, студенти можуть бути мотивовані в основному індивідуальним змаганням або внутрішньогруповою солідарністю. А дії людей можуть бути обмежені культурними конструкціями, пов'язаними або з особистою виною, або з соромом і поведінкою, що рятує обличчя. Структура групи схиляється або до вертикальної ієрархії, або до горизонтальної взаємодії.

Знання, отримані в межах культурної традиції в формі докси в період до інституційної освіти, можуть вступати в протиріччя з сучасними науковими теоріями¹². Мало кому подобається когнітивний дисонанс або конфлікт між знанням і вірою. Пряма атака на доксу може бути інтелектуально сміливою, але неефективною. Таким чином, введення теорії або практики, що суперечить доксі учня, вимагає від викладача більше зусиль і творчого підходу. Ще одна відсутня у розгляді, але актуальна проблема - це розвиток культурної чуйності у вчителів і студентів з різних верств суспільства¹³.

¹⁰ Див. також McCain, K., & Kampourakis, K. (Eds.). (2019). *What is Scientific Knowledge?: An Introduction to Contemporary Epistemology of Science*. Routledge.

¹¹ Як про це написано в Pinkwart, N., & Liu, S. (2020). *Artificial Intelligence Supported Educational Technologies*. Springer.

¹² Див., наприклад, Bourdieu, P. (1977). *Outline of a Theory of Practice* (No. 16). Cambridge university press.

¹³ Наприклад, Maheshkar, C., & Sharma, V. (Eds.). (2018). *Handbook of research on cross-cultural business education*. IGI Global.

Отже, книга пропонує всебічний аналіз теоретичних підходів, величезну кількість нових експериментальних даних, безліч нових цікавих ідей і рішень, що стосуються сучасних проблем і викликів наукової освіти і комунікації в нашому глобалізованому, взаємопов'язаному, децентралізованому, різноманітному, мінливому світі.

В цілому, книгу можна рекомендувати як відмінний ресурс і основу для подальших досліджень для широкого кола науковців в галузі освіти, когнітивної та соціальної психології, культурної, соціальної та кризової антропології, а також для експертів і політиків в сфері освіти, які беруть участь в стратегічному плануванні природничої освіти.

Посилання

1. Kostyuchenko, Y., Pushkar, V. & Abioui, M. (2021). Review of “Theorizing the Future of Science Education Research” Edited by Vaughan Prain and Brian Hand. *Sci & Educ*. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00196-0>.
2. Messner D, Nakicenovic N, Zimm C, Clarke G, Rockström J, Aguiar AP, Boza-Kiss B, Campagnolo L, Chabay I, Collste D, Comolli L, Gómez-Echeverri L, Goujon A, Grubler A, Jung R, Kamei M, Kamiya G, Kriegler E, Kuhn M, Leininger J, Martin-Shields C, Mayor-Rodriguez B, Miller J, Miola A, Riahi K, Schewenius M, Schmidt J, Skierka K, Selomane O, Svedin U, Yillia P (2019) The digital revolution and sustainable development: opportunities and challenges—report prepared by The World in 2050 initiative. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg.
3. Heng, K. (2014). The nature of scientific proof in the age of simulations. *arXiv preprint arXiv:1404.6248*.
4. Abioui, M., Dades, M., Kostyuchenko, Y. et al. (2020) Covid-19 and education in Morocco as a potential model of concern for North Africa: a short commentary. *International Journal of Ethics Education*. <https://doi.org/10.1007/s40889-020-00100-4>.
5. Held, I. M. (2005). The gap between simulation and understanding in climate modeling. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 86(11), 1609-1614.
6. Holyoak, K. J., & Morrison, R. G. (Eds.). (2012). *The Oxford handbook of thinking and reasoning*. Oxford University Press.
7. Kostyuchenko, Y. V., Pushkar, V., Malysheva, O., & Yuschenko, M. (2020). On the Behavior-Based Risk Communication Models in Crisis Management and Social Risks Minimization. *International Journal of Cyber Warfare and Terrorism (IJCWT)*, 10(2), 27-45.
8. Emmert, K., Kopel, R., Sulzer, J., Brühl, A. B., Berman, B. D., Linden, D. E., ... & Johnston, S. (2016). Meta-analysis of real-time fMRI neurofeedback studies using individual participant data: How is brain regulation mediated?. *Neuroimage*, 124, 806-812.
9. Danesi M. (2017). *Language, Society, and New Media: Sociolinguistics Today*. 2nd Edition, Routledge, NY, 322 pages. <https://doi.org/10.4324/9781315100647>.
10. McCain, K., & Kampourakis, K. (Eds.). (2019). *What is Scientific Knowledge?: An Introduction to Contemporary Epistemology of Science*. Routledge.

11. Pinkwart, N., & Liu, S. (2020). *Artificial Intelligence Supported Educational Technologies*. Springer.
12. Bourdieu, P. (1977). *Outline of a Theory of Practice (No. 16)*. Cambridge university press.
13. Maheshkar, C., & Sharma, V. (Eds.). (2018). *Handbook of research on cross-cultural business education*. IGI Global.

Yuriy V. Kostyuchenko, Victor Pushkar

Social Transformation Group, Kyiv, Ukraine, Yuriy.v.kostyuchenko@gmail.com

Review of the book "Theorizing the Future of Science Education Research" edited by Vaughan Prain and Brian Hand. Cham: Springer; 2019. 196 pages, ISBN 978-3-030-24012-7

Abstract: The paper provides an overview of the monograph "Theorizing the Future of Science Education Research". The analysis of the structure of the book, the review of the content of separate sections is made, the directions of the further researches in the context of modern tendencies of development of a science, technology and social transformations are proposed.

Keywords: scientific knowledge, science education, sociocultural approach, cognitivist approach, neuroscience, communication, learning