

модернізації освітнього середовища та забезпечення його відповідності вимогам сучасної цифрової економіки й ринку праці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Боярська-Хоменко А., Собченко Т. Інноваційні методи навчання у професійній освіті // Український педагогічний журнал. 2025. № 2. С. 105–114. DOI: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2025-2-105-114>

2. Рева С.В. Інтеграція цифрових технологій в освіту: шлях від концепції до реалізації. *Освітній процес сьогодення: досягнення, виклики, перспективи* : збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю м. Тернопіль (25 квітня 2025 р.). Тернопіль, 2025. С. 260-261.

3. Рева С.В. Сучасні підходи до викладання аграрних дисциплін в умовах трансформації освіти. *Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку природничо-математичних наук та методика їх викладання: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції* (м. Глухів, 30-31 жовтня 2025 р.). Глухів, 2025. С. 321-326.

РОЖКОВА Анастасія

*асистент кафедри професійної освіти,
ресторанного і туристичного бізнесу
Луганського національного університету
імені Тараса Шевченка*

ДЕФІЦИТ СЕНСОМОТОРНОГО ДОСВІДУ В УМОВАХ ТОТАЛЬНОЇ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ: ДИДАКТИЧНІ РИЗИКИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОДОЛАННЯ

Стрімка трансформація професійної освіти під впливом «Industry 4.0» призвела до того, що цифрові інтерфейси стали домінуючим середовищем формування професійних компетенцій. Проте, тотальна віртуалізація навчального процесу виявила серйозну психолого-педагогічну проблему: розрив між високим рівнем теоретичної та цифрової грамотності здобувачів освіти та їхньою неспроможністю до безпосередньої мануальної взаємодії з фізичними об'єктами.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю подолання протиріччя між вимогами сучасного виробництва до «тілесного інтелекту» фахівця та обмеженими можливостями сенсорного відгуку в цифрових освітніх технологіях. Дефіцит сенсомоторного досвіду не лише знижує якість практичної підготовки, а й трансформує когнітивні механізми засвоєння знань, що ставить перед дидактикою виклик: як зберегти глибину фахової майстерності в епоху безтілесних технологій.

Сьогоднішня професійна освіта перебуває в стані парадоксальної трансформації. З одного боку, цифровізація відкриває небачені раніше можливості для візуалізації складних процесів та безпечного моделювання небезпечних виробничих ситуацій. З іншого – ми дедалі частіше стикаємося з

явищем, яке в когнітивній психології та професійній педагогіці можна назвати «сенсорним голодом» або дефіцитом сенсомоторного досвіду. Проблема полягає в тому, що професійна майстерність історично й біологічно ґрунтується на єдності інтелектуальної дії та фізичного відчуття. Коли цей зв'язок розривається через екран монітора, виникають ризики, які ми тільки починаємо усвідомлювати.

Генезис професійної навички завжди лежав у площині пропріоцепції – відчуття положення власного тіла, опору матеріалу, вібрації інструменту та тонкої моторики. В умовах тотальної цифровізації, де основним робочим органом стає вказівний палець, що натискає на клавішу або сенсор, відбувається небезпечна уніфікація моторних актів. Для мозку стає неважливим, що саме робить студент: проектує деталь літака, проводить віртуальну хірургічну операцію чи просто грає в гру. Моторний малюнок дії залишається ідентичним – мікрорух кисті. Це призводить до дидактичного ризику №1: *втрати специфічності професійного мислення*.

Ми маємо розуміти, що пізнання не є суто внутрішнім процесом мозку. Згідно з теорією «втіленого пізнання» (embodied cognition), наші когнітивні структури формуються через взаємодію тіла з навколишнім середовищем. Професіонал «думає руками». Коли майбутній технік-механік вивчає опір матеріалів виключно за графіками на екрані, у нього не формується інтуїтивне розуміння межі міцності, яке дає лише реальний тактильний досвід деформації металу. В результаті ми отримуємо покоління фахівців з високим рівнем теоретичної абстракції, але з повною відсутністю «відчуття матеріалу», що в критичних ситуаціях на реальному виробництві веде до помилок, які неможливо передбачити цифровою моделлю.

Наступний серйозний ризик – *атрофія здатності до тривалої концентрації на фізичному об'єкті*. Цифрове середовище за своєю природою є фрагментарним. Професійна ж освіта, особливо в технологічній сфері, вимагає сталого сенсорного спостереження. Дефіцит живого сенсомоторного досвіду призводить до того, що здобувачі освіти втрачають здатність зчитувати невербальні сигнали обладнання: зміну звуку двигуна, легкий запах перегрітого пластику, зміну температури вузла агрегату. У віртуальному симуляторі ці параметри або відсутні, або передані схематично. Це створює ілюзію безпеки та повного контролю, яка руйнується при першому ж контакті з реальним виробничим циклом.

Більше того, ми спостерігаємо зміну в структурі формування «професійного образу світу». У доцифрову епоху навчання йшло від конкретно-чуттєвого спостереження до абстрактного моделювання. Сьогодні шлях зворотний: від цифрової моделі до реальності. І цей «вихід у реальність» часто стає для здобувача освіти травматичним. Виникає феномен «цифрового відчуження», коли реальне обладнання сприймається як недосконала копія свого ідеального цифрового двійника. Це знижує мотивацію до опанування складними ручними операціями, які здаються анахронізмом, хоча насправді є базою для розуміння логіки технологічного процесу.

Які ж шляхи подолання цих ризиків у межах сучасної дидактики? По-перше, ми маємо відмовитися від ейфорії «тотального онлайну» на користь ревіталізації предметної діяльності. У професійній освіті необхідно запровадити обов'язкові модулі «сенсорного занурення». Наприклад, перед тим як почати роботу в CAD-системі, студент має попрацювати з реальними макетами, відчути вагу, об'єм та текстуру фізичних тіл. Це створює когнітивний «фундамент», на який потім накладатиметься цифрова надбудова.

По-друге, виходом є впровадження технологій тактильного зворотного зв'язку (haptics) у цифрові інструменти навчання. Сучасні VR-системи мають не просто візуалізувати процес, а й імітувати фізичний опір, вагу та інерцію. Однак, навіть найдосконаліший haptic-інтерфейс не замінить роботи з природними матеріалами. Тому дидактично виправданим є поєднання high-tech та low-tech методів. Наприклад, створення прототипів за допомогою 3D-друку (цифра) з наступною ручною доводкою та обробкою (сенсомоторика).

По-третє, необхідно переглянути роль викладача/майстра. В умовах цифровізації він стає не джерелом інформації, а медіатором між цифровим та фізичним світами. Завдання педагога – постійно повертати увагу здобувача освіти до фізичних наслідків цифрових рішень. Це вимагає розробки спеціальних дидактичних вправ на «переклад» з мови пікселів на мову фізичних величин і відчуттів.

Ще одним шляхом подолання дефіциту є проектне навчання з обов'язковим матеріальним результатом. Кожен цифровий проект у професійній школі має завершуватися створенням реального об'єкта, який можна торкнутися, випробувати на міцність, зібрати й розібрати. Це замикає нейронне коло «око – мозок – рука», відновлюючи цілісність освітнього процесу.

На завершення варто зазначити, що цифровізація – це не вирок сенсомоторному досвіду, а виклик для дидактики. Ми не можемо (і не повинні) зупиняти технологічний прогрес. Проте ми зобов'язані пам'ятати, що професіоналізм – це не лише сума знань, завантажених у пам'ять, це тілесний інтелект, який формується роками через реальну взаємодію з матерією. Подолання дидактичних ризиків лежить у площині розумного балансу: ми маємо вчити здобувачів освіти літати у хмарах великих даних, але при цьому міцно тримати інструмент у руках, відчуваючи його як продовження власного тіла. Тільки такий симбіоз забезпечить підготовку фахівців, здатних не просто керувати алгоритмами, а й розуміти справжню природу речей, які вони створюють.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рожкова А. Ю., Опанасенко В. П., Чубенко В. А. Цифрова трансформація викладання професійно орієнтованих дисциплін у системі професійної освіти. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2025. № 19. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15686789>.

2. Рожкова А. Ю. Реалізація принципів «повільного навчання» (slow education) у технологічній майстерні в умовах цифровізації освітнього процесу. *Розвиток технологічної освітньої галузі в річницю Нової української школи: тези доп. Всеукр. наук.-практ. конф. (Полтава, 16 грудня 2025 р.)*. С. 166–168.

3. Рожкова А. Ю., Ір'янова Т. Поєднання традицій і технологій: народне мистецтво в умовах цифрової освіти. *Народне мистецтво Бойківщини: історія та сучасність*: тези доп. IV Всеукр. наук.-практ. конф. (Дрогобич, 16–17 травня 2025 р.). С. 179–182.
4. Шваб К. Четверта промислова революція. Київ: Форс Україна, 2019. 232 с.
5. Глазкова В. В. Психологічні особливості формування сенсомоторних навичок у майбутніх фахівців технічного профілю. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. 2018. Вип. 1. С. 45–51.
6. Манько В. М. Дидактичні основи формування професійних умінь і навичок майбутніх фахівців. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2020. № 70, Т. 2. С. 132–138

РУТИЛЮ Микола

*доцент кафедри машинознавства та транспорту,
Тернопільського національного педагогічного університету
імені Володимира Гнатюка*

ДАНЬКІВ Тарас,

*аспіранти Тернопільського національного педагогічного університету
імені Володимира Гнатюка*

ГЕРИЛА Ярослав

*аспіранти Тернопільського національного педагогічного університету
імені Володимира Гнатюка*

КОКІТКО Володимир

*аспіранти Тернопільського національного педагогічного університету
імені Володимира Гнатюка*

ХМАРНІ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМИ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЇВ ТА СИСТЕМ ПІД ЧАС ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

Сучасний етап розвитку інженерної освіти характеризується інтенсивною цифровізацією та необхідністю забезпечення доступу до високотехнологічного програмного забезпечення незалежно від фізичного місцезнаходження здобувача. Традиційні десктопні системи автоматизованого проектування (EDA), такі як Altium Designer або OrCAD, вимагають значних обчислювальних ресурсів та складного ліцензування, що створює бар'єри під час самостійної роботи здобувачів [2, 3, 4].

Впровадження хмарних платформ, зокрема **EasyEDA**, дозволяє трансформувати освітній процес, забезпечуючи гнучкість, спільну роботу в реальному часі та інтеграцію з сучасними виробничими циклами [1, 5].

Програмна платформа EasyEDA, яка базується на використанні SPICE технологій (*Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis*) – це симулятор електронних схем загального призначення з відкритим початковим кодом. Вона є потужною програмою при розробці як інтегральних схем, так і друкованих