

## **ЦИФРОВІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ В КОНТЕКСТІ STEM-ОСВІТИ**

**Сіпій В.В.**, кандидат педагогічних наук, старший дослідник,  
завідувач відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти  
*Інституту педагогіки НАПН України*

Цифровізація освітнього середовища закладів професійної (професійно-технічної) освіти є однією з ключових умов модернізації національної системи підготовки кваліфікованих робітників. Вона не обмежується інфраструктурними рішеннями, а передбачає глибоку трансформацію змісту, форм і логіки організації освітнього процесу. У цьому контексті особливої ваги набуває впровадження STEM-освіти як міжгалузевого підходу, що поєднує природничо-наукову, інженерну, технологічну та математичну підготовку.

STEM-освіта не зводиться до окремих предметів або проектів. Її мета змінити тип мислення, який має бути сформований у здобувача освіти ще на етапі базової школи та розвиватися в умовах закладу професійної освіти. У попередніх наших дослідженнях значна увага була присвячена теоретико-методичним засадам проєктування STEM-орієнтованого освітнього середовища та його впливу на формування кар'єрної спрямованості учнів. Ці принципи також можуть бути адаптовані до потреб професійної освіти з урахуванням цифрової трансформації.

Поняття цифрового освітнього середовища в сучасних педагогічних дослідженнях дедалі частіше пов'язується не лише з наявністю технічних засобів, платформ та електронних ресурсів, а з характером діяльності здобувача освіти в цьому середовищі. У межах STEM-підходу цифрове середовище набуває функції моделювання професійної дійсності, відтворення умов, у яких здобувач освіти діє як майбутній фахівець – дослідник, інженер, розробник або оператор складної системи.

STEM-орієнтоване середовище передбачає, що цифрові інструменти

інтегруються не лише в методику, а й у зміст навчання, створюючи умови для:

- вирішення практико-орієнтованих задач;
- моделювання реальних технологічних процесів;
- освоєння міжпредметних зв'язків через діяльність;
- формування м'яких навичок (soft skills) – командної роботи, комунікації, аргументації.

Прикладом змістового наповнення цифрового середовища може слугувати підготовка здобувачів освіти за професією кухар, яка традиційно не ототожнюється зі STEM-галузями. Водночас у процесі підготовки кваліфікованого кухаря простежується чіткий STEM-компонент:

**S (Science)** – знання хімічних та фізичних процесів (емульгування, денатурація білків, теплопередача, конвекція);

**T (Technology)** – застосування сучасного кухонного устаткування з цифровим керуванням (сувід, пароконвектомати, сенсорні термостати);

**E (Engineering)** – розрахунок температурних режимів, енергозбереження, вибір оптимального технологічного ланцюга;

**M (Mathematics)** – масштабування рецептур, обчислення норм витрат, калькуляція собівартості.

У цифровому освітньому середовищі це можна реалізувати через:

- віртуальні лабораторії (наприклад, симуляції технологічного процесу готування страви);
- цифрові тренажери з керування обладнанням;
- онлайн-кейси з інженерно-математичними задачами;
- моделювання технологічних процесів у середовищах AR/VR.

Таким чином, навіть прикладна професія може стати потужним майданчиком для формування інженерного мислення, якщо цифровізація в закладі професійної освіти поєднана з принципами STEM-освіти.

У базовій середній освіті останніми роками активно апробуються моделі, які поєднують цифрові інструменти, компетентнісний та діяльнісний підхід [1]. Практика показує, що учні значно краще сприймають нові знання,

коли навчаються через розв'язання реальних або змодельованих проблем, працюють у командах, презентують результати й оцінюють ефективність запропонованих рішень.

Використання цифрових ресурсів (віртуальні лабораторії, освітні платформи, тренажери, візуалізація процесів) не лише підвищує інтерес до навчання, а й допомагає сформувати навички, які мають безпосереднє значення для подальшого професійного розвитку [2].

Особливо ефективними виявилися:

- моделювання технологічних процесів, близьких до умов виробництва;
- використання рольових ситуацій – учень діє як фахівець: аналізує, проєктує, вирішує задачу;
- застосування цифрових кейсів, у яких поєднуються знання з різних предметів (фізика, математика, інформатика) [2].

Це дозволяє сформулювати практичні напрями впровадження цифрового STEM-середовища у професійній освіті.

*Інтегрувати елементи STEM-освіти у цифровий контент освітніх програм.* Наприклад, у темах пов'язаних із технологічними процесами, природничими знаннями та обчисленнями. Це дозволяє наповнити освітній процес практичними задачами, що моделюють реальні виробничі або побутові ситуації: розрахунок витрат сировини, аналіз теплових режимів, конструювання технічних рішень, робота з цифровими сенсорами. Доцільно забезпечити міжпредметну інтеграцію, за якої завдання з фізики чи математики знаходять прикладне продовження у фахових дисциплінах. Цифрові освітні продукти (відеоінструкції, віртуальні лабораторії, 3D-моделі, тестові тренажери) мають не тільки ілюструвати навчальний матеріал, а й стимулювати аналітичне мислення, прогнозування, вибір ефективних рішень.

*Використовувати модель BYOD (Bring Your Own Device) як адаптивну форму організації цифрового освітнього процесу.* У багатьох закладах професійної освіти всі здобувачі мають власні смартфони, планшети або ноутбуки, однак ці пристрої використовуються переважно поза контекстом

освітнього процесу. Запровадження моделі BYOD дозволяє легалізувати й педагогічно переосмислити особисті цифрові засоби як інструмент навчальної взаємодії. Це передбачає використання мобільних додатків для мікронавчання, застосування QR-кодів, гіперпосилань, хмарних документів, інтерактивних опитувальників (Mentimeter, Kahoot, Google Forms), а також організацію доступу до навчальних матеріалів у будь-який час і з будь-якого місця. При цьому важливо впроваджувати правила цифрової етики та інформаційної безпеки, щоб BYOD працював не лише як технологія, а як складова цифрової культури закладу. У професійній підготовці це створює умови для індивідуалізації навчання, розвитку самостійності та оволодіння цифровими навичками, які прямо перетинаються з вимогами сучасного ринку праці.

*Запроваджувати цифрові симуляції та кейси, що відображають логіку професійної діяльності* та дозволяють інтегрувати знання з кількох предметів у єдину практичну ситуацію. Симуляційні середовища (віртуальні лабораторії, тренажери, модулі AR/VR) дають змогу відтворювати виробничі процеси, вивчати динаміку змін, тестувати альтернативні рішення без ризику пошкодження обладнання або втрат ресурсів. Наприклад, у підготовці кухаря можна змодельовати вплив змін температури на структуру продукту, у сфері монтажу – схему підключення з різними варіантами помилок, у технологічних спеціальностях – оптимізацію логістичного ланцюга. Цифрові кейси особливо ефективні тоді, коли містять проблемну ситуацію з професійної практики, яку здобувач має розв'язати, залучаючи знання з фізики, математики, інформатики, охорони праці тощо. Це сприяє розвитку критичного мислення, прийняття обґрунтованих рішень, навичок командної взаємодії та підвищенню усвідомленості у вивченні предметів.

*Формувати цифрову екосистему навчального закладу, у якій усі елементи навчального процесу пов'язуються в єдине функціональне середовище* – від доступу до освітніх матеріалів до зворотного зв'язку, комунікації та аналізу результатів освітнього процесу. Таке середовище має

ґрунтуватися на LMS-платформах (Google Workspace, Moodle, Classtime тощо), інтегрованих з бібліотеками цифрових ресурсів, електронними журналами. У межах такої екосистеми учень працює з персоніфікованим цифровим профілем, має доступ до матеріалів за темами, отримує завдання, виконує симуляції, бере участь в опитуваннях або обговореннях, а педагог може відслідковувати прогрес, адаптувати темп і зміст навчання. У контексті STEM-освіти це означає, що цифрові інструменти слугують не як допоміжний засіб, а як структурна складова навчального середовища, яка реалізує моделі проектного, інженерного й аналітичного мислення.

Цифровізація освітнього середовища в умовах професійної освіти не повинна зводитись до технічного забезпечення. Її результативність залежить від того, наскільки цифрові інструменти інтегруються в структуру змісту, організацію освітнього процесу й моделювання професійної діяльності. Впровадження STEM-підходу в цьому контексті надає цифровізації смислової глибини: дозволяє формувати в здобувачів освіти цілісне бачення техніко-технологічних процесів, аналітичне мислення, навички міжпредметної роботи [2]. Саме тому цифрове середовище закладу професійної освіти доцільно проектувати як фактор професійного становлення, а не лише як інфраструктурну зміну. Від ефективності цієї інтеграції залежить не тільки якість підготовки кваліфікованого робітника, а й готовність випускника до роботи в умовах інноваційної економіки.

### **Список використаних джерел**

1. Назаренко Т., Гончарова Н. О., Сіпій В. В. Етапи та умови впровадження STEM-освіти в Україні // Наукові записки Малої академії наук України. – 2021. – № 2–3 (21–22). – С. 97–103. – Режим доступу: <https://lib.iitta.gov.ua/733943/>
2. Sippi V., Deshchenko O., Honcharova N., Hrytsenko A., Hrytsiuk O. Analysis of the prospects for the development of soft skills in future education: trends and risks // Conhecimento & Diversidade. – 2024. – Vol. 16, № 44. – P. 107–128. – Режим доступу: <https://lib.iitta.gov.ua/742893/>