



## Основи впровадження сучасних освітніх технологій у навчанні

*Ігор Мусієнко,  
Наталія Мусієнко*

**С**учасний етап розвитку освіти характеризується інтенсивним впровадженням цифрових технологій у всі сфери навчального процесу — від дошкільної освіти до університетських програм. Використання комп'ютерного моделювання, віртуальних лабораторій, систем штучного інтелекту та адаптивних платформ навчання стає невід'ємною частиною освітнього процесу незалежно від дисципліни чи рівня освіти [1].

З кінця 2022 року спостерігається масове впровадження великих мовних моделей штучного інтелекту (ChatGPT, Claude, DeepSeek, Grok та інших) в освітній процес, що створює принципово нові умови для навчання та викладання [2, 3]. Здобувачі освіти — від школярів до студентів університетів — отримали доступ до потужних інструментів, які можуть миттєво генерувати розв'язки задач, есе, наукові роботи, програмний код практично з будь-якої дисципліни. Це породжує парадоксальну ситуацію: з одного боку, технології відкривають безпрецедентні можливості для поглибленого вивчення будь-яких предметів, з іншого — створюють ризик інтелектуальної деградації через втрату навичок самостійного мислення та аналізу.

Водночас, поряд із безперечними перевагами цифровізації, виникають серйозні виклики, пов'язані з потенційним негативним впливом надмірного використання технологій на розвиток критичного мислення, самостійності, креативності та інтелектуальних здібностей здобувачів

освіти. Ці проблеми є універсальними і проявляються при вивченні як природничих дисциплін (математика, фізика, хімія, біологія), так і гуманітарних (мови, література, історія, філософія), соціальних наук (економіка, психологія, соціологія) та технічних спеціальностей (інженерія, програмування, архітектура).

Особливої актуальності набуває розробка збалансованих підходів до використання цифрових технологій, які б забезпечували гармонійний розвиток інтелектуальних здібностей здобувачів освіти на всіх етапах навчання — від початкової школи до магістратури та аспірантури.

**П**роблема впровадження освітніх технологій досліджувалася багатьма вченими у різних контекстах. Теоретичні основи використання ІКТ в освіті розроблялися В. Биковим, М. Жалдаком, Н. Морзе [1, 4, 5]. В. Ю. Биков обґрунтував концепцію цифрової трансформації освіти і науки, визначивши основні виклики сучасності для всієї освітньої системи [1]. Методичні аспекти використання комп'ютерних технологій у навчанні різних дисциплін висвітлено в працях вітчизняних та зарубіжних дослідників [6, 7, 8]. Проблеми цифрової трансформації освіти на всіх рівнях досліджували О. Спирін, Ю. Триус, С. Семеріков [9, 10, 11].

Сучасні дослідження в галузі нейронауки та когнітивної психології виявляють тривожні тенденції, що стосуються всіх категорій здобувачів освіти. Феномен "цифрового слабоумства" (digital

dementia), описаний М. Шпітцером, проявляється у зниженні здатності до концентрації уваги, погіршенні пам'яті та втраті навичок глибокого аналізу інформації незалежно від предмету вивчення [12]. Дослідження Д. Канемана про дві системи мислення (швидке інтуїтивне та повільне аналітичне) показують, що надмірне використання технологій може призвести до атрофії системи повільного мислення, відповідальної за глибокий аналіз та критичне осмислення інформації у будь-якій галузі знань [13].

**М**іжнародні дослідження, проведені в університетах США та Європи, показують, що студенти, які активно використовують цифрові пристрої для навчання, демонструють нижчі показники розуміння матеріалу порівняно з тими, хто використовує традиційні методи, причому ця тенденція спостерігається у всіх дисциплінах [14]. Концепція "розширеного розуму" (extended mind), запропонована Е. Кларком та Д. Чалмерсом, ставить фундаментальні питання про межі людського інтелекту в симбіозі з технологіями [15].

Водночас, питання захисту інтелектуального розвитку здобувачів освіти в умовах масового використання штучного інтелекту залишається практично недослідженим як у вітчизняній, так і у зарубіжній педагогічній науці. Відсутні комплексні дослідження, що поєднували б досягнення когнітивної науки, нейропедагогіки, філософії освіти та методики навчання різних дисциплін для розробки збалансованих підходів до використання цифрових технологій на всіх рівнях освіти.

Мета статті — теоретично обґрунтувати основи впровадження сучасних освітніх технологій у навчальний процес з урахуванням принципів захисту інтелектуального розвитку здобувачів освіти.

Завдання дослідження:

- проаналізувати сучасний стан використання освітніх технологій у навчальному процесі та виявити основні ризики для інтелектуального розвитку здобувачів освіти;

- обґрунтувати концептуальні основи прохьюмінтології як нового наукового напрямку захисту людського інтелекту в освітньому процесі;
- розкрити структуру прохьюмінтології як міждисциплінарної науки та модель взаємодії людського інтелекту з штучним інтелектом;
- визначити універсальні стратегії захисту інтелектуального розвитку здобувачів освіти в умовах цифровізації, застосовні до різних дисциплін та рівнів освіти.

### Сучасні освітні технології в контексті навчального процесу

Аналіз сучасних освітніх технологій у навчальному процесі дозволяє виділити кілька ключових напрямів їх розвитку та впровадження, які мають універсальний характер і застосовуються у викладанні різноманітних дисциплін (рис. 1).

Перший напрям пов'язаний з використанням *комп'ютерного моделювання та симуляцій*. Програмні засоби дозволяють візуалізувати складні процеси та явища: від фізичних та хімічних експериментів до економічних моделей, історичних подій, біологічних систем та архітектурних проєктів [16].

Другий важливий напрям — це *віртуальні та доповнені реальності (VR/AR технології)*. Ці технології знаходять застосування у медичній освіті (віртуальні операції), архітектурі (тривимірне проєктування), історії (віртуальні екскурсії), мовному навчанні (занурення в мовне середовище), інженерії та багатьох інших галузях.

Третій напрям представлений *системами адаптивного навчання* на основі штучного інтелекту. Платформи типу Khan Academy, Coursera, Duolingo використовують алгоритми машинного навчання для персоналізації освітнього контенту відповідно до індивідуальних потреб та темпу навчання кожного здобувача освіти, незалежно від дисципліни [17].

Четвертий напрям — це використання *мобільних технологій та BYOD (Bring*

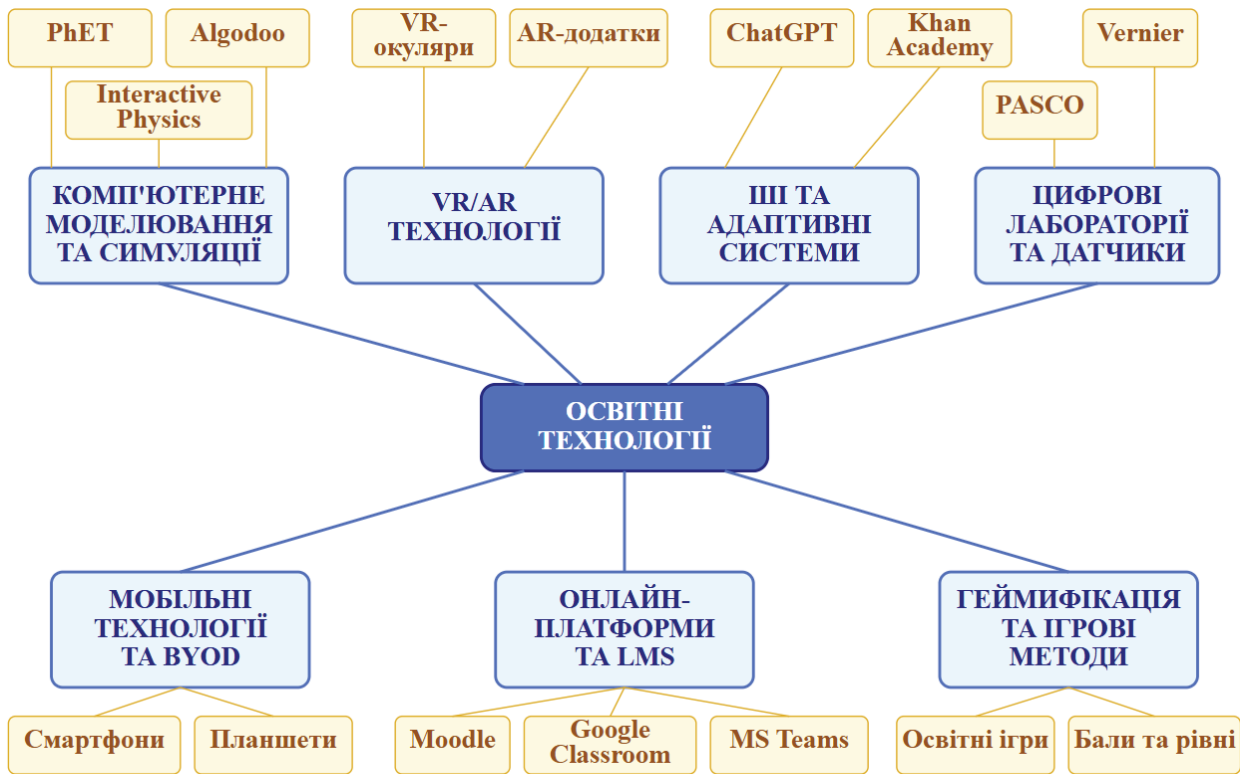


Рис. 1. Класифікація сучасних освітніх технологій у навчальному процесі

Your Own Device) підходу, який трансформує смартфони у потужні інструменти навчання з будь-якої дисципліни завдяки спеціалізованим додаткам.

П'ятий напрям представлений *онлайн-платформами* та системами дистанційного навчання (Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams), які забезпечують доступ до навчальних матеріалів, організацію тестування та зворотного зв'язку у будь-якій предметній галузі.

Динаміка впровадження цифрових технологій у навчальний процес за останні 10 років демонструє експоненціальне зростання (рис. 2), що особливо прискорилося після пандемії COVID-19 та появи доступних систем штучного інтелекту [1, 11].

Однак, поряд з очевидними перевагами, масове впровадження цифрових технологій породжує низку універсальних проблем, що не залежать від конкретної дисципліни. Головна проблема полягає в тому, що легкий доступ до готових відповідей через системи штучного інтелекту може призвести до *втрати навичок самостійного мислення* у будь-якій галузі

знань — від написання есе з літератури до розв'язування математичних задач, від програмування до аналізу історичних джерел.

Друга проблема — це *цифрова нерівність*, яка проявляється не лише у доступі до обладнання, а й у різному рівні цифрової грамотності здобувачів освіти та педагогів. Третя проблема пов'язана з *підготовкою викладачів* усіх рівнів освіти та всіх дисциплін до роботи в нових умовах. Четверта проблема — це питання *академічної доброчесності*, яке набуває критичного значення, оскільки традиційні методи виявлення плагиату стають неефективними, коли ШІ генерує унікальні тексти, програми, розв'язки задач.

**Концептуальні засади прохьюмінтології**

У відповідь на виклики цифровізації освіти запропоновано новий міждисциплінарний науковий напрям — *прохьюмінтологію* (від англ. PROtection of HUMan INTelligence — захист людського

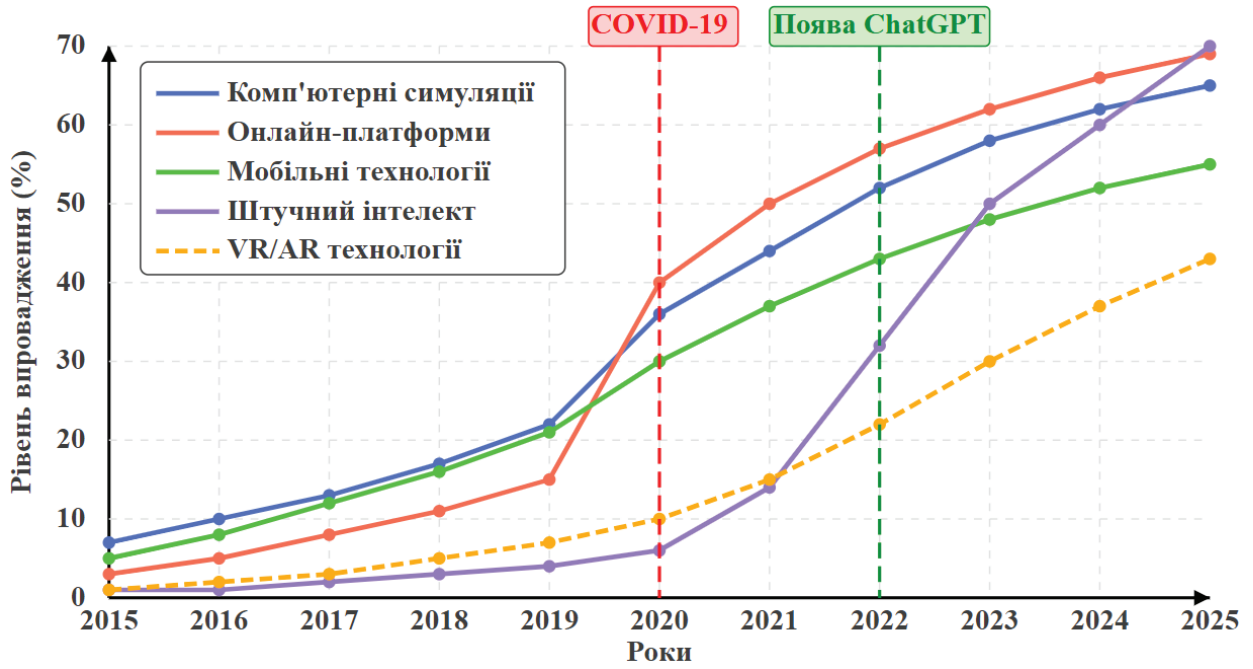


Рис. 2. Модель динаміки впровадження цифрових технологій у навчальному процесі за останні 10 років [1, 11]

інтелекту), який спрямований на розробку теоретичних засад та практичних методів захисту інтелектуального розвитку людини в умовах тотальної цифровізації освітнього процесу.

Прохьюмінтологія інтегрує різні наукові напрями та реалізується через кон-

кретні підходи в навчальному процесі (рис. 3). Теоретичні основи прохьюмінтології базуються на синтезі досягнень кількох наукових галузей: когнітивної психології, нейронауки, філософії освіти та епістемології, інформаційних технологій, соціології освіти.



Рис. 3. Схема взаємозв'язку компонентів прохьюмінтології в освітньому процесі

Структура прохьюмінтології як між-дисциплінарної науки включає теоретичний, методологічний та практичний рівні (рис. 4), що забезпечує комплексний підхід до вирішення проблем цифровізації освіти незалежно від конкретної дисципліни чи рівня навчання.

Основні принципи прохьюмінтології мають універсальний характер і застосовуються до навчання будь-яких дисциплін:

- принцип когнітивної автономії — збереження здатності людини самостійно мислити, аналізувати та приймати рішення без надмірної залежності від зовнішніх технологічних систем, чи йдеться про розв’язування математичних задач, написання творів, програмування чи проведення наукових досліджень;
- принцип збалансованої інтеграції — гармонійне поєднання традиційних методів навчання з цифровими технологіями у будь-якій предметній галузі, де технології виступають як інструмент розширення, а не заміщення людських здібностей;

- принцип розвиваючого опору — створення контрольованих труднощів у навчальному процесі, які стимулюють розвиток когнітивних функцій замість їх атрофії через надмірне спрощення за допомогою технологій;

- принцип метакогнітивної рефлексії — розвиток усвідомленості здобувачів освіти щодо власних розумових процесів та впливу технологій на їх мислення у процесі вивчення будь-якої дисципліни.

Центральним концептом прохьюмінтології є поняття "інтелектуального імунітету" — здатності людського розуму протистояти негативним впливам технологій при одночасному використанні їх переваг у будь-якій сфері навчання. Подібно до біологічного імунітету, який захищає організм від патогенів, інтелектуальний імунітет захищає когнітивні функції від деградації в умовах технологічної залежності.

Формування інтелектуального імунітету включає універсальні компоненти, необхідні для успішного навчання будь-яким дисциплінам:



Рис. 4. Структура прохьюмінтології як міждисциплінарної науки

- критичне мислення — здатність аналізувати інформацію, виявляти логічні помилки, розпізнавати маніпуляції;
- метакогнітивні навички — усвідомлення власних розумових процесів, здатність регулювати власне мислення;
- когнітивна гнучкість — здатність адаптуватися до нових ситуацій, переключатися між різними розумовими завданнями;
- креативність — здатність генерувати оригінальні ідеї та нестандартні рішення у будь-якій галузі;
- емоційний інтелект — розуміння та управління емоціями, емпатія та соціальні навички.

Прохьюмінтологія також вводить поняття "когнітивної екології" — оптимального середовища для розвитку та функціонування людського інтелекту незалежно від предметної галузі. Це середовище повинно забезпечувати баланс між технологічною підтримкою

та інтелектуальними викликами, між доступністю інформації та необхідністю її критичного осмислення.

Модель взаємодії людського інтелекту та штучного інтелекту в освітньому процесі (рис. 5) демонструє оптимальну зону симбіозу, де технології підтримують, а не заміщують людське мислення у будь-якій навчальній діяльності.

**Вплив інтенсивності використання технологій на когнітивний розвиток**

Дослідження залежності когнітивних показників від інтенсивності використання цифрових технологій виявляють нелінійний характер цього зв'язку (рис. 6). Існує оптимальна зона використання технологій, за межами якої спостерігається деградація когнітивних функцій, що підтверджується як для природничих, так і для гуманітарних дисциплін [16, 17].

При низькій інтенсивності використання технологій (0–30 %) спостерігається-



Рис. 5. Модель взаємодії людського інтелекту та штучного інтелекту в освітньому процесі

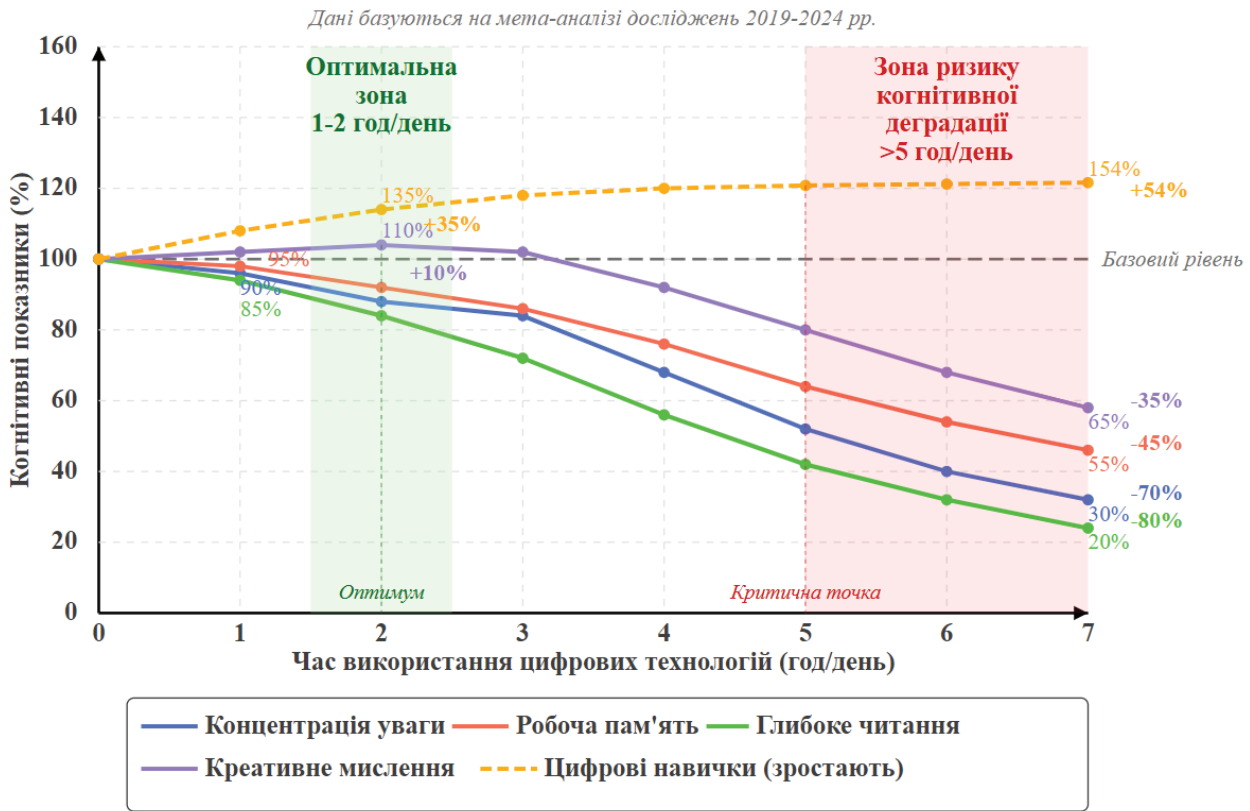


Рис. 6. Графік залежності когнітивних показників від інтенсивності використання цифрових технологій [16, 17]

ся позитивний ефект від їх впровадження — покращується візуалізація, доступ до інформації, мотивація. Оптимальна зона (30–50 %) забезпечує максимальний розвиток когнітивних здібностей при збереженні навичок самостійного мислення. Однак при високій інтенсивності (50–80 %) та надмірному використанні (понад 80%) відбувається деградація когнітивних функцій — втрата уваги, погіршення пам'яті, зниження здатності до глибокого аналізу незалежно від предмета вивчення.

Штучний інтелект впливає на різні аспекти навчального процесу (рис. 7), причому ці впливи є універсальними для всіх дисциплін та рівнів освіти: від когнітивних функцій до академічної доброчесності, від мотивації до соціальної взаємодії [2, 3, 16, 17].

**Напрями реалізації прохьюмінтології в освітньому процесі**

Прохьюмінтологія виділяє кілька ключових напрямів, які мають універсальний

характер і застосовуються незалежно від дисципліни чи рівня освіти.

*Напрямок 1: Безпека штучного інтелекту в освіті.* Розробка систем ШІ, які підтримують, а не заміщують людське мислення при вивченні будь-яких дисциплін. Важливими аспектами є прозорість алгоритмів, можливість пояснення рішень ШІ та збереження людського контролю над процесом навчання.

*Напрямок 2: Когнітивна ергономіка освітніх технологій.* Дослідження оптимальних способів взаємодії людини з цифровими освітніми системами для мінімізації когнітивного навантаження та максимізації навчальної ефективності у різних предметних галузях.

*Напрямок 3: Нейропедагогіка та захист нейропластичності.* Розробка методів навчання, які враховують особливості розвитку мозку в різні вікові періоди та забезпечують оптимальну стимуляцію нейронних мереж незалежно від предмета вивчення.

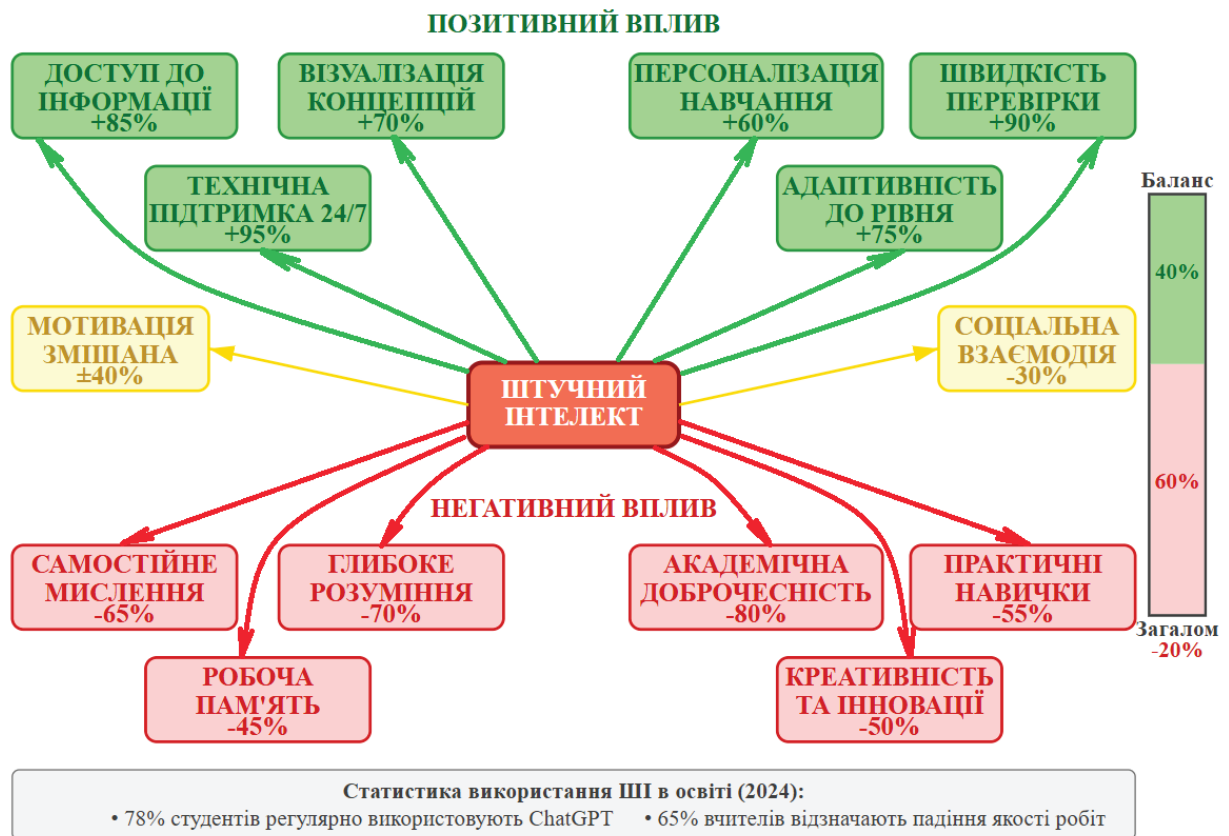


Рис. 7. Схема впливу ШІ на різні аспекти навчального процесу [2, 3, 16, 17]

*Напрямок 4: Етика технологічно-опосередкованої освіти.* Вивчення моральних та етичних аспектів використання ШІ в освіті, питань приватності даних, алгоритмічної справедливості, що є актуальним для всіх рівнів освіти.

*Напрямок 5: Соціологія цифрової освіти.* Дослідження впливу технологій на соціальну динаміку в освітніх закладах, формування навичок співпраці та комунікації у цифровому середовищі.

**Універсальні стратегії захисту інтелектуального розвитку**

На основі принципів прохьюмінтології розроблено систему універсальних стратегій захисту інтелектуального розвитку, застосованих до навчання різних дисциплін на всіх рівнях освіти:

*Стратегія 1: Технологічне обмеження доступу.* Створення контрольованого середовища без можливості використання ШІ під час критичних навчальних активностей: іспитів, контрольних робіт, творчих завдань. Методи реалізації:

lockdown-системи, аудиторії без інтернету, спеціалізоване програмне забезпечення.

*Стратегія 2: Методична адаптація завдань.* Розробка NP-сумісних завдань (No Prompting), які неможливо або складно вирішити за допомогою ШІ у будь-якій дисципліні:

- контекстно-залежні завдання (використання локальних даних, персонального досвіду);
- багатоетапні проекти з унікальними умовами;
- креативні завдання з відкритим кінцем (есе з особистою позицією, дизайн-проекти, дослідницькі роботи);
- рефлексивні завдання про власний процес навчання.

*Стратегія 3: Темпоральне обмеження.* Встановлення часових рамок, які роблять використання ШІ непрактичним: обмежений час на виконання, синхронне виконання завдань, миттєва відповідь на питання.

*Стратегія 4: Процесна орієнтація оцінювання.* Зміщення фокусу з кінцевого результату на процес мислення: вимога детального пояснення ходу міркувань, усні захисти письмових робіт, портфоліо з документуванням етапів роботи.

*Стратегія 5: Соціальна валідація знань.* Використання групової динаміки: парне та групове виконання завдань, peer review, публічні презентації з можливістю питань.

*Стратегія 6: Циклічна організація навчання.* Чергування періодів з різним рівнем технологічної підтримки для всіх дисциплін: періоди без технологій (фокус на розвиток базових навичок), гібридні періоди (контрольоване використання), технологічні періоди (проектна діяльність).

*Стратегія 7: Формування метакогнітивної рефлексії.* Розвиток усвідомленості здобувачів освіти щодо власних стратегій навчання: ведення щоденників, самоаналіз помилок, рефлексія після завершення проєктів.

*Стратегія 8: Створення "зон без технологій".* Організація фізичних просторів та часових періодів для глибокої концентрації без цифрових відволікань: бібліотеки з обмеженим доступом до гаджетів, години "цифрового детоксу".

*Стратегія 9: Розвиток внутрішньої мотивації.* Формування інтересу до пізнання: зв'язок навчального матеріалу з реальним життям, автономія у виборі тем, можливість самореалізації у будь-якій галузі.

*Стратегія 10: Партнерство з батьками та студентськими спільнотами.* Створення єдиного фронту підтримки академічної доброчесності: інформування про ризики надмірного використання ІІІ, рекомендації щодо організації навчального простору, спільні проєкти.

Ці стратегії мають універсальний характер і можуть бути адаптовані для різних дисциплін та рівнів освіти — від початкової школи до університетських програм, від математики до філології, від природничих наук до мистецтва.

Проведений теоретичний аналіз дозволяє зробити наступні висновки:

1. Сучасні освітні технології надають безпрецедентні можливості для покращення якості освіти на всіх рівнях та у всіх дисциплінах, однак їх некритичне впровадження створює серйозні ризики для когнітивного розвитку здобувачів освіти, включаючи втрату навичок самостійного мислення, атрофію пам'яті, фрагментацію уваги та проблеми академічної доброчесності. Ці ризики є універсальними і проявляються незалежно від конкретної предметної галузі чи рівня навчання.

2. Запропонована концепція прохьюмінтології представляє новий міждисциплінарний підхід до вирішення проблеми захисту людського інтелекту в умовах цифровізації освіти. Прохьюмінтологія інтегрує досягнення когнітивної науки, нейропедагогіки, філософії освіти, інформаційних технологій та соціології для створення збалансованої моделі використання технологій в освітньому процесі, застосовної до різних дисциплін та рівнів освіти.

3. Виявлено нелінійний характер залежності когнітивних показників від інтенсивності використання цифрових технологій. Існує оптимальна зона (30-50 % інтенсивності), яка забезпечує максимальний розвиток когнітивних здібностей при збереженні навичок самостійного мислення. Надмірне використання технологій (понад 80 %) призводить до деградації когнітивних функцій незалежно від предмета вивчення.

4. Основні принципи прохьюмінтології (когнітивна автономія, збалансована інтеграція, розвиваючий опір, метакогнітивна рефлексія) мають універсальний характер і створюють теоретичну основу для розробки практичних методів захисту інтелектуального розвитку здобувачів освіти при вивченні будь-яких дисциплін — від природничих до гуманітарних, від технічних до мистецьких.

5. Розроблена система десяти універсальних стратегій захисту інтелектуального розвитку охоплює технологічні, мето-

дичні, організаційні та соціальні аспекти освітнього процесу, що забезпечує комплексний підхід до вирішення проблеми цифровізації на всіх рівнях освіти — від початкової школи до університетських програм підготовки магістрів та докторів філософії.

6. Структура прохьюмінтології як міждисциплінарної науки включає п'ять основних напрямів: безпеку штучного інтелекту в освіті, когнітивну ергономіку освітніх технологій, нейропедагогіку та захист нейропластичності, етику технологічно-опосередкованої освіти, соціологію цифрової освіти. Ці напрями є актуальними для всіх освітніх контекстів.

7. Модель взаємодії людського інтелекту та штучного інтелекту в освітньому процесі демонструє необхідність збереження зони оптимального симбіозу, де технології виступають як інструменти розширення людських можливостей, а не як замітники людського мислення у будь-якій сфері навчальної діяльності.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з кількома напрямками:

- експериментальна перевірка ефективності запропонованих стратегій у різних предметних галузях (природничі, гуманітарні, технічні дисципліни) та на різних рівнях освіти (початкова, базова, повна загальна середня освіта, бакалаврат, магістратура);
- розробка конкретних методик впровадження прохьюмінтологічного підходу для специфічних дисциплін з урахуванням їх особливостей (математика, мови, програмування, історія, біологія, мистецтво тощо);
- створення системи підготовки та перепідготовки педагогічних кадрів усіх рівнів освіти до роботи в умовах цифровізації з урахуванням принципів захисту інтелекту здобувачів освіти;
- дослідження довгострокових ефектів впливу різних моделей використання технологій на когнітивний розвиток особистості та готовність випускників до професійної діяльності в умовах технологічно насиченого суспільства;

- розробка автоматизованих систем створення NP-сумісних завдань для різних дисциплін з використанням самого штучного інтелекту під контролем педагогів;
- дослідження можливостей адаптації прохьюмінтологічного підходу для дистанційної та змішаної форм навчання, які стають все більш поширеними у всіх галузях освіти;
- вивчення особливостей формування інтелектуального імунітету у здобувачів освіти різного віку — від молодших школярів до дорослих, які навчаються у системі освіти впродовж життя;
- розробка міжнародних стандартів та рекомендацій щодо використання штучного інтелекту в освіті з урахуванням принципів прохьюмінтології для забезпечення гармонійного розвитку людського інтелекту в глобальному освітньому просторі.

Прохьюмінтологія як новий науковий напрям має потенціал стати основою для трансформації освітньої парадигми в епоху штучного інтелекту, забезпечуючи гармонійний розвиток людського інтелекту в симбіозі з технологіями, але не в залежності від них, незалежно від дисципліни чи рівня освіти.

## Література

1. Биков В. Ю. Цифрова трансформація освіти і науки: виклики сучасності // Інформаційні технології і засоби навчання. 2021. Т. 81, № 1. С. 1–13.
2. ChatGPT : вебсайт. URL: <https://chatgpt.com/>
3. Claude : вебсайт. URL: <https://claude.ai/new>
4. Жалдак М. І. Педагогічний потенціал інформатизації навчального процесу // Комп'ютер у школі та сім'ї. 2020. № 3. С. 3–9.
5. Морзе Н. В. Формування цифрової компетентності учнів та вчителів // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. 2019. № 6. С. 8–14.

6. *Атаманчук П. С.* Інноваційні технології управління навчанням фізики. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський держ. ун-т, 2019. 316 с.
7. *Бугайов О. І.* Методика викладання фізики в середній школі: теоретичні основи. Київ : Освіта, 2018. 351 с.
8. *Величко С. П.* Розвиток системи навчального фізичного експерименту в сучасній середній школі. Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2019. 302 с.
9. *Спірін О. М.* Інформаційно-комунікаційні та інформатичні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики // Інформаційні технології і засоби навчання. 2019. Т. 13, № 5. С. 15–24.
10. *Триус Ю. В.* Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання: монографія. Черкаси : Брама-Україна, 2018. 400 с.
11. *Семеріков С. О.* Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : монографія. Кривий Ріг : Мінерал, 2019. 340 с.
12. *Шнітцер М.* Цифрова деменція. Як ми позбавляємо розуму себе і своїх дітей ; пер. з нім. А. Дем'янчук. Київ : Видав. група КМ-БУКС, 2020. 288 с.
13. *Канеман Д.* Мислення швидке й повільне ; пер. з англ. М. Яковлев. Київ : Наш формат, 2017. 480 с.
14. *Bjork R. A., Bjork E. L.* Desirable difficulties in theory and practice // Journal of Applied Research in Memory and Cognition. 2020. Vol. 9, No. 4. P. 475–479.
15. *Кларк Е., Чалмерс Д.* Розширений розум // Філософські дослідження. 2018. № 7. С. 15–28.
16. *DeepSeek* : вебсайт. URL: <https://chat.deepseek.com/>
17. *Khan Academy* : вебсайт. URL: <https://www.khanacademy.org/>
- Стаття надійшла до редколегії 16.09.2025*  
*Стаття рекомендована до друку 11.11.2025*

*Відомості про авторів:*

*Мусієнко Ігор Володимирович* — кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри проектування доріг, геодезії та землеустрою; Харківський національний автомобільно-дорожній університет; Харків, Україна; email: [saprad14@gmail.com](mailto:saprad14@gmail.com); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5455-2335>

*Мусієнко Наталія Миколаївна* — кандидат фармацевтичних наук, доцент, здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика); Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди; Харків, Україна; e-mail: [nataiia.nik@i.ua](mailto:nataiia.nik@i.ua).

**Мусієнко І., Мусієнко Н. Основи впровадження сучасних освітніх технологій у навчанні.**

Стаття присвячена теоретичному обґрунтуванню впровадження сучасних освітніх технологій у навчальний процес закладів освіти різних рівнів. Проаналізовано основні виклики цифровізації освіти, зокрема ризики надмірного використання штучного інтелекту для інтелектуального розвитку здобувачів освіти. Запропоновано концепцію прохьюмінтології як нового міждисциплінарного наукового напрямку, спрямованого на захист людського інтелекту в умовах тотальної цифровізації. Розкрито принципи прохьюмінтології: когнітивна автономія, збалансована інтеграція, розвиваючий опір, метакогнітивна рефлексія. Представлено класифікацію сучасних освітніх технологій та динаміку їх впровадження за останнє десятиліття. Обґрунтовано структуру прохьюмінтології як міждисциплінарної науки та модель взаємодії людського інтелекту і штучного інтелекту в освітньому процесі. Виявлено залежність когнітивних показників від інтенсивності використання цифрових технологій. Розроблено систему стратегій захисту інтелектуального розвитку, що включає технологічне обмеження доступу, методичну адаптацію завдань, темпоральне обмеження, процесну орієнтацію оцінювання. Визначено основні напрями реалізації прохьюмінтологічного підходу для різних рівнів освіти та навчальних дисциплін.

*Ключові слова:* прохьюмінтологія; освітні технології; цифровізація освіти; захист інтелекту; штучний інтелект; когнітивний розвиток, інтелектуальний імунітет; академічна доброчесність.

**Musiienko I., Musiienko N. Fundamentals of implementing modern educational technologies in teaching.**

The article is devoted to the theoretical substantiation of implementing modern educational technologies in the educational process of institutions at various levels. The main challenges of education digitalization are analyzed, particularly the risks of excessive use of artificial intelligence for the intellectual development of learners. The concept of prohumintology is proposed as a new interdisciplinary scientific direction aimed at protecting human intelligence in the context of total digitalization. The principles of prohumintology are revealed: cognitive autonomy, balanced integration, developing resistance, metacognitive reflection. A classification of modern educational technologies and the dynamics of their implementation over the past decade are presented. The structure of prohumintology as an interdisciplinary science and the model of interaction between human intelligence and artificial intelligence in the educational process are substantiated. The dependence of cognitive indicators on the intensity of digital technology use has been identified. A system of strategies for protecting intellectual development has been developed, including technological access restriction, methodological adaptation of tasks, temporal limitation, and process-oriented assessment. The main directions for implementing the prohumintological approach for different levels of education and academic disciplines are defined.

*Key words:* prohumintology; educational technologies; digitalization of education; intelligence protection; artificial intelligence; cognitive development; intellectual immunity; academic integrity.