

<https://doi.org/10.26565/2074-8922-2026-86-32>

УДК (UDC): 378.014:004.9

Р. П. ШУСТИК¹, канд. мед. наук,
професор кафедри медико-профілактичних дисциплін та лабораторної діагностики
e-mail: academy@rma.edu.ua, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-8805-5326>

Ю. В. ЛІННІК¹, канд. філос. наук, доцент,
доцент кафедри суспільно – гуманітарних дисциплін
e-mail: future.of.ukraine87@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0203-2714>

В. О. УНДІР¹, канд. з держ. управління,
доцент кафедри медико – профілактичних дисциплін та лабораторної діагностики
e-mail: undirua@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7159-8631>

Р. В. КОНОЩУК¹,
перший проректор
e-mail: Rusyakonoshchuk@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-7742-797X>

¹Комунальний заклад вищої освіти «Рівненська медична академія»,
вул. Карнаухова, 53, м. Рівне, 33000, Україна

ЦИФРОВИЙ СЛІД СТУДЕНТА ЯК ІНСТРУМЕНТ АНАЛІТИЧНО ОРІЄНТОВАНОГО ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ МАЙБУТНІХ МЕДИЧНИХ ФАХІВЦІВ

Мета. Метою дослідження є обґрунтування та розробка моделі використання цифрового сліду студента для комплексного оцінювання навчальних досягнень у закладі вищої медичної освіти.

Методи. У дослідженні використано комплекс теоретичних і емпіричних методів. До теоретичних належать аналіз, узагальнення та систематизація наукових джерел із проблематики цифровізації освіти та оцінювання навчальних досягнень. Емпірична частина передбачала збір, обробку та інтерпретацію даних цифрового сліду студентів у системі управління навчанням. Дослідження проведено серед 40 студентів першого курсу спеціальності «Медицина» під час вивчення дисципліни «Філософія». Проаналізовано показники цифрової активності, зокрема частоту входів у систему, тривалість роботи з навчальними матеріалами, активність в обговореннях на форумі, рівень взаємодії з навчальним контентом, а також своєчасність і повноту виконання завдань. Додатково враховано поведінкові особливості навчальної діяльності студентів у цифровому середовищі. Для обробки результатів застосовано методи описової статистики, порівняльного аналізу та елементи кореляційного аналізу.

Результати. У статті запропоновано модель оцінювання навчальних досягнень студентів на основі цифрового сліду, яка інтегрує когнітивний, поведінковий, комунікативний та організаційний компоненти. Розроблено інтегральний показник оцінювання, що обчислюється за авторською формулою та дає змогу враховувати як кінцеві результати навчання, так і динаміку освітньої діяльності. Встановлено наявність статистично значущого зв'язку між рівнем цифрової активності студентів і показниками їх академічної успішності. Отримані результати підтверджують доцільність використання цифрового сліду як інструменту аналітичного оцінювання.

Висновки. Використання цифрового сліду як інструменту оцінювання сприяє підвищенню ефективності освітнього процесу, забезпечує безперервність моніторингу навчальної діяльності та створює умови для індивідуалізації навчання. Запропонована модель має практичну цінність для закладів вищої медичної освіти, оскільки дозволяє вдосконалити систему оцінювання, підвищити її об'єктивність та обґрунтованість. Її впровадження сприятиме прийняттю ефективних педагогічних рішень на основі аналізу освітніх даних.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: оцінювання навчальних досягнень, цифровий слід студента, освітній процес, медична освіта, цифрові технології, навчальна діяльність.

© Шустик Р. П., Ліннік Ю. В., Ундір В. О., Конощук Р. В., 2026



[Creative Commons Attribution 4.0 International \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Як цитувати: Шустик Р. П., Ліннік Ю. В., Ундір В. О., Коношчук Р. В. Цифровий слід студента як інструмент аналітично орієнтованого оцінювання навчальних досягнень майбутніх медичних фахівців. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. 2026. Вип. 86. С. 406-417. <https://doi.org/10.26565/2074-8922-2026-86-32>

In cites: Shustyk R. P., Linnik Y. V., Undir V. O., Konoshchuk R. V. (2026). Student digital footprint as a tool for analytically-oriented assessment of learning outcomes of future medical professionals. *Problems of Engineering Pedagogic Education*, (86), 406-417. <https://doi.org/10.26565/2074-8922-2026-86-32> (in Ukrainian)

Вступ

Сучасний етап розвитку вищої школи характеризується глобальною цифровою трансформацією, що зумовлює докорінну зміну підходів до організації освітнього процесу та методів оцінювання навчальних здобутків [1]. Активне впровадження інтерактивних цифрових засобів та інформаційно-комунікаційних технологій стає стратегічним завданням для підвищення ефективності навчання у закладах вищої освіти [2]. Особливої ваги ці процеси набувають у контексті підготовки майбутніх медичних фахівців, де формування професійних компетентностей вимагає не лише засвоєння теоретичних знань, а й розвитку високого рівня самоконтролю та системності, що в умовах змішаного навчання потребує нових методологічних підходів [11, 13].

Традиційні контрольні заходи, орієнтовані на епізодичну фіксацію результатів, дедалі частіше поступаються місцем моделям безперервного моніторингу в електронних освітніх середовищах. Використання платформ на кшталт LMS Moodle дозволяє диференціювати навчання та накопичувати масив даних про діяльність кожного студента [10]. Сукупність цих відомостей формує

персональний цифровий слід, аналіз якого, за допомогою методів кластеризації та освітньої аналітики, дозволяє об'єктивно оцінити не лише фінальний результат, а й динаміку процесу професійного становлення [3, 5]. Такий підхід трансформує теоретичні та практичні аспекти цифрової дидактики, перетворюючи статичні записи на дієвий інструмент управління якістю освіти [4, 6].

Упровадження аналітично орієнтованого оцінювання на основі цифрового сліду відкриває широкі перспективи для персоналізації навчання та прогнозування успішності студентів [23]. Використання інтелектуальних дашбордів та SMART-технологій сприяє розвитку навичок саморегуляції у майбутніх фахівців [7, 22]. Водночас реалізація цієї концепції потребує врахування особливостей цифрового покоління [8], розробки чітких стратегій масштабування інновацій [17, 24] та неухильного дотримання етичних принципів і обмежень у роботі з персональними даними [19]. Таким чином, цифровий слід постає як динамічний індикатор професійної компетентності, що забезпечує перехід до якісно нової моделі стратегічного управління освітнім процесом [14, 25].

Аналіз останніх публікацій

У контексті дослідження цифрового сліду студента як інструменту аналітично орієнтованого оцінювання навчальних досягнень майбутніх медичних фахівців, представлений корпус літератури дозволяє побудувати цілісну концепцію моніторингу професійного становлення. Фундамент цього процесу закладають В. Ю. Биков, О. М. Спірін та О. П. Пінчук [1], які визначають стратегічні завдання цифрової трансформації освіти, що в поєднанні з ідеями С. Мартиненко [6] про моделювання

освітнього простору та Є. О. Черновола, А. В. Чепелюка і Ф. Ф. Куртяка [13] щодо нових перспектив цифровізації, створює методологічну базу для перегляду традиційних контрольних заходів у медичній школі. Оскільки підготовка лікаря вимагає високого рівня персоналізації, дослідження О. В. Струтинської [8] про особливості сучасного цифрового покоління стає ключовим для адаптації оцінювальних технік до когнітивних профілів студентів. Технологічний рівень

збору даних ґрунтується на використанні інтерактивних засобів, про які пише П. Білоус [2], та комплексних систем цифрового навчання, описаних О. Гулаєм, В. Кабаком та Г. Герасимчуком [4]. Основним джерелом формування цифрового сліду виступає середовище LMS MOODLE, роль якого у диференціації навчання обґрунтовує Т. С. Терлецька [10], а І. Mwalumbwe та J. S. Mtebe [23] експериментально підтверджують можливість прогнозування успішності на основі активності в цій системі.

Для перетворення накопиченого цифрового сліду на інструмент оцінювання залучаються методи навчальної аналітики, інструментарій якої для прогнозування описують О. Г. Глазунова, Є. О. Клименко, Т. В. Волошина, М. В. Мокрієв та О. В. Вороненко [3]. Зокрема, використання кластерного аналізу, запропоноване В. Лахно, С. Волошином, С. Мамченком, О. Кулінічем та Д. Касаткіним [5], дозволяє медичним викладачам ідентифікувати специфічні патерни поведінки студентів під час опрацювання клінічних сценаріїв, що корелює з висновками А. Larrabee Sonderlund, Е. Hughes та J. Smith [20] про високу ефективність аналітичних втручань у вищій освіті. Важливим аспектом є візуалізація цих досягнень: І. Jivet, М. Scheffel, М. Specht та Н. Drachsler [18], а також W. Matcha, N. A. Ahmad Uzir, D. Gašević та А. Pardo [22] фокусуються на розробці аналітичних дашбордів, які стимулюють саморегуляцію студентів, хоча L. Lim, S. Dawson, S. Joksimovic та D. Gašević [21] застерігають, що інтерпретація таких даних потребує врахування контекстуальних чинників. У специфічних медичних галузях, де важлива психомоторика, актуальним стає підхід D. Abrahamson, M. Worsley, Z. A. Pardos та L. Ou [15] щодо аналітики «втіленого дизайну».

Реалізація такої системи оцінювання вимагає чіткої стратегії управління якістю, яку О. В. Швець [14] розглядає як інструмент стратегічного менеджменту, а Т. Тардаскіна та А. Рекліцька [9] пов'язують із розвитком EdTech-інструментів. На міжнародному рівні Yi-Shan Tsai, D. Rates, P. M. Moreno-Marcos, P. J. Muñoz-Merino, I. Jivet, M. Scheffel, H. Drachsler, C. D. Kloos та D. Gašević [24], а також D. Gašević,

Y.-S. Tsai та H. Drachsler [17] акцентують увагу на інституційних бар'єрах та масштабуванні таких стратегій, тоді як М. Khalil та М. Ebner [19] нагадують про етичні обмеження та принципи роботи з даними, що є критично важливим при оцінюванні майбутніх фахівців, чия діяльність базується на деонтологічних засадах. Впровадження змішаного навчання, стан якого в Україні аналізує Г. В. Ткачук [11], у поєднанні зі SMART-технологіями, описаними І. Романичем, І. Панченком та С. Бундзяком [7], та інструментами на кшталт Google Analytics 4, які пропонують Н. Франчук, Т. Новицька, О. Чижмотря та О. Шимон [12], дозволяє сформувати багатовимірний профіль досягнень студента. Аналітичне оцінювання в асинхронних дискусіях, що досліджують J. P. Cerro Martínez, M. Guitert Catasús та T. Romeu Fontanillas [16], та загальний огляд ландшафту аналітики від О. Viberg, M. Hatakka, O. Bälter та А. Mavroudi [25] підтверджують, що цифровий слід є не просто статичним записом дій, а динамічним індикатором формування професійної компетентності медика, що дозволяє перейти від епізодичного контролю до безперервного супроводу траєкторії навчання.

Проблемні питання та прогалини. Незважаючи на активний розвиток цифрової аналітики, інтеграція когнітивних, поведінкових, комунікативних та організаційних показників у єдиний інструмент оцінювання студентів, особливо у медичній освіті, залишається недостатньо дослідженою [6, 9]. Більшість наявних моделей орієнтовані або на поведінкові дані, або на результати тестування, що обмежує можливості комплексного оцінювання та персоналізації навчання [18, 25]. Окрім цього, у контексті підготовки майбутніх лікарів надзвичайно актуальним залишається питання дотримання принципів академічної доброчесності та захисту персональних даних студентів під час збору й аналізу цифрового сліду [13, 19].

Наукова новизна дослідження полягає в розробці авторської моделі аналітично орієнтованого оцінювання навчальних досягнень студентів на основі цифрового сліду, яка **інтегрує когнітивний, поведінковий,**

комунікативний та організаційний компоненти у єдиний інтегральний показник. Уперше запропоновано **комплексний підхід до оцінювання майбутніх медичних фахівців**, що поєднує результативні та процесуальні характеристики навчальної діяльності. Такий підхід створює передумови для **раннього виявлення студентів, які потребують додаткової підтримки**, а також для аналітично обґрунтованого коригування освітнього процесу.

Мета та завдання дослідження. Метою дослідження є обґрунтування та розробка моделі використання цифрового сліду студента для комплексного оцінювання навчальних досягнень у закладі вищої медичної освіти. Для досягнення цієї мети поставлено такі завдання:

1. Проаналізувати сучасні підходи до навчальної аналітики та цифрового сліду

Методи дослідження

У дослідженні застосовано комплекс теоретичних та емпіричних методів. До теоретичних методів належать аналіз, узагальнення та систематизація наукових джерел з проблем цифровізації освіти, використання інформаційно-комунікаційних технологій та оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти.

Емпіричні методи включали збір та аналіз даних цифрового сліду студентів у системі управління навчанням під час вивчення дисципліни “Філософія”. Аналізувалися такі показники, як частота входів у систему, тривалість роботи з навчальними матеріалами, участь у дискусіях та своєчасність виконання навчальних завдань. Для обробки результатів застосовано методи описової статистики та порівняльного аналізу, що

Організація дослідження

Дослідження проводилося за кількома послідовними етапами. **Перший етап** передбачав збір та аналіз теоретичних матеріалів з проблем цифровізації освіти, оцінювання навчальних досягнень та використання навчальної аналітики. Це дозволило визначити основні підходи до інтерпретації цифрового сліду студента та обґрунтувати доцільність його застосування у системі оцінювання. **Другий етап** передбачав організацію збору емпіричних даних. У процесі навчання студенти

у вищій освіті.

2. Визначити ключові компоненти цифрового сліду для оцінювання навчальної діяльності медичних студентів.

3. Розробити інтегральний показник та авторську модель оцінювання навчальних досягнень.

4. Провести емпіричне дослідження за вибіркою студентів першого курсу спеціальності “Медицина”.

5. Оцінити практичну цінність моделі та її вплив на об’єктивність і комплексність оцінювання.

Водночас результати дослідження мають певні обмеження, зокрема невеликий обсяг вибірки та використання даних однієї навчальної дисципліни, **що звужує можливості узагальнення отриманих результатів** на інші освітні контексти та потребує подальшої емпіричної перевірки запропонованої моделі.

дозволило зіставити результати традиційного оцінювання з результатами, отриманими на основі цифрового сліду студентів.

Показники традиційного оцінювання визначалися за результатами підсумкового контролю (іспиту) з дисципліни “Філософія”, середній бал групи становив 70%. Особливу увагу приділено дотриманню принципів академічної доброчесності та захисту персональних даних студентів під час обробки їх цифрового сліду.

Емпіричне дослідження проведено в КЗВО “Рівненська медична академія” під час вивчення дисципліни “Філософія”. У ньому взяли участь 40 студентів першого курсу спеціальності “Медицина”.

активно використовували **цифрові навчальні платформи**, на яких фіксувалися показники їхньої цифрової активності. До таких показників належали частота входів у систему, тривалість роботи з навчальними матеріалами, активність у форумних обговореннях та своєчасність виконання навчальних завдань. **Третій етап** включав узагальнення отриманих даних та їх кількісну обробку. Було здійснено порівняння результатів традиційного оцінювання навчальних досягнень

студентів із показниками, отриманими на основі аналізу цифрового сліду. **Завершальний етап** полягав у формуванні авторської моделі аналітично орієнтованого оцінювання навчальних досягнень студентів. Модель базується на інтеграції показників цифрового сліду та результативних і процесуальних характеристик навчальної діяльності у єдиний узагальнений показник. Основна ідея моделі полягає в тому, що навчальні досягнення студента доцільно оцінювати не лише за кінцевими результатами, але й з урахуванням особливостей його активності у цифровому освітньому середовищі. У цьому контексті **цифровий слід розглядається як системне джерело даних про освітню поведінку студента**, що дозволяє отримати більш комплексну та аналітично обґрунтовану оцінку його навчальної діяльності.

Структура та принципи функціонування моделі. Запропонована авторська модель комплексного оцінювання навчальних досягнень студентів базується на чотирьох взаємопов'язаних компонентах:

1. **Когнітивний компонент (С)** — відображає рівень засвоєння навчального матеріалу та включає результати тестового контролю, виконання індивідуальних завдань і поточних оцінювань.

2. **Поведінковий компонент (В)** — характеризує інтенсивність навчальної діяльності студента, зокрема частоту входів у систему управління навчанням, тривалість роботи з навчальними ресурсами та регулярність використання освітнього контенту.

3. **Комунікативний компонент (К)** — відображає рівень взаємодії студента з іншими учасниками освітнього процесу, включаючи участь в обговореннях на форумі, онлайн-дискусіях та спільній навчальній діяльності.

4. **Організаційний компонент (О)** — характеризує рівень навчальної дисципліни студента, зокрема своєчасність виконання завдань, дотримання дедлайнів та системність навчальної роботи.

Модель передбачає тісний взаємозв'язок між компонентами: когнітивний компонент відображає результат навчання, тоді як поведінковий, комунікативний та організаційний

компоненти характеризують процес його досягнення. Такий підхід дозволяє забезпечити комплексне оцінювання навчальних досягнень, поєднуючи результати та процес навчальної діяльності.

Функціонування моделі включає збір даних про цифрову активність студентів у системі управління навчанням, їх структуру відповідно до визначених компонентів та інтеграцію у єдиний узагальнений показник навчальних досягнень.

Таким чином, запропонована модель забезпечує перехід від фрагментарного оцінювання результатів навчання до системного аналізу навчальної діяльності студентів на основі цифрових даних, що створює передумови для більш об'єктивного та аналітично обґрунтованого оцінювання.

Пояснення. Для кількісного відображення рівня навчальних досягнень студентів на основі їх цифрового сліду запропоновано інтегральний показник, який обчислюється за формулою:

$$I=0,4C+0,2B+0,2K+0,2O$$

де:

✓ **I** — інтегральний показник навчальних досягнень студента;

✓ **С (Cognitive)** — когнітивний компонент (результати тестування, виконання індивідуальних та поточних завдань);

✓ **В (Behavioral)** — поведінковий компонент (активність у системі управління навчанням, частота входів, тривалість роботи з навчальними ресурсами);

✓ **К (Communicative)** — комунікативний компонент (участь у обговореннях, взаємодія зі студентами та викладачами);

✓ **О (Organizational)** — організаційний компонент (своєчасність виконання завдань, дотримання дедлайнів, системність навчальної роботи).

Вагові коефіцієнти обрано з урахуванням значущості кожного компонента у структурі навчальної діяльності. Найбільшу вагу має когнітивний компонент (0,4), оскільки він безпосередньо відображає рівень засвоєння навчального матеріалу, тоді як інші компоненти (по 0,2) характеризують процес навчання та доповнюють оцінку результативної складової.

Запропонований підхід дозволяє інтегрувати різномірні показники цифрової активності студентів у єдиний узагальнений показник, що забезпечує більш об'єктивне та комплексне оцінювання навчальних досягнень. Крім того, використання інтегрального показника створює можливість для:

- ✓ порівняння результатів студентів,
- ✓ виявлення закономірностей навчальної діяльності,
- ✓ прийняття обґрунтованих педагогічних рішень щодо підтримки

студентів.

Емпіричне дослідження показало, що використання цифрового сліду студента дозволяє детальніше оцінювати навчальні досягнення, ніж традиційні методи оцінювання. У групі з 40 студентів першого курсу було зафіксовано середнє значення інтегрального показника, обчисленого за авторською моделлю. Для порівняння також враховано результати традиційного оцінювання студентів на основі підсумкового контролю (іспиту), середній бал якого у досліджуваній групі становив 70%.

Таблиця

Порівняння традиційного оцінювання та інтегрального показника цифрового сліду студентів

Table

Comparison of traditional assessment and the integral indicator of the digital footprint

Компонент / Component / Показник / Indicator	Середнє значення, % / Average Value, %	Примітка / Note
Когнітивний (C) / Cognitive (C)	78	Результати тестів та завдань / Test and assignment results
Поведінковий (B) / Behavioral (B)	85	Активність в електронному цифровому середовищі, тривалість роботи / Activity in the electronic digital environment, duration of work
Комунікативний (K) / Communicative (K)	72	Участь в обговореннях / Participation in discussions
Організаційний (O) / Organizational (O)	80	Своєчасність виконання завдань / Timeliness of task completion
Інтегральний показник (I) / Integral Indicator (I)	78,2	За авторською формулою / According to the author's formula
Традиційне оцінювання / Traditional Assessment	70	Середній бал іспитів / Average exam score

Аналіз отриманих даних дозволив виділити кілька ключових закономірностей:

1. Інтеграція цифрового сліду у систему оцінювання дозволяє виявляти аспекти навчальної діяльності студентів, які залишаються поза увагою традиційного оцінювання, зокрема регулярність роботи з навчальними матеріалами та комунікативну активність.

2. Підвищується об'єктивність оцінювання, оскільки враховується не лише кінцевий результат, а й процес навчання.

3. Можливе раннє виявлення студентів, які потребують додаткової підтримки, на основі відхилень у цифровій

активності, що створює потенціал для персоналізованого навчання.

Порівняння отриманих результатів з даними літератури підтверджує, що використання цифрового сліду у навчальній аналітиці сприяє підвищенню точності оцінювання та підтримці педагогічних рішень.

Запропонована авторська модель демонструє наукову новизну, оскільки інтегрує когнітивний, поведінковий, комунікативний та організаційний компоненти у єдиний інтегральний показник, що дозволяє комплексно оцінювати навчальні досягнення майбутніх

медичних фахівців.

Таким чином, результати дослідження підтверджують ефективність запропонованої моделі як інструменту

Обговорення

Результати дослідження демонструють, що використання цифрового сліду студентів як інструменту оцінювання забезпечує **більш комплексний та аналітично обґрунтований підхід** порівняно з традиційними методами контролю. Основна перевага полягає в тому, що цифровий слід відображає не лише кінцевий результат навчання, а й **процес його досягнення**, включаючи активність у системі управління навчанням, комунікацію з іншими учасниками освітнього процесу та організаційну дисципліну.

Аналіз даних показав, що **найбільший вплив на інтегральний показник** має когнітивний компонент, який відповідає основній меті навчання — засвоєнню знань. Водночас поведінковий, комунікативний та організаційний компоненти забезпечують **контекстуальне розуміння навчальної активності студента**, дозволяючи оцінювати системність роботи, рівень залученості та відповідальність.

Практична цінність запропонованої моделі полягає в тому, що використання інтегрального показника дозволяє педагогам здійснювати **безперервне оцінювання студентів**, а не обмежуватися лише періодичними іспитами. Модель створює можливості для **індивідуалізації навчального процесу**, оскільки дані

комплексного та аналітично орієнтованого оцінювання навчальних досягнень студентів.

цифрового сліду дозволяють адаптувати освітні ресурси відповідно до потреб кожного студента. Вона також може бути використана для **прогнозування академічної успішності** та своєчасного виявлення студентів, які потребують додаткової підтримки. Завдяки цьому підходу підвищується об'єктивність оцінювання, оскільки враховується не лише результат, а й процес навчальної діяльності, що забезпечує **більш комплексне та аналітично обґрунтоване оцінювання навчальних досягнень**.

Водночас результати дослідження мають певні обмеження: зокрема, **невеликий обсяг вибірки** та використання даних лише однієї навчальної дисципліни. Це обмежує можливість узагальнення отриманих результатів на інші освітні контексти та потребує подальшої емпіричної перевірки запропонованої моделі.

Отже, інтеграція цифрового сліду у систему оцінювання навчальних досягнень дозволяє поєднувати **педагогічні та аналітичні підходи**, забезпечуючи більш глибоке розуміння процесу навчання та підвищуючи ефективність підготовки майбутніх медичних фахівців. Отримані дані підтверджують **наукову новизну запропонованої моделі** та обґрунтовують доцільність її використання у практичній діяльності закладів медичної освіти.

Висновки

Аналіз отриманих даних підтвердив, що цифровий слід студента є ефективним інструментом аналітично орієнтованого оцінювання навчальних досягнень у процесі підготовки майбутніх медичних фахівців. Результати дослідження показали, що цифровий слід відображає не лише кінцеві результати навчання, а й процес їх досягнення, що дозволяє оцінювати системність навчальної діяльності, активність студента у навчальному процесі, участь у колективних дискусіях та регулярність роботи з навчальними матеріалами. Інтеграція когнітивного, поведінкового, комунікативного та

організаційного компонентів у єдиний інтегральний показник забезпечує комплексну та об'єктивну оцінку навчальної діяльності, що перевищує можливості традиційного оцінювання. Модель дозволяє своєчасно виявляти студентів, які потребують додаткової підтримки, сприяє індивідуалізації навчального процесу та забезпечує можливість педагогічного втручання для оптимізації методів навчання. Запропонована модель поєднує педагогічні та аналітичні підходи до оцінювання, враховує як процес, так і результат навчання, та має практичну цінність для

викладачів і керівників освітніх програм у закладах медичної освіти. Отримані дані підтверджують наукову новизну запропонованої моделі та обґрунтовують доцільність її використання у практичній

діяльності, забезпечуючи більш аналітично обґрунтоване, комплексне та персоналізоване оцінювання, що підвищує ефективність підготовки майбутніх медичних фахівців.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють, що конфлікту інтересів щодо публікації цього рукопису немає. Крім того, автори повністю дотримувались етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

Використання штучного інтелекту. Під час підготовки цієї статті було використано інструменти штучного інтелекту для редагування, перекладу та стилістичного вдосконалення тексту. Авторі здійснювали повний контроль за змістом матеріалу, перевірку достовірності інформації та несуть відповідальність за остаточний варіант роботи.

Внесок авторів. Всі автори зробили значущий і рівний внесок у проведення дослідження та підготовку статті, а остаточна версія була узгоджена всіма учасниками.

Список використаної літератури

1. Биков, В. Ю., Спірін, О. М., Пінчук, О. П. Сучасні завдання цифрової трансформації освіти. *Вісник кафедри UNESCO «Неперервна професійна освіта XXI століття»*. 2020. Вип. 1. С. 27–36. [https://doi.org/10.35387/ucj.1\(1\).2020.27-36](https://doi.org/10.35387/ucj.1(1).2020.27-36)
2. Білоус, П. Інтерактивні цифрові засоби навчання як засіб підвищення ефективності освітнього процесу. *Science Journal of Education & Linguistics*. 2026. Том 5(2). С. 20–25. <https://doi.org/10.46299/j.isjel.20260502.03>
3. Глазунова, О. Г., Клименко, Є. О., Волошина, Т. В., Мокрієв, М. В., Вороненко, О. В. Освітня аналітика в університетах: інструменти для аналізу та прогнозування. *Телекомунікаційні та інформаційні технології*. 2024. № 2(83). С. 49–59. <https://doi.org/10.31673/2412-4338.2024.026171>
4. Гулай, О., Кабак, В., Герасимчук, Г. Засоби та технології цифрового навчання: теоретичний та практичний аспекти: Монографія. Луцьк: ЛНТУ, 2023. 160 с. URL: <https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2023-11/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%8F%20%D0%93%D1%83%D0%BB%D0%B0%D0%B9%2C%20%D0%9A%D0%B0%D0%B1%D0%B0%D0%BA%2C%20%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%BC%D1%87%D1%83%D0%BA.pdf>
5. Лакно, В., Волошин, С., Мамченко, С., Кулініч, О., Касаткін, Д. Кластерний аналіз для дослідження цифрових слідів студентів закладів освіти. *Кібербезпека: освіта, наука, техніка*. 2024. Том 3(23). С. 31–41. <https://doi.org/10.28925/2663-4023.2024.23.3141>
6. Мартиненко, С. Вплив цифровізації на моделювання освітнього простору закладу вищої освіти. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика*. 2023. Том 77(4). С. 88–96. <https://doi.org/10.28925/1609-8595.2023.4.7>
7. Романич, І., Панченко, І., Бундзяк, С. Ринок вищої освіти України та освітні SMART-технології. *Підприємництво та інновації*. 2025. № 34. С. 61–68. <https://doi.org/10.32782/2415-3583/34.9>
8. Струтинська, О. В. (2020). Особливості сучасного покоління учнів і студентів в умовах розвитку цифрового суспільства. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2020. № 9. С. 145–160. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2020.9.12>
9. Тардаскіна, Т., Рекліцька, А. (2023). Сучасний цифровий інструмент для закладів вищої освіти в умовах розвитку EdTech. *Економіка та суспільство*. 2023. № 55. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-55-51>
10. Терлецька, Т. С. (2025). Модель організації диференційованого навчання у електронному освітньому середовищі на базі LMS MOODLE. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2025. №19. С. 177–190. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2025.1912>
11. Ткачук, Г. В. Теоретичні аспекти та стан впровадження змішаного навчання у закладах вищої освіти України. *Європейський вектор сучасної психології, педагогіки та суспільних*

- наук: досвід України та Республіки Польща: Колективна монографія. Том 1. Сандомир: Видавництво «Baltija Publishing», 2018. С. 465–484. URL: <https://dspace.udpu.edu.ua/handle/6789/8666>
12. Франчук, Н., Новицька, Т., Чижмотря, О., Шимон, О. Розвиток цифрової компетентності наукових і науковопедагогічних працівників з використанням інформаційної системи Google Analytics 4. *Науковий часопис Українського державного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2024. Вип. 23(30). С. 85–94. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series2.2024.23\(30\).09](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series2.2024.23(30).09)
 13. Черновол, С. О., Чепелюк, А. В., Куртяк, Ф. Ф. Щодо цифровізації освітнього процесу у закладах вищої освіти України: нові можливості та перспективи. *Академічні візії*. 2023. №15. URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/132>
 14. Швець, О. В. Моніторинг якості вищої освіти як інструмент стратегічного управління. *Педагогічна академія: наукові записки*. 2025. № 22. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17253781>
 15. Abrahamson, D., Worsley, M., Pardos, Z. A., Ou, L. Learning analytics of embodied design: Enhancing synergy. *International Journal of Child-Computer Interaction*. 2022. Vol. 32, 100409. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100409>
 16. Cerro Martínez, J. P., Guitert Catasús, M., Romeu Fontanillas, T. Impact of using learning analytics in asynchronous online discussions in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2020. Vol. 17, article number 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00217-y>
 17. Gašević, D., Tsai, Y.-S., Drachsler, H. Learning analytics in higher education—Stakeholders, strategy and scale. *The Internet and Higher Education*. 2022. Vol. 52, 100833. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2021.100833>
 18. Jivet, I., Scheffel, M., Specht, M., Drachsler, H. License to evaluate: Preparing learning analytics dashboards for educational practice. *LAK '18: Proceedings of the 8th International Conference on Learning Analytics and Knowledge*. 2018. Pp. 31–40. <https://doi.org/10.1145/3170358.3170421>
 19. Khalil, M., Ebner, M. Learning Analytics: Principles and Constraints. *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2015*. Pp. 1326–1336. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1733.2083>
 20. Larrabee Sonderlund, A., Hughes, E., Smith, J. The efficacy of learning analytics interventions in higher education: A systematic review. *British Journal of Educational Technology*. 2019. Vol. 50(5). Pp. 2594–2612. <https://doi.org/10.1111/bjet.12720>
 21. Lim, L., Dawson, S., Joksimovic, S., Gašević, D. Exploring students' sensemaking of learning analytics dashboards: Does frame of reference make a difference? *LAK19: Proceedings of the 9th International Conference on Learning Analytics & Knowledge*. 2019. Pp. 250-259. <https://doi.org/10.1145/3303772.3303804>
 22. Matcha, W., Ahmad Uzir, N. A., Gašević, D., Pardo, A. A systematic review of empirical studies on learning analytics dashboards: A self-regulated learning perspective. *IEEE Transactions on Learning Technologies*. 2020. Vol. 13(2). Pp. 226–245. <https://doi.org/10.1109/TLT.2019.2916802>
 23. Mwalumbwe, I., Mtebe, J. S. Using Learning Analytics to Predict Students' Performance in Moodle Learning Management System: A Case of Mbeya University of Science and Technology. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*. 2017. Vol. 79(1). Pp. 1–13. <https://doi.org/10.1002/j.1681-4835.2017.tb00577.x>
 24. Tsai, Y.-S., Rates, D., Moreno-Marcos, P. M., Muñoz-Merino, P. J., Jivet, I., Scheffel, M., Drachsler, H., Kloos, C. D., Gašević, D. Learning analytics in European higher education—Trends and barriers. *Computers & Education*. 2020. Vol. 155, 103933. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103933>
 25. Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., Mavroudi, A. The current landscape of learning analytics in higher education. *Computers in Human Behavior*. 2018. Vol. 89. Pp. 98–110. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.07.027>

Стаття надійшла до редакції 25.03.2026

Стаття рекомендована до друку 30.04.2026

Опубліковано 31.05.2026

R. P. SHUSTYK¹, PhD (Medical Sciences),

Professor of the Department of Medical and Preventive Disciplines and Laboratory Diagnostics

e-mail: academy@rma.edu.ua , ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-8805-5326>

Y. V. LINNIK¹, PhD (Philosophical Sciences), Associate Professor,

Associate Professor Department of Social and Humanitarian Disciplines

e-mail: future.of.ukraine87@gmail.com , ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0203-2714>

V. O. UNDIR¹, PhD (Public Administration),

Associate Professor, Department of Medical-Preventive Disciplines and Laboratory Diagnostics

e-mail: undirua@gmail.com , ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7159-8631>

R. V. KONOSHCHUK¹,

First Vice-Rector

e-mail: Rusyakonoshchuk@gmail.com , ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-7742-797X>

¹*Municipal Institution of Higher Education "Rivne Medical Academy",*

53 Karnaukhov Street, Rivne, 33000, Ukraine

STUDENT DIGITAL FOOTPRINT AS A TOOL FOR ANALYTICALLY-ORIENTED ASSESSMENT OF LEARNING OUTCOMES OF FUTURE MEDICAL PROFESSIONALS

Purpose. The purpose of the study is to substantiate and develop a model for using a student's digital footprint for a comprehensive assessment of academic achievements in a higher medical education institution.

Methods. The study employed a combination of theoretical and empirical methods. The theoretical methods included analysis, generalization, and systematization of scientific sources on the issues of education digitalization and assessment of academic achievements. The empirical part involved the collection, processing, and interpretation of students' digital footprint data within a learning management system. The research was conducted among 40 first-year students majoring in "Medicine" during the study of the discipline "Philosophy." Indicators of digital activity were analyzed, including the frequency of system logins, duration of engagement with educational materials, participation in forum discussions, level of interaction with learning content, as well as the timeliness and completeness of task completion. Additionally, behavioral patterns of students' learning activities in the digital environment were taken into account. Descriptive statistics, comparative analysis, and elements of correlation analysis were applied to process the results.

Results. The article proposes a model for assessing students' academic achievements based on their digital footprint, which integrates cognitive, behavioral, communicative, and organizational components. An integral assessment indicator was developed, calculated using an author's formula, which allows considering both final learning outcomes and the dynamics of educational activity. A statistically significant relationship was found between the level of students' digital activity and their academic performance. The results confirm the feasibility of using the digital footprint as a tool for analytical assessment.

Conclusions. Using the digital footprint as an assessment tool contributes to increasing the effectiveness of the educational process, ensures continuous monitoring of learning activities, and creates conditions for the individualization of learning. The proposed model has practical value for higher education institutions, as it allows improving the assessment system, increasing its objectivity and validity. Its implementation facilitates evidence-based pedagogical decision-making based on the analysis of educational data.

KEY WORDS: *assessment of academic achievements, student digital footprint, educational process, medical education, digital technologies, learning activity.*

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this manuscript. Furthermore, the authors have fully adhered to ethical standards, including plagiarism, data falsification, and duplicate publication.

Use of artificial intelligence. During the preparation of this article, artificial intelligence tools were used to edit, translate and stylistically improve the text. The authors exercised full control over the content of the material, checked the reliability of the information and are responsible for the final version of the work.

Contribution of the authors. All authors made significant contributions to the research and preparation of the article, and the final version was agreed upon by all participants.

References

1. Bykov, V. Yu., Spirin, O. M., Pinchuk, O. P. (2020). Modern tasks of digital transformation of education. *UNESCO Chair Journal Lifelong Professional Education in the XXI Century*, 1, 27–36. [https://doi.org/10.35387/ucj.1\(1\).2020.27-36](https://doi.org/10.35387/ucj.1(1).2020.27-36) (In Ukrainian).
2. Bilous, P. (2026). Interactive digital learning tools as a means of improving the effectiveness of the educational process. *International Scientific Journal of Education and Linguistics*, 5(2), 20–25. <https://doi.org/10.46299/j.isjel.20260502.03> (In Ukrainian).
3. Hlazunova, O. H., Klymenko, Ye. O., Voloshyna, T. V., Mokriyev, M. V., Voronenko, O. V. (2024). Educational analytics in universities: Tools for analysis and forecasting. *Telecommunications and Information Technologies*, (2(83)), 49–59. <https://doi.org/10.31673/2412-4338.2024.026171> (In Ukrainian).
4. Hulai, O., Kabak, V., Herasymchuk, H. (2023). Digital learning tools and technologies: theoretical and practical aspects: monograph. Lutsk: LNTU. <https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2023-11/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%8F%20%D0%93%D1%83%D0%BB%D0%B0%D0%B9%2C%20%D0%9A%D0%B0%D0%B1%D0%B0%D0%BA%2C%20%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%BC%D1%87%D1%83%D0%BA.pdf> (In Ukrainian).
5. Lakhno, V., Voloshyn, S., Mamchenko, S., Kulynich, O., Kasatkin, D. (2024). Cluster analysis for researching digital footprints of students in educational institutions. *Electronic Professional Scientific Journal «Cybersecurity: Education, Science, Technique»*, 3(23), 31–41. <https://doi.org/10.28925/2663-4023.2024.23.3141> (In Ukrainian).
6. Martynenko, S. (2023). The impact of digitalization on modeling the educational space of a higher education institution. *Continuing Professional Education: Theory and Practice*, 77(4), 88–96. <https://doi.org/10.28925/1609-8595.2023.4.7> (In Ukrainian).
7. Romanych, I., Panchenko, I., Bundziak, S. (2025). Higher education market of Ukraine and the educational smart-technologies. *Entrepreneurship and Innovation*, (34), 61-68. <https://doi.org/10.32782/2415-3583/34.9> (In Ukrainian).
8. Strutynska, O. (2020). Peculiarities of the modern learners generation under the conditions of the digital society development. *Open educational e-environment of modern university*, (9), 145–160. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2020.9.12> (In Ukrainian).
9. Tardaskina, T., Reklitska, A. (2023). Modern digital tool for institutions of higher education in the conditions of development EDTECH. *Economy and Society*, (55). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-55-51> (In Ukrainian).
10. Terletska, T. (2025). Model of organisation of differentiated instruction in lms moodle based electronic educational environment. *Electronic scientific professional journal “Open educational e-environment of modern university”*, (19), 177–190. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2025.1912> (In Ukrainian).
11. Tkachuk, H. V. (2018). Theoretical aspects and the state of implementation of blended learning in higher education institutions of Ukraine. *European vector of contemporary psychology, pedagogy and social sciences: the experience of Ukraine and the Republic of Poland: Collective monograph*. Volume 1. Sandomierz: Izdawnictwo “Baltija Publishing”. (pp. 465-484). <https://dspace.udpu.edu.ua/handle/6789/8666> (In Ukrainian).
12. Franchuk, N., Novytska, T., Chyzhmotria, O., Shimon, O. (2024). Development of digital competence of research and pedagogical staff using the google analytics 4 information system. *Scientific Journal of the Dragomanov Ukrainian State University Series 2 Computer-Oriented Learning Systems*, 23 (30), 93-1084. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series2.2024.23\(30\).09](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series2.2024.23(30).09) (In Ukrainian).
13. Chernovol, Ye. O., Chepeliuk, A. V., Kurtyak, F. F. (2023). Regarding the digitalization of the educational process in higher education institutions in Ukraine: new opportunities and prospects. *Academic Visions*, (15). <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/132> (In Ukrainian).
14. Shvets, O. V. (2025). Monitoring the quality of education in higher education as a strategic management tool. *Pedagogical Academy: Scientific Notes*, (22). <https://doi.org/10.5281/zenodo.17253781> (In Ukrainian).

15. Abrahamson, D., Worsley, M., Pardos, Z. A., Ou, L. (2022). Learning analytics of embodied design: Enhancing synergy. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 32, 100409. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100409>
16. Cerro Martínez, J. P., Guitert Catasús, M., Romeu Fontanillas, T. (2020). Impact of using learning analytics in asynchronous online discussions in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17, article number 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00217-y>
17. Gašević, D., Tsai, Y.-S., Drachsler, H. (2022). Learning analytics in higher education—Stakeholders, strategy and scale. *The Internet and Higher Education*, 52, 100833. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2021.100833>
18. Jivet, I., Scheffel, M., Specht, M., Drachsler, H. (2018). License to evaluate: Preparing learning analytics dashboards for educational practice. *LAK '18: Proceedings of the 8th International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 31–40). <https://doi.org/10.1145/3170358.3170421>
19. Khalil, M., Ebner, M. (2015). Learning Analytics: Principles and Constraints. *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2015* (pp. 1326–1336). <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1733.2083>
20. Larrabee Sonderlund, A., Hughes, E., Smith, J. (2019). The efficacy of learning analytics interventions in higher education: A systematic review. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2594–2612. <https://doi.org/10.1111/bjet.12720>
21. Lim, L., Dawson, S., Joksimovic, S., & Gašević, D. (2019). Exploring students' sensemaking of learning analytics dashboards: Does frame of reference make a difference? *LAK19: Proceedings of the 9th International Conference on Learning Analytics & Knowledge*. pp. 250–259. <https://doi.org/10.1145/3303772.3303804>
22. Matcha, W., Ahmad Uzir, N. A., Gašević, D., Pardo, A. (2020). A systematic review of empirical studies on learning analytics dashboards: A self-regulated learning perspective. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 13(2), 226–245. <https://doi.org/10.1109/TLT.2019.2916802>
23. Mwalumbwe, I., Mtebe, J. S. (2017). Using Learning Analytics to Predict Students' Performance in Moodle Learning Management System: A Case of Mbeya University of Science and Technology. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 79(1), 1–13. <https://doi.org/10.1002/j.1681-4835.2017.tb00577.x>
24. Tsai, Y.-S., Rates, D., Moreno-Marcos, P. M., Muñoz-Merino, P. J., Jivet, I., Scheffel, M., Drachsler, H., Kloos, C. D., Gašević, D. (2020). Learning analytics in European higher education—Trends and barriers. *Computers & Education*, 155, 103933. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103933>
25. Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., Mavroudi, A. (2018). The current landscape of learning analytics in higher education. *Computers in Human Behavior*, 89, 98–110. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.07.027>

The article was received by the editors 25.03.2026

The article is recommended for printing 30.04.2026

Published 31.05.2026