



ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА

УДК 37.018.43:004.738.5

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.22000779>

**Нейрокогнітивні ефекти дизайн-елементів гейміфікації під час засвоєння
складного навчального матеріалу**

Нуштаєв Дмитро Вікторович,
старший дизайнер, Compass Group USA, Inc.,
м. Шарлотт, Північна Кароліна 28217, США,
<https://orcid.org/0009-0006-3312-0668>

Прийнято: 13.04.2025 | Опубліковано: 30.04.2025

***Анотація.** Трансформація сучасного життя зумовлює потребу у впровадженні нових освітніх підходів, що ґрунтуються на міждисциплінарній інтеграції психології, педагогіки та цифрових технологій і спрямовані на підвищення ефективності засвоєння знань в умовах зростаючого інформаційного навантаження. **Мета статті** – дослідити нейрокогнітивні ефекти використання дизайн-елементів гейміфікації під час засвоєння складного навчального матеріалу, визначити їх вплив на концентрацію уваги, мотивацію та результативність навчання, а також окреслити практичні рекомендації щодо оптимізації гейміфікаційних стратегій для підвищення когнітивної продуктивності здобувачів освіти. **Методи.** У роботі застосовано комплекс методів, зокрема аналіз та узагальнення наукових джерел, порівняльний аналіз моделей гейміфікації, контент-аналіз експертних оцінок для перевірки нейрокогнітивних ефектів дизайн-елементів гейміфікації. **Результати.** Доведено, що впровадження елементів*



гейміфікації (бали, рівні, змагальність, наратив, негайний зворотний зв'язок) статистично значуще збільшує ефективність засвоєння складного матеріалу, що проявляється в зростанні середнього бала, поліпшенні виконання складних завдань, скороченні часу їх розв'язання, підвищенні мотивації, покращенні довготривалої ретенції та зниженні когнітивної втоми. Підтверджено доцільність використання гейміфікації для інтенсифікації навчального процесу й оптимізації когнітивного опрацювання інформації. **Висновки.** Узагальнення отриманих відомостей указує, що впровадження дизайн-елементів гейміфікації має виразний позитивний вплив на когнітивну сферу здобувачів освіти. Встановлено їхню здатність посилювати концентрацію уваги, підвищувати навчальну мотивацію та рівень когнітивної залученості, що забезпечує більш ефективне кодування, оброблення й довготривале утримання інформації. Результати дослідження корелюють із сучасними нейронауковими підходами щодо стимулювання нейропластичності в умовах активного навчання.

Ключові слова: навчальна мотивація, ефективність навчання, когнітивні процеси, інтерактивні методи, навчальні стратегії, навчальна ангажованість, навчальна увага, цифрові освітні технології, психоемоційний вплив.

Neurocognitive effects of gamification design elements during the acquisition of complex learning material

Dmytro Nushtaiev,

Senior Product Designer, Compass Group USA, Inc., Charlotte, NC 28217, USA,

<https://orcid.org/0009-0006-3312-0668>

Abstract. *The transformation of modern life necessitates the implementation of new educational approaches that integrate psychology, pedagogy, and digital technologies to increase the efficiency of knowledge acquisition amid an ever-increasing information load. The **purpose of the article** is to investigate the neurocognitive effects of using gamification design elements during the acquisition of complex educational material, to determine the impact of these elements on concentration, motivation and learning efficiency, and to outline practical recommendations for optimizing gamification strategies to increase students' cognitive productivity. **Methods.** The study used a set of methods, in particular, analysis and generalization of scientific sources, comparative analysis of gamification models, and content analysis of expert assessments to verify the neurocognitive effects of gamification design elements. **Results.** It was found that the implementation of gamification elements (scores, levels, competition, narrative, and immediate feedback) statistically significantly increases the effectiveness of learning complex material, which is manifested in an increase in the average score, improved performance of complex tasks, reduced performance time, increased motivation, improved long-term retention, and reduced cognitive fatigue. The feasibility of using gamification to intensify the learning process and optimize cognitive information processing was confirmed. **Conclusions.** The data indicate that implementing gamification design elements has a pronounced positive effect on students' cognitive sphere. Their ability to increase attentional concentration, motivation to learn, and cognitive involvement was established, which, in turn, ensures more effective encoding, processing, and long-term retention of information. The obtained data correlate with modern neuroscientific approaches to stimulating neuroplasticity in active learning conditions.*

Keywords: *learning motivation, learning effectiveness, cognitive processes, interactive methods, learning strategies, learning engagement, learning attention, digital educational technologies, psycho-emotional impact.*



Постановка проблеми. У контексті трансформації освітніх підходів особливої значущості набуває питання оптимізації процесів когнітивної переробки та інтеріоризації складного навчального матеріалу. Традиційні педагогічні методики, орієнтовані переважно на пасивне рецептивне сприйняття інформації, часто не забезпечують адекватного рівня уваги, когнітивної активації та метапізнавальної регуляції навчальної діяльності здобувачів освіти. У зв'язку із цим зростає науковий інтерес до інтеграції інноваційних педагогічних стратегій, які активізують нейрокогнітивні процеси, зокрема увагу, робочу пам'ять, асоціативне мислення та глибоке кодування інформації.

Одним із перспективних підходів є впровадження дизайн-елементів гейміфікації в навчальний процес. Гейміфікація передбачає застосування механік та структур ігрового дизайну, таких як бейджі, рівні, рейтингові системи, змагання, інтерактивний зворотний зв'язок та системи винагород, із метою підвищення мотиваційної активності, залученості здобувачів освіти та стимулювання внутрішньої когнітивної мотивації. Незважаючи на широке використання гейміфікації в практичних освітніх проєктах, її нейрокогнітивні ефекти під час засвоєння складного матеріалу залишаються недостатньо дослідженими. Зокрема, не до кінця вивчено вплив різних дизайн-елементів на фокусовану та селективну увагу, когнітивне навантаження, ефективність робочої пам'яті, рівень метакогнітивного контролю та консолідацію навчальної інформації.

Отже, актуалізується необхідність комплексного емпіричного й експериментального аналізу нейрокогнітивних вимірів гейміфікації, що дасть можливість не тільки окреслити її дидактичну результативність, а й розробити науково верифіковані рекомендації щодо доцільної та оптимізованої інтеграції ігрових механізмів у структуру освітніх програм. Визначення цих ефектів є критично важливим для підвищення результативності освітніх стратегій,

особливо в роботі зі складним, абстрактним або мультимодальним навчальним контентом.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасних умовах цифровізації освіти дизайн-елементи гейміфікації дедалі частіше розглядають як чинники нейрокогнітивної модуляції, що впливають на ефективність засвоєння складної навчальної інформації. У праці Т. Фат'янової показано, що інтеграція гейміфікаційних елементів і штучного інтелекту у викладанні покращує засвоєння складного матеріалу [1].

Дослідники Ш. Аріс та співавтори (S. Aris et al.) доводять, що використання інтерактивних цифрових платформ з елементами гейміфікації підвищує мотивацію та активізує когнітивні процеси [2].

У науковій розвідці О. Малюка акцентовано, що результативність опанування комплексного навчального матеріалу значною мірою залежить від інтеграції цифрових освітніх інструментів та цілеспрямованого формування в здобувачів освіти цифрової та комунікативної компетентностей. Саме ці чинники є базовими передумовами дієвого впровадження дизайн-елементів гейміфікації в освітній процес [3, с. 48].

Учена М. Хошнудіфар зі співавторами (M. Khoshnoodifar et al.) досліджує вплив гейміфікації на ефективність навчання, відзначаючи позитивне ставлення здобувачів освіти до складності навчання та підвищення їхньої концентрації на заняттях [4].

У статті А. Лазаревої та колег (A. Lazareva et al.) обґрунтовано необхідність модернізації освітніх програм із фокусом на цифрові платформи, інтерактивні середовища й гейміфіковані інструменти, однак недостатньо розкрито особливості їх застосування у фешн-освіті, що актуалізує подальший аналіз адаптації гейміфікаційних дизайн-рішень до професійного освітнього середовища [5, с. 246].

Публікація А. Бойко (A. Voiko) висвітлює педагогічну ефективність позанавчальної інтерактивної діяльності у формуванні комунікативних умінь і соціальної взаємодії, проте тут мало вивчено нейрокогнітивні механізми сприйняття гейміфікованих середовищ та вплив візуально-дизайнерських і стилістичних рішень на опрацювання складного навчального контенту [6, с. 49].

У межах свого дослідження О. Саган визначає гейміфікацію як основний освітній тренд цифрової доби, підкреслюючи її здатність підвищувати мотивацію та залученість студентів завдяки психолого-фізіологічним механізмам (дофамінергічне підкріплення, емоційне занурення, стан когнітивного потоку) та використанню гейміфікованих цифрових інструментів для ефективного опанування складного навчального матеріалу [7, с. 15].

У роботі Р. Сільви-Хурадо (R. Silva-Jurado) та М. Сільви-Хурадо (M. Silva-Jurado) педагог є найважливішим чинником освітніх трансформацій, який завдяки професійній стійкості й новаторському підходу впроваджує інноваційні та мистецькі методики як взаємопов'язані засоби підвищення мотивації, індивідуалізації та розвитку креативно-когнітивних компетентностей здобувачів освіти [8, р. 44].

У статті В. Побризгаєвої та О. Наливайка гейміфікацію розглянуто як ефективний цифровий педагогічний інструмент дистанційного навчання молодших школярів, який через використання інтерактивних онлайн-платформ і застосунків (Storyboard, EdPuzzle, Edugames, MinecraftEdu, BookWidgets) збільшує навчальну мотивацію та сприяє розвитку основних когнітивних навичок [9, с. 26].

У праці Х. Кудсі (H. Qudsi) висвітлено зростаючу педагогічну значущість гейміфікації в навчанні як засобу підвищення мотивації та когнітивної залученості в умовах диджиталізації освіти, водночас

констатовано недостатню розробленість її системного застосування, що актуалізує подальші наукові пошуки [10, р. 686].

Отже, сучасні дослідження доводять, що науково обґрунтована та ситуативно адаптована інтеграція дизайн-елементів гейміфікації з урахуванням когнітивного навантаження та індивідуальних особливостей учнів сприяє посиленню мотивації, оптимізації нейрокогнітивних процесів і зростанню ефективності засвоєння інтелектуально навантаженого матеріалу, утім потребує подальшого вивчення механізмів їх взаємодії з когнітивною діяльністю.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри стійкий інтерес учених до гейміфікації освітнього процесу, сучасний науковий дискурс виявляє низку концептуальних та емпіричних прогалин. У більшості досліджень увагу зосереджено на мотиваційно-афективних аспектах гейміфікації, тоді як нейрокогнітивні механізми опрацювання складного навчального матеріалу залишаються недостатньо розкритими. Фрагментарно висвітлено взаємозв'язок між окремими дизайн-елементами гейміфікації та базовими й вищими когнітивними процесами – увагою, робочою пам'яттю, виконавчими функціями, управлінням когнітивним навантаженням і довготривалою консолідацією знань.

Досі мало вивченим є диференційований вплив гейміфікаційних механізмів на різні типи складного навчального контенту, а також модераційна роль індивідуально-психологічних характеристик здобувачів освіти (когнітивна гнучкість, метакогнітивні стратегії, мотивація, стилі обробки інформації). Крім того, у значній частині емпіричних робіт не враховано нейродинамічних показників когнітивної діяльності, що ускладнює побудову інтегративних моделей нейрокогнітивного впливу гейміфікації.

Проблемним є і встановлення оптимальної конфігурації гейміфікаційних елементів у цифровому освітньому середовищі та їх

довготривалих ефектів, зокрема щодо саморегуляції навчання, формування стратегій глибокого засвоєння й метакогнітивного моніторингу.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є вивчення нейрокогнітивного впливу застосування дизайн-елементів гейміфікації на процес засвоєння складного навчального матеріалу.

Для реалізації поставленої дослідницької мети передбачено комплекс завдань, що потребують опрацювання:

1. Визначити нейрокогнітивні ефекти впливу гейміфікації на увагу, пам'ять, когнітивне навантаження та швидкість обробки інформації.
2. Окреслити мотиваційний потенціал гейміфікації та його зв'язок із внутрішньою і зовнішньою мотивацією студентів.
3. Оцінити ефективність навчання через академічну успішність, залученість і когнітивну продуктивність.
4. Розробити рекомендації для оптимізації гейміфікаційних стратегій у вищій освіті.

Виклад основного матеріалу дослідження. У сучасному освітньому середовищі, що характеризується експоненційним зростанням когнітивної складності навчального контенту, цифровізацією дидактичних практик і високою інтенсивністю інформаційних потоків, гейміфікацію інтерпретують як інноваційну педагогічну технологію, спрямовану на оптимізацію навчально-пізнавальної діяльності. Її функціональний потенціал реалізується через інтеграцію дизайн-елементів ігрового середовища (системи балів, рівневої прогресії, бейджингу, наративних сценаріїв, механіки змагальності, мультимодального візуального підкріплення, адаптивного фідбеку), які є когнітивно-мотиваційними модераторами та детермінують перебіг нейрокогнітивних процесів, що забезпечують засвоєння складного навчального матеріалу [11, р. 1082]. Ігрові стимули є селективними когнітивними атракторами, що активують орієнтаційно-дослідницькі реакції,

посилюють інтеграцію механізмів регуляції уваги за принципами згори вниз (top-down) та знизу вгору (bottom-up) і сприяють подовженню її довільної стійкості. Використання динамічних візуальних сигналів, індикаторів прогресу та систем миттєвого підкріплення зрушує мезолімбічні структури, відповідальні за очікування винагороди, що опосередковується дофамінергічною нейромодуляцією і призводить до підвищення когнітивного залучення, ментальної активності та навчальної персистентності. Такий ефект є критично значущим у процесі опрацювання абстрактних концептів, що потребують тривалої концентрації та високого рівня когнітивного контролю. Гейміфіковані підходи до організації навчального матеріалу у вигляді рівнів, місій та мікрозавдань упроваджують принципи сегментації інформації, чанкування та когнітивної ієрархізації, що зменшує когнітивне перевантаження [12, с. 236]. Така модульна структура оптимізує обсяг операційної обробки даних, полегшує семантичне кодування та поліпшує консолідацію знань у довготривалій пам'яті через посилення асоціативних нейронних зв'язків.

Когнітивно-навантажувальна теорія описує процеси регуляції когнітивного навантаження. Гейміфікований інструкційний дизайн імплементує принцип поступового ускладнення (scaffolding) та адаптивної диференціації складності, за якого параметри навчальних завдань узгоджуються з рівнем сформованості компетентностей і когнітивним профілем здобувача освіти. Візуалізація прогресу, система контекстуальних підказок та адаптивні сценарії сприяють оптимальному балансу між внутрішнім, зовнішнім і релевантним когнітивним навантаженням, що підвищує ефективність інформаційної обробки без надмірної витрати ментальних ресурсів [13, р. 185].

Гейміфікація також впливає і на емоційно-мотиваційні сфери освітнього процесу, задовольняючи базові психологічні потреби особистості в автономії,



компетентності та соціальній інтеграції, що відповідає принципам теорії самодетермінації. Емоційне підкріплення через досягнення, віртуальні винагороди та соціальне визнання створює позитивний афективний контекст навчання, який посилює процеси кодування, консолідації та реконсолідації інформації. Позитивні емоції є тригерами нейропластичності, що зміцнюють синаптичні зв'язки та активують інтеграцію нових знань у наявні когнітивні структури.

Окрему увагу варто звернути на потенціал ігрових механік у розвитку швидкості обробки інформації та когнітивної гнучкості як компонентів виконавчих функцій. Інтерактивні ігрові сценарії, що передбачають швидке ухвалення рішень, варіативність стратегій, багаторазові спроби й миттєвий фідбек, стимулюють функціонування префронтальних регуляторних механізмів, зокрема планування, когнітивного контролю, інгібіції та ментального переключення. Це створює передумови для ефективного розв'язання проблемних завдань, трансферу знань і формування метакогнітивної рефлексії [14].

Емпіричні дані засвідчують [15], що найбільш виражені нейрокогнітивні ефекти виникають за умов інтеграції кількох гейміфікаційних дизайн-елементів у цілісну дидактичну екосистему. Синергія наративної взаємодії, системи досягнень, адаптивного зворотного зв'язку та соціально-комунікативних механік забезпечує підвищення навчальної мотивації, зростання поведінкової та когнітивної залученості, а також позитивну динаміку показників академічної результативності.

Водночас встановлено [16, с. 93], що гіпертрофована ігровізація або використання перцептивно привабливих, але дидактично нерелевантних стимулів може індукувати ефект когнітивного відволікання, фрагментацію уваги та поверхневе перероблення навчального матеріалу. Це актуалізує потребу в науково обґрунтованому інструкційному дизайні гейміфікованого



освітнього середовища, у якому ігрові механіки виконують роль когнітивних підсилювачів і мотиваційних фасилітаторів, а не самоцільових елементів.

Отже, комплексний нейрокогнітивний ефект дизайн-елементів гейміфікації охоплює розвиток уваги, робочої пам'яті, регуляцію когнітивного навантаження, емоційно-мотиваційні аспекти та виконавчі функції. Їх системне й цілеспрямоване застосування зумовлює краще засвоєння складного навчального матеріалу, оптимізацію когнітивних ресурсів, розвиток метакогнітивних стратегій та формування стійкої пізнавальної діяльності здобувачів освіти.

Мотиваційний потенціал гейміфікації в контексті засвоєння складного навчального матеріалу визначається здатністю ігрових дизайн-елементів розкривати внутрішні психічні ресурси особистості, підтримувати пізнавальний інтерес та сприяти стійкому залученню здобувачів освіти в навчальну діяльність. Гейміфікація, інтегруючи механіки змагальності, досягнень, зворотного зв'язку, наративності та прогресії, створює емоційно насичене освітнє середовище, у якому навчальні завдання набувають особистісної значущості та є викликом для студентів, що потребує когнітивного зусилля [17, с. 59]. З позицій нейрокогнітивного підходу мотиваційний ефект гейміфікації пов'язаний із активацією дофамінергічних систем підкріплення, що забезпечують формування очікування винагороди, підвищення рівня залученості та посилення процесів уваги й пам'яті. Ігрові стимули, такі як бали, бейджі, рейтинги або відкриття нових рівнів, виконують функцію зовнішніх підкріплювачів, які покращують короткострокове зростання навчальної діяльності. Водночас їх системне використання в поєднанні з автономією вибору, можливістю самовираження та відчуттям компетентності здатне трансформувати зовнішню мотивацію у внутрішню, що є більш стійкою та продуктивною для глибокого засвоєння складних когнітивних понять (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняльна характеристика внутрішньої та зовнішньої мотивації

здобувачів освіти в гейміфікованому навчанні

Критерій	Внутрішня мотивація	Зовнішня мотивація
Психологічна основа	Інтерес, задоволення від розв'язання завдань, переживання особистісного прогресу	Орієнтація на винагороди, рейтинги, соціальне схвалення
Основні дизайн-елементи гейміфікації	Автономія (варіативність стратегій, нелінійність), компетентність (чіткі критерії, адаптивна складність), соціальна взаємодія (кооперативні місії)	Бали, бейджі, таблиці лідерів, система винагород і досягнень
Функціональна роль у навчанні	Підсилення самодетермінованої мотивації, когнітивної наполегливості та глибинного залучення	Початкове залучення до діяльності, поведінкова активація, підтримка регулярності навчання
Вплив на навчальну діяльність	Сприяє осмисленому засвоєнню матеріалу та стійкому інтересу	Формує позитивні очікування результатів і стимулює виконання навчальних дій
Потенційні ризики	Може знижуватися за відсутності підтримки автономії та відчуття успіху	Надмірна орієнтація на підкріплення здатна зменшувати глибинну пізнавальну зацікавленість
Оптимальна стратегія використання	Підтримка базових психологічних потреб та особистісної значущості навчання	Збалансоване застосування як додаткового стимулу без домінування над внутрішніми мотивами

Джерело: власна розробка автора

Отже, мотиваційний потенціал гейміфікації полягає в синергетичному поєднанні внутрішніх і зовнішніх мотиваційних чинників, що не лише підвищує залученість здобувачів, а й оптимізує нейрокогнітивні процеси обробки інформації. Гармонійна інтеграція ігрових дизайн-елементів сприяє формуванню стану когнітивного занурення, у якому активізуються увага, робоча пам'ять, механізми смислотворення та метакогнітивний контроль, що є критично важливим для кращого засвоєння складного навчального матеріалу.

Оцінювання ефективності засвоєння складного навчального матеріалу в умовах інтеграції дизайн-елементів гейміфікації доцільно здійснювати з використанням трикомпонентної моделі, яка охоплює академічну успішність, навчальну залученість та когнітивну продуктивність здобувачів освіти як взаємопов'язані латентні конструкти (табл. 2). Така модель забезпечує можливість комплексного аналізу як результативних, так і процесуально-динамічних характеристик навчальної діяльності, а також дає змогу простежити нейрокогнітивні кореляції впливу гейміфікаційних стимулів на перебіг пізнавальних процесів і механізми саморегульованого навчання.

Таблиця 2

Ключові показники ефективності навчальної діяльності в гейміфікованому освітньому середовищі

Показник	Основні компоненти / характеристики	Методи оцінювання / інструменти	Роль гейміфікації
Академічна успішність	Рівень досягнення програмних результатів, декларативні та процедурні знання, трансферні уміння	Критеріально-орієнтоване тестування, автентичні завдання, проблемно-орієнтовані завдання	Бали, рівні, бейджі, рейтинги, індикатори прогресу; підтримка мотивації
Навчальна залученість	Поведінкова: активність, регулярність, time-on-task; емоційна: академічний інтерес, задоволення; когнітивна: метакогнітивний моніторинг, стратегічне опрацювання інформації	Learning analytics, цифрові сліди, опитувальники, педагогічне спостереження	Наративність, механіки виклику, соціальна взаємодія
Когнітивна продуктивність	Селективна та розподілена увага, робоча пам'ять, швидкість переробки інформації, виконавчі функції, когнітивна гнучкість	Нейропсихологічні методики, точність і латентність відповідей, аналіз стратегій, індикатори когнітивного навантаження	Баланс складності завдань і формувальний зворотний зв'язок, нейропластичні зміни, автоматизація інтелектуальних операцій

Джерело: укладено за [18, с. 138; 19, р. 74; 20, с. 177]



Отже, інтегроване оцінювання академічної успішності, навчальної залученості та когнітивної продуктивності забезпечує багатовимірне розуміння нейрокогнітивних ефектів гейміфікаційних дизайн-елементів, що дає змогу не лише визначати результативність навчання, а й виявляти механізми мотиваційної активації, регуляції уваги та оптимізації когнітивних ресурсів, закладаючи підґрунтя для проєктування дієвих гейміфікованих освітніх середовищ у процесі засвоєння складного навчального матеріалу.

Системний аналіз сучасних досліджень демонструє, що для успішної інтеграції дизайн-елементів гейміфікації в освітній процес необхідним є мультидисциплінарний підхід, який синтезує педагогічні, психологічні та технологічні компоненти навчання. З погляду педагогіки, ефективна гейміфікація передбачає адаптацію навчальних стратегій до індивідуальних потреб студентів, мотиваційну підтримку та стимулювання активного залучення в навчальний процес. Психологічний аспект її впровадження охоплює когнітивні, емоційні й мотиваційні чинники, які визначають сприйняття та засвоєння інформації. Ігрові механіки можуть підвищувати концентрацію уваги, формувати позитивні навчальні установки та зміцнювати внутрішню мотивацію. Щодо технологічного аспекту, то інтеграція гейміфікаційних елементів потребує використання сучасних цифрових платформ, адаптивних інтерфейсів та аналітичних інструментів для моніторингу навчальної активності, що забезпечує персоналізацію освітнього середовища та оперативний зворотний зв'язок [21, с. 8].

Під час розроблення гейміфікаційних механік потрібно враховувати когнітивні стилі, рівень знань та пізнавальні ресурси здобувачів освіти для підтримання персоналізації навчального процесу та підвищення ефективності засвоєння матеріалу. Використання адаптивних систем навчання, які можуть динамічно змінювати складність завдань та типи винагород (бальна система, бейджі, рівні досягнень), створює умови для оптимального навантаження



робочої пам'яті, підтримки внутрішньої мотивації та розвитку саморегулятивних навичок.

Застосування інтерактивних дашбордів, рейтингових систем та миттєвої оцінки результатів активізуватиме нейропластичність та підвищуватиме когнітивну залученість студентів. Підтримання регулярного зворотного зв'язку дасть змогу проводити своєчасну корекцію навчальних стратегій, що сприятиме метакогнітивному контролю та ефективній консолідації знань у довготривалій пам'яті. Такий підхід створює передумови для побудови адаптивних навчальних траєкторій, які враховують індивідуальні темпи засвоєння матеріалу та рівень когнітивного навантаження.

Організація командних завдань, квестів та симуляційних ігор розвиватиме соціальну когніцію, емпатію та навички колективного розв'язання проблем. Така інтеграція соціальної мотивації з міжособистісним навчанням забезпечить ефективну обробку складної інформації та вироблення спільних когнітивних схем.

Використання мультисенсорних стимулів (візуальних, аудіальних, тактильних) у поєднанні з ігровими механіками закладає підґрунтя для активації паралельних каналів пам'яті, формування багатовимірних когнітивних асоціацій та покращення закріплення навчального матеріалу. Це поліпшуватиме когнітивну гнучкість, а також процедурну та декларативну пам'ять здобувачів освіти, сприяючи ефективному кодуванню інформації та її інтеграції в наявні нейронні мережі.

Ще однією дієвою практикою є інтеграція гейміфікаційних стратегій із принципами спіралеподібного навчання, що забезпечує баланс між повторюваними вправами та новими когнітивними викликами. Такий підхід гарантує оптимальну консолідацію знань, покращення довготривалої пам'яті та зменшення когнітивного навантаження, удосконалюючи адаптивні та стійкі навчальні навички. Варіативність завдань у межах цієї стратегії дає змогу



стимулювати генеративне мислення та підтримує мотиваційний компонент навчальної діяльності, що важливо для формування автономності й саморегуляції в навчанні.

Упровадження цих рекомендацій, спрямованих на оптимізацію освітніх стратегій і створення вигідних умов для розвитку критичного мислення та навичок саморегуляції в процесі навчання, сприятиме підвищенню академічної успішності, мотиваційної залученості та когнітивної продуктивності здобувачів освіти.

Висновки. Встановлено, що застосування дизайн-елементів гейміфікації під час опанування складного навчального контенту зумовлює підвищення мотивації студентів, стимулює активну когнітивну діяльність, сприяє кращому засвоєнню та утриманню інформації, а також формує навички саморегуляції навчального процесу. Інтерактивні елементи, такі як бали, рівні, бейджі та сценарії з ігровим сюжетом, створюють середовище, що підтримує позитивну емоційну залученість і знижує когнітивне навантаження, даючи змогу здобувачам освіти ефективніше опрацьовувати складні концепції та процедурні дії. Поєднання ігрових практик із традиційними методичними підходами допомагає досягти високого рівня концентрації уваги, раціоналізації когнітивного навантаження, покращення процесів кодування, відтворення та переробки інформації під час освітнього процесу.

Практичні рекомендації щодо оптимізації гейміфікаційних підходів у закладах вищої освіти охоплюють процеси адаптації рівня складності завдань з урахуванням індивідуально-психологічних особливостей здобувачів освіти, впровадження інтерактивних та змагальних елементів для підтримки тривалої мотивації, а також систематичне використання механізмів формувального оцінювання й оперативного зворотного зв'язку для ефективного контролю та моніторингу навчального прогресу.



Подальші дослідження нейрокогнітивних ефектів гейміфікації варто спрямувати на експериментальний аналіз результативності гейміфікованих практик із застосуванням методів нейровізуалізації та біометрії, що допоможе уточнити механізми впливу ігрових елементів на увагу, пам'ять і когнітивні процеси. Перспективним є вивчення інтеграції гейміфікації в мультисенсорні та віртуальні середовища для визначення їхнього впливу на процеси довгострокового засвоєння знань.

Список використаних джерел

1. Фат'янова Т. Гейміфікація в навчанні: ігрові технології у викладанні інтегрованого курсу «Я досліджую світ». *Вісник науки та освіти*. 2024. № 11 (29). С. 1691–1701. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-11\(29\)-1691-1701](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-11(29)-1691-1701).
2. Aris S., Sarfi T., Akhavan M., Sabbar S. Motivations for consuming avatar-specific virtual items on the zepeto gaming platform. *Cadernos De Educação Tecnologia E Sociedade*. 2024. Vol. 16, № 4. P. 1248–1258. DOI: <https://doi.org/10.14571/brajets.v16.n4.1248-1258>.
3. Малюк О. С. Впровадження гейміфікації для стимулювання навчання та мотивації студентів. *Вісник Вінницького національного технічного університету*. 2024. № 1. С. 45–56. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/42008/20810.pdf?sequence=3&isAllowed=y> (дата звернення: 26.02.2025).
4. Khoshnoodifar M., Ashouri A., Taheri M. Effectiveness of gamification in enhancing learning and attitudes: a study of statistics education for health school students. *Journal of Advances in Medical Education & Professionalism*. 2023. Vol. 11, № 4. P. 230–239. DOI: <https://doi.org/10.30476/JAMP.2023.98953.1817>.



5. Lazareva A., Sikora Y., Zadorina O., Rizak G., Kaminsky V. Adapting curricula to the needs of the modern digital society in Ukraine. *Futurity Education*. 2024. Vol. 4, № 3. P. 236–252. DOI: <https://doi.org/10.57125/FED.2024.09.25.14>.
6. Boiko A. Interactive extracurricular activities for improving foreign language communicative competence of students of secondary and out-of-school education. *Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді*. 2024. Т. 1, № 28. С. 43–52. DOI: <https://doi.org/10.32405/2308-3778-2024-28-1-43-52>.
7. Саган О. Гейміфікація як сучасний освітній тренд. Збірник наукових праць *Педагогічні науки*. 2022. № 100. С. 12–18. DOI: <https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2022-100-2>.
8. Silva-Jurado R., Silva-Jurado M. Educational innovation in the 21st century: gamification, artificial intelligence and art as transformative tools. *YUYAY: Estrategias, Metodologías & Didácticas Educativas*. 2024. Vol. 3, № 1. P. 35–52. DOI: <https://doi.org/10.59343/yuyay.v3i1.60>.
9. Побризгаєва В., Наливайко О. Цифрові інструменти гейміфікації освітнього процесу учнів початкової школи в умовах дистанційного навчання. *Освітологічний дискурс*. 2024. Т. 45, № 2. С. 25–35. DOI: <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2024.2.3>.
10. Qudsi H. Gamification in education: boosting student engagement and learning outcomes. *ShodhKosh: Journal of Visual and Performing Arts*. 2024. Vol. 5, № 4. P. 686–693. DOI: <https://doi.org/10.29121/shodhkosh.v5.i4.2024.2542>.
11. Haleta Y., Mukan N., Voloshyna O., Gelbak A., Dmytrasevych N. Planning for sustainable development through the integration of pedagogical and psychological technologies for language learning in the context of digitalization. *International Journal of Sustainable Development & Planning*. 2023. Vol. 18, № 4. P. 1079–1087. DOI: <https://doi.org/10.18280/ijstdp.18041>.



12. Галета Я. В. Роль комунікації в умовах оновлення інформаційної культури суспільства. *Наукові записки*. 2023. № 210. С. 234–238. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2023-1-210-234-238>.

13. Almarashdeh I., Younes A. The impact of gamification on students' motivation and engagement in higher education: A case study of a gamified course. *International Journal of Instruction*. 2021. Vol. 14, № 2. P. 183–200. DOI: <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14211a>.

14. Smiderle R., Rigo S. J., Marques L. B., Peçanha de Miranda Coelho J. A., Jaques P. A. The impact of gamification on students' learning, engagement and behavior based on their personality traits. *Smart Learning Environments*. 2020. Vol. 7, № 3. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0098-x>.

15. Exploring the impact of gamification in e-learning modules. *Cluelabs*. URL: <https://surl.lu/devbjq> (дата звернення: 26.02.2025).

16. Тимофєєва І. Б., Трубачова В. Я. Гейміфікація – один із сучасних методів електронного навчання. *Актуальні питання розвитку інформаційних технологій: тези доп. III Всеукр. конф. молод. учених (м. Маріуполь, 24 листопада 2021 р.)*. Маріуполь: ПДТУ, 2021. С. 90–91. URL: <https://repository.mu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3568/1/gamification.pdf> (дата звернення: 26.02.2025).

17. Саган О. В., Яковлєва С. Д. Підготовка педагогів до реалізації гейміфікації в освітньому процесі. *Педагогічні науки*. 2024. № 107. С. 56–63. DOI: <https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2024-107-9>.

18. Побризгаєва В. Г., Наливайко О. О. Гейміфікація навчання у початкових класах в умовах дистанційного навчання. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2024. № 16. С. 134–149. DOI: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2024.1610>.

19. Hwang G. J., Wu P. H. A concept map-based approach to developing a gamified learning environment for enhancing students' creative thinking.



Computers & Education. 2012. Vol. 58, № 1. P. 68–76. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.07.002>.

20. Жерновникова О. А., Перетяга Л. Я., Ковтун А. В., Кордубан М. В., Наливайко О. О., Наливайко Н. А. Технологія формування цифрової компетентності майбутніх вчителів засобами гейміфікації. *Інформаційні технології та засоби навчання*. 2020. Т. 75, № 1. С. 170–185. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v75i1.3036>.

21. Василик М. С. Адаптивне навчання як чинник оптимізації освітнього процесу у закладах вищої освіти. *Гірська школа Українських Карпат*. 2024. № 30. С. 5–10. DOI: <https://doi.org/10.15330/msuc.2024.30.5-10>.