ТЕОРІЯ РУХОВОГО НАВЧАННЯ В ЕЛЕКТРОННОМУ ФОРМАТІ

Літературний письмовий (науковий) твір

2026 рік

УДК 796.071.4:37.018.43:004
Є31

Затверджено Науково-методичною радою
Харківської державної академії фізичної культури
(Протокол № 8 від 28 жовтня 2026 року)

Автор:
Єфременко А.М.

Рецензенти: *А.М. Литвиненко*, доцент кафедри фізичного виховання та спорту ХНУРЕ, доктор наук з фізичного виховання та спорту, доцент
В.Ю. Джим, доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор, заслужений тренер України, професор кафедри атлетизму та силових видів спорту, ХДАФК
В.О. Темченко, кандидат наук з фізичного виховання та спорту, майстер спорту з легкої атлетики, завідувач кафедри базової загальновійськової підготовки, фізичного виховання та спорту ХНУ

Єфременко А.М.
Є31 Теорія рухового навчання в електронному форматі: монографія. Харків: ХДАФК, Вид.-во ХДАФК, 2026. 39 с.
ISBN 978-966-695-672-3

У науковому творі розглядаються теоретико-практичні положення теорії рухового навчання в електронному форматі. Видання детально висвітлює перехід до цифровізованого навчання та специфіку використання інтернет-технологій для організації ефективного навчального процесу.

Рекомендовано тренерам різних видів спорту, здобувачам вищої освіти, аспірантам і докторантам, фахівцям у галузі фізичної культури та спорту.

УДК 796.071.4:37.018.43:004

© Єфременко А.М.
© ХДАФК (ФЦВС), 2026

АНОТАЦІЯ

Науковий твір, що викладає теорію рухового навчання в електронному форматі: понятійний апарат, п’ятирівневу структуру, нелінійний цикл навчання з трьома фазами, умови застосування та рамку навчання руховій діяльності у фізичному вихованні та спорті.

Ключові слова: електронне навчання; рухове навчання; фізичне виховання та спорт; рухова компетентність; цифрово-опосередковане середовище; гібридне навчання; зворотний зв’язок; траєкторія навчання.

ANNOTATION

A scientific work that presents the theory of motor learning in electronic format: conceptual framework, five-level structure, nonlinear learning cycle with three phases, conditions of application and framework for teaching motor activity in physical education and sports.

Keywords: e-learning; motor learning; physical education and sports; motor competence; digitally mediated environment; hybrid learning; feedback; learning trajectory.

ЗМІСТ

1. ТЕОРЕТИЧНЕ ПІДҐРУНТЯ РОЗРОБКИ ТЕОРІЇ РУХОВОГО НАВЧАННЯ В ЕЛЕКТРОННОМУ ФОРМАТІ 5
2. ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕОРІЇ РУХОВОГО НАВЧАННЯ В ЕЛЕКТРОННОМУ ФОРМАТІ 10
3. СТРУКТУРА ТЕОРІЇ РУХОВОГО НАВЧАННЯ В ЕЛЕКТРОННОМУ ФОРМАТІ 18
4. РАМКА НАВЧАННЯ РУХОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ В ЕЛЕКТРОННОМУ ФОРМАТІ 30
ЗАКЛЮЧЕННЯ 38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 39

1. ТЕОРЕТИЧНЕ ПІДҐРУНТЯ РОЗРОБКИ ТЕОРІЇ РУХОВОГО НАВЧАННЯ В ЕЛЕКТРОННОМУ ФОРМАТІ

Освіта в галузі фізичного виховання та спорту продовжує трансформуватися під впливом глобальної цифровізації та зрушень, зумовлених насамперед пандемією COVID-19, що призвело до формування так званої «нової нормальності» в освітньому процесі. Ефективна адаптація до специфічних навантажень та засвоєння складних координаційних рухових дій у електронному форматі вимагає наукового обґрунтування механізмів передачі знань та формування психомоторних умінь без традиційного безпосереднього контакту між педагогом та здобувачем.

Незважаючи на значний потенціал, критичний аналіз вказує на низку проблемних зон, зокрема ризик надмірної орієнтації на кількісні метрики продуктивності на шкоду цілісному розвитку особистості. Застерігають від перетворення електронного фізичного виховання на суто перформативний процес, позбавлений етичної та соціальної складової. Крім того, існує проблема доступності ресурсів та цифрової нерівності, що створює бар'єри для інклюзивності освітнього процесу, особливо в країнах з перехідною економікою. Виникає суттєвий розрив між стрімким розвитком цифрових інструментів та їх реальною дидактичною спроможністю формувати стійкі рухові навички в умовах електронного навчання. Критичне осмислення педагогічних підходів дозволяє констатувати наявність суттєвого розриву між теоретичними знаннями та практичною реалізацією інновацій, що вимагає розробки концептуальних засад, орієнтованих на навчання як цілісний процес. Отже, поточні дослідження мають бути спрямовані на створення гібридних моделей навчання, які б гармонійно поєднували технологічні переваги електронних середовищ із науково обґрунтованими принципами педагогіки фізичного виховання та спорту.

На першому етапі було проведено структурований огляд наукових публікацій, пов'язаних з освітніми теоріями, електронним навчанням та навчальними підходами у фізичному вихованні та спорті в часових рамках від 2010 року до сьогодні. Джерела були зібрані з рецензованих баз даних з міжнародним індексуванням (Scopus та Web of Science). Для пошуку використано ключові слова та булеві комбінації, що відображають два концептуальні напрямки: 1) теорії навчання у фізичному вихованні та спорті; 2) електронне та дистанційне навчання у фізичному вихованні та спорті. Запити поєднували теорії навчання (constructivism, self-regulation, self-determination, connectivism) з предметно-специфічними термінами («physical education», «sport training», «athletics») та описовими термінами цифрового навчання («e-learning», «online learning», «digital learning», «blended»). Результати були обмежені статтями та оглядами англійською мовою. Для Scopus пошук виконувався за допомогою TITLE-ABS-KEY (заголовки, анотації та ключові слова автора): TITLE-ABS-KEY=((«e-learning» OR «online learning» OR «distance learning» OR «digital learning» OR «blended learning» OR «hybrid learning» OR «mobile learning» OR «technology enhanced learning» OR «digital instruction») AND («physical education» OR «sport» OR «sport training» OR athletics OR «physical activity» OR

«coach*» OR «athlete*») AND (pedagogy OR instruction OR teaching OR learning OR framework OR model) AND (LIMIT-TO(DOCTYPE, «ar») OR LIMIT-TO(DOCTYPE, «re»)) AND (LIMIT-TO(LANGUAGE, «English»)). Для WoS використовувався запит поля TS = (Topic) для аналогічного визначення тематичної релевантності (заголовок, анотація, ключові слова). TS=((«e-learning» OR «online learning» OR «distance learning» OR «digital learning» OR «blended learning» OR «hybrid learning» OR «mobile learning» OR «technology enhanced learning» OR «digital instruction») AND («physical education» OR sport OR «sport training» OR athletics OR «physical activity» OR coach* OR athlete*) AND (pedagogy OR instruction OR teaching OR learning OR framework OR model)).

Всього було ідентифіковано 276 джерел, з яких, після попереднього аналізу назв та анотацій, було відібрано для подальшої обробки – 101. З них повнотекстовий доступ (включаючи запити до авторів статей для отримання доступу) був отриманий для 84 джерел. Двома авторами незалежно була проведена оцінка щодо включення джерел до теоретичного огляду (у випадку відсутності консенсусу за певною позицією було залучено третього автора). В результаті 37 джерел були використані для огляду теорій навчання в фізичному вихованні та спорті (включаючи електронний формат). Отримані документи пройшли порівняльний та тематичний аналіз з метою виявлення домінуючих педагогічних парадигм, повторюваних концептуальних категорій та недоліків у теоретичній інтерпретації. В результаті, було забезпечено накопичення структурованої теоретичної бази для подальшого синтезу.

На другому етапі було здійснено бібліометричну візуалізацію для поглиблення інтерпретації існуючого наукового дискурсу. Програмне забезпечення VOSviewer (v. 1.6.20) було використано для створення мереж спільної появи ключових слів на основі заголовків та анотацій знайдених записів. Процедура картування включала: вилучення та попередню обробку бібліографічної інформації; автоматизовану кластеризацію термінів на основі частоти; візуальну ідентифікацію концептуальних кластерів, що представляють домінуючі теми, педагогічні конструкції, методологічні тенденції та нові теоретичні напрямки. Було визначено теорії навчання, які найчастіше згадуються в навчанні в галузі фізичного виховання та спортивної підготовки (в тому числі в електронному), забезпечуючи емпіричне обґрунтування для підтримки теоретичного синтезу.

Третій етап включав побудову теоретичної основи для електронного навчання. Концептуальне моделювання було застосовано як структурно-формуючий метод дослідження для інтеграції результатів огляду літератури та бібліометричного аналізу. Процес моделювання складався з: вилучення основних концептуальних категорій з попередніх аналітичних етапів; визначення теоретичних зв’язків між когнітивними, афективними та психомоторними вимірами навчання, що стосуються викладання; узгодження механізмів цифрового навчання (наприклад, взаємодія, зворотний зв’язок, моніторинг, прогрес) з вимогами до рухового навчання; розробки конфігурації системного рівня, яка визначає структуру, функціональні компоненти та педагогічну логіку електронного навчання в легкій атлетиці.

Бібліографічний аналіз теоретико-методологічних засад електронного навчання в галузі фізичного виховання та спорту дозволяє констатувати формування мультидисциплінарного напрямку, що поєднує класичні педагогічні концепції з новітніми технологічними парадигмами цифрової епохи. У таблиці 1 узагальнено провідні теоретичні підходи та концепції, що визначають архітектуру сучасного електронного навчання руховим діям (табл. 1).

Таблиця 1 – Провідні теоретичні підходи та концепції навчання руховій діяльності в електронному форматі

Теорія / концепція	Основні положення	Прикладність для навчання в сфері фізичного виховання та спорту
Коннективізм	Навчання як процес створення мереж, де знання розподілені між людськими та технологічними вузлами	Формування мережевих спільнот практики для обміну теоретичною, інструментальною (інтернет речей) інформацією та руховим досвідом
Теорія когнітивного навантаження (CLT)	Управління ментальними ресурсами шляхом мінімізації стороннього та оптимізації доречного навантаження на робочу пам’ять	Проектування електронних ресурсів для навчання руховій діяльності
Когнітивна теорія мультимедійного навчання (CTML)	Принципи подвійного кодування та модальності для кращого сприйняття візуальної та вербальної інформації	Використання систем відеоаналізу та віртуальних тренажерів для візуалізації еталонної техніки рухових дій
Теорія самодетермінації (SDT)	Задоволення базових потреб у автономії, компетентності та соціальній спорідненості як детермінант мотивації	Підвищення залученості здобувачів до дистанційних занять через індивідуалізацію навчання та зворотний зв’язок
Соціальний конструктивізм / Навчальні ігри для розуміння (TGfU)	Здобувач як активний суб’єкт, що конструює власні знання через соціальну інтеракцію та рефлексію	Спільне моделювання навчальних та змагальних сценаріїв, а також рольові ігри у електронному освітньому середовищі
Ситуативне навчання	Участь у спільнотах практиків	Участь здобувачів у реальних та віртуальних спортивних клубах для опанування професійних цінностей
Модель прийняття технологій (TAM)	Сприйняття корисності та простоти використання як предиктори поведінкових намірів	Оцінювання дидактичної придатності навчальних платформ для вивчення практичних навичок
Теорія OPTIMAL	Оптимізація результативності через внутрішню мотивацію та зовнішній фокус уваги	Використання імерсивних додатків для стимулювання автономії та самоефективності при виконанні вправ
Теорія CASTLE	Когнітивно-афективно-соціальна рамка для навчання у цифрово-опосередкованих середовищах	Цілісний облік емоційних станів та соціальних сигналів при роботі з мультимедійним спортивним контентом
Перевернуте навчання	Перенесення теоретичного базису в онлайн-простір для вивільнення часу на рухову практику	Гібридна модель підготовки, що забезпечує неперервність навчального та тренувального досвіду між аудиторією та поза нею

Таким чином, електронне навчання у фізичному вихованні не є суто технічною процедурою трансляції контенту, а базується на складній інтеракції когнітивних, психологічних та соціальних процесів. Використання означених теорій дозволяє розробляти інклюзивні та високоефективні освітні екосистеми, здатні адаптуватися до індивідуальних потреб здобувачів у динамічних умовах.

На основі проведеного бібліометричного аналізу та візуалізації наукового ландшафту за допомогою VOSviewer, які відображені на рисунку 1, спостерігається формування шести ключових кластерів, які визначають сучасну архітектуру теорій навчання у сфері фізичного виховання та спорту (рис. 1). Перший кластер, позначений червоним кольором, пов'язаний зі сферою технологічної трансформації та мотиваційної детермінації освітнього процесу.

Центром тяжіння тут виступає категорія motivation з найвищим показником ваги та значною кількістю зв'язків, що у поєднанні з концептами flipped classroom та blended learning свідчить про інтенсивну трансформацію галузі в напрямку переходу від традиційних дидактичних моделей до інтерактивних та технологічно опосередкованих форматів залучення учнів.

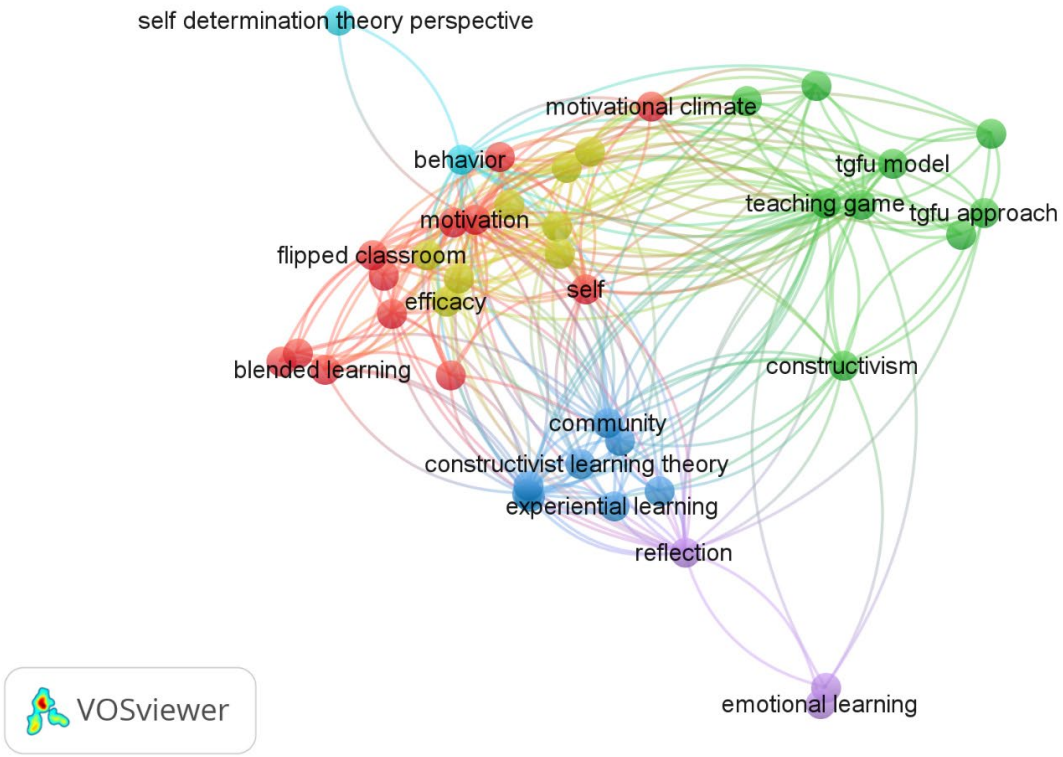


Рис. 1. Картування основних теорій навчання в фізичному вихованні та спорту між 2010-2025 роками

Примітка: сформовано програмним забезпеченням VOSviewer (v. 1.6.20) за результатами бібліографічного пошуку авторами в базах Scopus та WoS в період 2.09-26.09.2025 р.

Другий кластер (зелений колір) зосереджений на педагогічних моделях, де провідне місце посідає концепція Teaching games for understanding (TGfU) та похідні моделі, що підтверджує їхню роль як базового напрямку у викладанні спортизованих дисциплін. Важливе значення тут мають соціалізація та

гібридизація моделей, що відображає прагнення дослідників до синтезу різних методологічних підходів задля оптимізації навчальної діяльності. Третій кластер (синій колір) пов'язує інституційні та професійні чинники підготовки фахівців, зокрема через призму навчання на основі досвіду (experiential learning) та конструктивістської теорії навчання (constructivism). Особливого значення тут набуває підготовка майбутніх фахівців, причому динаміка зміщується від загальних концепцій до більш спеціалізованих досліджень пре-сервісної підготовки учителів, що вказує на актуалізацію проблеми розриву між теоретичними напрацюваннями та практичною імплементацією в освітнє середовище. Четвертий кластер (жовтий колір) репрезентує психологічний фундамент навчання, базуючись на теорії самодетермінації (SDT) та соціально-когнітивній теорії (SCT). Вузли самоефективності (self efficacy) та базових психологічних потреб (BPN) демонструють високу вагу, що визначає їхню роль як медіаторів успішності рухового навчання. П'ятий кластер (фіолетовий колір) зосереджений на афективній сфері та рефлексії, де особливий інтерес викликає поява емоційного навчання (emotional learning), що узгоджується із запитом на холістичний розвиток особистості в спорті. Нарешті, шостий кластер (блакитний колір) доповнює мережу через категорію поведінки (behavior) та перспективу теорії самодетермінації, що забезпечує зв'язок між когнітивними установками та реальною руховою активністю.

Таким чином, сучасна наука оперує набором теорій, які пояснюють не лише механізми засвоєння інформації, а й специфіку формування складних рухових навичок в умовах цифрового освітнього простору. Загальна часова динаміка свідчить про тренд переходу від фундаментального конструктивізму кінця 2010-х до складних цифрових та психолого-емоційних конструктів початку 2020-х років.

2. ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕОРІЇ РУХОВОГО НАВЧАННЯ В ЕЛЕКТРОННОМУ ФОРМАТІ

Теорія електронного рухового навчання у фізичному вихованні та спорті ґрунтується на поєднаній теорії конструктивізму, яка стверджує, що рухові знання не передаються із зовнішнього джерела і не відкриваються через суто когнітивну рефлексію, а конструюються через циклічно цілеспрямованими фізичними діями, цифровим зворотнім зв'язком та рефлективною саморегуляцією в технологічно опосередкованому середовищі. На відміну від класичного когнітивізму організм учня розглядається як конститутивна умова самого знання, а не інструмент когнітивного виходу. Вона відходить від радикального конструктивізму тим, що визнає, що структура фізичного та цифрово-опосередкованого середовища, включаючи алгоритмічно організований зворотний зв'язок та управління обмеженнями, має визначальний, а не просто сприятливий вплив на напрямок та якість конструювання рухових знань. Вона зберігає від біхевіоризму визнання того, що спостережувана зміна результативності є основним, хоча й не виключним, критерієм навчання, водночас відкидаючи біхевіористське зведення навчання до асоціації стимул-відповідь за відсутності внутрішніх репрезентативних та регуляторних процесів.

Теорія також спирається на екологічний підхід, похідний від теорії доступності J. Gibson (1979) та теорії ступенів свободи N. Bernstein (1967), стверджуючи, що рухові знання є взаємопов'язаними, а не пропозиційними. Знання існують не як збережене ментальне уявлення, а як диспозиційна здатність системи "організм-середовище" генерувати адаптивні, цілеспрямовані дії за змінних умов. Екологічний підхід напряму пов'язаний з теорією цифрово-опосередкованих навчальних середовищ, які оцінюються не за кількістю інформації, яку вони надають, а за ступенем, до якого вони зберігають перцептивно-діяльнісні зв'язки, що складають екологічну основу утворення – рухової компетентності.

Теорія стверджує, що рухова компетентність – це багатошарова конструкція, що поєднує три онтологічно різні, але взаємно конститутивні виміри. Нейромоторний вимір включає сенсомоторне програмування, координаційні структури та пропріоцептивні процеси налаштування, які керують виконанням рухів на рівні центральної та периферичної нервової систем. Когнітивний вимір включає декларативні та процедурні структури знань, що представляють принципи руху (техніка), тактичні правила та шляхи саморегуляції в явних та прихованих системах пам'яті. Афективно-мотиваційний вимір включає психологічні потреби, цільові орієнтації та переконання щодо самоефективності, які визначають якість та стійкість практичної участі. Теорія електронного навчання повинна враховувати всі три виміри одночасно, оскільки цифрові навчальні втручання, які стосуються лише когнітивного виміру – як це неявно робить більшість існуючих систем електронного навчання – не можуть бути теоретично адекватними всій складності розвитку рухової компетентності.

Об’єктом теорії є процес набуття рухових навичок, що відбувається в цифрово-опосередкованому навчальному середовищі з фізичного виховання та спорту. Предметом дослідження є розвиток рухової компетентності окремого учня, що знаходиться в певному освітньому, технологічному та соціальному контексті. Теорія розглядає учня не як абстрактну систему обробки інформації, а як біологічно втіленого, мотиваційно орієнтованого, соціально активного учасника, траєкторія розвитку якого формується взаємодією між нейробіологічними здібностями, попереднім руховим досвідом, конфігурацією технологічного середовища та якістю навчального дизайну. Пояснювальний обсяг теорії простягається від початкової стадії рухової некомпетентності, на якій учень не має ні декларативних знань, ні процедурної здатності виконувати цільову навичку, до стадії автономної, адаптивної рухової компетентності, на якій навичка виконується надійно та ефективно в ситуативно-змінних умовах виконання без залежності від зовнішнього зворотного зв’язку чи свідомого спрямування уваги.

Теорія оперує з визначеним набором термінів. Їх значення яких, хоча й частково нерозривно пов’язані з їх поширеним використанням у літературі з рухового навчання та освіти, уточнюються в рамках теорії, що відповідає потребам предметної області.

Теорія електронного рухового навчання – це специфічна до предметної області пояснювальна система, що описує умови, механізми та закономірності формування рухової компетентності в середовищах, опосередкованих цифровими технологіями. На відміну від загальних теорій електронного навчання, сформованих переважно для когнітивних та декларативних навчальних цілей (Mayer, 2001), вона розглядає нейромоторні та сенсомоторні механізми формування рухових схем як центральний пояснювальний об’єкт. Відносно нього мотиваційні, регуляторні та технологічні параметри навчального процесу набувають свого теоретичного значення. Теорія базується на положеннях теорії схем моторного навчання (Schmidt & Lee, 2005), екологічної динаміки (Davids et al., 2008), теорії самодетермінації (Deci & Ryan, 2000), теорії саморегульованого навчання (Zimmerman, 1989) та теорії мультимедійного навчання (Mayer, 2009) у формі, структурованій за принципом ієрархічної пояснювальної взаємодоповнюваності.

Оновлена таксономія Блума – це ієрархічна класифікаційна система, що описує рівні педагогічної складності цифрово-опосередкованої рухової діяльності відповідно до когнітивних, регуляторних та психомоторних вимог, що пред’являються до учня на кожному рівні. Існуючі таксономії навчання (Bloom, 1956; Churches, 2008; Cochran & Conklin, 2007) були розроблені стосовно когнітивних і декларативних цілей навчання та поза психомоторним контекстом. Оновлена таксономія, запропонована в контексті теорії електронного рухового навчання, доповнює традиційний когнітивний рівень психомоторним змістом, що розглядає рівні від сприймання та імітації рухового патерну, опосередкованого цифровими технологіями, до автономної індивідуалізації вирішення рухових завдань в умовах варіативного середовища. Таксономія

слугує функціональним інструментом для формулювання навчальних цілей електронних курсів з фізичного виховання та спортивної підготовки.

Мотиваційні установки – це стійкі когнітивно-афективні орієнтації учня стосовно цифрово-опосередкованого навчального середовища, що визначають характер його первинного залучення до електронно-опосередкованої рухової практики та прогнозують стійкість мотиваційного профілю в умовах транзакційної відстані. Поняття установки в його класичному психологічному розумінні (Allport, 1935) набуває специфічного значення в контексті мобільного навчання. Було емпірично встановлено, що соціальні установки до мобільного навчання виступають значущими предикторами сприйнятого навчальної результативності незалежно від рівня академічної мотивації. Показано, що установки майбутніх учителів фізичної культури щодо мобільного навчання прогнозують рівень прийняття відповідних технологій у подальшій педагогічній практиці. В контексті теорії електронного рухового навчання мотиваційні установки розглядаються як попередні умови активації базових психологічних потреб, визначених теорією самодетермінації (Deci & Ryan, 2000), і вимірюються показниками автономної орієнтації, сприйнятої компетентності та очікуваної залученості до цифрово-опосередкованого середовища.

«Точки» залученості – це дискретні моменти або структурні елементи цифрово-опосередкованого навчального середовища, у яких рівень когнітивної, мотиваційної та поведінкової активності учня досягає порогових значень, достатніх для ініціювання або поглиблення процесу моторного навчання. Концепт розвиває поняття студентської залученості стосовно специфіки дискретного, а не безперервного характеру залученості в асинхронних і гібридних цифрово-опосередкованих середовищах. Зафіксувано, що застосування трекерів фізичної активності створює виражені моменти підвищеної мотиваційної активності, що пов’язані з подальшим збільшенням обсягу самостійної рухової практики. Встановлено, що цифрові технології формують специфічні «точки» підвищеного студентського залучення в уроці фізичної культури, що не відтворюються в традиційних форматах. В контексті теорії електронного рухового навчання «точки» залученості конкретизуються як параметр дизайну електронного курсу і використовуються як інструмент аналізу при створенні умов забезпечення сталої мотивації в процесі проходження навчального курсу.

Зона наближеного розвитку — поняття, введене L. Vygotsky (1978) як відстань між актуальним рівнем самостійного виконання та потенційним рівнем виконання під керівництвом або у співпраці з більш компетентним партнером. Вона потребує переосмислення стосовно умов цифрово-опосередкованого рухового навчання, де роль компетентного партнера частково перебирають на себе структури зворотного зв’язку та адаптивні навчальні середовища. В контексті теорії електронного рухового навчання зона наближеного розвитку визначається як простір між поточним рівнем автономного рухового виконання учня та рівнем виконання, досяжним при умові оптимально налаштованого адаптивного зворотного зв’язку (скаффолдингу), варіативних умов рухової практики (нелінійна педагогіка) та структурованих підказок. Емпірично

підтверджено, що мобільно-підтримувана модель перевернутого навчання ефективно конкретизує зону наближеного розвитку через структуровані цифрові підказки, що поступово скасовуються в міру набуття рухової компетентності. Адаптивне визначення меж зони наближеного розвитку на основі даних моніторингу становить одне з ключових технологічних завдань реалізації теорії.

Знаннєвий компонент рухової компетентності – це сукупність декларативних, процедурних та умовних знань про рухову дію, що забезпечує когнітивну основу для усвідомленої організованої рухової діяльності, рефлексії власної практики та перенесення навичок в умовах варіативного середовища. Розмежування декларативного та процедурного знання в руховому навчанні є усталеним у психологічній та педагогічній літературі (Anderson, 1982; Schmidt & Lee, 2005). Однак у контексті електронного навчання знаннєвий компонент набуває додаткового значення. Цифрово-опосередковані навчальні середовища здатні ефективно формувати декларативне знання про рух через мультимедійні репрезентації (Mayer, 2009) задовго до виникнення умов для безпосередньої фізичної практики. Зафіксовано, що учні, які отримали розширений декларативний підготовчий компонент через дистанційні технології перед практичними заняттями з легкої атлетики, демонстрували скорочення фази когнітивного освоєння рухової дії. В контексті теорії електронного рухового навчання знаннєвий компонент виступає необхідною, але недостатньою умовою рухової компетентності. Його розвиток розглядається як перша фаза рухового навчання.

Рухова сфера – це цілісна структура, що поєднує сукупність нейромоторних, сенсомоторних, біомеханічних та перцептивно-моторних процесів, через які суб'єкт навчання організує, виконує та вдосконалює рухові дії. Поняття рухової сфери в педагогічній літературі частково перетинається з поняттям психомоторного домену (Bloom et al., 1964; Simpson, 1966). Проте не є з ним тотожним, оскільки включає перцептивно-моторну взаємодію організму учня із середовищем (Davids et al., 2008). Рухова сфера не обмежується класифікацією рухових цілей навчання. В контексті теорії електронного рухового навчання рухова сфера визначає специфічний об'єкт теорії, розташовуючи її в принципово іншому теоретичному просторі порівняно з когнітивно орієнтованими теоріями електронного навчання. Специфіка рухової сфери як об'єкта цифрово-опосередкованого навчання полягає у її невіддільності від фізичного тіла як матеріального об'єкта навчання, що встановлює структурні обмеження для будь-яких суто інформаційних моделей рухового електронного навчання.

Сукупне використання мобільних технологій – це системна модель впровадження мобільних цифрових засобів у навчальному процесі. Вона характеризується координованим, педагогічно структурованим застосуванням множини мобільних інструментів як єдиної інструктивної структури, а не сукупністю незалежних інструментів. Поняття вводиться на противагу пристрій-специфічному підходу до аналізу мобільного навчання, що переважає в існуючій літературі і обмежує системні ефекти комбінованого використання технологій до суми ефектів окремих застосунків. Зафіксовано, що системні чинники (педагогічна узгодженість, інституційна підтримка та соціальні норми

використання) є сильнішими предикторами ефективності мобільного навчання, ніж характеристики окремих застосунків. Встановилено, що комбіноване використання мобільних засобів в навчанні легкої атлетики дає результати, що не зводяться до ефектів поодинокого застосування окремих інструментів. Сукупне використання мобільних технологій конкретизується в теорії як параметр структури навчальних настанов. Він визначає логіку взаємодії між засобами моніторингу, зворотного зв'язку, відеоаналізу та адаптивного контенту в єдиному цифрово-опосередкованому середовищі навчального курсу.

Індивідуальна траєкторія рухового навчання – це індивідуалізована послідовність навчальних завдань, умов практики, форм зворотного зв'язку та контрольних точок, що формується або адаптується на основі даних індивідуального моніторингу рухового виконання. По суті, це унікальний шлях (траєкторія) конкретного учня від поточного рівня рухової компетентності до цільового. Поняття використовується поза загальним контекстом персоналізованого навчання стосовно рухової сфери і спирається на положення теорії схем (Schmidt & Lee, 2005) щодо необхідності варіативної практики, параметри якої визначаються індивідуальним профілем помилок виконання. Надано емпіричне підтвердження того, що індивідуалізований цифровий моніторинг із негайним зворотним зв'язком формує диференційовані траєкторії розвитку фізичних показників, що не спостерігаються в однорідних групових умовах. Зафіксовано, що диференціація у дистанційному навчанні легкої атлетики є необхідною умовою підтримання мотиваційної залученості та результативності учнів із різним вихідним рівнем підготовленості.

Рухове навчання в електронному форматі – це процес набуття, поглиблення та вдосконалення рухових навичок, що здійснюється повністю або частково через цифрово-опосередковані практичні та інструктивні середовища із застосуванням механізмів зворотного зв'язку, відеоаналізу, мобільних застосунків та систем управління навчанням. Поняття принципово відрізняється від дистанційного навчання руховим діям. Воно акцентує увагу не на організаційну форму освіти, а на механізм формування рухових схем в умовах технологічного опосередкування. Встановлено, що мобільне навчання в атлетичному тренуванні забезпечує порівнянний із традиційним рівень набуття психомоторних навичок за умови структурованого відеозворотного зв'язку. Підтверджено ефективність відеозворотного зв'язку для рухового навчання в умовах онлайн-фізичного виховання, встановивши специфічні параметри дизайну зворотного зв'язку, що визначають перенесення навички. В контексті теорії електронного рухового навчання рухове навчання в електронному форматі розглядається як центральну логічну конструкцію процесу, що описує механізм, заради пояснення якого розробляється теорія.

Нелінійний дизайн навчання – це підхід до розробки практичних умов рухового навчання, заснований на принципах нелінійної педагогіки (Chow et al., 2016) та екологічної динаміки (Davids et al., 2008). Відповідно до нього послідовність, складність та характеристики середовища навчальних завдань визначаються не лінійною прогресією (від простого до складного), а динамічним керуванням обмеженнями завдання, середовища та станом організму з метою

стимулювання самоорганізації вирішення рухових завдань. Емпірично підтверджено, що ІКТ функціонує як ефективний засіб реалізації нелінійної педагогіки у фізичному вихованні, забезпечуючи технологічну основу для керування обмеженнями в цифрово-опосередкованому навчальному середовищі. В контексті теорії електронного рухового навчання нелінійний дизайн позиціонується як методологічний принцип проектування практичної компоненти електронних курсів для тих фаз проходження навчального курсу, де ціллю є формування варіативних рішень рухових завдань, а не відтворення еталонної рухової дії.

Цифрова автономія – це здатність суб'єкта навчання самостійно управляти власною траєкторією рухового навчання в цифрово-опосередкованому середовищі, включаючи вибір інструментів моніторингу, інтерпретацію даних зворотного зв'язку, коригування навчальних цілей та адаптацію умов практики без зовнішнього інструкторського втручання. Поняття розширює уявлення про автономію в теорії самодетермінації (Deci & Ryan, 2000) стосовно вимірюваності самоспрямованого навчання в цифрових мережевих середовищах. Встановилено, що розуміння мобільного навчання з позицій саморегульованого навчання виявляє специфічну роль автономного орієнтування у цифровому просторі як визначальну компетентність учня. Зафіксовано, що прийняття мобільного навчання студентами університетів пов'язане з рівнем сприйнятої автономії в управлінні власним навчальним досвідом. В контексті теорії електронного рухового навчання цифрова автономія розглядається як набута, а не передумовна компетентність. Формування якої є самостійною педагогічною ціллю навчального процесу і водночас умовою ефективності самостійної рухової практики у цифрово-опосередкованому середовищі.

Онлайн-розвиток рухової компетентності – це цілеспрямований педагогічний процес формування, вдосконалення та оцінювання рухових умінь і навичок, що реалізується повністю або переважно в онлайн-середовищі через комбінацію синхронних та асинхронних цифрових форматів взаємодії між учнем, інструктором та навчальним контентом. Поняття відрізняється від загального поняття дистанційного фізичного виховання увагою на компетентнісному результаті та специфічних механізмах його формування в мережевому середовищі. Встановлено, що передбачення результативності студентів в онлайн-фізичному вихованні вимагає врахування специфічних компетентнісних передумов, відмінних від тих, що прогнозують успіх у традиційних форматах. Розроблено та апробовано дизайн віртуального курсу з фізичного виховання на основі компетентнісного підходу, забезпечивши емпіричне підтвердження досяжності значущих компетентнісних результатів в онлайн-форматі. В контексті теорії електронного рухового навчання онлайн-розвиток рухової компетентності конкретизується через Цикл валідації моторного навчання – послідовність вимірювання, зворотного зв'язку, адаптації та повторного вимірювання, що забезпечує визначення компетентнісного прогресу у цифрово-опосередкованому навчальному середовищі.

Система мобільного навчання – це організована сукупність технологічних, педагогічних та організаційних компонентів, що забезпечує цілісний навчальний

процес через мобільні пристрої та застосунки, структурованих відповідно до визначеної педагогічної логіки та цілей навчання. Поняття відрізняється від поняття мобільного застосунку або мобільної платформи системним характером. Воно включає не лише технологічну інфраструктуру, а й педагогічний дизайн, особливості взаємодії між учасниками навчання та механізми оцінювання результатів. Розглянуто системи управління навчанням як організаційну основу онлайн-навчання. Проведено систематичний огляд можливостей електронного навчання для посилення його організації, встановивши, що системний підхід до технологічного середовища є необхідною умовою отримання стійких навчальних ефектів. В контексті теорії електронного рухового навчання система мобільного навчання розглядається як визначена одиниця аналізу та проектування, що забезпечує реалізацію принципу сукупного використання мобільних технологій у конкретному навчальному курсі.

Період підтримування ефекту – це часовий інтервал, протягом якого набута в умовах електронно-опосередкованого навчання рухова компетентність зберігається без додаткового цифрового підкріплення або після завершення формального навчального процесу. Поняття акцентує увагу на проблемі розвитку рухових навичок в умовах специфічних умов цифрового навчання, де характер зворотного зв’язку, частота практики та умови перенесення суттєво відрізняються від традиційних. Schmidt & Lee (2005) встановили, що частота та характер зворотного зв’язку визначають не лише швидкість початкового навчання, а й стійкість набутих рухових навичок до регресії. Причому надмірна залежність від зовнішнього зворотного зв’язку скорочує період підтримування ефекту. Зафіксовано, що мотиваційні ефекти застосунку віртуального фітнес-тренера зменшувались після відміни технологічної підтримки, що вказує на необхідність проектування поступового зменшення цифрової підтримки як умови продовження ефекту навчання. В контексті теорії електронного рухового навчання період підтримування ефекту виступає одним з найважливіших критеріїв ефективності навчального процесу і параметром оцінювання якості цифрового зворотного зв’язку.

Цифрова згуртованість – це ступінь педагогічної та функціональної узгодженості між компонентами цифрово-опосередкованого навчального середовища, що забезпечує суб’єкту навчання послідовний, непротирічний досвід переходу між різними технологічними інструментами, форматами взаємодії та фазами навчального процесу без когнітивних або мотиваційних розривів. Поняття розширює термін instructional coherence (Newmann et al., 2001) стосовно технологічно насичених навчальних середовищ. Він є специфічним для умов сукупного використання мобільних технологій, де ризик функціональної несумісності та педагогічної суперечливості між інструментами є структурно обумовленим. Визначено узгодженість між онлайн та очними компонентами як первинну причину інструктивної узгодженості в гібридному фізичному вихованні. Встановилено, що IoT-збагачені навчальні середовища створюють позитивні ефекти залученості лише за умови педагогічно логічного дизайну. В контексті теорії електронного рухового навчання цифрова згуртованість

розглядається як параметр якості інструкцій та вимірювальний критерій оцінювання системи електронного навчання.

GAI-тьютор (Generative AI Tutor) – це використання генеративного штучного інтелекту в ролі адаптивного педагогічного агента у навчальному середовищі, забезпечуючи індивідуалізований зворотний зв'язок, оцінку помилок виконання, генерацію варіативних навчальних завдань та підтримку метакогнітивної рефлексії учня в режимі, наближеному до реального часу. Поняття GAI-тьютора у фізичному вихованні та спортивній підготовці концептуально відрізняється від загального поняття AI-тьютора наявністю специфічного завдання. Воно полягає у необхідності забезпечення зворотного зв'язку щодо рухового виконання на основі даних кінематичного та біометричного моніторингу, а не виключно текстових або тестових відповідей. Досліджено ChatGPT як інструмент оптимізації самостійної роботи та розвитку цифрової компетентності, встановивши потенціал генеративних AI-систем для підтримки саморегульованого навчання у спортивно-педагогічному контексті. Встановлено застосування інтерактивних AI-технологій на основі візуального аналізу в системі фізичного виховання університетів, забезпечивши технічне підґрунтя для концепту GAI-тьютора в руховому навчанні. В контексті теорії електронного рухового навчання GAI-тьютор розглядається як технологічна реалізація принципу адаптивної підтримки, що уточнює зону наближеного розвитку через алгоритмічно генеровані підказки, налаштовані відповідно до індивідуальної траєкторії рухового навчання конкретного учня.

Первинні конструкції теорії пов'язані між собою через ієрархічну структуру залежностей. Цифрова рухова компетентність є центром тяжіння, до якого інструментально спрямовані всі інші конструкції. Індивідуальна траєкторія рухового навчання визначає шлях розвитку, за яким досягається компетентність. Технологічно опосередкована моторна саморегуляція є основним механізмом процесу, за допомогою якого керується просування учня траєкторією. «Точки» залученості позначають часові ділянки, на яких регуляторні втручання здійснюються найефективніше. Період підтримування ефекту є основним критерієм результату, за яким зрештою оцінюється валідність усієї навчальної програми.

3. СТРУКТУРА ТЕОРІЇ РУХОВОГО НАВЧАННЯ В ЕЛЕКТРОННОМУ ФОРМАТІ

Теорія ґрунтується на нелінійній, циклічно організованій моделі динамічного рухового навчання, що називається цикл рухового навчання в електронному форматі. Вона протиставляється послідовним стадійним моделям, характерним для класичного рухового навчання. Структура рухового розвитку тут має ітеративний, керований зворотним зв'язком характер набуття рухових навичок у цифрово-опосередкованому середовищі. Цикл організований навколо трьох повторюваних фаз: 1) когнітивного представлення; 2) сенсомоторного наближення; 3) автономного вдосконалення. Кожна з фаз характеризується окремою конфігурацією когнітивного навантаження учня, залежності від зворотного зв'язку, інтенсивності навчального процесу та вимог до середовища практики. Цикл позначається як нелінійний. Учень може знову входити в попередні фази у відповідь на зміни складності завдання, середовища виконання або регресії компетентності, викликаної втомою. Звичайно, швидкість просування через фази є індивідуально змінною та алгоритмічно контролюється, а не часово визначена.

Фаза 1. Когнітивне представлення. Початкова фаза функціонально відповідає когнітивній стадії класичної моделі Fitts & Posner (1967), але переосмислюється в сучасних рамках, щоб вивести на перший план роль цифрових репрезентативних медіа у побудові декларативних рухових знань, що передують практичному виконанню. Під час цієї фази учень набуває достатньо точного внутрішнього представлення руху – позначеного як готовність до репрезентативного перенесення – для генерації інформативних сигналів щодо помилок під час подальшого фізичного виконання. Мультимедійне навчання, що регулюється принципами проектування R. Mayer (2009), забезпечує демонстрацію рухів у форматах, які мінімізують стороннє когнітивне навантаження, забезпечуючи при цьому двоканальне кодування шляхом одночасної вербальної та образної обробки. Соматична система кодування (кінестетико-пропріоцептивна здатність учня до уявлень) забезпечується шляхом спрямованої рухової уяви. В процесі активуються перекриваючі нейронні субстрати з тими, що задіяні під час практичного виконання, ініціюючи сенсомоторний праймінг перед практикою за відсутності явного руху. Основну навчальну роль на цій фазі відіграє система цифрового контенту, при цьому людина-інструктор функціонує як дизайнер і куратор репрезентативних медіа, а не як первинний передавач інформації.

Фаза 2. Сенсомоторне наближення. Друга фаза являє собою первинну стадію формування рухових схем і відповідає асоціативній стадії в класичній термінології. Рухова практика є основою цієї фази, і жодна непрактична заміна фізичного виконання теоретично не є адекватною як первинний механізм навчання під час сенсомоторного наближення. Цифрово-опосередковане середовище функціонує в цій фазі як архітектура зворотного зв'язку, а не як навчальне середовище. Наприклад, носимі датчики, системи відеоаналізу та платформи біометричного моніторингу формують пул безперервних даних про

результативність, які обробляються та передаються учневі як точний та своєчасний, характерний задачі доповнений зворотний зв'язок. Частота та специфічність зворотного зв'язку регулюються графіком згасання, який алгоритмічно налаштовується відповідно до траєкторії компетентності учня, гарантуючи, що доповнений зворотний зв'язок доповнює, а не замінює внутрішній пропріоцептивний моніторинг. Планування практики відповідає принципам контекстуальної інтерференції, коли функціональні перешкоди під час практики (наприклад, змішування різних завдань) призводять до кращого засвоєння навичок порівняно з простим повторенням одного й того самого руху. При цьому, варіативність завдань систематично збільшується в міру формування рухової компетентності. Роль інструктора-людини на цьому етапі зміщується від доставки контенту до керування обмеженнями та мотиваційного скріплення. При цьому поведінка, що підтримує автономію, отримана з SDT – пояснювальне обґрунтування, сприяння вибору, визнання перспективи – формує основний міжособистісний внесок у навчання.

Фаза 3. Автономне вдосконалення. Третя фаза відповідає автономній стадії моделі Fitts-Posner, але в рамках сучасних методів вирізняється акцентом на середовищному перенесенні, а не просто автоматизації. Автоматизація – зниження вимог до уваги, необхідної для руху – розглядається як необхідна, але недостатня умова цієї фази. Достатньою умовою є демонстрація адаптивного, контекстно-залежного виконання у відповідному середовищі. Структурування цифрово-опосередкованих середовищ на цій фазі пріоритизують репрезентативний дизайн завдань, що виходить за межі суто функціональності, фокусуючись на створенні образів над інструкціями з використанням рекомендацій. Наприклад, симуляції віртуальної та доповненої реальності представляють учням перцептивно багаті, змінні сценарії виконання, які вимагають адаптивного вибору рухів, а не повторення техніки. Надання доповненого зворотного зв'язку систематично припиняється, оскільки внутрішня здатність до саморегуляції перевіряється шляхом порівняння виконання в умовах наявності та відсутності зворотного зв'язку. Період підтримування ефекту формально оцінюється за допомогою тестування відкладеного утримання та перенесення, перш ніж завершення фази свідчитиме про сформованість компетентності.

Механізми управління. Чотири механізми стимулюють результативність у циклі електронного рухового навчання. Мотиваційна залученість, що регулюється системою задоволення психологічних потреб SDT та формалізується через цифрові умови задоволення потреб, визначає послідовність та інтенсивність поведінки під час практики. Технологічно-опосередкована рухова саморегуляція керує якістю виявлення помилок, їх коригування та модифікації практики під час та між практичними заняттями. Нейромоторна адаптація, що виникає внаслідок сукупних фізіологічних ефектів відповідно практичного навантаження, становить біологічний субстрат зміни компетентності та контролюється за допомогою кількісної оцінки тренувального навантаження, отриманих з даних об'єктивного контролю. Середовищний перенос, що сприяє репрезентативному дизайну завдань та обмежується

порогами індексу перцептивного багатства, визначає, чи узагальнюється компетентність, досягнута в цифрово-опосередкованому навчальному середовищі, до реальних умов реалізації набутої навички.

Роль учня. Теоретично учень розглядається як мотивована сенсомоторна одиниця, основною відповідальністю якої в рамках циклу електронного рухового навчання є активна, зусиллями спрямована на фізичну практику в умовах поступово зростаючої варіативності умов середовища та поступово зменшуваного технологічного каркасу. Учень є не пасивним отримувачем цифрових інструкцій, а агентом, чий розвиток здатності до технологічно опосередкованої рухової саморегуляції – інтерпретація біометричних даних, коригування параметрів руху, оцінка якості рухів за засвоєними критеріями – є як засобом, так і результатом процесу навчання. Цифрова автономія, що визначається як принципове, метакогнітивно кероване здійснення повноважень щодо конфігурації та використання цифрових навчальних технологій, є явною метою розвитку теорії, а не передумовою, яка вважається вже наявною. Траєкторія зростання автономії учня – від залежності від алгоритмічного зворотного зв'язку та каркасу інструктора через керований самомоніторинг до самостійного управління компетенціями – є основним наративом індивідуального розвитку в рамках теорії.

Роль інструктора. Теоретично інструктора розглядають як Творця цифрового навчання, основною функцією якого є проектування, налаштування та адаптивне управління технологічним та педагогічним середовищем, в якому відбувається рухове навчання, а не пряма передача інформації про рухові навички. На етапі когнітивного представлення інструктор курує та упорядковує цифрові репрезентативні медіа. На етапі сенсомоторного наближення інструктор керує практичними обмеженнями, контролює згасання зворотного зв'язку та забезпечує міжособистісну підтримку автономії. На етапі автономного вдосконалення інструктор розробляє репрезентативні сценарії виконання, контролює виконання тестів та керує переходом від неявної до незалежної підтримки компетентності. Авторитет інструктора полягає не в прямій демонстрації чи призначенні техніки руху, а в проектному інтелекті, що керує конфігурацією технологічного навчального середовища. Ця переосмислення вимагає, щоб інструктори володіли компетенціями в управлінні цифровими системами навчання, інтерпретації даних та адаптивному навчальному дизайні на додаток до специфічного керування руховим навчанням.

Роль цифрово-опосередкованого середовища. Цифрово-опосередковане середовище теоретично розглядається як третій учасник процесу навчання, а не як пасивний засіб доставки інформації. Адаптивні алгоритми навчання являють собою форму нелюдського навчального агента, який постійно контролює успішність учня, коригує параметри завдань, налаштовує надання зворотного зв'язку та змінює послідовність навчальних шляхів у відповідь на індивідуальні дані про рзультативність. Теорія стверджує, що освітня адекватність цього алгоритмічного агента залежить від валідності моделей компетентності, які керують його логікою рішень, середовищної валідності даних про результативність, на яких базуються його оцінки, та прозорості його адаптивних

операцій як для учня, так і для викладача. GAI-Tutor, як генеративний штучний інтелект, що втілює цифровий навчальний агент, теоретично вважається здатним розширити індивідуалізацію навчальної взаємодії на зворотний зв'язок природною мовою та пояснювальний діалог. Але, він підлягає тим самим обмеженням валідності, що й алгоритмічні системи зворотного зв'язку, і вимагає перевірки, специфічної для предметної області, перед використанням у програмах навчання.

Умови навколишнього середовища. Теорія застосовна до широкого спектру навчальних середовищ, починаючи від повністю онлайн-асинхронного навчання до змішаних форматів, що поєднують цифрові та очні компоненти. Однак теорія вказує, що етап когнітивної та початку асоціативної фаз рухового навчання (коли мозок намагається максимально наблизити (апроксимувати) реальне виконання до ідеального образу, який є в голові – за моделлю Fitts-Posner) не може бути належним чином проведений у повністю онлайн-середовищі без традиційних практичних занять. Оскільки жодна з доступних наразі цифрових технологій не є теоретично адекватною заміною пропріоцептивно насиченому фізичному виконанню рухових дій як основному механізму формування рухових схем. Оптимальним середовищем розгортання є гібридна цифрово-фізична система навчання, в якій когнітивне представлення здійснюється за допомогою асинхронних цифрових платформ, сенсомоторна апроксимація проводиться в інструментальних середовищах фізичної практики з цифровим моніторингом, а автономне вдосконалення проводиться в відповідних середовищних умовах виконання, доповнених технологіями (наприклад, змішаної реальності). Мінімальна життєздатна технологічна інфраструктура включає носимі пристрої, засоби відеоаналізу з можливістю зворотного зв'язку, систему управління навчанням (LMS) та мобільні пристрої, що забезпечують учням доступ до панелей моніторингу виконання та навчального контенту.

Передумови для учня. Теорія визначає дві категорії передумов. Цифрова грамотність – операціоналізована як здатність орієнтуватися в інтерфейсах LMS, інтерпретувати біометричні дані та керувати портативними пристроями моніторингу без технологічного каркасу – становить мінімальну технологічну передумову для участі учня в процесах саморегуляції, яких вимагає теорія. Базова рухова грамотність – формалізована як володіння базовими руховими компетенціями та мінімально необхідним рівнем фізичної підготовленості, пов'язаної зі здоров'ям, достатньої для виконання вимог практики цільової навички без ризику травмування. Теорія не застосовується до учнів, яким бракує будь-якої з передумов, за відсутності додаткових підготовчих програм, спеціально розроблених для розвитку відсутніх базових здібностей.

Інституційні умови. Теорія вимагає, щоб установа, що впроваджує програму, мала технічну інфраструктуру для постійного моніторингу ефективності, організаційну спроможність для індивідуалізованого управління результативністю на основі компетенцій та систему професійного розвитку, здатну готувати викладачів до ролі архітектора цифрового навчання. Установам, які не мають цих умов, потрібен поетапний план впровадження, який поступово

розвиває інституційний потенціал, перш ніж буде зроблено спробу повного теоретичного впровадження.

Основний критерій успішності. Основним критерієм успішного навчання в рамках теорії є демонстрація стійкої, переносимої рухової компетентності за відповідних умов середовища, що перевіряється за допомогою стандартизованих тестів на запам'ятовування та перенесення знань, які проводяться через певний проміжок часу після завершення основної навчальної програми. Успішність навчання під час проходження навчальної програми (якими б об'єктивними способами не вимірювалася) не є доказом навчання в теоретичному сенсі. Оскільки покращення успішності в межах програми може відображати тимчасові стани, а не постійні зміни компетентності.

Структура оцінювання. Теорія використовує трирівневу архітектуру оцінювання. На першому рівні безперервний формувальний моніторинг за допомогою носимих датчиків та відеоаналізу формує пул даних про продуктивність у режимі реального часу, які використовуються для налаштування адаптивного зворотного зв'язку та коригування параметрів практики в межах окремих сесій. На цьому рівні важливим є індекс залежності зворотного зв'язку, який надає інформацію для управління навчальним шляхом, але не є свідченням розвитку рухової компетентності. На другому рівні оцінювання на завершення етапів перевіряє, чи були дотримані визначальні критерії компетентності кожного етапу циклу рухового навчання, перш ніж буде дозволено перехід до наступного етапу. Ці оцінювання використовують стандарти, що базуються на критеріях, отримані з Контекстно-адаптивної рамки компетенцій. Їх визначають як критерій результативності, так і умови середовища, в яких він має бути продемонстрований. На третьому рівні здійснюються підсумкові оцінювання цифрової рухової компетентності в умовах перенесення в контекстах результативності у середовищних умовах, що відрізняються від початкової практики. Таким чином, визначають, чи було виконано критерій періоду підтримування ефекту, тим самим встановлюючи, що компетентність дійсно сформована, а не залежить від середовища.

Апробація. Теорія визначає, що всі інструменти оцінювання, що використовуються для оцінювання компетенцій, повинні відповідати трьом вимогам валідності. Екологічна валідність вимагає, щоб умови оцінювання зберігали перцептивно-моторні вимоги контексту виконання в умовах реальної практики. Критеріальна валідність вимагає, щоб цифрові показники оцінювання (наприклад, кінематичні показники, отримані з датчиків, показники відеоаналізу) демонстрували емпірично перевірену відповідність експертній оцінці якості рухової діяльності за еквівалентних умов. Дискримінантна валідність вимагає, щоб інструменти оцінювання розрізняли стани компетентності, що пояснюються справжнім руховим навчанням, та стани виконання, що пояснюються тимчасовими ефектами практики, залежністю від технологічного каркасу або знайомством з навколишнім середовищем. Це реалізується шляхом включення до протоколу оцінювання як умов виконання з наявністю, так і без зворотного зв'язку.

Структура впровадження. Практичне впровадження теорії відбувається за циклом апробації рухового навчання, протоколом розробки навчання, орієнтованим на конкретну предметну область, який поєднує аналітичну структуру моделі ADDIE з циклічною логікою програмування SAM. Розробка програми проходить чотири етапи. Етап аналізу потреб та умов середовища поєднує традиційну оцінку навчальних потреб із систематичним картуванням структури доступності цільового середовища виконання, встановлюючи як потреби учнів у розвитку, так і критерії середовищної валідності, яким має відповідати цифрово-опосередковане навчальне середовище. Етап розробки програми та емпіричної перевірки передбачає створення початкового цифрового контенту, алгоритмів зворотного зв'язку та конфігурації практичного середовища для пілотної апробації з подальшим налагодженням. Кожен з яких оцінюється за критеріями результатів рухового навчання. Зокрема, за результативністю збереження та перенесення знань та навичок, до того, як будуть виділені всі ресурси на розробку. Етап диференційованого впровадження передбачає реалізацію програми з індивідуалізованими конфігураціями шляху, отриманими на основі базової оцінки компетенцій кожного учня та оцінки цифрової грамотності. Це гарантує, що нелінійний маршрут навчання з самого початку налаштований відповідно до індивідуальних потреб розвитку. Етап поздовжнього моніторингу та вдосконалення забезпечує безперервний моніторинг ефективності протягом усього життєвого циклу програми, використовуючи сукупні дані учнів для виявлення систематичних недоліків в алгоритмах зворотного зв'язку, порогах середовищної відповідності або критеріях розвитку компетенцій, та ініціюючи циклічне вдосконалення програми у відповідь.

Керівні принципи розробки інструкцій. Розробники навчальних матеріалів, які впроваджують теорію, повинні дотримуватися трьох основних принципів проектування, що випливають з теоретичної архітектури. Принцип середовищного пріоритету вимагає, щоб усі рішення щодо конфігурації цифрово-опосередкованого середовища (вибір технології, проектування завдань, спосіб зворотного зв'язку, планування практик) спочатку оцінювалися з точки зору їх практичної обґрунтованості, перш ніж розглядатиметься їхня технологічна доцільність або економічна вартість. Феномен згасання вимагає, щоб кожна система цифрового зворотного зв'язку та технологічний каркас були розроблені з попередньо визначеним графіком згасання з самого початку розробки програми, а не розглядалася як необов'язкова постфактумна модифікація. Принцип закріплення компетенцій вимагає, щоб усі елементи дизайну (в контексті мотивації та залучення) були структурно пов'язані з перевіреними етапами розвитку рухової компетентності, а не з показниками залучення, що забезпечує узгодженість між архітектурою стимулювання цифрово-опосередкованого середовища та цілями рухового навчання.

Застосування у фізичному вихованні та спорті. У формальних навчальних програмах з фізичного виховання теорія підтримує розробку змішаних програм розвитку рухових навичок, в яких платформи цифрово-опосередковані середовища забезпечують навчання принципам рухів та аналітику

індивідуальної результативності між очними заняттями, тоді як час у традиційних заняттях час повністю присвячений активній практиці, включаючи маніпулювання обмеженнями, під наглядом інструктора. Мобільна навчальна система функціонує як сполучна інфраструктура, що пов'язує цифрові та фізичні навчальні епізоди, забезпечуючи безперервність моніторингу результативності та індивідуалізований зворотний зв'язок в обох середовищах.

У підготовці спортсменів теорія використовується для розробки технологічно доповнених періодизованих тренувальних програм, у яких системи цифрового моніторингу забезпечують безперервну кількісну оцінку тренувального навантаження, виявлення кінематичних помилок та відстеження стану відновлення, тоді як системи GAI-Tutor надають індивідуалізований технічний зворотний зв'язок та тактичні інструкції між тренувальними сесіями. Нелінійний дизайн тренувального маршруту гарантує, що періодизована програма адаптує свою послідовність до емпірично спостережуваних індивідуальних адаптаційних реакцій, а не дотримується заздалегідь визначеного графіка, який може систематично не узгоджуватися з фактичною траєкторією розвитку того, хто навчається.

У сфері навчання та професійного розвитку тренерів теорія забезпечує концептуальну основу для програм підготовки до цифрового архітектора навчання, які розвивають здатність інструкторів розробляти адаптивні цифрово-опосередковані навчальні середовища, інтерпретувати дані про ефективність, отримані з датчиків, керувати системами розвитку на основі компетенцій та здійснювати принципові судження щодо відповідного розгортання та виведення технологічних каркасів на етапах циклу електронного рухового навчання.

На рисунку 2 структурно представлено каркас теорії, яка презентується (рис. 2).

Рівень I – Фундаментальна теоретична основа. Базовий рівень теорії має п'ять складових, організованих у два джерела пізнання:

1) теорії рухового навчання;

2) теорії процесу навчання.

Теорія рухових схем, сформульована R. Schmidt & D. Lee, забезпечує основне нейромоторне пояснення набуття навичок. У цій концепції рухові програми є узагальненими абстрактними представленнями, що зберігаються в довготривалій пам'яті, параметри яких диференціюються в момент виконання.

Практична діяльність сприяє формуванню та вдосконаленню рухових схем через накопичення та зіставлення чотирьох видів інформації:

1) початкових умов виконання;

2) заданих параметрів узагальненої програми;

3) сенсорних наслідків руху;

4) отриманих результатів (знання про результат).

Дана теорія визначає внутрішній механізм, за допомогою якого повторення призводить до стійких чуттєво-рухових змін, і становить основний пояснювальний механізм концепції.

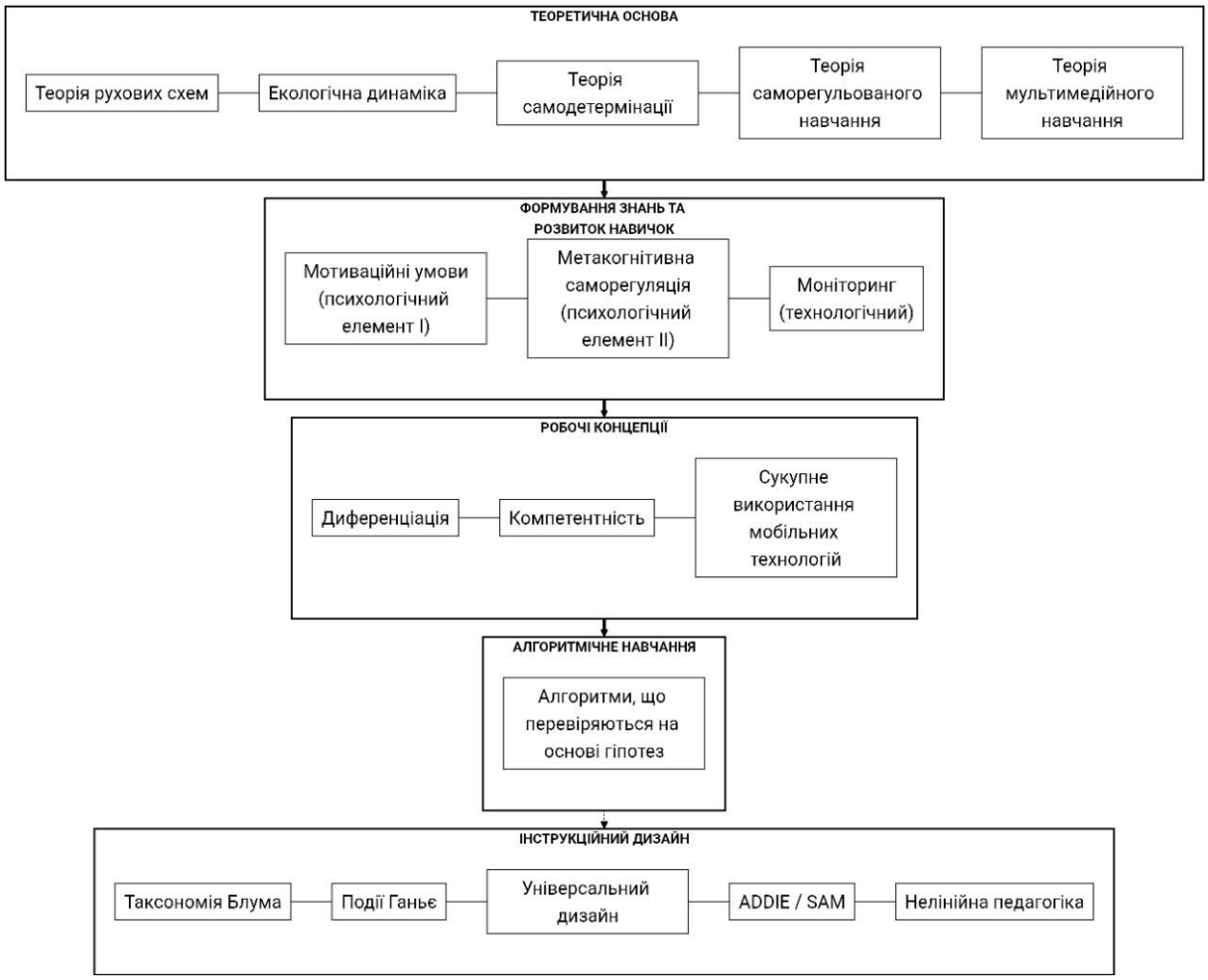


Рис. 2. Теорія цифрово-опосередкованого розвитку рухової компетентності

Екологічна динаміка на основі структури координаційних структур та теорії доступності, забезпечує додаткове пояснення розвиненої адаптивної рухової діяльності. У рамках цієї структури рухова компетентність є не пошуком збережених програм, а наслідком взаємодії організму та середовища за умов обмежень. Навички характеризуються функціональною мінливістю рухів та адаптивним використанням доступності, що відповідає за завдання, а не інваріантним виконанням програми.

Теорія самодетермінації розглядає мотиваційні передумови стійкої рухової практики. Автономна мотивація, що характеризується внутрішньою та ідентифікованою регуляцією, передбачає більшу вольову залученість до зусиль, що вимагають практики, вищу толерантність до негативного досвіду ранньої стадії некомпетентності та краще довгострокове збереження навичок. Задоволення основних психологічних потреб в автономії, компетентності та пов’язаності в цифрово-опосередкованому середовищі практики становить мотиваційну основу, без якої нейромоторні механізми набуття навичок не можуть знаходитися в належному активному стані.

Теорія саморегульованого навчання розглядає метакогнітивні та стратегічні регуляторні процеси, за допомогою яких учні в асинхронних цифрово-опосередкованих середовищах (без постійної підтримки викладача) самостійно

керують постановкою цілей, моніторингом успішності та адаптивною самокорекцією на фазах передбачливості, успішності та саморефлексії навчального циклу.

Теорія мультимедійного навчання визначає когнітивну структуру, що керує обробкою цифрової закодованої інформації про рухи. Вона встановлює обмеження проектування, в межах яких декларативні рухові знання можуть ефективно передаватись через екранні навчальні засоби.

Рівень ІІ – Механізми формування знань та розвитку навичок. Три елементи рівня класифікуються на дві окремі категорії:

1) психологічні умови навчання;

2) технологічні механізми продукування даних та надання зворотного зв'язку.

Мотиваційні умови складають перший психологічний елемент. Ця конструкція визначає конфігурацію автономної, ідентифікованої, інтройкованої та зовні регульованої мотивації, що створюється дизайном цифрово-опосередкованого навчального середовища. Мотиваційні умови опосередковують зв'язок між навчальним дизайном та залученням до практики, але безпосередньо не призводять до нейромоторної адаптації. Їхня роль полягає у визначенні якості та обсягу практики, що, у свою чергу, керує процесами формування схем та екологічного зв'язку, визначеними на фундаментальному рівні.

Метакогнітивна саморегуляція становить другий психологічний елемент. Ця конструкція позначає активне використання учнем процесів передбачливості, самомоніторингу успішності та саморефлексії протягом усього циклу навчання. У цифровому контексті ефективна метакогнітивна саморегуляція вимагає чіткої структури навчального курсу у вигляді вбудованих підказок для самооцінки, інструментів візуалізації результативності та адаптивної постановки цілей. У міру розвитку компетентності учня ця структура поступово вилучається відповідно до принципу згасання навчальної підтримки.

Інструментальний моніторинг складає технологічний механізм. Використання носимих датчиків, відеоаналізу рухів та пов'язаних з ними приладів продукує набори даних, з яких отримується формувальний зворотний зв'язок. Формувальний зворотний зв'язок керує процесами виправлення помилок та уточнення схеми, за допомогою яких рухові дії поступово адаптуються до ступеня ефективності.

Рівень ІІІ – Робочі концепції (операційний рівень). Операційний рівень містить три робочі концепції:

1) диференціацію;

2) компетентність;

3) сукупне використання мобільних технологій.

Диференціація означає індивідуалізовану адаптацію навчальних шляхів, конфігурацій зворотного зв'язку та складності практичних завдань до профілю компетентності кожного учня. У цифрово-опосередкованому середовищі диференціація реалізується за допомогою адаптивних алгоритмів, які трансформують послідовність контенту, частоту зворотного зв'язку та

параметри обмежень завдань на основі даних моніторингу. Процедурна логіка, що керує диференціацією, спирається на перевірену алгоритмічну основу IV рівня, а її результати оцінюються за критеріями компетентності.

Компетентність позначає критеріальний стан, на який спрямоване навчання. Це демонстрована здатність виконувати рухові завдання з функціональною ефективністю, точністю та адаптивною гнучкістю за різних умов виконання. Ознакою сформованої компетентності є здатність суб'єкта до переносу (узагальнення) набутих навичок на нові типи завдань та умови середовища, що виходять за межі опрацьованих під час навчання ситуацій.

Сукупне використання мобільних технологій визнає системний, а не специфічний для пристрою характер впровадження цифрових технологій у спортивній освіті. Ця концепція визначає, що освітньо значущі цифрові можливості виникають не з окремих програм чи пристроїв окремо, а в результаті скоординованого розгортання кількох технологічних компонентів – систем відеозворотного зв'язку, структури моніторингу на основі датчиків, систем управління навчанням та засобів комунікації. Системний характер цього процесу означає, що ефективність будь-якого окремого технологічного компонента не може бути оцінена незалежно від цифрово-опосередкованого навчального середовища, в якому він використовується.

Рівень IV – Перевірена алгоритмічна основа. Алгоритмічна основа становить емпірично перевірене процедурне ядро рамки практичної реалізації положень теорії. Послідовності навчальних операцій, характеристики зворотного зв'язку та інструкції щодо прийняття рішень, за допомогою яких теоретичні положення рівнів I-III перетворюються на відтворювані навчальні процедури. Алгоритми перевіряються шляхом верифікації гіпотез, що ґрунтуються на теоретичних прогнозах базового рівня, та підлягають перегляду на основі накопичених емпіричних даних. Цей рівень забезпечує теорію прикладною прогностичною здатністю та відрізняє його від суто описових або таксономічних теоретичних систем.

Рівень V – Апарат для проектування інструкцій (адитивний). Додатковий варіативний рівень стосується проектування навчання. Він регулює розробку та впровадження електронних курсів і цифрових навчальних продуктів. Його додаткова, а не фундаментальна роль відображає статус як рамок проектування, а не пояснювальну суть теорії. На цьому рівні теоретичні положення фундаментального та операційного рівнів перетворюються на структуровану навчальну практику, не створюючи пояснювальних описів механізмів навчання.

Оновлена таксономія Блума забезпечує логіку об'єктивної специфікації, що дозволяє систематично узгоджувати навчальні дії з поступовими когнітивними, психомоторними та афективними результатами навчання. «Дев'ять подій навчання» R. Gagné забезпечують логіку послідовності навчання для когнітивного етапу набуття рухових навичок. Її область застосування обмежена фазою обробки інформації в процесі навчання в межах епістемологічної області теорії мультимедійного навчання та теорії моторних схем, тим самим вирішуючи онтологічну суперечність з нелінійною педагогікою шляхом специфікації меж. Універсальний дизайн навчання забезпечує логіку інклюзивного дизайну,

гарантуючи, що цифрові навчальні матеріали враховують повний спектр варіабельності учня в перцептивних, когнітивних та рухових можливостях.

Моделі ADDIE та SAM забезпечують логіку процесу розробки електронних навчальних курсів. Нелінійна педагогіка, що походить від екологічної динаміки, забезпечує логіку розробки практичної складової навчання. Її область застосування обмежена етапом автономного вдосконалення навчального процесу та контекстом виду спорту з відкритими навичками, в яких переважають вимоги до зв'язку сприйняття та дії для змагальної результативності.

Таким чином, теорія електронно-опосередкованого рухового навчання – це специфічна пояснювальна система, яка враховує процеси, за допомогою яких рухові навички у фізичному вихованні та спорті набуваються, удосконалюються та закріплюються в умовах цифрового технологічного посередництва, враховуючи нейромоторні, мотиваційні, метакогнітивні, когнітивні та екологічні виміри психомоторного навчання в рамках єдиної ієрархічної структури.

Побудова теорії дотримується дедуктивно-інтегративної логіки. Вона виходить із загальних теоретичних принципів, що регулюють рухове навчання, мотивацію людини, саморегуляцію та когнітивну обробку. Теорія виводить з цих принципів специфічне для конкретної предметної області пояснення умов, за яких цифрово-опосередковані середовища забезпечують набуття рухової компетентності. Ієрархія рівнів відображає знаннєву прогресію від пояснювальних основ через операційні механізми до прикладної методології. Кожен рівень виконує окрему пояснювальну або операційну функцію, а логічні зв'язки між ними є спрямованими. Фундаментальні положення обмежують специфікацію механізмів. Механізми обмежують вибір та конфігурацію операційних концепцій. Операційні концепції обмежують розробку навчальних алгоритмів. Алгоритми обмежують розробку структур навчального дизайну.

Умови дії. Положення теорії залишаються чинними за таких граничних умов:

1) учень має рівень цифрової грамотності, достатній для орієнтування в технологічних компонентах навчального середовища;

2) контекст фізичного виховання або спортивної підготовки характеризується визначеними вимогами рухової компетентності, які можна визначити як вимірювані критерії ефективності;

3) цифрово-опосередковане середовище забезпечує механізми для постійного або періодичного моніторингу успішності учня;

4) навчальний дизайн цифрово-опосередкованого середовища узгоджується з теоретичними принципами відповідних фундаментальних теорій, як це визначено відповідною фазою навчального процесу.

Теорія не претендує на застосовність до суто рекреаційних контекстів фізичної активності, в яких відсутні чіткі навчальні цілі, до цифрово-опосередкованих середовищ, які надають лише декларативну інформацію без практичного каркасу чи механізмів зворотного зв'язку, або до областей рухової компетентності, в яких відповідні структури навичок не були достатньо охарактеризовані на біомеханічному чи екологічному рівні, щоб дозволити специфікацію критеріїв компетентності. Критерій перенесення, що регулює

визначення компетентності, також передбачає, що оцінки валідності рамки повинні включати докази узагальнення результатів на нові умови, а не лише на результати в умовах тренувань.

Теоретична відмінність. Претензія теорії на оригінальність ґрунтується на трьох внесках. Перший – це побудова предметно-орієнтованої пояснювальної системи для цифрово-опосередкованого рухового навчання. Систематичне врахування втілених, пропріоцептивних та екологічних вимірів розвитку рухової компетентності відрізняє цю структуру від попередніх теорій електронного навчання, розроблених для когнітивних та декларативних цілей навчання. Другий внесок – це конструкція «Сукупне використання мобільних технологій», яка пропонує системне, а не специфічне для пристрою пояснення впровадження цифрових технологій у фізкультурно-спортивному контексті. Освітньо значущі можливості виникають зі скоординованих технологічних структур, а не з окремих пристроїв чи програм. Третій внесок – це формальне вирішення онтологічної напруги між обробкою інформації/еколого-динамікою через специфічну для предметно-орієнтованої специфікації меж – рішення. Це дозволяє структурі враховувати як дискретне набуття навичок у структурованих цифрово-опосередкованих середовищах, так і адаптивний розвиток результативності в практичній реалізації, зумовленій обмеженнями, без внутрішніх теоретичних суперечностей.

4. РАМКА НАВЧАННЯ РУХОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ В ЕЛЕКТРОННОМУ ФОРМАТІ

У таблиці 2 представлена рамка навчання руховій діяльності в електронному форматі (табл. 2). Рамка є комплексною моделлю, що спрямована на імплементацію електронного навчання у систему фізичного виховання та спорту, шляхом впливу на когнітивну, афективну та психомоторну сфери. Розроблена пропозиція є спробою відійти від традиційного «техноцентричного» підходу на користь педагогічно обґрунтованої моделі, де технологія виступає не як заміна педагога, а формує цілісну екосистему рухового розвитку. Дана рамка базується на трьох рівнях - процедурному, реалізаційному та результативному, що дозволяє структурувати навчальний процес від визначення цифрових інструментів до професійної сертифікації фахівців.

Психомоторна сфера в межах рамки розглядається крізь призму освоєння фундаментальних та складних рухів за допомогою методології цілісного та розчленованого навчання, що узгоджується нелінійним педагогічним підходом у руховому навчанні, де акцент зміщується з прескриптивних інструкцій на пошук індивідуальних рухових рішень в умовах заданих обмежень. Використання цифрових інструментів для відеоаналізу та зворотного зв’язку, концентроване у кроках 9 та 12 рамки, є важливим для подолання «дистанційного розриву» в навчанні навичкам, оскільки дозволяє здобувачам візуалізувати власні рухи та порівнювати їх з еталонами. Однак наукові дані вказують на те, що практична та соціальна природа спорту не може бути повністю трансльована у віртуальний сценарій, що вимагає обережності при реалізації кроків, пов’язаних із навчанням складних координаційних дій.

Когнітивний компонент рамки (кроки 4, 7, 10) вибудуваний згідно з ієрархією таксономії Блума: від простого знання до синтезу та оцінювання. Такий підхід узгоджується з теорією когнітивного навантаження, згідно якої ефективний інструктивний дизайн має мінімізувати стороннє навантаження та оптимізувати доречне навантаження для побудови ментальних схем. Рамка передбачає формування знань про біологічні основи рухової діяльності та розвиток вміння самостійно будувати тренувальні програми, що свідчить про перехід від поверхневого механічного запам’ятовування до глибокого розуміння принципів рухового навчання та спортивної підготовки. Важливо, що навчання складним поняттям потребує активації попередніх знань, що відображено у вимогах рамки до структурування контенту.

Афективна сфера та інтерналізація цінностей (кроки 5, 8, 11) є найбільш вразливими в умовах електронного навчання. Рамка акцентує увагу на формуванні мотиваційних установок та мережевої взаємодії, що безпосередньо пов’язане теорією самодетермінації.

Таблиця 2. – Рамка навчання руховій діяльності в електронному форматі

Компонент навчання	Процедурний рівень	Реалізаційний рівень	Результат
1. Виконання фундаментальних рухів 2. Освоєння складніших рухів 3. Координація рухів	Формування навичок безпечного виконання вправ самостійно Розвиток цифрової компетентності в контексті навчання рухової діяльності Цілісне, розчленоване та навчання з обмеженнями (нелінійна педагогіка) руховим діям	1. Визначити перелік цифрових інструментів для конструювання електронного навчального середовища; здійснити оцінювання доступності та цифрової компетентності учасників навчального процесу щодо використання обраних інструментів; здійснити пошук, розробку та структурування навчального контенту; провести пілотну апробацію із залученням фокус-групи з числа цільової аудиторії 2. Реалізувати ознайомчу складову з руховими діями, які вивчатимуться, та сформувати навички безпечного виконання фізичних вправ в умовах онлайн / гібридного формату електронного навчання 3. Реалізувати навчальну складову з використанням методології цілісного, розчленованого та навчання з обмеженнями (нелінійна педагогіка) руховим діям в умовах онлайн / гібридного формату електронного навчання	1. Формування готовності до рухового навчання в електронному форматі (цифрова компетентність) 2. Ознайомлення та апробація виконання рухових дій, які вивчатимуться, в умовах електронного формату 3. Формування навички рухового навчання в електронному форматі
4. Знання 5. Розуміння / Реагування 6. Застосування / Сприйняття	Формування знання про сутність та раціональність рухової діяльності Розвиток розуміння структури рухової діяльності та її елементів Формування мотиваційних установок та ідентифікація «точок» залученості до регулярної організованої рухової діяльності Розвиток вміння використовувати набуті	4. Здійснити оцінку знаннєвого компоненту щодо рухової діяльності, яка вивчається; засвоєння знань про ключові елементи раціонального виконання рухової діяльності; здійснити контроль знань 5. Здійснити оцінку рухової підготовленості обраного контингенту; визначити основні завдання навчального процесу з урахуванням логіки рухового навчання та індивідуально-групових особливостей обраного контингенту; сформувати, впровадити та реалізувати систему моніторингу навчального діяльності 6. Визначити ключові характеристики мотивації обраного контингенту до рухового навчання; сформувати структуру підтримки залученості до навчального процесу; організувати	4. Формування знань про особливо рухової діяльності, яка вивчається (анатомія, фізіологія, біохімія, біомеханіка рухової діяльності) 5. Визначення індивідуально-групових особливостей навчання обраного контингенту

Компонент навчання	Процедурний рівень	Реалізаційний рівень	Результат
	знання та навички в практичній діяльності Формування сприйняття цілісності рухової діяльності в контексті соціальної взаємодії на різних рівнях (з педагогом, колегами)	мережеву взаємодію з використанням обраних технологій в контексті забезпечення належного зворотного зв'язку 7. Визначити ступінь оволодіння навичками самоорганізованої рухової діяльності згідно визначеної мети для обраного контингенту; впровадити технології активного та проектного навчання; встановити ефективність (досяжність) вимірюваної результативності в контексті обраних цілей рухового навчання (SMART підхід) 8. Виявити особливості сприйняття електронного навчання обраним контингентом; оцінити характер мережевої взаємодії обраного контингенту з урахуванням технологій; оцінити ступінь соціалізації обраного контингенту в контексті досягнення цілей в умовах електронного навчання	6. Підтримка мотивації та розвиток соціалізації в умовах рухового навчання в електронному форматі, збереження залученості до навчального процесу 7. Формування навичок кооперативної взаємодії в умовах рухового навчання в електронному форматі 8. Підвищення рівня згуртованості, мотивованості та залученості обраного контингенту до рухового навчання в електронному форматі
7. Аналіз 8. Синтез 9. Оцінювання / Засвоєння цінностей	Формування вміння аналізувати рухову діяльність, порівнювати особливості виконання рухових дій Розвиток вмінь синтезувати знання та руховий досвід для самоорганізованого навчання та тренування	9. Формування вміння аналізувати рухову діяльність, в тому числі, з використанням проектного навчання; навчити використанню відеозворотного зв'язку та відеоаналізу рухової діяльності; розвиток вмінь оцінювати та контролювати навчальний процес в електронному форматі 10. Формування знань та вмінь до самостійної побудови навчального / тренувального процесу; розвиток вміння визначати цілі та будувати індивідуальну траєкторію навчання / тренування 11. Розвиток вмінь застосовувати набуті знання та навички в практичній діяльності; формування інструкторських навичок;	9. Розвиток навичок рухового аналізу з використанням цифрових технологій 10. Навчитися самостійно розробляти програми рухового навчання / тренування 11. Формування вмінь застосовувати набуті знання на практиці

Компонент навчання	Процедурний рівень	Реалізаційний рівень	Результат
	Розвиток навичок моніторингу організованої рухової діяльності Формування навичок утилітарного використання рухових дій, розвиток ціннісних орієнтацій	розвиток мережевої взаємодії в процесі досягнення особистих цілей 12. Формування навичок моніторингу перебігу та результативності навчального / тренувального процесу; формування вмінь здійснювати та аналізувати результати тестування з використанням технологій; розвиток навичок об'єктивної обробки та оцінювання даних з використанням інструментів інтернету речей	12. Навчитися створювати контрольоване середовище навчального / тренувального процесу з використанням цифрових технологій
10. Організація цінностей 11. Інтерналізація	Формування системи цінностей, пов'язаної з вдосконаленням у руховій діяльності (спортивна орієнтація) Переорієнтація життєвих цінностей з урахуванням домагань в сфері вдосконалення в руховій діяльності (професіоналізація)	13. Побудова особистісно орієнтованої траєкторії циклічної спортивної підготовки 14. Формування навичок тренерської діяльності; сертифікація	13. Формування знань та вмінь планувати спортивне тренування в циклах різної тривалості 14. Формування навичок взаємодіяти зі спортсменами та здійснювати підготовку атлетів в обраному виді спорту

Задоволення базових психологічних потреб в автономії, компетентності та спорідненості є ключовим для збереження залученості здобувачів та запобігання відсіву в онлайн-курсах. Рамка передбачає ідентифікацію «точок залученості» та використання технологій для соціалізації, що є відповіддю на виклик ізоляції в цифрово-опосередкованому середовищі. Зокрема, кроки 6 та 14 спрямовані на підтримку мотивації та формування навичок тренерської взаємодії, що перетворює електронне навчання на інструмент побудови спільнот практики.

Реалізація цієї рамки через змішані форми навчання та перевернуті класи дозволяє оптимізувати часовий ресурс. Так, низькорівневі когнітивні цілі досягаються онлайн, тоді як аудиторна або тренувальна робота фокусується на практичному застосуванні та інтеракції. Застосування інструментів Інтернету речей (IoT) та хмарних платформ для моніторингу результативності (крок 12) забезпечує об'єктивність оцінювання та сприяє розвитку цифрової компетентності учасників. Впровадження концепції коннективізму, де навчання розглядається як процес формування мереж між спеціалізованими вузлами інформації, дозволяє рамці залишатися актуальною в умовах швидкого оновлення спортивних технологій.

Рамка завершується рівнем інтерналізації та професіоналізації (кроки 13-14), що передбачає побудову індивідуальних траєкторій спортивної підготовки та тренерську сертифікацію. Така орієнтація моделі спрямована на підготовку фахівців, здатних працювати в умовах «нової нормальності». Її успішна імплементація залежить від рівня технологічної готовності закладів освіти та здатності викладачів гармонійно поєднувати цифрові ресурси з традиційним форматом рухового навчання.

Провідною теоретичною рамкою цифрової епохи виступає концепція коннективізму, яка визначає навчання як процес створення мереж, де знання розподілені між людськими та технологічними вузлами. У контексті навчання руховій діяльності цей підхід дозволяє переосмислити формування психомоторних умінь як результат взаємодії в межах динамічної навчальної екосистеми, де необхідними стають навички пошуку, фільтрації та інтерпретації великих масивів інформації.

Когнітивні теорії навчання, зокрема теорія когнітивного навантаження, відіграють ключову роль у проектуванні електронних освітніх ресурсів з фізичного виховання, забезпечуючи ефективне управління обмеженими ресурсами робочої пам'яті студентів. Доведено, що засвоєння складних координаційних структур, притаманних фізичним вправам, вимагає мінімізації стороннього когнітивного навантаження та ретельного структурування навчального контенту за принципом «від простого до складного». Когнітивна теорія мультимедійного навчання доповнює цей процес принципами модальності та подвійного кодування, обґрунтовуючи переваги одночасного використання візуальних стимулів та аудіонарації для кращого запам'ятовування техніки рухових дій у електронному освітньому просторі.

Важливим вектором досліджень є психологічна детермінація залученості здобувачів освіти до електронного навчання, що традиційно аналізується через призму теорії самодетермінації та моделі прийняття технологій (TAM).

Ефективність використання цифрових платформ у фізичному вихованні та спорті безпосередньо пов'язана із задоволенням базових потреб студентів у автономії, компетентності та соціальній спорідненості. Хоча цифрово-опосередковані середовища надають широкі можливості для реалізації автономії через індивідуалізацію темпу навчання, вони водночас створюють суттєві перепони для формування почуття соціальної приналежності через дефіцит безпосередньої міжособистісної взаємодії, що потребує розробки специфічного інтерактивного зворотного зв'язку.

Конструктивістська парадигма пропонує розглядати здобувача як активного суб'єкта, що самостійно конструює систему рухових знань через рефлексію та соціальний обмін. Соціально-конструктивістський підхід в електронному навчанні фізичному вихованню реалізується через використання соціальних мереж, блогів, месенджерів, робочих просторів та дискусійних форумів, що сприяє створенню спільнот практиків навіть у дистанційному форматі. Важливим доповненням виступає теорія соціального когнітивізму, згідно з якою відеомоделювання та спостереження за еталонною технікою рухових дій у поєднанні з розвитком самоефективності виступають вирішальними чинниками успішного засвоєння раціональної техніки. Використання імерсивних технологій віртуальної та доповненої реальності дозволяє реалізувати засади ситуативного навчання, надаючи студентам можливість практикувати складні технічні елементи в контрольованих віртуальних середовищах.

Проблемне поле навчання та тренування у сфері фізичного виховання та спорту поступово виходить за межі класичних дидактичних моделей, розширюючись через залучення концепцій, які орієнтуються на психологічні та фізіологічні механізми навчання опосередковані технологічною функціональністю. Важливим методологічним напрямком стає концепція безшовного навчання, яка передбачає неперервний потік освітнього досвіду, що перетинає кордони між формальним навчанням у спортивній залі / на стадіоні та неформальною або організованою активністю в домашніх умовах. Використання інструментів інтернету речей (IoT) у цьому контексті дозволяє тим, хто навчається самостійно фіксувати параметри власної активності, забезпечуючи зв'язок між теоретичними знаннями та руховою практикою. Ігрова концепція розширює уявлення про сучасні інструменти залучення та мотивації до навчання та тренування у неігрових контекстах рухової діяльності.

Концептуальна модель відповідності технології завданню (Task-technology fit) наголошує на необхідності ретельного добору цифрових інструментів, функції яких безпосередньо відповідають вимогам конкретної навчальної задачі. Доцільність такого підходу узгоджується з принципами універсального дизайну для навчання (UDL), спрямованого на створення інклюзивного середовища, де цифрові ресурси адаптуються під індивідуальні потреби та можливості кожного, хто займається, зокрема осіб з особливими освітніми потребами. Критичний аналіз наявної теоретичної бази свідчить про необхідність переходу до цілісних концепцій, таких як когнітивно-афективно-соціальна теорія навчання в цифрово-опосередкованих середовищах (CASTLE), яка поєднує когнітивні чинники обробки інформації з емоційними та соціальними.

Загалом, гібридизація навчання у сфері педагогіки спорту дозволяє перенести засвоєння теоретичного матеріалу в онлайн-простір, вивільняючи аудиторний час для інтенсивної рухової практики та професійного обговорення її особливостей. Успіх електронного навчання залежить не лише від технологічної інноваційності, а й від сприйняття технології як когнітивного інструменту, що підтримує, розширює та спрямовує процеси мислення і вирішення проблем. Технології не повинні замінювати живий контакт із тренером чи викладачем, а мають виступати інтелектуальними партнерами, що допомагають тим, хто займається краще усвідомити принципи рухового навчання Незважаючи на значний дидактичний потенціал цифровізації, існує ризик надмірної орієнтації на кількісні метрики результативності, що може нівелювати цілісний розвиток особистості та поглиблювати проблему цифрової нерівності.

Таким чином, сучасне електронне навчання у сфері фізичного виховання та спорту базується на синергії технологічного прогресу та людиноцентрованого педагогічного дизайну, що забезпечує перехід від пасивного споживання контенту до активного конструювання професійних компетентностей. Отже, подальший розвиток теорії електронного навчання у сфері фізичного виховання та спорту має базуватися на синтезі технологічних інновацій із науково обґрунтованими принципами педагогіки фізичного виховання та спорту для створення інклюзивних та високоефективних освітніх екосистем.

Критичний аналіз представленої рамки в світлі ідентифікованих релевантних публікацій дозволяє констатувати високий ступінь конвергенції між структурними елементами моделі та домінуючими науковими кластерами в сфері навчання в фізичного виховання та спорту. Центральне місце у структурі аналізованих досліджень займають вузли мотивації та теорії самодетермінації. В представленій рамці це знаходить пряме відображення в афективній сфері, де підтримка мотивації, ідентифікація точок залученості та формування автономної мотивації визначені як ключові результати реалізаційного рівня. Використання інструментарію теорії самодетермінації дозволяє обґрунтувати перехід від зовнішнього стимулювання до інтерналізації цінностей фізичної активності, що передбачено фінальними етапами рамки.

Процедурний та реалізаційний рівнів рамки узгоджуються з концепціями конструктивізму та соціально-когнітивної теорії. Процедурний рівень, що включає оцінювання цифрової компетентності та конструювання електронного середовища, створює необхідний предиктивний базис для подальшої соціальної взаємодії. Впровадження мережевої взаємодії та кооперативного навчання у рамці безпосередньо пов’язане з важливістю підходів соціального конструктивізму, що забезпечує трансформацію здобувача з пасивного реципієнта інформації на активного суб’єкта конструювання власного рухового досвіду.

Психомоторний компонент рамки, орієнтований на нелінійну педагогіку та навчання з обмеженнями, знаходить своє методологічне підтвердження в теорії навчальних ігор для розуміння (TGfU) та моделях ігрового навчання. Такі підходи та оцінка ігрової результативності є фундаментальними для сучасних

освітніх моделей у спорті, що відповідає завданням рамки щодо аналізу рухової діяльності та формування навичок безпечного виконання складних рухів опосередкованих відеозворотним зв'язком. Використання цифрових технологій для моніторингу та об'єктивної обробки даних (IoT), закладене у рамці, виступає технологічною надбудовою над класичними теоріями рухового навчання.

Важливим чинником є реалізація форм змішаного навчання та перевернутого класу, які визначені як найбільш динамічні напрями розвитку електронної освіти. Рамка імплементує ці моделі через чіткий розподіл на ознайомчу та навчальну складові в онлайн- та гібридних форматах, що дозволяє оптимізувати когнітивне навантаження та підвищити ефективність засвоєння раціональної техніки руху. Рефлексія як вагомий чинник успішного електронного навчання акцептує значущість передбачених у рамці етапів самостійної побудови індивідуальних траєкторій та аналізу перебігу навчального процесу.

Однак, слід окреслити потенційні проблеми, пов'язані з «розривом між наміром та дією», де висока цифрова компетентність не завжди трансформується в реальну рухову активність. Також необхідно враховувати ризик надмірної залежності від технологій, що може змістити акцент із цілісного розвитку особистості на вимірювані показники продуктивності. Рамка частково вирішує ці суперечності через етап оцінювання / засвоєння цінностей, де результативність розглядається не лише в кількісному вимірі, а й у контексті підвищення згуртованості та мотивованості обраного контингенту.

Таким чином, рамка навчання руховій діяльності в електронному форматі є багатовимірною матрицею, що синтезує класичні педагогічні принципи з новітніми цифровими теоріями. Її слід розглядати як логічний перехід від виконання елементарних рухів до глибокої інтерналізації цінностей спортивної діяльності, використовуючи когнітивні, афективні та психомоторні інструменти як єдиний механізм адаптації до вимог сучасної освіти в галузі фізичного виховання та спорту.

ЗАКЛЮЧЕННЯ

Узагальнення результатів проведеного дослідження дозволяє стверджувати, що науковий напрям електронного навчання з фізичного виховання та спорту трансформувався від дескриптивного опису окремих цифрових гаджетів до формування мультидисциплінарного базису, що поєднує класичні педагогічні парадигми з новітніми технологічними концепціями. Провідною теоретичною моделлю визначено коннективізм, який інтерпретує навчання як процес формування мереж між людськими та технологічними вузлами, що є необхідним для створення цілісного уявлення про специфіку навчання руховим діям у дистанційному форматі. Центральне місце в цілісній структурі навчання в електронному форматі посідають мотиваційні конструкти (теорія самодетермінації) та інноваційні моделі (перевернутий клас, змішане навчання), що свідчить про зміщення акцентів від суто технічної підготовки до холістичного розвитку особистості, де психологічна задоволеність потребами в автономії та компетентності виступає медіатором успішності рухового навчання. Встановлено, що проектування електронних ресурсів для рухового навчання має базуватися на теорії когнітивного навантаження та когнітивній теорії мультимедійного навчання. Мінімізація стороннього когнітивного навантаження та використання принципів подвійного кодування (поєднання візуальних стимулів з аудіонарацією) є необхідними умовами для коректної візуалізації еталонної техніки та формування стійких ментальних схем рухових дій. Розроблена рамка навчання руховій діяльності в електронному форматі є цілісною матрицею, що поєднує когнітивну, афективну та психомоторну сфери через три ієрархічні рівні: процедурний, реалізаційний та результативний. Модель забезпечує логічний перехід від опанування фундаментальних рухів до глибокої інтерналізації цінностей та професійної сертифікації фахівців, нівелюючи існуючий розрив між теоретичними знаннями та практичною реалізацією інновацій. Незважаючи на значний дидактичний потенціал, цифровізація несе ризики надмірної орієнтації на кількісні метрики та поглиблення цифрової нерівності. Подальший розвиток має бути спрямований на створення гібридних моделей навчання, які б гармонійно поєднували технологічні переваги електронних середовищ із науково обґрунтованими принципами педагогіки спорту, де технологія виступає не заміною педагога, а інтелектуальним партнером у процесі активного конструювання професійних компетентностей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Allport G. W. Attitudes. In: Murchison C. (Ed.) A handbook of social psychology. Worcester, MA: Clark University Press, 1935. P. 798–844.

2. Anderson J. R. Acquisition of cognitive skill. Psychological Review. 1982. Vol. 89, No. 4. P. 369–406.

3. Bernstein N. A. The co-ordination and regulation of movements. Oxford: Pergamon Press, 1967.

4. Bloom B. S. (Ed.) Taxonomy of educational objectives: Handbook I: Cognitive domain. New York: David McKay, 1956.

5. Bloom B. S., Krathwohl D. R., Masia B. B. Taxonomy of educational objectives: Handbook II: Affective domain. New York: David McKay, 1964.

6. Chow J. Y., Davids K., Button C., Renshaw I. Nonlinear pedagogy in skill acquisition: An introduction. London: Routledge, 2016.

7. Churches A. Bloom's digital taxonomy. Educational Origami, 2008.

8. Cochran J. D., Conklin J. A new Bloom: Transforming learning. Learning & Leading with Technology. 2007. Vol. 34, No. 5. P. 22–25.

9. Davids K., Button C., Bennett S. Dynamics of skill acquisition: A constraints-led approach. Champaign, IL: Human Kinetics, 2008.

10. Deci E. L., Ryan R. M. The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. Psychological Inquiry. 2000. Vol. 11, No. 4. P. 227–268.

11. Fitts P. M., Posner M. I. Human performance. Belmont, CA: Brooks/Cole, 1967.

12. Gagné R. M. The conditions of learning and theory of instruction. 4th ed. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1985.

13. Gibson J. J. The ecological approach to visual perception. Boston: Houghton Mifflin, 1979.

14. Mayer R. E. Multimedia learning. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

15. Mayer R. E. Multimedia learning. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

16. Newmann F. M., Smith B., Allensworth E., Bryk A. S. Instructional program coherence: What it is and why it should guide school improvement policy. Educational Evaluation and Policy Analysis. 2001. Vol. 23, No. 4. P. 297–321.

17. Schmidt R. A., Lee T. D. Motor control and learning: A behavioral emphasis. 4th ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2005.

18. Simpson E. J. The classification of educational objectives, psychomotor domain. Illinois Teacher of Home Economics. 1966. Vol. 10, No. 4. P. 110–144.

19. Vygotsky L. S. Mind in society: The development of higher psychological processes. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.

20. Zimmerman B. J. A social cognitive view of self-regulated learning. Journal of Educational Psychology. 1989. Vol. 81, No. 3. P. 329–339.