



УДК 378.1«20»:[37.026+004.4](045)

ПЕДАГОГІКА ХХІ СТОЛІТТЯ: ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ДИДАКТИКИ

Сліпухіна І.А., д. пед. н., професор,
професор кафедри загальної фізики
Національний авіаційний університет

Поліхун Н.І., к. пед. н., старший науковий співробітник,
провідний науковий співробітник
Інститут обдарованої дитини
Національної академії педагогічних наук України

Чернецький І.С., к. пед. н.,
завідувач відділу створення навчально-тематичних систем знань
Національний центр «Мала академія наук України»

Дидактика в цифрову епоху розширює свою теорію на основі інтеграції викладання та навчальних досліджень. Цифрова дидактика спрямована на моделювання освітніх середовищ формальної й неформальної системи навчання. Вона є результатом взаємодії психолого-педагогічних, інформаційних і цифрових технологій та спрямована на їх ефективне використання всіма учасниками освітнього процесу в ХХІ столітті. Ключовою особливістю цифрової дидактики є використання трансдисциплінарного підходу у формуванні навчальних середовищ із матеріальним та інформаційно-технологічним складником, що базується на сучасних цифрових засобах навчання.

Ключові слова: *цифрова дидактика, е-дидактика, е-педагогіка, цифрова компетентність, дидактика, навички ХХІ століття.*

Дидактика в цифровую епоху расширяет свою теорию на основе интеграции преподавания и учебных исследований. Цифровая дидактика направлена на моделирование образовательных сред формальной и неформальной системы образования. Она является результатом взаимодействия психолого-педагогических, информационных и цифровых технологий и направлена на их эффективное использование всеми участниками образовательного процесса в ХХІ веке. Ключевой особенностью цифровой дидактики является использование трансдисциплинарного подхода в формировании учебных сред с материальной и информационно-технологической составляющей, основанной на современных цифровых средствах обучения.

Ключевые слова: *цифровая дидактика, е-дидактика, е-педагогика, цифровая компетентность, дидактика, навыки ХХІ века.*

Slipukhina I.A., Polikhun N.I., Chernetskyi I.S. PEDAGOGY OF THE XX CENTURY: THE FORMATION OF DIGITAL DIDACTICS

Didactics in the digital era expands its theory on the basis of combining research and teaching. Digital didactics is aimed at modeling the educational environments of a formal and informal learning system. Digital didactics is the result of the interaction of psycho-pedagogical, information and digital technologies. It provides for their effective use by all participants of the educational process in the 21st century. The key feature of digital didactics is the use of a transdisciplinary approach in the formation of learning environments based on modern digital teaching aids.

Key words: *digital didactics, e-didactics, e-pedagogy, digital competence, didactics, skills of the XXI century.*

Постановка проблеми. Сучасне суспільство функціонує за законами цифрової економіки, де найдорожчим товаром є інформація, тому оволодіння інформаційними технологіями молоддю людиною є такою ж необхідністю, як і будь-які життєві навички. Сьогоднішні учні та студенти є активними суб'єктами цифрового середовища. Вони здійснюють віртуальну комунікацію, а їх соціалізація відбувається здебільшого в зручному віртуально-реальному середовищі.

З огляду на вказані процеси та відповідно до актуальної редакції ключових компетентностей для навчання впродовж життя, прийнятої 17 січня 2018 р., зміст цифрової компетентності кардинально оновлено відповідно до сучасного стану та тенденцій розвитку суспільства [20].

Загальноновживана рамка цифрової компетентності (уперше оприлюднена в 2013 р.) містить 21 навчальний результат у таких сферах: 1) інформаційна грамотність та



використання даних, зокрема, управління контентом; 2) спілкування, співпраця, участь у суспільному житті; 3) створення цифрового контенту, розуміння етичних принципів; 4) безпека; 5) розв'язання проблем [1].

Узгодження визначення цифрової компетентності в Європейській рекомендаційній рамці щодо ключових компетентностей відображає ці п'ять напрямів, зберігаючи при цьому основний формат знань, умінь і ставлень [26].

Оволодіння компетенціями XXI століття передбачає участь у процесах, які потребують навичок високого мислення, таких як встановлення цілей, вибір методів навчання, оцінювання та рефлексія [17]. Уявлення про те, як людина навчається, значно змінилися за останні декілька десятиліть із розвитком наук про людину (нейропсихології, етології, нейролінгвістики, психопедагогіки тощо). Однак теорія та практика навчання, а також освітній менеджмент відстають у часі від викликів сьогодення.

Освіта є унікальним соціальним інститутом. Завдяки впровадженню інноваційних навчальних підходів із використанням інформаційно-комунікаційних технологій учителі нині здійснюють кардинальні зміни в освітньому процесі, освоюють різноманітні напрями та моделі індивідуально орієнтованого, гуманістично спрямованого навчання.

Нині феноменологічне навчання неможливе без використання цифрових технологій, адже останні є інструментом візуалізації й оцінювання процесу навчання, пошуку, отримання та опрацювання даних різноманітного походження. Цей процес сьогодні став природним, систематичним і повсякденним. Електронні навчальні матеріали витісняють традиційні шкільні підручники, класні кімнати змінюються на багатомодульні просторово-матеріальні зони, а самі навчальні середовища стають відкритими.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розглянемо основні тренди, які радикально змінюють техніко-технологічне оснащення сучасної школи. Так, основними з-поміж них є такі:

– доповнена (augmented reality, або AR), віртуальна (virtual reality, або VR) та змішана (mixed reality, або MR) реальність – трансформаційні технології, які покращують підготовку вчителя, допомагають створити цікаві й захоплюючі уроки, а численні потужні компанії, у тому числі «Apple», «Google», «Facebook», «Microsoft», «Sony» та інші, інвестують у нові форми взаємодії між людьми та комп'ютерами (Human-computer interaction, або HCI);

– науково-дослідна лабораторія з набором усіх необхідних пристроїв є у звичайному шкільному класі, а для того, щоб виконати вимірювання та опрацювати його, не потрібно йти в технологічну лабораторію; наприклад, у 2014 р. в навчальних закладах США було використано понад 3 млн комп'ютерів Chromebook;

– навчальні середовища нині наповнені інтегрованими технологіями, які учні використовують для досягнення конкретної мети, вони являють собою місця для спільної командної роботи (Smart desks), відвідання віртуальних екскурсій з окулярами Microsoft HoloLens [7], самостійне створення засобів масової інформації; більше того, деякі із цих навчальних можливостей знаходяться навіть не в класі (наприклад, коледжі та університети створюють більше неформальних навчальних центрів в університетських містечках, оскільки вони розуміють важливість цілодобового навчання в класі та поза ним);

– штучний інтелект (artificial intelligence, або AI), який доповнює роботу вчителя, наприклад, як віртуальна консультативна служба (IBM Watson, chatbots, Cognii);

– персоналізоване навчання: від вибору школи (державної, приватної віртуальної), змішаного навчання (використання Інтернету для реалізації індивідуальної навчальної траєкторії, у тому числі варіативність контролю, часу, місця, шляхів та/або темпу навчання) до адаптивної технології навчання, через яку здійснюється постійний аналіз даних учнів/студентів у реальному часі, на основі чого автоматично змінюється зміст чи порядок формування навичок, що дає змогу студентам взаємодіяти з інформацією у власному темпі, виявляти індивідуальні навчальні шляхи за допомогою автоматичного та прогнозованого зв'язку, доступного як студентам, так і координаторам;

– гейміфікація та симуляція: ігрові технології роблять важке навчальне завдання більш цікавим та інтерактивним, оскільки технологія швидко прогресує; вона використовується для виховних ігор у кожній дисципліні як індивідуально, так і спільно через повторювані й продумані в безпечному мультисенсорному середовищі, призначеному для імітації реального життя. Віртуальні ігрові світи надають унікальну можливість застосовувати нові знання та приймати критично важливі рішення, визначаючи перешкоди, розглядаючи численні перспективи, випробовувати різні відповіді. В іграх існує миттєвий зворотний зв'язок, що створює власну позитивну мотивацію кожного учня для гри;



– Інтернет речей: оскільки тенденція Інтернету речей зростає в 2017 р., вища освіта продовжує адаптуватися або створювати програми I ступеня сертифікації для задоволення ринку праці;

– технологія Blockchain є надзвичайно важливою для вищих навчальних закладів: вона допомагає студентам підтримувати навчання впродовж усього життя, а потенційний роботодавець може використувати автоматизований бот для пошуку потрібних Web-профілів, щоб знайти за потрібного співробітника (LinkedIn).

Варто зауважити, що наша держава впевнено рухається в напрямі інформатизації суспільства, упровадження цифрової освіти та цифрового навчання. Концепція реформування загальної середньої освіти в Україні передбачає впровадження сучасного освітнього середовища, зокрема електронного. У межах меморандуму про співпрацю, підписаного Міністерством освіти і науки України та соціальною ініціативою «ІТ-школяр», у квітні 2018 р. створено Комітет із цифрових технологій в освіті. Першими питаннями на обговоренні комітету стали забезпечення шкіл доступом до широкопasmового Інтернету, підготовка сучасного навчального контенту та кваліфікація вчителів інформатики [21].

Міністерством освіти і науки України та Інститутом модернізації змісту освіти спільно з фахівцями «Brain Basket» розроблено нормативні акти, які є першим кроком для запровадження цифрової освіти в Україні, зокрема Положення про електронний підручник та Постанову Кабінету Міністрів України «Про Національну електронну платформу», що пройшли громадське обговорення й перебувають на етапі затвердження [25]. Проте численні технічні, регуляторні та фінансові бар'єри поки що гальмують цей процес (наприклад, неефективність державного управління в галузі, відсутність належного доступу до Інтернету та незадовільне технічне оснащення більшості шкіл) [18].

Контент-аналіз мережі Internet виявив, що поняття «digital didactics» досить часто використовується в різноманітних повідомленнях і назвах онлайн-ресурсів та їх частин [4; 13; 8; 9]. Зустрічаємо поняття «е-дидактика», «цифрова педагогіка» в контексті створення електронних курсів, які являють собою не лише онлайн матеріали в електронній системі навчання, а й поєднання низки різноманітних інструментів супроводу навчального процесу [23].

Однак вони описують певні аспекти дидактичних систем у цифровому середовищі, часткові методики цифрового навчання. За винятком спроб, наведених у деяких

працях [28; 9], нами не знайдено єдине наукове обґрунтоване визначення цифрової дидактики, що є необхідним як для педагогів-теоретиків, так і для практиків. Сучасні дослідження сфокусовані переважно на технічній, а не педагогічній стороні цього питання. Водночас розкриття змісту категорії цифрової дидактики дає можливість зрозуміти, як і за яких умов потенціал ІКТ може бути найбільш ефективно використаний у навчальному середовищі.

Постановка завдання. Проведене дослідження спрямоване на аналіз дефініції цифрової дидактики як важливої категорії педагогіки XXI століття, яка фактично є її практичним інструментом.

Виклад основного матеріалу дослідження. Нагадаємо, що класична дидактика – це теорія навчання й освіти в галузі педагогіки, яка досліджує загальні закономірності пізнавальної діяльності людини (як під керівництвом викладача, так і самостійно шляхом самоосвіти) [19, с. 185].

Дидактика науково обґрунтовує цілі, регулює відбір змісту, добір засобів і методів навчання, а також визначає форми організації навчання, властиві вивчання всіх предметів. Дидактичні принципи є наскрізними для кожної навчальної дисципліни, а специфіка викладання кожного окремого предмета враховується та отримує відображення в предметних методиках.

Основними категоріями дидактики є процес навчання, закономірності та принципи навчання, зміст освіти, методи навчання, форми організації навчального процесу, а її предметом є навчальний процес, який передбачає визначення його мети, конструювання змісту, добір форм, методів, способів і засобів організації як для взаємодії суб'єктів навчання, так і для самоосвіти. Це вимагає дослідження закономірностей, принципів, зв'язків між різними факторами, умовами, а також виявлення тенденцій їх впливу на результативність освіти, навчання й виховання особистості.

Принципи дидактики є відображенням наукового розуміння сутності виховання та навчання. В «Енциклопедії освіти» наведено дев'ять принципів навчання, або дидактики: єдності освітньої, розвивальної та виховної функцій навчання, науковості змісту й методів навчання, систематичності та послідовності, міцності знань, доступності, свідомості й активності учнів, наочності, зв'язку навчання з практикою, індивідуалізації [19, с. 189]. Зауважимо, що в новітньому психолого-педагогічному словнику принципи дидактики доповнено ще двома пунктами – принципом узгодження різних методів і засобів навчання залежно від за-



вдань і змісту та принципом узгодження різних форм організації навчання залежно від завдань, змісту й методів навчання [22, с. 181–183].

Джерелами розвитку дидактики є позитивний інноваційний педагогічний досвід, теоретичні дослідження, а також здобутки наук, які тісно з нею пов'язані (філософії, психології, фізіології, кібернетики тощо). Концептуальні засади дидактики кінця ХХ – початку ХХІ століття ґрунтуються на фундаментальності (спрямованості на узагальнення й універсальні знання), акмологізації (урахуванні ціннісних орієнтацій і систем), гуманізації, варіативності (визнанні об'єктивної різноманітності технології навчання в їх практичній реалізації), плюралізації (прийнятті рішень в умовах численних видів освіти), індивідуалізації (потреби у творчих видах діяльності згідно з особливостями кожного індивіда), цілісності й інтеграції (орієнтації на різні наукові сфери, наявності міждисциплінарних зв'язків і залежностей).

Водночас світова практика вказує на те, що країни з передовими системами освіти (наприклад, Фінляндія, Швейцарія, Сінгапур, Естонія, Корея, Ізраїль) випереджають інших за рівнем економічного розвитку. Аналіз публікацій, інтерв'ю з фахівцями, науковцями, роботодавцями та викладачами виявив певні особливості освітніх систем країн, які інтенсивно розвиваються в напрямі ІТ.

Так, за останні роки в освітній системі Фінляндії впроваджено низку педагогічних інновацій і реформ, спрямованих на широке впровадження цифрового навчання. Деякі з них розглянемо нижче.

1. Педагогіка заснована на процесі навчання учня/студента (а не викладання матеріалу вчителем). Це означає, що відправною точкою в проектуванні цифрового навчання є процес діяльності учня, а діяльність учителя зосереджується на настановах і завданнях, відбувається переважно лише після того, як був спроектований процес пізнавальної діяльності учня.

2. Відбувається феноменологічне навчання, у якому увага зосереджується на реальних явищах та об'єктах із використанням трансдисциплінарного підходу (наприклад, організм людини, навколишнє середовище, енергозбереження тощо).

3. Відбувається розширення можливостей шкіл для розроблення нових методів навчання: учителі залучаються до створення, випробування й розвитку нових інноваційних педагогічних підходів.

4. Проводяться реформи в оцінюванні роботи учнів, що передбачають, зокрема, спостереження за навчальною діяльніс-

тю, письмові відгуки, які описують процес роботи учня та мотивують до подальшого навчання й розвитку [10].

Водночас освітня цифрова революція в Естонії спрямована на більш ефективне впровадження сучасних цифрових технологій у навчанні та викладанні, а також на вдосконалення цифрових навичок усіх громадян (зокрема, формування в учнів навичок доступу до сучасної цифрової інфраструктури з метою подальшого використання). Такий підхід виявився дієвим: в Естонії вдвічі більше студентів навчаються на ІТ-напрямах, ніж в інших країнах Європейського Союзу, вона посідає перше місце в Європі за результатами тесту PISA, а 85% усіх шкіл використовують e-school [3].

За оцінкою «Times Higher Education», технологічний інститут у Хайфі – Technion – визнано як провідний навчальний заклад у світі з підготовки студентів в умовах цифрової революції. Одним зі складників успіху цього навчального закладу є розвиток міждисциплінарних досліджень, які є, власне, інтеграцією інженерії та наук про життя. У цьому навчальному закладі впроваджуються сучасні навчальні технології, у тому числі масові онлайн-курси різними мовами, а також підхід «перевернутий клас», у якому увагу зосереджено на самонавчанні з використанням таких технологій, як доповнювана реальність. Окрім того, глобальна репутація Technion визначається наявністю філіалів зі стратегічними партнерами в усьому світі [15].

Таким чином, навчання в сучасній школі зорієнтоване на використання проектно орієнтованого, феноменологічного підходу та автентичного навчання. Тісна співпраця шкіл, професійних навчальних закладів, університетів і наукових установ, а також сучасні методи роботи із цифровими технологіями створюють значний мотиваційний ефект. У цифровій системі освіти ролі вчителів та учнів трансформуються. На цьому тлі цифрові технології, розширюючи інтелектуальні можливості всіх учасників освітнього процесу, стають найважливішим інструментом усвідомленого навчання.

Зауважимо, що ключовим і найскладнішим аспектом сучасної дидактики є проектування та конструювання цифрових освітніх ресурсів [8]. У багатьох випадках соціально-технічна конфігурація цифрового навчання є фактично традиційним форматом освіти лише в дещо вдосконаленому цифровому вигляді. За такої постановки питання дидактика залишатиметься базисом у ХХ столітті.

Іншою категорією, дотичною до поняття цифрової дидактики, є цифрова компе-



тентність. Відповідно до визначення, наведеного у «Рамці цифрової компетентності» [26], показником сформованості цифрової компетентності є критичне й відповідальне використання та залучення цифрових технологій у навчанні, професійній і суспільній діяльності (інформаційна грамотність, спілкування та співпраця, створення цифрового контенту (у тому числі програмування), кібербезпека та вирішення проблем). Основними знаннями, уміннями й навичками, пов'язаними із цією компетенцією, є такі:

- розуміння того, як цифрові технології можуть підтримувати спілкування, творчість та інновації, усвідомлення їхніх можливостей, обмежень, ефектів і ризиків;
- розуміння загальних принципів, механізмів та логіки, що лежать в основі розвитку цифрових технологій;
- знання основних функцій і використання різних пристроїв, програмного забезпечення й мереж;
- здійснення критичного підходу до оцінки дійсності, надійності та впливу інформації й даних, що надаються цифровими засобами;
- розуміння правових та етичних норм і принципів, пов'язаних із використанням цифрових технологій;
- використання цифрових технологій для підтримки активного громадянства й соціальної інтеграції, співпраці та творчості, особистих, соціальних чи комерційних цілей;
- використання доступу, фільтрування, оцінки, створення й поширення цифрового контенту;
- управління та захист інформації, контенту, даних і цифрових ідентифікацій, а також ефективна взаємодія з програмним забезпеченням, пристроями, штучним інтелектом або роботами.

Отже, взаємодія із цифровими технологіями та контентом потребує рефлексивного й критичного, відкритого та вмотивованого ставлення, а також вимагає етичного, безпечного й відповідального підходу до використання цифрових інструментів.

Розглядаючи класичну дидактику як взаємопов'язані теорію навчання та мистецтво викладання, М.А. Чошанов вказує на те, що ці два аспекти взаємодіють між собою через здатність вчителя до ефективної діяльності [28]. У цифрову епоху це означає готовність застосування інженерних методів проектування та конструювання інноваційного навчального середовища. Інженерія відіграє суттєву роль у розробленні цілей навчання, укладенні контенту, доборі методів, форм і засобів навчання, розробленні оцінки в структурі е-дидактики.

Отже, поняття дидактичної інженерії розглядається як новий підхід у сучасній дидактиці, який спрямований на використання наукових методів і сприяє формуванню конструктивного мислення вчителя [28]. Інженерний метод сприяє розвитку аналітичної аргументації вчителя, націленого на застосування всебічного аналізу дидактичних систем, процесів і ситуацій. У такому контексті дидактична інженерія має свою предметну область: з одного боку, це дослідження, розроблення та конструювання освітніх продуктів, орієнтованих на результат, а з іншого – застосування наукового методу та конструкторського мислення для створення ефективного освітнього середовища. Цифровій дидактиці, яка є більш загальною категорією щодо дидактичної інженерії, також притаманна двоїстість: вона є одночасно продуктом і процесом освітньої діяльності.

Науковці на прикладі цифрових дидактичних проектів розглядають такі принципи нових моделей навчання, як нові цілі навчання, у яких існує певна множина правильних відповідей, ефективне поєднання формального й неформального навчання, потреба зробити навчання видимим у різних продуктах (наприклад, текстах, відео, подкастах, цифрових матеріалах) [8]. Традиційні концепції навчання мають бути переосмислені – вища освіта збагачується навчальними експедиціями, дослідницькими проектами, розробленням стартапів тощо.

Широке впровадження цифрової дидактики на рівні методик, на думку вчених, приведе до суттєвих змін в освіті вже до 2030 р. [9]. Так, питання про забезпечення доступу до інформації всім і будь-де буде вирішено, а сама інформація матиме багато реляційних структур, витісняючи лінійний текст. Суб'єкти освітнього середовища взаємодіятимуть у різних вимірах – реальних і віртуальних, що є аспектами єдиного простору існування людини. На тлі змінених процедур оцінки неформального навчання співпраця між студентами та викладачами буде посилена та вже не буде відповідальністю виключно навчальних закладів. Навчання здійснюватиметься впродовж усього життя, як процес стане видимим і здійснюватиметься учнем, який матиме для його реалізації багато інструментів і стратегій, оскільки власне навчання індивіда є важливішим, ніж його пристосування до освітніх структур. Роботодавці вивчатимуть портфоліо претендентів. Різниця між учінням і навчанням буде більш чіткою, а не розмитою, як це ще спостерігається нині, вони розвиватимуться як вза-



ємозалежні, проте помітні процеси. Роль учителя в навчальному закладі та стосовно учнів/студентів може перетворитися на ще більш цікаву й творчу роботу, у якій суб'єкти освіти позбуваються певних обов'язків, беручи на себе інші [9]. Отже, цифрова дидактика – це не просто додавання дидактики, підтримуваної ІКТ, відкритих освітніх ресурсів, мобільних пристроїв і різноманітних гаджетів до традиційних концепцій, не просте доповнення, лінійне вдосконалення традиційної дидактики. Вона передбачає створення нових моделей освітнього середовища, яке поєднує традиційні педагогічні технології з новими підходами в організації навчального процесу, пов'язаного з необхідністю знаходити й обробляти інформацію, взаємодіяти в групі, досліджувати існуючі проблеми реального світу. При цьому визначальною є роль учителів і викладачів в організації персоналізованого навчання та в цілепокладанні.

З огляду на наведене цифрова дидактика може бути визначена як результат взаємодії психолого-педагогічних, інформаційних і цифрових технологій із використанням трансдисциплінарного підходу у формуванні навчальних середовищ із матеріальним та інформаційно-технологічним складником, що базується на сучасних цифрових засобах навчання. Вона спрямована на їх ефективне використання як методу та результату навчання всіма учасниками освітнього процесу у XXI столітті. Цифрова дидактика є логічним продовженням традиційної теорії навчання в умовах сучасного світу.

Актуальна нині на державному рівні проблема формування теоретико-методичних засад наукової освіти вимагає розроблення та впровадження спеціальних практичних методик. Так, елементи цифрового навчання сьогодні вже інтегровані в діючий стандарт загальної середньої освіти у вигляді переліку відповідних лабораторних робіт і демонстрацій. Науково-педагогічними фахівцями лабораторії «МАНЛаб» Національного центру «Мала академія наук України» впродовж 2013–2018 рр. розроблено й апробовано за участю вчителів та учнів усіх регіонів України лабораторні роботи, навчально-наукові дослідження з використанням можливостей сучасного цифрового обладнання (вимірювальних комплексів, цифрових відео- й аудіозасобів та мікроскопів, аналітичних і моделюючих програм), що є значущим внеском у розвиток теорії та практики цифрової дидактики в Україні [14]. Водночас категорія цифрової дидактики потребує подальших ґрунтовних теоретичних і методичних досліджень із за-

лученням міждисциплінарних команд дослідників.

Висновки з проведеного дослідження. Дидактика в цифрову епоху розширює свою теорію на основі інтеграції викладання та навчальних досліджень, коли дослідницькі методи перетворюються на методи викладання, реалізуючи творчий підхід до різних навчальних і життєвих ситуацій. Цифрова дидактика спрямована на моделювання освітніх середовищ формальної й неформальної системи навчання, упровадження технологічних інновацій, орієнтованих на школу майбутнього. Вона є результатом взаємодії психолого-педагогічних, інформаційних і цифрових технологій та спрямована на їх ефективне використання всіма учасниками освітнього процесу у XXI столітті. Ключовими особливостями цифрової дидактики є використання трансдисциплінарного підходу у формуванні навчальних середовищ із матеріальним та інформаційно-технологічним складником, що базується на сучасних цифрових засобах навчання.

Методичні розробки теоретико-методичних засад щодо організації навчальних досліджень, дослідницьких практикумів, навчально-наукових експедицій із використанням цифрового обладнання, виконані співробітниками лабораторії «МАНЛаб» Національного центру «Мала академія наук України», довели свою ефективність, їх апробація в практичній діяльності літніх наукових шкіл, у програмах «Відкритої освітньої лабораторії» тощо є першим кроком на шляху розвитку теорії й практики цифрової дидактики в Україні.

ЛІТЕРАТУРА:

1. ANNEX to the Proposal for a Council Recommendation on Key Competences for Lifelong Learning <https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/annex-recommendation-key-competences-lifelong-learning.pdf> (дата звернення: 15.08.2018).
2. Beta school. URL: <http://karinam60.wixsite.com/betasefer> (дата звернення: 15.08.2018).
3. Digital Education Estonia. URL: <https://e-estonia.com/solutions/education/estonian-education-information-system> (дата звернення: 15.08.2018).
4. Digitaledidactiek. URL: <http://www.digitaledidactiek.be/modules/1-basis/oefeningen/quiz/?lang=en> (дата звернення: 15.08.2018).
5. European Schoolnet. URL: <http://fcl.eun.org/about;jsessionid=3A7E78D42CF8D2CCE96BB2364D140C39> (дата звернення: 15.08.2018).
6. Hololens. URL: <https://www.microsoft.com/en-us/hololens> (дата звернення: 15.08.2018).
7. Israel Country Report on ICT in Education. URL: http://www.eun.org/documents/411753/839549/Israel_2018.pdf/c01cb526-a5d7-469b-b8b1-b67a494d294b (дата звернення: 15.08.2018).



8. Jahnke I., Mårell-Olsson E., Norqvist L., Olsson A., Norberg A. Digital Didactical Designs – Reimagining Designs for Teaching and Learning. URL: https://www.researchgate.net/profile/Anders_Norberg/publication/301284642_Digital_Didactical_Designs_-_Reimagining_Designs_for_Teaching_and_Learning/links/570f3c9408aec9a95b7/Digital-Didactical-Designs-Reimagining-Designs-for-Teaching-and-Learning.pdf?origin=publication_detail (дата звернення: 15.08.2018).
9. Jahnke I., Norberg A. Digital Didactics – Scaffolding a New Normality of Learning. Open Education 2030 – contributions to the JRC-IPTS Call for Vision Papers. 2013. Part III: Higher Education. P. 129–134. URL: <http://blogs.ec.europa.eu/openeducation2030/category/vision-papers/higher-education/> (дата звернення: 15.08.2018).
10. Kwang T.W. How is Finland building schools of the future? Egov Innovation. 2017. 31 Jan. URL: <https://www.enterprisinnovation.net/article/how-finland-building-schools-future-309928159> (дата звернення: 15.08.2018).
11. Newman D. Top 6 Digital Transformation Trends In Education. Forbs. 2017. Jul. 18. URL: <https://www.forbes.com/sites/danielnewman/2017/07/18/top-6-digital-transformation-trends-in-education/#d7e29372a9a2> (дата звернення: 15.08.2018).
12. ПРО Платформа ефективного регулювання. URL: <https://regulation.gov.ua/> (дата звернення: 15.08.2018).
13. Selwyn N. Constructing the challenge of digital didactics: the rhetoric, remediation and realities of the UK Digital Curriculum. Seminar.Net. 2008. № 4(1). URL: <https://journals.hioa.no/index.php/seminar/article/view/2491> (дата звернення: 15.08.2018).
14. STEM-лабораторія МАНЛаб. URL: <http://stemua.science/%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BC%D0%B5%D1%82/mphy/page/3/> (дата звернення: 15.08.2018).
15. Technion Israel 1st in Digital Education. URL: <https://www.technion.ac.il/en/2017/11/technion-israel-1st-in-digital-education/> (дата звернення: 15.08.2018).
16. The New Ukrainian School. URL: <http://mon.gov.ua/Новини%202017/02/17/book-final-eng-cs-upd-16.01.2017.pdf> (дата звернення: 15.08.2018).
17. World economic forum: system initiatives. URL: <https://www.weforum.org/system-initiatives> (дата звернення: 15.08.2018).
18. Гриневич Л.М. Ми починаємо розвиток цифрової освіти в Україні. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/liliya-grinevich-mi-pochinayemo-rozvitok-cifrovoyi-osviti-v-ukrayini-stvoryuyetsya-nacionalna-osvitnya-platforma-ta-e-pidruchniki-ale-nam-potribna-dopomoga> (дата звернення: 15.08.2018).
19. Енциклопедія освіти / гол. ред. В.Г. Кремень. К.: Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.
20. Ключові компетентності для навчання впродовж життя 2018 – Цифрова компетентність. URL: <http://dystosvita.blogspot.com/2018/01/2018.html> (дата звернення: 15.08.2018).
21. МОН і IT-школяр об'єдналися в комітет по цифровим освітнім технологіям. URL: <http://www.unn.com.ua/uk/news/1732299-mon-i-it-shkolyar-obyednalisya-v-komitet-po-tsifrovim-osvitnim-tekhnologiyam> (дата звернення: 15.08.2018).
22. Новейший психолого-педагогический словарь / сост. Е.С. Рапацевич; под общ. ред. А.П. Астахова. Минск: Современная школа, 2010. 928 с.
23. Пасічник О.В. Е-дидактика та змішане навчання. URL: <https://ceit.ucu.edu.ua/theme/seminary-i-treningy/e-dydyktyka-ta-zmishane-navchannya/> (дата звернення: 15.08.2018).
24. Поліхун Н.І., Сліпучіна І.А., Чернецький І.С. Наукова освіта як інновація в системі освіти України. Наукові записки. 2018. Вип. 168. С. 186–189.
25. Про затвердження Положення про електронний підручник: Наказ Міністерства освіти і науки України від 2 травня 2018р. № 440 / Міністерство освіти і науки України. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0621-18> (дата звернення: 15.08.2018).
26. Рамка цифрової компетентності. URL: [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_\(online\).pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_(online).pdf) (дата звернення: 15.08.2018).
27. Стрижак О.Є., Сліпучіна І.А., Поліхун Н.І., Чернецький І.С. STEM-освіта: основні дефініції. Information Technologies and Learning Tools. 2017. Т. 62. № 6. С. 16–33. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1753/1276> (дата звернення: 15.08.2018).
28. Чошанов М.А. Е-дидактика: новый взгляд на теорию обучения в эпоху цифровых технологий. Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). 2103. Т. 16. № 3. С. 673–685. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/e-didaktika-novyy-vzglyad-na-teoriyu-obucheniya-v-epohu-tsifrovyyh-tehnologiy> (дата звернення: 15.08.2018).