

УДК 378.147:004.9:744:37.091.3

[https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-8\(49\)-570-581](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-8(49)-570-581)

Гриценко Лариса Олександрівна кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії і методики технологічної освіти, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, м. Полтава, <https://orcid.org/0000-0003-0366-9386>

Бойко Владислав Анатолійович кандидат педагогічних наук, доцент кафедри будівництва та цивільної інженерії, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава, <https://orcid.org/0000-0002-0537-9959>

ІКТ-ІНСТРУМЕНТИ В ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ З ГРАФІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Анотація. У статті здійснено теоретико-аналітичне обґрунтування підходів до організації самостійної роботи здобувачів вищої освіти з графічних дисциплін на засадах інтеграції ІКТ-інструментів у зміст, технології та процедури оцінювання навчальної діяльності. Об'єкт дослідження – самостійна робота у професійній підготовці майбутніх фахівців графічного профілю; предмет – дидактичні засади та інструментальні рішення використання цифрових технологій для підтримки візуалізації, рефлексивного керування діяльністю та критеріально орієнтованого оцінювання. Мета статті полягає у систематизації теоретичних підходів і визначенні моделі узгодження «завдання – ІКТ-інструмент – візуалізація – зворотний зв'язок – оцінювання», релевантної логіці професійної підготовки та специфіці трьох базових курсів: «Нарисна геометрія та креслення», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Креслення та комп'ютерна графіка». Методологічну основу становлять системний, діяльнісний і компетентнісний підходи у поєднанні з принципами фундаменталізації змісту та відкритої освіти; інструментарій – порівняльно-теоретичний аналіз, концептуалізація й типологізація ІКТ-інструментів, структурно-функціональне моделювання освітніх сценаріїв. Показано, що цифрові технології мають виконувати конструктивну, а не декоративну роль: задавати поетапну 2D/3D-візуалізацію побудов і аргументацію конструкторських рішень, забезпечувати фіксацію «цифрових слідів» виконання, підтримувати персоналізацію траєкторій та інтерактивне освітнє середовище без підміни геометричного мислення процедурним використанням програмних засобів. У «Нарисній геометрії та кресленні» ІКТ доцільно

застосовувати як інструменти уточнення побудов і перевірки точності при збереженні домінанти просторового міркування; в «Інженерній та комп'ютерній графіці» – інтегрувати параметричне моделювання, рендеринг та анімацію для розвитку графічної культури; у «Кресленні та комп'ютерній графіці» – організовувати самостійну роботу на базі електронних навчально-методичних комплексів із тренажерами та контрольними картами. Системи управління навчанням (зокрема LMS типу Moodle) розглянуто як інфраструктурний каркас: вони забезпечують постановку завдань, поетапний зворотний зв'язок, накопичення доказів навчальних досягнень і прозоре, критеріально орієнтоване оцінювання.

Ключові слова: ІКТ-інструменти, самостійна робота здобувачів вищої освіти, графічні дисципліни, цифрові технології, навчальний процес, візуалізація, педагогічні технології, інтерактивне середовище, професійна підготовка.

Hrytsenko Larisa Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Theory and Methodology of Technological Education, Poltava National Pedagogical University named after V.G. Korolenko, Poltava, <https://orcid.org/0000-0003-0366-9386>

Boiko Vladyslav Anatoliyovych Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of Department of Building and Civil Engineering, National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Poltava, <https://orcid.org/0000-0002-0537-9959>

ICT TOOLS IN ORGANIZING INDEPENDENT WORK OF HIGHER EDUCATION STUDENTS IN GRAPHIC DISCIPLINES

Abstract. The article provides a theoretical and analytical rationale for approaches to organizing students' independent work in graphic disciplines based on the integration of ICT tools into the content, technologies, and assessment procedures of the learning process. The object of the study is independent work within the professional training of future specialists in the graphic domain; the subject is the didactic foundations and instrumental solutions for using digital technologies to support visualization, reflexive self-regulation of activity, and criterion-referenced assessment. The purpose of the article is to systematize theoretical approaches and to define a model for aligning “task–ICT tool–visualization–feedback–assessment” that is consistent with the logic of professional training and with the specifics of three core courses: “Descriptive Geometry and Drafting,” “Engineering and Computer Graphics,” and “Drafting and Computer Graphics.” The methodological framework

combines systemic, activity-based, and competence-based approaches with the principles of content fundamentalization and open education; the toolkit includes comparative-theoretical analysis, conceptualization and typologization of ICT tools, and structural-functional modeling of educational scenarios.

It is shown that digital technologies must play a substantive rather than decorative role: enabling stepwise 2D/3D visualization of constructions and the justification of design decisions, ensuring the capture of digital traces of performance, and supporting personalized learning trajectories and an interactive learning environment without replacing geometric reasoning with procedural software operations. In “Descriptive Geometry and Drafting,” ICT is to be used as an instrument for refining constructions and verifying accuracy while preserving the primacy of spatial reasoning; in “Engineering and Computer Graphics,” it is expedient to integrate parametric modeling, rendering, and animation to develop graphic culture; in “Drafting and Computer Graphics,” independent work should be organized on the basis of electronic instructional complexes with simulators and checklists. Learning management systems (in particular, Moodle-type LMSs) are considered the infrastructural backbone: they ensure task setting, staged feedback, accumulation of evidence of learning achievements, and transparent, criterion-referenced assessment.

Keywords: ICT tools; students’ independent work in higher education; graphic disciplines; digital technologies; learning process; visualization; pedagogical technologies; interactive environment; professional training.

Постановка проблеми. У контексті стрімкої цифрової трансформації суспільства та ринку праці зростає потреба у конкурентоспроможних фахівцях, здатних до самостійної роботи із сучасними ІКТ-інструментами, критичного опрацювання інформації та відповідальної інтеграції цифрових технологій у власну професійну підготовку. Для графічних дисциплін – «Нарисна геометрія та креслення», «Інженерна та комп’ютерна графіка», «Креслення та комп’ютерна графіка» – це означає переосмислення організації самостійної діяльності здобувачів вищої освіти як структуроутворювального компонента навчального процесу, у якому візуалізація стає не лише ілюстрацією, а засобом мислєдіяльності, а інтерактивне середовище – простором моделювання, конструювання й аргументації технічних рішень.

Водночас посилення ролі ІКТ супроводжується низкою суперечностей: між фундаментальністю графічної підготовки та ризиком редукації змісту до «інструментального натискання кнопок»; між індивідуалізацією темпів і траєкторій самостійної роботи та необхідністю своєчасного зворотного зв’язку й валідного оцінювання; між широким спектром педагогічних технологій і фактичною браком їх узгодженої методичної інтеграції під конкретні види

графічних завдань. Класичні підходи до графічної освіти (зокрема акцент на фундаменталізації знань як основі мобільності та адаптивності випускника) залишаються методологічно продуктивними, проте потребують теоретично обґрунтованого доповнення інструментами цифрової візуалізації, кооперації та контролю якості результатів самостійної діяльності. Нерівномірність стартової цифрової компетентності студентів, різномірність програмного забезпечення, а також нові виклики академічної доброчесності ускладнюють дизайн завдань і критерії оцінювання.

За цих умов науково-практичною проблемою є розроблення цілісних засад організації самостійної роботи з графічних дисциплін, у яких ІКТ-інструменти виступають дидактично вмотивованими засобами досягнення результатів навчання, забезпечують прозору візуалізацію проміжних та підсумкових рішень, підтримують інтерактивне середовище співпраці і водночас зберігають пріоритет геометричного й просторового мислення над процедурним відтворенням операцій. Саме узгодження цих вимог визначає теоретичну й прикладну актуальність дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У вітчизняному науковому дискурсі самостійну роботу здобувачів розглядають як ключовий механізм професійної підготовки, що поєднує фундаменталізацію змісту з використанням ІКТ-інструментів. Концептуальні засади організації самостійної діяльності окреслено у працях, де вона тлумачиться як дидактична проблема та умова інтелектуальної автономії (В. Козаков), з уточненням модульної логіки та педагогічної підтримки (В. Середа) і з акцентом на фундаменталізації як основі мобільності випускника (В. Сидоренко, С. Білевич). Інструментальний вимір цифровізації навчального процесу систематизовано у напрацюваннях з ІКТ у освіті (М. Кадемія, І. Шахіна), а питання формування пізнавальної самостійності й організації самостійної роботи в умовах ІКТ розкрито в дослідженнях Н. Бойко та Я. Галети.

У площині графічних дисциплін окреслено зміст, методи й технології курсу «Інженерна та комп'ютерна графіка» з акцентом на візуалізацію, інтерактивне середовище та цифрові засоби моделювання (Т. Гнітецька, Г. Гнітецька), а також обґрунтовано ефективність електронного навчально-методичного комплексу з креслення як ядра позааудиторної діяльності та контролю її результатів (І. Нищак). Міжнародні студії фіксують стійкі тренди використання LMS для постановки, супроводу й оцінювання самостійних завдань (S. Gamage, J. Ayres, M. Behrend), демонструють специфіку онлайн-педагогіки машинобудівного креслення (G. V. S. S. Sharma та співавт.) і підтверджують методологічну роль нарисної геометрії в умовах викликів Індустрії 4.0 (M. C. Ladrón-de-Guevara-Muñoz та ін.). Невирішеними лишаються питання цілісного узгодження «завдання – ІКТ-інструмент – візуалізація –

зворотний зв'язок – оцінювання» саме для курсів «Нарисна геометрія та креслення», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Креслення та комп'ютерна графіка», операціоналізації індикаторів просторового мислення й графічної культури у цифровому середовищі, інтеграції аналітики LMS із даними графічних пакетів без редукції мислення до процедурних дій та забезпечення академічної добросовісності при персоналізації самостійної роботи.

Метою статті є теоретичне обґрунтування й аналіз можливостей застосування ІКТ-інструментів у процесі організації самостійної роботи здобувачів вищої освіти з графічних дисциплін

Виклад основного матеріалу. Новітня парадигма вищої освіти зумовлює перехід від трансляції готових знань до організації самостійної пізнавальної діяльності здобувачів у логіці професійної підготовки, де ІКТ-інструменти виконують конструктивну, а не допоміжну функцію, забезпечуючи візуалізацію, інтерактивне навчальне середовище та дидактично вмотивовану підтримку індивідуальних траєкторій у межах навчального процесу. Самостійну роботу доцільно тлумачити як багатовимірну систему взаємопов'язаних структурних і функціональних компонентів самоуправління, опосередкованих педагогічним керівництвом, що формує рефлексивне керування діяльністю та відповідальність за результат [1, с. 14]. Фундаменталізація змісту у поєднанні з цифровими технологіями задає методологічну основу мобільності й адаптивності випускника, попереджаючи редукцію підготовки до процедурного використання інструментів та зберігаючи пріоритет просторового й логічного мислення у графічних дисциплінах [9, с. 35–41]. Інструментальний контур такої трансформації підтримується узагальненими підходами до впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні, що забезпечують методичну інтеграцію ІКТ-інструментів у структуру завдань і критерії оцінювання [4].

У предметній площині графічних дисциплін диференційований добір цифрових технологій має корелювати зі специфікою курсу та цільовими результатами. У «Нарисній геометрії та кресленні» збереження методологічної ролі нарисно-геометричних моделей в умовах викликів Індустрії 4.0 вимагає поєднання базового апарату просторових перетворень із цифровими засобами моделювання і верифікації точності побудов, де візуалізація слугує засобом мислення, а не заміником геометричного міркування [11]. В «Інженерній та комп'ютерній графіці» доцільною є інтеграція параметричного моделювання, засобів рендерингу та поетапної візуалізації, що забезпечує розвиток просторово-логічного мислення й графічної культури в самостійній роботі здобувачів, включно з аргументацією конструкторських рішень у цифровому середовищі [3, с. 89–101]. У курсі «Креслення та комп'ютерна графіка» ефективність самостійної діяльності зростає завдяки електронним навчально-

методичним комплексам (інструктивні модулі, тренажери, контрольні карти), які структурують шлях від постановки задачі до верифікації результату та забезпечують прозорість контролю якості виконання [7, с. 75–89].

Інфраструктурну основу інтерактивного середовища формують системи управління навчанням, насамперед Moodle, що уможливають постановку самостійних завдань, збір цифрових слідів виконання, поетапний зворотний зв'язок і підсумкове оцінювання у форматі доказовості навчальних досягнень, необхідної для професійної підготовки у графічному профілі [10]. Персоналізація траєкторій, реалізована засобами цифрових технологій, підсилює індивідуальну відповідальність здобувача та його здатність до саморегуляції, водночас уникаючи розбалансування вимог завдяки чітким критеріям і регламентам виконання позааудиторних завдань [6]. Модульна організація й поетапність контролю дозволяють узгодити цілі, критерії та рівні складності, забезпечуючи поступове нарощування автономності у виконанні графічних завдань та підвищення якості візуалізації результатів у самостійній роботі [8, с. 29–32]. Практики онлайн-педагогіки машинобудівного креслення додатково демонструють, що знанняве управління, фіксація проміжних кроків і використання спільних цифрових середовищ підсилюють доказовість і відтворюваність результатів самостійної діяльності в умовах змішаного та дистанційного формату [12, с. 231–241].

Під самостійністю студента розуміємо інтегративну якість особистості, що виявляється у здатності проектувати й здійснювати власну навчально-пізнавальну діяльність, регулювати її хід засобами рефлексивного керування та забезпечувати професійне зростання завдяки стійкій мотивації до самоосвіти й дослідницькому стилю організації праці. У дидактичному вимірі така самостійність постає як системно впорядкована єдність цілей, змісту, технологій і контролю, опосередкована педагогічним керівництвом і спрямована на досягнення результатів навчального процесу; відповідні підходи фіксують як класичні студії самостійної роботи, так і сучасні трактування самоуправління у вищій школі [5; 1, с. 14].

Рівень сформованості цієї якості зумовлюється освітнім середовищем і характером взаємодії здобувача з цифровими технологіями: від уміння самостійно добувати, верифікувати й застосовувати інформацію до здатності підтримувати безперервний цикл «планування – виконання – рефлексія – корекція» у межах професійної підготовки з графічних дисциплін («Нарисна геометрія та креслення», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Креслення та комп'ютерна графіка») [2; 4].

Ефективне формування самостійності у графічній підготовці потребує цілісних психолого-педагогічних умов: варіативного залучення студентів до творчих форм діяльності, що вимагають індивідуального планування й

аргументації рішень; збагачення змісту методами, які адресують мотиваційну, вольову, емоційну та діяльнісну сфери; системного включення завдань з елементами дослідницької евристики та візуального моделювання. Такі умови забезпечуються поєднанням фундаменталізації змісту з модульною організацією та поетапним контролем (узгодження рівнів складності й критеріїв оцінювання), що доведено у працях з теорії самостійної роботи та методики її організації [9, с. 35–41; 8, с. 29–32]. У цифровому контексті ключовими стають персоналізація й диференціація траєкторій через інтерактивне освітнє середовище, у якому ІКТ-інструменти не підмінюють геометричного мислення, а слугують засобами його розгортання (візуалізація проміжних кроків, фіксація рішення, обґрунтування вибору способу побудови) [6, с. 187–207; 4].

Дидактичні можливості ІКТ-інтеграції конкретизуються у трьох курсах. У «Нарисній геометрії та кресленні» збереження методологічної ролі нарисно-геометричного апарату за умов Індустрії 4.0 вимагає використання цифрових засобів як інструментів уточнення побудов, перевірки точності та ілюстрації просторових перетворень без редукції мислення до процедурного виконання операцій [11]. В «Інженерній та комп'ютерній графіці» доцільною є інтеграція параметричного моделювання, рендерингу й анімації для поетапної візуалізації та аргументації конструкторських рішень у самостійній роботі; описані методичні рішення підтверджують зростання графічної культури й просторово-логічного мислення здобувачів [3, с. 89–101]. У курсі «Креслення та комп'ютерна графіка» роль «ядра» самостійної діяльності виконують електронні навчально-методичні комплекси (інструктивні модулі, тренажери, контрольні карти), що структурують шлях від постановки задачі до верифікації результату та забезпечують прозорість контролю якості виконання [7, с. 75–89]. Інфраструктурну опору становлять системи управління навчанням (Moodle), які надають засоби для постановки завдань, збору цифрових слідів виконання, організації зворотного зв'язку й підсумкового оцінювання, уможливлуючи доказовість навчальних досягнень і підтримку академічної доброчесності у позааудиторній роботі [10; 12, с. 231–241]. Сукупність зазначених рішень узгоджується з логікою професійної підготовки та ключовими поняттями дослідження – ІКТ-інструменти, самостійна робота здобувачів вищої освіти, візуалізація, педагогічні технології, інтерактивне середовище – і задає рамку для подальшої конкретизації моделі організації самостійної роботи в галузі графічних дисциплін.

Аналіз сучасних підходів до використання ІКТ-інструментів у графічній підготовці дає підстави виокремити ключові напрями їх дієвого залучення в організації самостійної роботи здобувачів. Насамперед ідеться про підвищення якості графічної грамотності та цілеспрямований розвиток просторового й логічного мислення через поетапну візуалізацію побудов і моделювання

технічних об'єктів у цифрових середовищах [3, с. 89–101]. Важливим є індивідуалізований підбір способів опанування змісту – персоналізація траєкторій, диференціація темпу й складності завдань, що забезпечуються інструментами цифрового освітнього середовища [6, с. 187–207]. Поєднання традиційних методів графічного тренінгу з сучасними засобами 2D/3D-візуалізації створює єдине інформаційно-освітнє середовище, у якому ІКТ інтегруються не декоративно, а за логікою дидактичних цілей і критеріїв оцінювання [4]. Інституційною опорою такої організації самостійної роботи виступають системи управління навчанням, що забезпечують постановку завдань, збір «цифрових слідів» виконання, поетапний зворотний зв'язок і доказовий контроль досягнень [10]. У підсумку цифрові технології не лише збагачують способи подання навчального матеріалу та варіативність задач, а й підсилюють мотивацію і суб'єктну відповідальність здобувача за результат самостійної діяльності [1, с. 14].

Суттєвим чинником результативності є активна проєктувальна роль викладача у створенні та налаштуванні педагогічних програмних засобів і електронних навчально-методичних ресурсів, які моделюють повний цикл самостійної роботи – від інструктивних модулів та інтерактивних тренажерів до контрольних карт і шаблонів аргументації рішень [7, с. 75–89]. Такі ресурси доцільно конструювати як «інструментальні середовища», що допускають адаптацію під рівень групи і специфіку завдань, а також інтегруються зі службами LMS для прозорого оцінювання й корекції траєкторій [10]. Практики організації онлайн-практикумів і знанневого менеджменту у курсах машинобудівного креслення показали, що поєднання спільної роботи, фіксації проміжних кроків і структурованих сценаріїв зворотного зв'язку підвищує доказовість результатів і підтримує академічну доброчесність у позааудиторній діяльності [12, с. 231–241]. Водночас збереження методологічної ролі нарисної геометрії в умовах Індустрії 4.0 забезпечує баланс між фундаменталізацією змісту і актуалізацією цифрових засобів моделювання [11].

Функціональний спектр ІКТ у вивченні графічних дисциплін доцільно окреслити як взаємопов'язану систему дидактичних ролей: навчальну (реалізація наочності, індивідуалізації та оптимізації опанування графічної грамотності засобами мультимодальної візуалізації) [3, с. 89–101]; мотиваційно-емоційну (стійкий пізнавальний інтерес, суб'єктна включеність і рефлексивне керування дією) [6, с. 187–207]; особистісного розвитку (формування графічних компетентностей, комунікативної взаємодії у групових проєктах, умінь планувати і презентувати результати) [2]; менеджерську (управління навчальною інформацією, моніторинг і корекція індивідуальних траєкторій у LMS) [10]. Електронні навчальні посібники й комплекси, створені в логіці такої системи, дозволяють адекватно репрезентувати складний,

ієрархічно організований апарат понять графічних дисциплін та підтримувати високий рівень абстрагування без редукації геометричного мислення до процедурних операцій [4; 7, с. 75–89].

Електронний навчальний посібник (ЕНП) у курсах «Нарисна геометрія та креслення», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Креслення та комп'ютерна графіка» забезпечує наочний, структурований виклад змісту відповідно до навчальних програм, зменшує витрати часу на демонстраційні побудови та ілюстрації, надає «електронний конспект» для попереднього опрацювання і постановки запитань, а також підтримує візуалізацію й інтерактивне середовище самостійної роботи [3, с. 89–101; 4]. Інтеграція ЕНП з LMS (Moodle) дозволяє формалізувати постановку завдань, збирати «цифрові сліди» виконання, організувати поетапний зворотний зв'язок і здійснювати прозоре оцінювання результатів – ключові умови якості професійної підготовки в графічних дисциплінах [10; 1, с. 14].

Підготовка матеріалів для ЕНП передбачає сценарне проєктування (текст, ілюстрації, гіпертекст, навігація) та закладену інтерактивність, що дає змогу адаптувати траєкторії під рівень здобувача і зміни змісту [4]. Модульна організація з чіткими цілями, критеріями та індикаторами досягнень забезпечує поетапний контроль автономності та кореляцію рівнів складності завдань із результатами навчання [8, с. 29–32].

Водночас ЕНП має підтримувати фундаменталізацію змісту – пріоритет геометричного мислення й нарисно-геометричного апарату як підґрунтя мобільності та адаптивності випускника [9, с. 35–41].

Архітектурно доцільна двопетлева модель: підсистема «студент» (вступ, ключові положення, перелік тем із внутрішніми переходами, глосарій, контрольні запитання, тренувальні блоки, що імітують 2D/3D-операції) і підсистема «викладач» (конструктор тестів і контрольних карт, редактор глосарію, зовнішні посилання, аналітика виконання). Така конфігурація довела ефективність у самостійній роботі з «Креслення та комп'ютерної графіки» та в онлайн-практикумах машинобудівного креслення, де фіксація проміжних кроків і структурований зворотний зв'язок підвищують доказовість досягнень і підтримують академічну доброчесність [7, с. 75–89; 12, с. 231–241]. Персоналізація доступу (маршрути, темп, рівні складності) та чітка навігаційна ієрархія з гіперпосиланнями на базові означення й приклади побудов додатково підсилюють мотивацію та пізнавальну самостійність, зберігаючи якість візуалізації і логіку професійної підготовки [6, с. 187–207; 3, с. 89–101].

Підсумовуючи викладене, інтеграція ІКТ-інструментів у організацію самостійної роботи здобувачів із графічних дисциплін постає як методологічно вивіреним механізмом підвищення ефективності професійної підготовки. Її змістовою передумовою є фундаменталізація графічної освіти з пріоритетом

геометричного й просторового мислення; інструментальною – поєднання електронних навчальних посібників і цифрових графічних середовищ із LMS як інфраструктурою керування навчальним процесом; дидактичною – узгодження контуру «завдання – візуалізація – зворотний зв'язок – оцінювання» та критерійно орієнтоване вимірювання результатів. У такій конфігурації візуалізація функціонує як когнітивний інструмент, а не як декоративний супровід; «цифрові сліди» забезпечують верифікованість і відтворюваність досягнень; персоналізація та модульність не суперечать академічній доброчесності, оскільки вбудовані у регламентовані сценарії контролю.

Зазначений підхід є узгоджуваним для курсів «Нарисна геометрія та креслення», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Креслення та комп'ютерна графіка» і забезпечує цілісність інтерактивного середовища, у межах якого самостійна робота набуває статусу структуротворчого компонента навчального процесу.

Висновки. Таким чином, узагальнення педагогічного досвіду та результати теоретико-аналітичного розгляду дають підстави констатувати: ефективність формування самоосвіти і самостійної роботи здобувачів у графічних дисциплінах зростає за умов системного включення ІКТ-інструментів у проектування завдань, візуалізацію, організацію зворотного зв'язку та критерійно орієнтоване оцінювання; це скорочує часові витрати на здобуття нових знань і підвищує мотиваційну залученість, роблячи навчальний процес змістовним і привабливим. Перспективи подальших досліджень убачаємо у поглибленому вивченні механізмів формування самостійності студентів у дистанційному та змішаному навчанні, зокрема у верифікації індикаторів просторового мислення й графічної культури та інтеграції аналітики LMS/CAD у моніторинг автономності й академічної доброчесності.

Література:

1. Бойко Н. І. Організація самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів в умовах застосування інформаційно-комунікаційних технологій: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.04. Київ: Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, 2008. 24 с.
2. Галета Я. В. Формування пізнавальної самостійності студентів економічного коледжу засобами інформаційних технологій: дис. канд. пед. наук: 13.00.04. Кіровоград: Кіровоградський державний педагогічний університет імені В. Винниченка, 2005. 225 с.
3. Гнітецька Т. В., Гнітецька Г. О. «Інженерна та комп'ютерна графіка» курс для студентів технічних університетів: зміст, методи та технології навчання. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2022. Том 90. № 4. С. 89–101. DOI: 10.33407/itlt.v90i4.4738. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/4738>.
4. Кадемія М. Ю., Шахіна І. Ю. Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі: навчальний посібник. Вінниця: ТОВ «Планер», 2011. 220 с.

5. Козаков В. А. Самостійна робота студентів як дидактична проблема. Київ: НМК ВО, 1990.

6. Локарева Г. В., Бажміна Є. О. Персоналізація в освіті: цифрові технології та індивідуалізація навчання. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2021. Том 86. № 6. С. 187–207. DOI: 10.33407/itlt.v86i6.4442. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/4103>

7. Нищак І. Д. Використання електронного навчально-методичного комплексу з креслення в процесі графічної підготовки майбутніх учителів трудового навчання. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. Том 78. № 4. С. 75–89. DOI: 10.33407/itlt.v78i4.2801. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2801>

8. Середа В. Ю. Роль модульного навчання в організації самостійної роботи студентів першокурсників з вищої математики. *Проблеми вищої школи: науково-методичний збірник*. Вип. 81. Київ: Вища школа, 1994. С. 29–32.

9. Сидоренко В. К., Білевич С. Фундаменталізація професійної підготовки як один із пріоритетних напрямів розвитку вищої освіти в Україні. *Вища освіта України*. 2004. № 3. С. 35–41.

10. Gamage S. H. P. W., Ayres J. R., Behrend M. B. A systematic review on trends in using Moodle for teaching and learning. *International Journal of STEM Education*. 2022. Volume 9. Article 9. DOI: 10.1186/s40594-021-00323-x. URL: <https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-021-00323-x>

11. Ladrón-de-Guevara-Muñoz M. C., Alonso-García M., de-Cózar-Macías Ó. D., Blázquez-Parra E. B. The Place of Descriptive Geometry in the Face of Industry 4.0 Challenges. *Symmetry*. 2023. 15(12). Article 2190. DOI: 10.3390/sym15122190. URL: <https://www.mdpi.com/2073-8994/15/12/2190>

12. Sharma G. V. S. S., Prasad C. L. V. R. S. V., Rambabu V. Online machine drawing pedagogy: A knowledge management perspective through maker education in the COVID-19 pandemic era. *Knowledge and Process Management*. 2021. 29(3). С. 231–241. DOI: 10.1002/kpm.1684. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8661804/>

References:

1. Boiko, N. I. (2008). Orhanizatsiia samostiinoi roboty studentiv vyshchych navchalnykh zakladiv v umovakh zastosuvannia informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii: avtoref. dys. kand. ped. nauk: 13.00.04 [Organization of students' independent work in higher education institutions under the use of ICT: Author's abstract of Candidate of Pedagogical Sciences dissertation: 13.00.04]. Kyiv: Natsionalnyi pedahohichniy universytet imeni M. P. Drahomanova. 24 p. [in Ukrainian].

2. Haleta, Ya. V. (2005). Formuvannia piznavalnoi samostiinosti studentiv ekonomichnoho koledzhu zasobamy informatsiinykh tekhnolohii: dys. kand. ped. nauk: 13.00.04 [Formation of cognitive independence of college students by means of information technologies: Candidate of Pedagogical Sciences dissertation: 13.00.04]. Kirovohrad: Kirovohradskyi derzhavnyi pedahohichniy universytet imeni V. Vynnychenka. 225 p. [in Ukrainian].

3. Hnitetska, T. V., & Hnitetska, H. O. (2022). “Inzhenerna ta komp’iuterna hrafika: kurs dlia studentiv tekhnichnykh universytetiv: zmist, metody ta tekhnolohii navchannia” [“Engineering and Computer Graphics”: a course for technical university students: content, methods and learning technologies]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, 90(4), 89–101. <https://doi.org/10.33407/itlt.v90i4.4738>. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/4738> [in Ukrainian].

4. Kademiia, M. Yu., & Shakhina, I. Yu. (2011). *Informatsiino-komunikatsiini tekhnologii v navchalnomu protsesi: navchalnyi posibnyk* [Information and communication technologies in the educational process: A textbook]. Vinnytsia: TOV "Planer". 220 p. [in Ukrainian].

5. Kozakov, V. A. (1990). *Samostiina robota studentiv yak dydaktychna problema* [Students' independent work as a didactic problem]. Kyiv: NMK VO. [in Ukrainian].

6. Lokarieva, H. V., & Bazhmina, Ye. O. (2021). *Personalizatsiia v osviti: tsyfrovi tekhnologii ta indyvidualizatsiia navchannia* [Personalization in education: digital technologies and individualized learning]. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia*, 86(6), 187–207. <https://doi.org/10.33407/itlt.v86i6.4442>. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/4103> [in Ukrainian].

7. Nyshchak, I. D. (2020). *Vykorystannia elektronnoho navchalno-metodychnoho kompleksu z kreslennia v protsesi hrafičnoi pidhotovky maibutnikh uchyteliv trudovoho navchannia* [Use of an electronic teaching-and-learning complex in drafting for the graphic training of future technology teachers]. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia*, 78(4), 75–89. <https://doi.org/10.33407/itlt.v78i4.2801>. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2801> [in Ukrainian].

8. Sereda, V. Yu. (1994). *Rol modulnoho navchannia v orhanizatsii samostiinoi roboty studentiv-pershokursnykiv z vyshchoi matematyky* [The role of modular learning in organizing first-year students' independent work in higher mathematics]. *Problemy vyshchoi shkoly: naukovometodychnyi zbirnyk*, (81), 29–32. Kyiv: Vyshcha shkola. [in Ukrainian].

9. Sydorenko, V. K., & Bilevych, S. (2004). *Fundamentalizatsiia profesiinoi pidhotovky yak odyn iz priorityetnykh napriamiv rozvytku vyshchoi osvity v Ukraini* [Fundamentalization of professional training as a priority direction of higher education development in Ukraine]. *Vyshcha osvita Ukrainy*, (3), 35–41. [in Ukrainian].

10. Gamage, S. H. P. W., Ayres, J. R., & Behrend, M. B. (2022). *A systematic review on trends in using Moodle for teaching and learning* [Систематичний огляд тенденцій використання Moodle у навчанні]. *International Journal of STEM Education*, 9, Article 9. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00323-x> [in English].

11. Ladrón-de-Guevara-Muñoz, M. C., Alonso-García, M., de-Cózar-Macías, Ó. D., & Blázquez-Parra, E. B. (2023). *The place of descriptive geometry in the face of Industry 4.0 challenges* [Місце нарисної геометрії перед викликами Індустрії 4.0]. *Symmetry*, 15(12), 2190. <https://doi.org/10.3390/sym15122190> [in English].

12. Sharma, G. V. S. S., Prasad, C. L. V. R. S. V., & Rambabu, V. (2021). *Online machine drawing pedagogy: A knowledge management perspective through maker education in the COVID-19 pandemic era* [Онлайн-педагогіка машинобудівного креслення: підхід управління знаннями через maker-освіту в період пандемії COVID-19]. *Knowledge and Process Management*, 29(3), 231–241. <https://doi.org/10.1002/kpm.1684> [in English].