

УДК 37.015.3:004.92(075.8)
DOI 10.31654/2663-4902-2025-PP-4-177-187

Любарець В. В.

доктор педагогічних наук, професор
професор кафедри інтелектуальних систем та цифрових технологій
Академії праці, соціальних відносин і туризму
v.v.lubarets@ukr.net
orcid.org/0000-0001-8238-1289

Гриньків А. П.

кандидат філософських наук, доцент,
доцент кафедри соціальної роботи
Українського державного університету імені Михайла Драгоманова
grinkiv@ukr.net
orcid.org/0000-0002-1423-0101

Брезецький С. О.

викладач кафедри інтелектуальних систем та цифрових технологій
Академії праці, соціальних відносин і туризму
sergey.brezetskiy@gmail.com
orcid.org/0000-0002-8709-6951

**РОЛЬ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ У ФОРМУВАННІ КОГНІТИВНИХ СТИЛІВ
МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

Дослідження спрямоване на всебічний аналіз ролі комп'ютерної графіки у формуванні когнітивних стилів мислення студентів педагогічних спеціальностей в умовах інформаційно-технологічної трансформації освітнього середовища. Основне завдання полягає у теоретичному осмисленні когнітивних стилів мислення, аналізі психологічно-педагогічних особливостей студентів педагогічних спеціальностей, визначенні ролі комп'ютерної графіки у формуванні когнітивних процесів та узагальненні педагогічних підходів до її інтеграції в освітній процес підготовки майбутніх учителів.

Встановлено, що когнітивні стилі є середовищно-чутливими динамічними конструктами, які піддаються педагогічному впливу через цілеспрямовану організацію освітнього процесу. Виявлено подвійну функцію комп'ютерної графіки у формуванні когнітивних стилів: адаптацію навчального процесу до наявних стильових характеристик студентів та цілеспрямоване формування гнучких когнітивних профілів через систематичне тренування візуально-просторових, аналітичних та творчих компонентів мислення. Емпіричні дані засвідчують диференційований вплив графічних технологій залежно від параметрів полнезалежності, рівня просторово-візуальних здібностей та переважаючого стилю обробки інформації студентів. Підтверджено, що графічна анімація та віртуальні середовища демонструють універсальну ефективність для всіх стильових підгруп з найбільшим ефектом для полнезалежних студентів з високими візуально-просторовими здібностями, водночас компенсуючи стильові обмеження інших груп через надання альтернативних форм репрезентації інформації. Системно обґрунтовано роль комп'ютерної графіки як системоутворюючого чинника формування когнітивних стилів. Розширено концептуальне розуміння когнітивних стилів як динамічних характеристик, що формуються під впливом освітнього середовища. Теоретично обґрунтовано механізми трансформації когнітивних процесів через дуальне кодування інформації та розвиток просторово-візуальних компонентів мислення.

Результати можуть використовуватися для розробки навчальних програм підготовки педагогічних кадрів та формування графічної компетентності майбутніх учителів.

Ключові слова: комп'ютерна графіка, когнітивні стилі мислення, візуалізація, просторово-візуальні здібності, графічна компетентність, мультимодальне навчання, дуальне кодування інформації, професійна підготовка вчителів.

Постановка проблеми. Інформаційно-технологічна революція суттєво вплинула на освітню сферу, змінюючи способи подачі матеріалу й характер пізнавальної діяльності студентів. Сьогоднішні студенти – особливо ті, що навчаються за педагогічними спеціальностями – одночасно є майбутніми вчителями, які повинні опанувати сучасні інструменти навчання та розуміти індивідуальні відмінності у мисленні учнів. Одним із ключових напрямів інновацій в освіті є використання комп'ютерної графіки (КГ) та візуальних технологій. Комп'ютерна графіка дедалі частіше стає основним способом спілкування між людиною і комп'ютером, поступово зміщуючи акцент із домінування тексту на візуальну інформацію. Постає питання – яку роль відіграє комп'ютерна графіка у формуванні когнітивних стилів мислення студентів педагогічних спеціальностей та як інтегрувати її в освітній процес для розвитку різних стилів мислення.

Актуальність цієї проблематики зумовлена кількома чинниками. По-перше, *когнітивні стилі* мислення студентів впливають на їхні навчальні стратегії, успішність та професійну підготовку. Дослідники відзначають багатовимірний вплив когнітивних стилів на різні аспекти життя: від формування ефективних команд до взаємодії з технологіями і навіть політичних поглядів; доведено також, що когнітивні стилі можуть слугувати надійними предикторами академічних досягнень і творчих результатів особистості. По-друге, студенти педагогічних спеціальностей, готуючись до ролі вчителя, мають не лише засвоїти певні знання, але й розвинути *метакогнітивні уміння*, такі як рефлексивність, креативність, адаптивність [11]. Це вимагає автономії в навчанні та готовності до безперервного професійного розвитку. По-третє, сучасне молоде покоління, що зростає в насиченому візуальному середовищі (телебачення, комп'ютерні ігри, цифрові пристрої), демонструє інші способи сприйняття інформації, ніж попередні покоління. Зокрема, помічено, що сьогодні студенти менш пристосовані до сприйняття виключно текстового контенту, проте здатні ефективно обробляти великі обсяги візуальної інформації, швидко зміню образів і мультимедійні формати. Отже, використання комп'ютерної графіки як освітнього інструменту відкриває перспективи для *розвитку різних когнітивних стилів* мислення, відповідаючи на виклики цифрової епохи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні засади когнітивних стилів та їх вплив на навчальну діяльність розроблялися у працях Г. Віткіна, Дж. Кагана, Дж. Гілфорда, Д. Хадсона, К. Колба, Г. Гарднера, А. Паівіо та ін. Сучасне синтетичне розуміння когнітивних стилів як середовищно-чутливих індивідуальних відмінностей у когніції представлено у роботах М. Кожевнікова, Ш. Хо та ін. У вітчизняній педагогіці питання професійної підготовки майбутніх учителів, розвитку їхніх метакогнітивних умінь, рефлексивності та креативності досліджували А. Гриньків, О. Дубасенюк та ін. Проблематику інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій у освітній процес вищої школи розглядали Н. Вараскіна та ін.

Роль комп'ютерної графіки у системі художньої та педагогічної освіти, формування графічної компетентності майбутніх учителів стали предметом дисертаційних досліджень В. Карпової та ін. Особливості формування продуктивного мислення студентів творчих спеціальностей через поєднання вербально-логічного, образно-візуального та практично-дійового компонентів вивчали М. Потапенко та співавтори.

Емпіричні дослідження впливу візуальних технологій на студентів з різними когнітивними стилями проводили зарубіжні науковці: М. Ахмад Різал та Х. Мохд Нур (Малазія) вивчали диференційований вплив графічної анімації залежно від полене-залежності та просторово-візуальних здібностей; Гартманн та співавтори (США) досліджували застосування віртуальної реальності для розвитку просторових здібностей студентів комп'ютерної графіки; Ш. Хо та М. Кожевніков (Сингапур) встановили кореляції між освітнім середовищем, когнітивними стилями та креативністю.

Попри значну кількість досліджень когнітивних стилів та окремі роботи щодо використання комп'ютерної графіки в освіті, залишається недостатньо вивченим системний вплив візуальних технологій на формування когнітивних стилів саме студентів педагогічних спеціальностей. Не розроблено цілісної моделі педагогічної інтеграції комп'ютерної графіки з урахуванням специфіки когнітивно-педагогічної групи майбутніх учителів, які поєднують засвоєння предметних знань із формуванням умінь навчати інших та потребують розвитку багатостильового мислення для майбутньої професійної діяльності.

Метою нашого дослідження є всебічний аналіз ролі комп'ютерної графіки у формуванні когнітивних стилів мислення студентів педагогічних спеціальностей. Для досягнення мети здійснюється теоретичне осмислення когнітивних стилів мислення, аналіз психологічно-педагогічних особливостей студентів педагогічних спеціальностей, визначення ролі комп'ютерної графіки у формуванні когнітивних процесів та узагальнення педагогічних підходів до її інтеграції в освітній процес.

Виклад основного матеріалу. У найширшому розумінні «когнітивні стилі» – це сталі індивідуальні відмінності у способах, якими людина сприймає, мислить, розв'язує завдання та навчається. Термін виник у середині ХХ століття і відтоді набув кількох інтерпретацій. Початково когнітивні стилі розглядалися як *«патерни адаптації до вимог середовища»* – саме так визначали це поняття Дж. Клейн і відома дослідницька група Г. Віткіна [13; 17]. Цей підхід наголошував, що стиль мислення формується як спосіб пристосування індивіда до особливостей навколишнього світу та навчального середовища. З часом розуміння поняття змінилося: у літературі з'явилися визначення когнітивного стилю як *«уподобань»* або *«індивідуальних способів обробки інформації»*, що викликало дискусії. У відповідь на ці суперечності сучасні автори запропонували синтетичні підходи. Зокрема, М. Кожевніков та співавтори [14] дали узагальнене визначення когнітивного стилю як *«сенситивних до середовища індивідуальних відмінностей у когніції, що розвиваються для пристосування до конкретних умов, беручи до уваги базові когнітивні здібності та риси особистості як обмежувальні фактори»*. Іншими словами, когнітивний стиль розглядається сьогодні не як жорстко фіксована риса, а як відносно пластичний профіль пізнавальних стратегій, що формується під впливом середовищних чинників. Від найближчого оточення (родина, школа) до ширших соціокультурних контекстів (професія, культура, освітня система). Такий підхід поєднує спадкові передумови мислення з досвідом навчання і життя, підкреслюючи, що відповідне освітнє середовище здатне цілеспрямовано змінювати й розвивати когнітивні стилі підростаючої особистості.

У психологічній і педагогічній літературі описано цілий спектр когнітивних стилів, часто у вигляді біполярних типологій. Класичними прикладами є дихотомії: «полезалежність - полenezалежність» (field dependence vs. field independence) за Г. Уткіним, що характеризує схильність людини або зливати деталі із загальним контекстом, або виокремлювати їх з фону [17]; «рефлексивність – імпульсивність» за Дж. Каганом, яка відображає тенденцію або обдумувати рішення повільно й ретельно, або давати швидкі відповіді без тривалого роздуму [12]; «конвергентність – дивергентність» стилю мислення (пов'язане з роботами Дж. Гілфорда [8; 4, с. 27–29], а пізніше – з навчальними стилями К. Колба), де конвергентне мислення зорієнтоване на єдине правильне рішення, а дивергентне – на генерування множини ідей; «вузьке –

широке категоризування» (або гнучкість категоріальних меж) за Г. Гарднером; «візуалізатор – вербалізатор» за теорією дуального кодування А. Паівіо, що протиставляє схильність мислити образами і візуальними уявленнями – схильності оперувати здебільшого словесно-логічними конструкціями. Існують й інші стилі, такі як «інтуїтивний vs. аналітичний» (правило-орієнтований) стиль, «глобальний (цілісний) vs. дискретний (послідовний)» стиль, «внутрішній vs. зовнішній локус контролю переробки інформації» тощо [7; 15].

Інтерес до когнітивних стилів у педагогіці зумовлений прагненням індивідуалізувати навчальний процес та підвищити його ефективність. Усвідомлення студентом власних когнітивних особливостей сприяє метакогнітивній рефлексії, тоді як для викладача знання про стилі мислення студентів створює підґрунтя для використання диференційованих і мультимодальних методів навчання.

Студенти педагогічних спеціальностей становлять окрему когнітивно-педагогічну групу, оскільки поєднують засвоєння предметних знань із формуванням умінь навчати інших. Їхнє навчання передбачає високий рівень рефлексивності, схильність до самоаналізу й метакогнітивних стратегій. Переважання гуманітарного профілю мислення обумовлює домінування вербально-лінгвістичних і соціально-емпатійних здібностей, тоді як аналітичні та просторово-візуальні компоненти можуть бути менш розвиненими. У професійній підготовці також виражена орієнтація на міжособистісну взаємодію, що корелює зі стилем полезалежності, і водночас формується потреба в автономності та структурованому мисленні.

Професійна діяльність педагога вимагає гнучкості, інноваційності та здатності мислити поза стандартними схемами. Тому розвиток когнітивної гнучкості, дивергентного мислення та здатності до багаторівневої категоризації стає складовою підготовки майбутнього вчителя. У цьому контексті інтеграція комп'ютерної графіки як засобу, що стимулює різні типи мислення (аналітичного, образного й вербального), набуває особливої значущості.

Комп'ютерна графіка (КГ) – це галузь інформаційних технологій, що охоплює засоби створення, обробки та подання зображень за допомогою комп'ютера. В освітньому контексті комп'ютерна графіка проявляється через різноманітні засоби візуалізації: від простих схем і презентацій до складних анімацій, віртуальних середовищ і 3D-моделей. Її роль як навчального інструмента визначається унікальними можливостями впливу на *когнітивні процеси* студента – сприймання, увагу, пам'ять, мислення, уяву.

Людська психіка еволюційно здатна ефективно опрацьовувати візуальну інформацію. Українська дослідниця В. Карпова у дисертаційному дослідженні відзначає, що комп'ютерна графіка як компонент графічно-інформаційних технологій є *«багатофункційним складником, який найлегше сприймається та найшвидше обробляється і засвоюється людьми»* [3, с. 2] – що пов'язано з особливостями природного сприйняття навколишнього середовища. Іншими словами, візуальні образи часто обробляються мозком швидше та безпосередніше, ніж вербальний текст. Це підтверджують і дані когнітивної психології: значна частина кори головного мозку задіяна у обробці зорових стимулів; існує явище *«передумовного»* (pre-attentive) сприйняття, коли прості візуальні характеристики (колір, форма, рух) виділяються із загального поля зору практично миттєво, за <200 мс, без свідомого зусилля. Отже, візуальний навчальний матеріал здатний привернути і утримати *увагу* студента краще, ніж однотипний текст, а також полегшує початкове розпізнавання структур інформації [3].

Ключовим процесом, через який комп'ютерна графіка впливає на навчання, є *візуалізація абстрактних понять*. Візуалізація здатна створити таку опору: через діаграми, графіки, ілюстрації, мультимедійні демонстрації. За дуально-кодуючою теорією А. Паівіо, поєднання вербального і образного кодувань інформації подвоює

шанси на успішне запам'ятовування та розуміння, оскільки задіюються дві взаємопов'язані системи пам'яті [15]. Також, українська дослідниця справедливо зауважує, що інформаційно-комунікаційні технології (у т.ч. мультимедійні засоби) дають змогу врахувати специфіку курсу і підвищують якість підготовки, якщо продумано, які саме засоби візуалізації застосувати та як контролювати якість їх впливу [1]. Правильно підібрана візуальна форма подання матеріалу здатна перетворити абстрактну інформацію на конкретний образ, зрозумілий студенту.

Комп'ютерна графіка активує емоційно-когнітивні процеси. Яскраве зображення або анімація може викликати у студента емоційний відгук – здивування, цікавість, естетичне задоволення – що в свою чергу підвищує мотивованість до навчання. В психології відомо, що емоції тісно переплетені з процесами запам'ятовування: інформація, яка викликала емоційний відгук, як правило, краще утримується у пам'яті. Візуальні матеріали здатні зробити навчання більш привабливим і динамічним. Навіть у традиційній лекції вищої школи використання слайдів із влучними зображеннями або інфографікою значно підвищує рівень залученості аудиторії. Візуальні ефекти – зміна кольору, шрифту, поява схеми крок за кроком – привертають увагу завдяки механізмам орієнтувального рефлексу на новизну та зміни стимулу. Таким чином, КГ забезпечує не лише когнітивний, а й мотиваційний вплив.

Особливо слід підкреслити роль комп'ютерної графіки у розвитку *наочно-образного та просторового мислення*, яке є складовою частиною когнітивного стилю багатьох студентів. Для педагогів деяких спеціальностей – образне (візуально-просторове) мислення є профільно значущим. Комп'ютерна графіка в цих галузях виступає як інструмент, що *розширює творчий потенціал*. За словами В. Карпової, впровадження комп'ютерної графіки в систему художньої освіти дозволяє *«розвивати абстрактне й логічне мислення, розширювати спектр застосування знань у творчій діяльності та поглиблювати професійний кругозір»* майбутніх учителів мистецтва [3]. Віртуальні тривимірні середовища, графічні редактори, анімація – всі ці засоби тренують у студентів уяву, маніпулювати формою, кольором, простором. Дослідження показують, що регулярна практика з тривимірним моделюванням чи графічним дизайном покращує просторові здібності – зокрема, навички ментальної ротації об'єктів, уявного конструювання, розуміння проєкцій. У свою чергу, просторові навички є компонентом багатьох когнітивних стилів, пов'язаних із успішністю в технічних і художніх сферах. Ці навички можна розглядати і як *когнітивні здібності*, і як частково треновані стилі (наприклад, «візуалізатор – просторовий» стиль). Таким чином, комп'ютерна графіка, даючи студентам інструмент для втілення своїх ідей у зоровій формі, формує стиль мислення, орієнтований на образне бачення світу.

Вплив КГ на когнітивні процеси не обмежується лише позитивними ефектами покращення розуміння чи пам'яті. Вона змінює саму культуру мислення молодого покоління. Як зазначено в колективній монографії [2], стрімке зростання частки графічної інформації у повсякденному житті спричиняє формування *« нової культури сприйняття інформації, представлені головним чином у вигляді графічних образів »*; діти і молодь, занурені змалку у світ екранів і візуальних медіа, мислять інакше, ніж їхні попередники, що росли переважно на друкованому слові. Це означає, що сучасна педагогіка не може ігнорувати комп'ютерну графіку: навпаки, вона має використати її як місток до свідомості студента, говорити з новим поколінням *«їхньою мовою»* – мовою візуальних образів [2].

Теоретичні міркування, викладені вище, знаходять підтвердження в емпіричних дослідженнях. Розглянемо декілька прикладів наукових робіт, що вивчали вплив візуальних технологій (графіки, анімації, віртуальних середовищ) на навчальні досягнення студентів з різними когнітивними стилями, а також на розвиток тих чи інших пізнавальних умінь.

Дослідження на вибірці 138 студентів політехнічного коледжу в Малазії продемонструвало диференційований вплив графічної анімації залежно від когнітивних

стилів учнів [6]. Враховуючи параметри полenezалежності vs полезалежності (Field Independent – FI versus Field Dependent – FD) та рівень просторово-візуальних здібностей (високий – VT versus низький – VR), дослідники порівняли результати експериментальної групи, що навчалась з мультимедійним курсом, та контрольної групи з традиційним навчанням. Результати засвідчили універсальну ефективність графічної анімації для всіх стильових підгруп, проте найбільший приріст успішності спостерігався у студентів стилю FIVT (полenezалежні з високими візуальними здібностями)[6]. Цей факт узгоджується з результатами американських дослідників з державного дослідницького університету США [9], які вивчали застосування віртуальної реальності для оцінювання просторових здібностей студентів комп'ютерної графіки. Розробивши VR-прототип традиційного Mental Cutting Test, дослідники виявили, що студенти, які демонстрували слабкі результати у паперових тестах, у тривимірному інтерактивному середовищі орієнтувалися значно краще. Обидва дослідження вказують на важливу закономірність: комп'ютерна графіка не лише підсилює наявні когнітивні переваги стильових груп, але й компенсує стильові обмеження інших через надання альтернативних форм репрезентації інформації.

Довготривалий розвивальний ефект графічних технологій підтверджується дослідженням Ш. Хо та М. Кожевников [10], які на вибірці 347 школярів віком 13–16 років продемонстрували, що освітнє середовище реально формує когнітивні стилі. У системі освіти з акцентом на STEM-дисциплінах старшокласники виявляли посилену схильність до контекстної незалежності та аналітичного (правило-орієнтованого) стилю порівняно з молодшими учнями. Дослідники встановили кореляції між певними стильовими параметрами та креативністю: інтуїтивний стиль і контекстна незалежність виявились передикторами вищих досягнень у науковій та художній творчості відповідно, навіть за умови контролю рівня здібностей. Ця динаміка резонує з висновками українських дослідників [5], які аналізували формування продуктивного мислення у студентів спеціальності «Графічний дизайн». Вони встановили, що цілеспрямований розвиток творчого стилю мислення відбувається через реалізацію принципу гармонійного розвитку різноманітних компонентів мислення, який передбачає поєднання вербально-логічного, образно-візуального та практично-дійового компонентів у єдиний комплекс. Студенти, які одночасно словесно осмислюють проблему та працюють з візуальними образами у формі ескізів чи макетів, досягають синергійного ефекту у генеруванні оригінальних рішень.

Важливо, що ефект інтеграції комп'ютерної графіки підтверджується не лише міжнародними, але й вітчизняними експериментальними дослідженнями. В. Карпова провела педагогічний експеримент із впровадження спецкурсу «Комп'ютерна графіка та САПР» для студентів-художників педагогічних спеціальностей. В експериментальних групах рівень сформованості готовності до використання комп'ютерної графіки, що включає мотиваційний, когнітивно-діяльнісний та творчий компоненти, зріс статистично значуще порівняно з контрольними групами. Студенти демонстрували більш розвинуті професійні вміння, ширший кругозір і вищу впевненість у застосуванні інформаційних технологій у майбутній педагогічній діяльності [3]. Це узгоджується з тренувальним ефектом, виявленим американськими дослідниками: довготривале використання графічних інструментів помітно покращує просторовий стиль мислення студентів, навіть якщо просторові навички частково зумовлені вродженими здібностями.

Синтез наведених емпіричних даних дозволяє стверджувати, що комп'ютерна графіка виконує подвійну функцію у формуванні когнітивних стилів: по-перше, вона забезпечує адаптацію навчального процесу до наявних стильових характеристик студентів, підвищуючи ефективність засвоєння знань; по-друге, вона цілеспрямовано формує гнучкі та універсальні когнітивні профілі через систематичне тренування візуально-просторових, аналітичних та творчих компонентів мислення. Для підготовки педагогічних кадрів це означає можливість свідомого формування у майбутніх

учителів не лише предметних компетентностей, але й оптимальних когнітивних стилів для професійної діяльності.

Інтеграція комп'ютерної графіки у навчальний процес педагогічних спеціальностей вимагає системного підходу, що поєднує теоретичні засади когнітивної психології з практичними педагогічними технологіями. Сучасна педагогіка напружувала кілька взаємопов'язаних принципів такої інтеграції.

Діяльнісний підхід передбачає активне залучення студентів до створення графічних проєктів замість пасивного споглядання ілюстрацій [2]. Студенти виконують завдання зі створення інфографіки, розробляють мультимедійну презентацію уроку або моделюють дидактичну ситуацію у графічному редакторі. Така практика формує графічну компетентність як необхідну складову професійності майбутнього вчителя. З позиції когнітивних стилів цей підхід дозволяє студентам-візуалам реалізувати потенціал через створення образів, вербалізаторам додавати пояснювальні тексти, аналітикам планувати структуру матеріалу, а глобалістам контролювати загальну композицію, що узгоджується з переходом від знаннєвої до компетентнісної парадигми освіти.

Принцип багатоканальності тісно переплітається з діяльнісним підходом через мультимодальне подання інформації. Комп'ютерна графіка дозволяє представити концепт одночасно як схему, анімацію, текстове пояснення та аудіокоментар. При навчанні методики викладання природничих наук доцільно поєднувати відеофрагмент досліду для аудіовізуального сприйняття, графік з даними для аналітичного опрацювання та усне обговорення для вербального осмислення. Це відповідає теорії когнітивної гнучкості Р. Спіро [16], яка наголошує на необхідності різнобічного представлення інформації для формування гнучких когнітивних стилів. Студенти з різними стильовими характеристиками знаходять оптимальний канал сприйняття. Отримують досвід роботи з альтернативними формами репрезентації знань.

Індивідуалізація навчальних алгоритмів реалізується через адаптацію графічного контенту до стильових особливостей студентів. Діагностика когнітивних стилів дозволяє рекомендувати студентам-візуалізаторам додаткові схеми та інтерактивні моделі, тоді як студентам з перевагою вербального стилю пропонуються текстові роз'яснення до тих самих графічних матеріалів. Цей підхід перегукується з проблемним навчанням. Студенти стикаються з завданнями без прямого алгоритмічного рішення та використовують візуальні засоби для аналізу. Створюють причиново-наслідкові схеми, графічно відображають ідеї на електронній дошці або розробляють анімації механізмів явищ.

Проблемне навчання з візуалізацією активізує продуктивне мислення через стимулювання обох стильових груп. Візуалізатори отримують завдання, що безпосередньо відповідає їхньому стилю, тоді як вербалізатори виходять із зони комфорту та розвивають образне бачення. Взаємне збагачення стилів відбувається коли перші навчаються структурувати і словесно пояснювати візуальні ідеї, а другі практикують переклад вербальних міркувань у наочні форми. Це узгоджується з висновками українських дослідників про синергетичний ефект одночасної роботи з вербально-логічним та образно-візуальним компонентами мислення.

Формування графічної культури педагога виходить за рамки когнітивних навичок і стосується загальної професійної компетентності. Графічна компетентність охоплює спроможність розуміти та створювати візуальну інформацію, адекватно використовувати її у професійній діяльності. Майбутній учитель має володіти різними видами наочності, вміти підбирати графічний матеріал до теми уроку, критично оцінювати якість наочних посібників, знати основи дизайну презентацій. Програма підготовки включає елементи графічної грамотності: принципи візуального спілкування, програмні засоби для створення наочностей, базові знання про інфографіку та мультимедійну дидактику. Спецкурси, подібні до описаного у дослідженні Карпової [3],

цілеспрямовано формують компетентність роботи з комп'ютерною графікою для педагогічних цілей, готуючи педагога до функціонування у сучасному медіасередовищі.

Педагогічна доцільність визначає ефективність інтеграції комп'ютерної графіки. Візуальні засоби мають бути змістовними, методично виправданими і враховувати когнітивні особливості аудиторії. Викладач аналізує, яку пізнавальну трудність допоможе зняти конкретний графічний засіб та який стиль мислення він підтримуватиме або розвиватиме. Ілюстрація може допомогти студенту-візуалу уявити процес, описаний у підручнику, тоді як мультимедійна презентація залучить одночасно аудіальних та візуальних учнів до спільного розуміння теми. За такого усвідомленого підходу комп'ютерна графіка стає педагогічним інструментом, що підвищує якість навчання і сприяє формуванню у студентів цілісної багатостильової картини мислення, необхідної для майбутньої професійної діяльності.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок у цьому напрямі. Комп'ютерна графіка відіграє системоутворюючу роль у формуванні когнітивних стилів мислення студентів педагогічних спеціальностей, виконуючи функції адаптації навчального процесу до наявних стильових характеристик та цілеспрямованого розвитку гнучких когнітивних профілів.

Теоретичний аналіз засвідчив еволюцію концепції когнітивних стилів від статичних типологій до динамічних, середовищно-чутливих конструктів, що створює підґрунтя для педагогічного впливу на розвиток мислення майбутніх учителів. Комп'ютерна графіка трансформує когнітивні процеси через механізми дуального кодування інформації, активізацію емоційно-мотиваційної сфери та цілеспрямований розвиток просторово-візуальних компонентів мислення, компенсуючи традиційну вербальну домінантність гуманітарної освіти.

Емпіричні дослідження підтверджують диференційований та компенсаторний вплив графічних технологій на студентів з різними когнітивними стилями. Довготривале використання інструментів комп'ютерної графіки формує стійкі зміни когнітивних профілів, посилюючи аналітичні, творчі та просторові компоненти мислення. Встановлено, що графічна анімація та віртуальні середовища демонструють універсальну ефективність для всіх стильових підгруп з найбільшим розвивальним ефектом для полнезалежних студентів з високими візуально-просторовими здібностями.

Педагогічна інтеграція комп'ютерної графіки має ґрунтуватися на системі взаємопов'язаних принципів: діяльнісного підходу через створення графічних проєктів, багатоканальності мультимодального представлення інформації, індивідуалізації навчальних маршрутів з урахуванням діагностики когнітивних стилів та проблемного навчання з візуалізацією. У межах такої моделі комп'ютерна графіка постає не додатковою наочністю, а ядром професійної компетентності педагога, яке забезпечує цілеспрямоване формування багатостильового мислення, потрібного для проєктування уроку, пояснення складних понять та підтримки різних типів учнівського пізнання в умовах візуально насиченого освітнього середовища.

Література

1. Вараксіна Н. Сучасні цифрові засоби візуалізації колекцій електронних освітніх ресурсів. *Науково-педагогічні студії*, 2024. (8). С. 183–199. <https://doi.org/10.32405/2663-5739-2028-8-183-199>
2. Діяльнісні засади підготовки майбутніх компетентних фахівців в умовах сучасних викликів: монографія / за ред. О. А. Дубасенюк. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2024. 366 с.
3. Карпова В. Формування готовності майбутніх учителів образотворчого мистецтва до використання комп'ютерної графіки у професійній діяльності : дис... докт. філософії: 011 Освітні, педагогічні науки. Кривий Ріг, 2021. 286 с.

4. Міненко О., Мамчур І. Дивергентне мислення як складова особистісно-професійних якостей управлінського консультанта. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Сер. Психологія*. 2023. № 4, т. 34 (73). С. 26–32.
5. Потапенко М., Демиденко О., Пантус Н., Потапенко Г. Психолого-педагогічні умови розвитку творчих здібностей в процесі навчання студентів графічного дизайну». *Академічні візії*. 2023. № 22. doi: 10.5281/zenodo.8224842.
6. Ahmad Rizal, M., Mohd Noor H. Effectiveness of using graphic animation courseware for students with different cognitive styles and spatial visual abilities. *Journal of Technical Education and Training (JTET)*. 2011. 3(1). P. 47–61.
7. Gardner R. W., Jackson D. N., Messick S. Personality organization in cognitive controls and intellectual abilities. *Psychological Issues*. V.2. V.8 University Press, 1968. 148 p.
8. Guilford J. The nature of human intelligence. McGraw Hill, 1967. 290 p.
9. Hartman, N., Connolly, P., Gilger, J. Virtual reality-based spatial skills assessment and its role in computer graphics education. In *ACM SIGGRAPH 2006 Educators Program* (pp. 1–7). New York, 2006 NY: ACM. <https://doi.org/10.1145/1179295.1179320>
10. Ho S., Kozhevnikov M. Cognitive style and creativity: The role of education in shaping cognitive style profiles and creativity of adolescents. *British Journal of Educational Psychology*. 2023. 93(4). P. 978–996. <https://doi.org/10.1111/bjep.12615>
11. Hrynkiv A. Metacognitive Researches in Context of Educational Innovations. *Higher Education of Ukraine*. 2016. № 2. P. 37–43.
12. Kagan J. Moss H. A. Sigel. Psychological significance of Styles of thinking. Basic cognitive processes in children. Monograph Soc. Res. Child. Devel., 1963. V. 28(2). P. 73–112.
13. Klein G. S. The personal world through perception. In R. R. Blake & G. V. Ramsey (Eds.), *Perception: An approach to personality*. Ronald Press Company, 1951. P. 328–355.
14. Kozhevnikov M., Evans C., Kosslyn S. Cognitive style as environmentally sensitive individual differences in cognition: A modern synthesis and applications in education, business, and management. *Psychological Science in the Public Interest*. 2014. № 15(1), P. 3–33.
15. Paivio A. *Mental representations: A dual coding approach*. Oxford: Oxford University Press, 1986.
16. Spiro R., Feltovich P., Jacobson M., Coulson R. Cognitive flexibility, constructivism and hypertext: advanced knowledge acquisition in the structured domains. *Educational Technology*. 1991. № 31 (5). Pp. 24–33.
17. Witkin H. A., Goodenough D. R. *Cognitiv Styles: Essence and Origins*. Field dependence and field independence. N. Y., 1982. 125 p.

References

1. Varaksina, N. (2024). Suchasni tsyfrovi zasoby vizualizatsii kolektsii elektronnykh osvitynykh resursiv [Modern digital tools for visualizing collections of electronic educational resources]. *Naukovo-pedahohichni studii – Scientific and pedagogical studies*, 8, 183–199 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.32405/2663-5739-2028-8-183-199>
2. Dubaseniuk, O. A. (Ed.). (2024). *Diialnisni zasady pidhotovky maibutnykh kompetentnykh fakhivtsiv v umovakh suchasnykh vyklykiv* [Activity-based foundations of training future competent specialists under modern challenges]. Zhytomyr : Vyd-vo ZhDU im. I. Franka [in Ukrainian].
3. Karpova, V. (2021). *Formuvannia hotovnosti maibutnykh uchyteliv obrazotvorchoho mystetstva do vykorystannia komp'uternoi hrafiky u profesiinii diialnosti* [Developing readiness of future fine arts teachers to use computer graphics in professional activity]. *PhDoctor's thesis*. Kryvyi Rih [in Ukrainian].
4. Minenko, O., & Mamchur, I. (2023). Dyverhentne myslennia yak skladova osobystisno-profesiinykh yakosteï upravlinskoho konsultanta [Divergent thinking as a component of personal and professional qualities of a management consultant]. *Vcheni zapysky TNU imeni V. I. Vernadskoho. Seria: Psykholohiia – Scientific notes of V. I. Vernadsky TNU. Psychology series*, 4 (34/73), 26–32 [in Ukrainian].
5. Potapenko, M., Demydenko, O., Pantus, N., & Potapenko, H. (2023). Psykhologo-pedahohichni umovy rozvytku tvorchykh zdibnostei v protsesi navchannia studentiv hrafichnoho dizainu [Psychological and pedagogical conditions for the development of creative abilities in the

- process of teaching graphic design students]. *Akademichni vizii – Academic visions*, 22 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8224842>
6. Ahmad Rizal, M., & Mohd Noor, H. (2011). Effectiveness of using graphic animation courseware for students with different cognitive styles and spatial visual abilities. *Journal of Technical Education and Training*, 3(1), 47–61 [in English].
 7. Gardner, R. W., Jackson, D. N., & Messick, S. (1968). *Personality organization in cognitive controls and intellectual abilities*. Psychological Issues, 2(8). University Press [in English].
 8. Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. McGraw-Hill. [in English].
 9. Hartman, N., Connolly, P., & Gilger, J. (2006). Virtual reality-based spatial skills assessment and its role in computer graphics education. In *ACM SIGGRAPH 2006 Educators Program* (pp. 1–7). ACM. [in English]. <https://doi.org/10.1145/1179295.1179320>
 10. Ho, S., & Kozhevnikov, M. (2023). Cognitive style and creativity: The role of education in shaping cognitive style profiles and creativity of adolescents. *British Journal of Educational Psychology*, 93(4), 978–996 [in English]. <https://doi.org/10.1111/bjep.12615>
 11. Hryniv, A. (2016). Metacognitive researches in context of educational innovations. *Higher Education of Ukraine*, 2, 37–43 [in English].
 12. Kagan, J., Moss, H. A., & Sigel, I. E. (1963). Psychological significance of styles of thinking. In *Basic cognitive processes in children. Monographs of the Society for Research in Child Development*, 28(2), 73–112 [in English].
 13. Klein, G. S. (1951). The personal world through perception. In R. R. Blake & G. V. Ramsey (Eds.), *Perception: An approach to personality* (pp. 328–355). Ronald Press Company [in English].
 14. Kozhevnikov, M., Evans, C., & Kosslyn, S. M. (2014). Cognitive style as environmentally sensitive individual differences in cognition: A modern synthesis and applications in education, business, and management. *Psychological Science in the Public Interest*, 15(1), 3–33 [in English].
 15. Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. Oxford University Press. [in English].
 16. Spiro, R., Feltovich, P., Jacobson, M., & Coulson, R. (1991). Cognitive flexibility, constructivism and hypertext: Advanced knowledge acquisition in the structured domains. *Educational Technology*, 31(5), 24–33 [in English].
 17. Witkin, H. A., & Goodenough, D. R. (1982). *Cognitive styles: Essence and origins. Field dependence and field independence*. Wiley [in English].

Liubarets V.

Doctor of Pedagogic Sciences, Professor
 Professor of the Department of Intellectual Systems and Digital Technologies
 Academy of Labour, Social Relations and Tourism
 v.v.liubarets@ukr.net
 orcid.org/0000-0001-8238-1289

Hryniv A.

Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor
 Associate Professor at the Department of Social Work
 Mykhailo Drahomanov Ukrainian State University
 grinkiv@ukr.net
 orcid.org/0000-0002-1423-0101

Brezetskyi S.

Postgraduate of the Department of Intellectual Systems and Digital Technologies
 Academy of Labour, Social Relations and Tourism
 sergey.brezetskiy@gmail.com
 orcid.org/0000-0002-8709-6951

THE ROLE OF COMPUTER GRAPHICS IN FORMING COGNITIVE THINKING STYLES OF PEDAGOGY STUDENTS

This research presents a comprehensive analysis of the role of computer graphics in shaping cognitive thinking styles among pedagogy students within the context of information-technological transformation of the educational environment. The primary objective is to provide theoretical understanding of cognitive thinking styles, analyze psychological and pedagogical characteristics of pedagogy students, determine the role of computer graphics in forming cognitive processes, and synthesize pedagogical approaches to its integration into the educational process of future teacher preparation.

The research establishes that cognitive styles are environmentally sensitive dynamic constructs that are amenable to pedagogical influence through purposeful organization of the educational process. The study reveals a dual function of computer graphics in forming cognitive styles: adaptation of the learning process to students' existing style characteristics and purposeful formation of flexible cognitive profiles through systematic training of visual-spatial, analytical, and creative components of thinking. Empirical data demonstrate differential effects of graphic technologies depending on parameters of field independence, level of spatial-visual abilities, and students' predominant information processing style. The findings confirm that graphic animation and virtual environments demonstrate universal effectiveness across all style subgroups, with the greatest developmental effect for field-independent students with high visual-spatial abilities, while simultaneously compensating for style limitations of other groups through provision of alternative forms of information representation.

The study systematically substantiates the role of computer graphics as a system-forming factor in the development of cognitive styles. It expands the conceptual understanding of cognitive styles as dynamic characteristics formed under the influence of the educational environment. The research provides theoretical grounding for mechanisms of cognitive process transformation through dual coding of information and development of spatial-visual components of thinking. The results can be utilized for developing educational programs for teacher training and forming graphic competence of future teachers.

Key words: computer graphics, cognitive thinking styles, visualization, spatial-visual abilities, graphic competence, multimodal learning, dual coding of information, teacher professional training.