

Семеренко Жанна

аспірантка кафедри теорії і методики технологічної освіти,
креслення та комп'ютерної графіки

Національного педагогічного університету

імені М. П. Драгоманова,

м. Київ, Україна

ORCID: 0000-0002-3647-7412

e-mail: zhasem@ukr.net

КОМПЛЕКСНЕ ГРАФІЧНЕ ПРОЄКТУВАННЯ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

Анотація. У статті розглядається здатність майбутніх учителів технологій до графічного творення сучасної креативної індустрії дизайну як переваги людського капіталу на ринку праці порівняно з природним і фізичним капіталом. Акцентовано увагу на *інноваційній моделі підготовки майбутніх учителів технологій на основі STEAM-підходу*.

Обґрунтовано необхідність застосування комплексного графічного проєктування у підготовці майбутніх учителів технологій, методика упровадження якого ґрунтується на використанні активних та інтерактивних методів графічного проєктування.

Проєктні технології (художнього, інженерно-технічного, наукового та ІТ-проєктування) визначено як складові *інтегрованого* проєктування (Integrated Design – інтегрований дизайн). Здійснено порівняння *інтегрованого процесу графічного проєктування із традиційними процесами проєктно-творчої діяльності*.

Запропоновано класифікацію графічного проєктування за такими видами: художньо-графічне проєктування (ХГП), інженерно-графічне проєктування (ІГП), науково-графічне проєктування (НГП). *Обґрунтовано необхідність упровадження дисципліни «Комплексне графічне проєктування» в освітню програму підготовки майбутніх учителів технологій. Сформульовано модернізовані дескриптори НРК (2020 р.) щодо програмових результатів навчання з освітнього компонента «Комплексне графічне проєктування».*

Ключові слова: інтегрований дизайн, комплексне графічне проєктування, STEAM-підхід, майбутні учителі технологій.

Постановка проблеми. У сучасних умовах становлення цифрової української держави, трансформації вітчизняного виробництва в економічні відносини країн Європейського Союзу і світу особливої актуальності набувають технології графічного проєктування. Нині однією із головних конкурентних переваг виробничих компаній на ринку праці вважають висококваліфікованих фахівців, здатних до проєктування сучасної креативної індустрії дизайну.

У цифровому суспільстві людський капітал є пріоритетнішим порівняно з природним і фізичним капіталом. Чинниками формування сучасного

високоякісного людського капіталу, що забезпечить у майбутньому високий рівень суспільного доходу, є розвиток проєктно-творчих здібностей здобувачів освіти закладів профільної технологічної освіти. У художньо-графічному, інженерно-графічному, науковому та ІТ-проектуванні повноцінно реалізується внутрішній інформаційно-особистісний ресурс майбутніх учителів технологій і здобувачів освіти ліцеїв, що обирають технологічний профіль неперервної освіти.

Комплексна проєктна графіка поширюється на дизайн і технології поліграфії (графічний дизайн), електроніки (комп'ютерний дизайн), текстилю (дизайн костюма, тканин), будівельних матеріалів (дизайн інтер'єрів та екстер'єрів), систем і управління (дизайн менеджменту) та іншої продукції масового споживання (промисловий дизайн).

З огляду на різноманітність видів проєктної графіки зміст професійної підготовки майбутніх учителів технологій необхідно зорієнтувати на формування компетентності з технології комплексного графічного проєктування (КГП), інтегрованого процесу проєктно-графічної діяльності. Проте поняття комплексного проєктування у вітчизняній теорії і практиці досі тлумачиться лише як виконання всіх розділів проєктної та робочої документації.

Аналіз останніх досліджень з проблеми. Синтез науки, мистецтва і технологій передбачено у Звіті «Наукова освіта для відповідальних громадян». У сфері наукової освіти увага зосереджується на переході від використання традиційного освітнього підходу STEM до інноваційного STEAM-підходу шляхом формування зв'язків між природничо-науковими та іншими навчальними дисциплінами, наприклад, арт-дисциплінами. Формування проєктно-графічної компетентності майбутніх учителів технологій вимагає застосування міждисциплінарного підходу. Це дає можливість зацікавленим сторонам разом розробляти та досягати екологічних та економічних цілей проєктів.

С. Вілсон акцентує увагу на зв'язку між мистецтвом і гуманітарними дисциплінами, природничими науками, технологіями, інжинірингом і математикою. Така міждисциплінарна взаємодія уможливило налагодження діалогу між вченими, інженерами, підприємцями, художниками і дизайнерами з метою використання широкого спектру можливостей та ідей в академічній і соціальній сферах для проведення експериментів і розробки інноваційних рішень (Wilson, 2002).

Українські дослідники приділяють велику увагу проблемі неперервної дизайн-підготовки майбутніх учителів технологій. Теоретико-методичні засади формування професійної компетентності з етнодизайну у здобувачів вищої освіти сформульовано у монографії «Теоретико-методичні засади формування професійної компетентності з етнодизайну у студентів закладів вищої освіти» (Руденченко та Тименко, 2020). Для формуванні проєктно-графічної компетентності у майбутніх учителів технологій важливо сформулювати програмові результати навчання з української графіки. Розробники сучасних навчальних посібників присвячують окремі розділи вітчизняній проєктній графіці (Остапченко та ін., 2022). У практиці підготовки фахівців промислового дизайну використовуються посібники і методичні рекомендації з комплексного проєктування (Кузьмінець та ін.,

2019). Проте у змісті підготовки майбутніх учителів технологій поняття «комплексне проектування» досі застосовується недостатньо.

Мета статті – обґрунтувати необхідність застосування комплексного графічного проектування у підготовці майбутніх учителів технологій.

Виклад основного матеріалу дослідження. Розробка і виробництво продукції (дизайн продукції – product design) передбачає багато послідовних дій: генерування ідеї, визначення можливостей, клаузура, дослідний зразок, розробка процесу, матеріальне постачання, розробка упаковки і системи поширення товару. Методика генерування проектної ідеї полягає у використанні активних та інтерактивних методів. Активність зумовлюється спільним комплексним проектуванням викладача і здобувача освіти, а інтерактивність – проектною взаємодією здобувачів між собою у складі проектно-творчих груп.

Існує два підходи до комплексного проектування продукції: традиційний і командний з пересічними функціями. *Традиційний підхід* передбачає послідовне виконання всіх цих дій, його недоліком є те, що весь процес розробки займає надто багато часу. Наприклад, американські виробники автомобілів раніше витрачали близько п'яти років на те, щоб розробити і зібрати модель нового автомобіля, тоді як японці робили це за три роки. Інша не менш важлива проблема – дороговартісний процес внесення змін у проект і вирішення проблеми якості. У традиційній системі інженер-розробник повертав проєкт на доопрацювання інженеру-технологу. Зазвичай ця процедура могла повторюватися кілька разів. Коли проблеми між розробником і технологом повністю були вирішені, то переходили до питань матеріального постачання, щоб визначити, які складники потрібно купувати. І знову виникали проблеми з проєктом: деякі деталі виявлялися занадто дорогими або займали у постачальника багато часу на їх виготовлення. Проєкт знову повертався розробнику.

Японські виробники використовують підхід, який передбачає командну роботу з пересічними функціями. Американці застосовують його у якості комплексного або одночасного проектування. Важлива його особливість – усі етапи виробництва (розробка, виробництво, постачання, розповсюдження, маркетинг тощо) представлені в проєктній групі і всі її члени взаємодіють між собою. За потреби залучали споживача або принаймні використовували дані про нього.

Система постачання послуг містить у собі взаємодію та обмін даними між багатьма відділами, а отже, передбачає й потенційні помилки обслуговування. Щоб уникнути цих проблем, усі відділи проектної організації повинні брати участь у розробці проєкту з початку до його завершення. Проєктні технології (художнього, інженерно-технічного, ІТ-проектування) – це технології, що в сукупності складають проектування нової якості – *технологію інтегрованого проектування* (Integrated Design – інтегрований дизайн). Інтегрований дизайн або комплексне проектування стає пріоритетним не лише в сучасному високотехнологічному виробництві, але й у повноцінному пізнанні навколишнього культурного середовища і себе в ньому.

Інтегрований процес проектування (integrated-design-process) сформувався близько двадцяти років тому завдяки спільним зусиллям канадських та

американських архітекторів під час проектування енергоефективних будівель. Інтегрований дизайн у виробництві продукції будівельної галузі – це комплексний процес, який охоплює як проектування, будівництво та експлуатацію, так і дизайн інтер'єрів та екстер'єрів будівель. Отже, фахівці будівельних технологій повинні володіти проектно-графічною компетентністю як з технології будівельних матеріалів, так і з дизайну інтер'єрів та середовища.

Порівняємо інтегрований процес графічного проектування із традиційними процесами проектно-творчої діяльності. Особливістю інтегрованого процесу проектування є зосередження на співпраці зацікавлених сторін та інтеграційному режимі їх взаємодії. Такий підхід активної участі всіх зацікавлених сторін проекту призводить до консенсусного пошуку оптимальних, інноваційних, стійких рішень. Ментальність інтегрованого проектного процесу так само важлива, як і методологія, що призводить до його успіху, сукупність принципів якого представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика інтегрованого і традиційного процесів графічного проектування

Інтегрований процес проектування	Традиційний процес проектування
Комплексний процес проектування	Лінійний процес проектування
Рівноцінна участь усіх зацікавлених сторін проектування з самого його початку	Учасники розширеної проектної групи залучаються лише у разі потреби
Час та енергійні затрати визначаються спільно на початку проектування	Проектування починається із мінімальних затрат часу, без енергійних зусиль і співпраці зацікавлених сторін
На прийняття оптимальних рішень впливає вся проектна група стейкхолдерів	Більшість рішень приймається стороною, яка найбільш зацікавлена у результатах проектування
Комплексне і системне мислення усіх зацікавлених учасників проектної групи	Комплексне і системне мислення неможливе в умовах ізоляції ситуативних учасників проектного процесу
Налаштованість кожного на повноцінну оптимізацію процесу проектування	Ситуативна участь окремих учасників не сприяє оптимізації процесу проектування
Підвищена потреба у синергії – сумарному ефекті, що полягає у взаємодії двох або більше факторів, результат яких суттєво переважає ефект кожного окремо взятого компонента	Занижена потреба у пошуку синергії, що значно поліпшує результативність процесу проектування

Цикловий аналіз затрат упродовж кожного етапу інтегрованого процесу проектування	Затрати плануються на початку проектування без циклічної диференціації
Після здачі проекту триває подальша перевірка його ефективності	Після здачі проекту процес проектування завершується

Значну увагу слід приділити становленню спільної проектної групи освітньої програми майбутніх учителів технологій, яка зацікавлена у розробці і застосуванні освітнього компоненту з комплексного графічного проектування. Бажано до складу проектної групи запросити науково-педагогічних працівників і стейкхолдерів, що є фахівцями низки суміжних дисциплін з проектно-графічної діяльності (таблиця 2).

Таблиця 2

Компоненти освітньо-професійної програми з підготовки майбутніх учителів технологій

Пріоритетна дисципліна професійної підготовки	Суміжні дисципліни професійної підготовки	Дисципліни вільного вибору
Комплексне графічне проектування	Основи дизайну Технології Природничі науки	Ергодизайн Етнодизайн WEB-design

Класифікація графічного проектування здійснюється за художньо-графічним, інженерно-графічним і науково-графічним проектуванням. Під час оволодіння дисципліною «Комплексне графічне проектування» слід орієнтуватися на дескриптори НРК (2020 р.) щодо проектно-творчої діяльності, зокрема проектно-графічної творчості. Індикатори розвитку проектно-графічної компетентності майбутніх учителів технологій представлені в таблиці 3.

Таблиця 3

Індикатори комплексного графічного проектування у дескрипторах НРК і очікуваних програмових результатах навчання

Індикатори ХГП	Індикатори ІГП	Індикатори НГП
Емпіричні знання як уявлення. Когнітивне інтуїтивне уміння і художнє проектно-творче мислення. Комунікаційна взаємодія осіб з метою передачі інформації. Узгодження дій у спільній діяльності.	Емпіричні знання фактів. Інженерне проектно-творче мислення. Практичні навички ручної вправності, практичне застосування матеріалів, знарядь та інструментів. Здатності застосовувати знання та навички самостійно та відповідально.	Знання теоретичні (концептуальні, методологічні). Уміння когнітивні логічні. Наукове проектно-творче мислення.

Індикатори художньо-графічного проектування педагогічно доцільні для мистецьких і гуманітарних дисциплін (Art); інженерно-графічного – технічних дисциплін (Technology, Engineering); науково-графічного – наукових і математичних дисциплін (Science, Mathematics). Абревіатура початкових літер у назвах цих дисциплін позначає **STEAM** – сучасний дидактичний підхід до структурування змісту підготовки майбутніх учителів технологій.

Окрім дескрипторів знань та вмінь/навичок у НРК виокремлено здатність до комунікації, а також самостійність і відповідальність у застосуванні проектно-графічної компетентності майбутніми учителями технологій. Ефективні і неперервні напрями комунікації із стейкхолдерами комплексного графічного проектування необхідні упродовж усього процесу підготовки майбутніх учителів технологій. Прозорі методи спілкування слугують ефективній навчальній взаємодії учасників освітнього процесу. Має місце сукупність принципів підготовки майбутніх учителів технологій з комплексного графічного проектування (таблиця 4).

Таблиця 4

Принципи підготовки майбутніх учителів технологій з комплексного графічного проектування (КГП)

Назви принципів	Визначення сутності принципів
Адекватне розуміння обсягу, спільне уявлення про результат та цілі його досягнення	Чітке формулювання бачення та цілей зорієнтоване на кінцевий результат, що своєю чергою передбачає спільний розгляд питань щодо масштабу проекту та потреб для його реалізації. Для досягнення передбачуваного результату, проектна група бере активну участь у досягненні цілей комплексного графічного проектування
Інновації та синтез КГП	Завдяки відкритості та креативності комплексного графічного проектування стає можливим досягнення рівня інновацій та синтезу, необхідного для задоволення художньо-естетичних, техніко-технологічних, наукових і математичних проектно-графічних вимог
Системне прийняття рішень у КГП	Дотримання визначеної циклічності учасниками КГП, урахування всіх деталей процесу сприяє ефективності прийняття спільних рішень. Наприклад, системно впроваджується комплексне графічне проектування з урахуванням моделі STEAM-підходу .
Інтеграційний процес із циклами зворотного зв'язку	Інтеграційний процес комплексного графічного проектування передбачає участь всієї команди у процесі проектування. Враховується взаємодія між різними галузями знань, приймаються поетапні рішення, необхідні для оптимізації проектно-

	графічного процесу. Регулярні цикли зворотного зв'язку слугують підтримкою творчої атмосфери та емпатії у проєктній групі, сприяють підвищенню ефективності КГП
Проектно-графічна співтворчість керівника групи (фасилітатора) з іншими учасниками	Керівник проєктної групи (викладач комплексного графічного проєктування) – ключовий учасник впровадження інтегрованого процесу проєктування. Як фасилітатор він забезпечує групову динаміку, стежить за дотриманням цілей і завдань, забезпечує сталий розвиток проєктної групи, участь у проєкті учасників та експертів, забезпечує групу новою інформацією, відповідає за дотримання термінів реалізації окремих етапів або проєкту в цілому. Наявність фасилітатора для управління процесом дозволяє членам команди зосередитися на окремих завданнях і цілях, співпрацюючи в команді

Висновки і перспективи подальших розвідок. У формуванні проєктно-графічної компетентності майбутніх учителів технологій педагогічно доцільно забезпечити програмові результати навчання з комплексного графічного проєктування як процесу інтегрованого дизайну. Сучасна технологічна освіта майбутніх фахівців передбачає застосування інноваційного STEAM-підходу, що ґрунтується на міждисциплінарних зв'язках. На засадах STEAM-підходу уможливорюється класифікація проєктної графіки за такими видами: художньо-графічне проєктування (ХГП), інженерно-графічне проєктування (ІГП), науково-графічне проєктування (НГП). Спільним для зазначених видів проєктної графіки є ІТ-проєктування. Педагогічно доцільно до змістових компонентів освітньої програми з підготовки майбутніх учителів технологій упровадити дисципліну «Комплексне графічне проєктування», що сприятиме ефективності освітнього процесу під час підготовки майбутніх вчителів технологій. Програмові результати навчання з цієї дисципліни формуються з дотриманням вимог дескрипторів НРК (2020 р.).

Подальші наукові розвідки важливо здійснити з проблеми застосування етнодизайну української графіки у підготовці майбутніх учителів технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Wilson, S. (2002). *Information arts: intersections of art, science, and technology*, Boston: MIT Press

Кучер, С. (2018). Педагогічні умови неперервної дизайн-підготовки майбутніх учителів технологій. *Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology*. № 6 (1), сс. 12-22.

Руденченко, А., Тименко, В. (2020). *Теоретико-методичні засади формування професійної компетентності з етнодизайну у студентів закладів вищої освіти*: монографія. Київ, 356 с.

Остапченко, Т., Старченко, О., Тименко, В., Демків, В. (2022). *Кнауф-дизайн/Knauf-design: навчально-методичний посібник для професійних (професійно-технічних) закладів освіти (експериментальний)*. Чернівці, 240 с.

Кузьмінець М.П., Сімонік А.С., Тименко В.П. (2019). *Комплексне проектування: Навч. посібник*: Київ, 103 с.

Марченко, С. (2011). *Підготовка майбутніх вчителів технологій до комп'ютерного проектування та моделювання*. Науковий часопис НІПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи : зб. наук. пр. Київ : НІПУ ім. М. П. Драгоманова, Вип. 30, сс. 139–143.

REFERENCES

Wilson, S. (2002). *Information arts: intersections of art, science, and technology*, Boston: MIT Press. [in English]

Kucher, S. (2018). *Pedahohichni umovy neperervnoi dyzain-pidhotovky maibutnikh uchyteliv tekhnolohii* [Pedagogical conditions of further design training for future teachers of technology]. Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology. No 6 (1), ss. 12-22. [in Ukrainian]

Rudchenko, A., Tymenko, V. (2020). *Teoretyko-metodychni zasady formuvannia profesiinoi kompetentnosti z etnodyzainu u studentiv zakladiv vyshchoi osvity: monohrafiia* [Theoretical and methodological principles for formation of professional competence in ethnic design for University students: a monograph]. Kyiv, 356 s. [in Ukrainian]

Ostapchenko, T., Starchenko, O., Tymenko, V., Demkiv, V. (2022). *Knauf-dyzain* [Knauf-design]: navchalno-metodychnyi posibnyk dlia profesiinykh (profesiino-tekhnichnykh) zakladiv osvity (eksperymentalnyi). Chernivtsi, 240 s. [in Ukrainian]

Kuzminets M.P., Simonik A.S., Tymenko V.P. (2019). *Kompleksne proektuvannia: navch. posibnyk*. [Complex design: textbook]. Kyiv, 103 s. [in Ukrainian]

Marchenko, S. (2011). *Pidhotovka maibutnikh vchyteliv tekhnolohii do kompiuternoho proiektuvannia ta modeliuvannia* [Training of future technology teachers for computer-aided design and modeling]. Naukovyi chasopys NIIU imeni M. P. Drahomanova. Seriiia 5: Pedahohichni nauky: realii ta perspektyvy : zb. nauk. pr. Kyiv : NHIU im. M. P. Drahomanova, Vyp. 30, ss. 139–143. [in Ukrainian]

INTEGRATED GRAPHIC DESIGN FOR TRAINING FUTURE TECHNOLOGY TEACHERS

Zhanna Semerenko

graduate student at the Department of Theory and
Methods of Technological Education,
Drawings and Computer Graphics,
M. Drahomanov National Pedagogical University,
Kyiv, Ukraine
ORCID: 0000-0002-3647-7412
e-mail: zhasem@ukr.net

Abstract. The article is devoted to the problem of future technology teachers tp graphic design. Emphasis is placed on the innovative model of training future technology teachers STEAM approach.

The necessity of application of complex graphic design in training of future teachers of technology is substantiated. Two approaches to graphic product design are identified: traditional and team with intersecting functions. The method of generating a project idea is focused on the use of active and interactive methods of graphic design.

Design technologies (artistic design, engineering design, scientific and IT design are defined as components of integrated design (Integrated Design). The integrated process of graphic design is compared with traditional processes of design and creative activities.

Classification of graphic design is carried out regarding to the types of design graphics: artistic and graphic design (AGD), engineering and graphic design (EGD), scientific and graphic design (SGD). The necessity of implementation of discipline "Complex graphic designing" in the educational program for trining of future teachers of technology is proved. Modernized descriptors of the NRC (2020) on the program learning outcomes of the educational component "Integrated Graphic Design" have been formulated: empirical knowledge as an idea; cognitive intuitive ability and creative artistic thinking; communication interaction of persons for the purpose of information transfer, coordination of actions, joint activities; empirical knowledge of the facts; creative technical thinking; practical skills of manual dexterity, practical application of materials, tools and instruments; ability to apply knowledge and skills independently and responsibly; theoretical knowledge (conceptual, methodological); cognitive logical skills; creative scientific thinking.

Keywords: integrated design, complex graphic design, STEAM approach, technology teachers.

Стаття надійшла до редакції 10.05.2022