

innovation and traditional dance forms. It explores VR/AR as tools for reconstructing, preserving, and popularizing choreographic heritage, while assessing their impact on bodily presence, performance practice, and pedagogical strategies. The study examines modern television projects, festivals, and performances that incorporate multimedia elements – such as motion capture, animation, and virtual scenography – creating new formats of interaction between the performer and the audience. Special attention is given to the educational potential of immersive technologies, including dance composition modeling, 360-degree video environments, and mobile applications that provide real-time visual feedback. Based on both Ukrainian and international case studies (e.g., “Baron Munchausen”, “Dragon Songs”, “Global Choreography” and “Dancing with Myself”), the article identifies the artistic benefits of digital integration: expanded stage space, enhanced narrative depth, and preservation of authentic movement. At the same time, it highlights key risks, such as the reduction of physical interaction, the erosion of performative embodiment, and the replacement of live experience with digital simulation. The authors emphasize the urgent need for scientifically grounded, culturally sensitive approaches to implementing VR and AR in choreographic practice and education. Methodological recommendations are proposed that take into account the specificity of folk choreography and the imperative to safeguard intangible cultural heritage within a rapidly evolving digital landscape.

Keywords: choreography; virtual reality; augmented reality; traditional dance; digital culture; intangible heritage; VR; AR; arts education.

Прийнято 14 квітня 2025 року. Затверджено 30 квітня 2025 року

УДК 37.016:005.96:378.02:004.94

DOI: [https://doi.org/10.63437/3083-6433-2025-1\(34\)-13](https://doi.org/10.63437/3083-6433-2025-1(34)-13)

Тименко Володимир,

доктор педагогічних наук, професор,
м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0000-0002-5039-2511>

ІННОВАЦІЙНА СИСТЕМА РОЗВИТКУ НАУКОВОГО ДИЗАЙН-МИСЛЕННЯ В УЧНІВ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК

Анотація.

У статті розглянуто інноваційну систему розвитку наукового дизайн-мислення в учнів Малої академії наук (МАН) України. Обґрунтовано значення міждисциплінарного підходу в дизайні та його роль у формуванні сучасного наукового мислення. Проаналізовано відмінності між STEM- і STEAM-навчанням, визначено їхній вплив на підготовку майбутніх науковців і популяризацію науки серед широкої аудиторії. Особливу увагу приділено взаємозв'язку дизайну та науки, що сприяє розвитку креативності, критичного мислення й інноваційного підходу до розв'язання складних завдань. Підкреслено важливість інтеграції дизайну в наукову освіту як ефективного методу залучення обдарованої молоді до науково-дослідницької діяльності. Розглянуто світовий досвід, практичні аспекти STEAM-освіти та методи її впровадження в освітній процес МАН, що сприяє формуванню нової генерації дослідників і дизайнерів.

Ключові слова: дизайн-мислення; STEAM-освіта; STEM-навчання; інноваційна система; наукова освіта; міждисциплінарний підхід; креативність; критичне мислення; обдаровані учні; проектно-творча діяльність.

Фундаментальною характеристикою сучасного світового дизайну як проектно-творчої діяльності є принцип міждисциплінарності, міжгалузевості знань. Міждисциплінарна природа дизайну проявляється в інтеграції знань із різних галузей, оскільки сучасний дизайнер має володіти знаннями з технічних наук, психології, соціології, економіки, матеріалознавства та

дисциплін інших галузей знань, що допомагають створювати ефективні рішення. Методологічна гнучкість сучасного наукового дизайнерського мислення дає змогу активно запозичувати й адаптувати методи з етнографії, бізнес-аналізу, інженерії, що допомагає ефективно розв'язувати складні проблеми гібридної політики і економіки.

Міждисциплінарність у дизайні – це не просто його пріоритетний принцип, а необхідна умова ефективної роботи в ХХІ ст., коли проблеми стають дедалі складнішими та взаємопов'язаними. Засобами дизайну створюються сучасні технології, зокрема дизайн технологій штучного інтелекту. Проекти дизайнерів у сучасному світі реалізуються командами фахівців із різних сфер, які працюють разом над спільним завданням, поєднуючи свої компетентності.

Отже, за останнє десятиліття світовий дизайн змінив результати, методи та цінності, до яких він звертається. Дизайн у країнах європейської спільноти розглядають як інструмент інноваційного розвитку наскрізно для різних секторів життєдіяльності, а не як окремий напрям, який потрібно підтримувати. Сучасний дизайн – це міждисциплінарний вид проектно-творчої діяльності. Він має впроваджуватися як субдисципліна в перелік усіх галузей української освіти. Це **перша пріоритетна педагогічна умова** створення інноваційної системи розвитку наукового дизайн-мислення учнів МАН України.

Оскільки дизайн виходить на системний рівень, то потрібні нові компетентності, а насамперед **компетентність із наукового дизайн-мислення в проєктній творчості**. Для цього дослідження теорія та практика дизайн-освіти вимагають тісного та постійного контакту. Дослідження дизайну займають своє місце між іншими дослідницькими дисциплінами.

Постановою Кабінету міністрів України від 30 серпня 2024 р. № 1021 «Перелік галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої та фахової передвищої освіти». Так, перелік галузей знань стандартної класифікації освіти в Україні приведено у відповідність до галузей знань Міжнародної стандартної класифікації освіти ISCED-F-2023. Зазначеним державним і освітнім нормативним документам відповідають наукові відділення і секції Малої академії наук України.

Відділ інноваційних технологій в освіті обдарованих Інституту обдарованої дитини НАПН України досліджує тему «Розвиток наукового мислення обдарованих учнів в інформаційно-освітньому середовищі Малої академії наук України». У дисертаційних роботах аспірантів мають місце поняття «спеціалізована освіта наукового спрямування» (specialized education of a scientific nature) та «наукова освіта» (Science Education). Варто зазначити, що ці терміни досить неоднозначні.

Постає питання про те, яка система ефективна для розвитку наукового мислення учнів МАН України: *система спеціалізованої освіти наукового спрямування* у її вузькому розумінні чи *система наукової освіти* у її широкому розумінні?

Спеціалізована освіта наукового спрямування для майбутніх науковців і наукова освіта для здобувачів різних галузей знань мають цілі та підходи, що відображається у виборі STEM чи STEAM Teach (STEAM-навчання).

Метою *спеціалізованої освіти наукового спрямування* є підготовка майбутніх науковців, інженерів, дослідників, для яких ефективним постає підхід STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), фокус якого спрямовано на академічні знання, фундаментальні науки та дослідницьку діяльність. Особливості спеціалізованої освіти наукового спрямування:

- 1) поглиблене вивчення профільних предметів;
- 2) розвиток дослідницької компетентності;
- 3) формування наукового типу мислення;
- 4) підготовка до продовження навчання у вищій школі наукового спрямування.

Метою *наукової освіти* для всіх галузей знань є формування наукової грамотності та зацікавленості в науці здобувачів освіти широкого загалу, для яких ефективним постає STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics)-підхід, що полягає в інтеграції мистецтва і гуманітарних наук для популяризації науки та її зв'язку з реальним життям.

Особливості наукової освіти для всіх галузей знань:

- 1) поєднання науки з творчістю та інноваціями;
- 2) акцент на практичному застосуванні знань;
- 3) розвиток критичного мислення та креативності;
- 4) підвищення інтересу до науки через цікаві та доступні формати.

Зазначені особливості наукової освіти для широкого загалу забезпечують здобувачам її адекватне розуміння, пробудження цікавості (інтересу), а також релевантність. Адекватне розуміння наукової освіти здобувачами досягається завдяки додаванню мистецтва та гуманітарних наук, що робить наукові концепції більш зрозумілими та доступними для людей без спеціальної підготовки. Творчий та ігровий підходи сприяють зацікавленості в науці та її популяризації. STEAM-навчання підкреслює зв'язок науки з повсякденним життям, забезпечує відповідність отриманого результату бажаному, що робить її більш значущою для широкої аудиторії.

Отже, для наукової освіти в широкому розумінні цього поняття ефективнішим є STEAM Teach (STEAM-навчання). Обидва підходи (STEM і STEAM) є важливими для розвитку наукової освіти. Вибір між ними залежить від конкретних цілей і завдань. Якщо потрібно підготувати майбутніх науковців, то більш ефективним буде STEM-навчання. Якщо ж потрібно зацікавити наукою широке коло учнів, то ефективнішим буде STEAM-навчання.

Відділ інноваційних технологій в освіті обдарованих учнів МАН України віддає перевагу STEAM-навчанню, оскільки саме такий підхід забезпечує для обдарованих учнів поєднання науки з творчістю та інноваціями, розвитком критичного мислення та креативності. Міждисциплінарною проєктно-творчою артдіяльністю у STEAM-навчанні є дизайн у його сучасному широкому розумінні.

Інноваційна система розвитку наукового дизайн-мислення в учнів МАН України ґрунтується на світовому практичному досвіді застосування сучасного дизайну в різних сферах життєдіяльності цифрового суспільства, а також на досвіді окремих наукових відділів і секцій МАН України. Наприклад, у Київської МАН наявні секції з дизайну [1]:

– «Архітектура і дизайн» у науковому відділенні «Інженерія та матеріалознавство», що відповідає галузі знань Г «Інженерія, виробництво та будівництво» в стандартній класифікації освіти України та професійним середовищем Л–Х (людина – художні образи), Л–Т (людина – техніка);

– «Інтернет-технології і вебдизайн» у науковому відділенні «Інформаційні технології», що відповідає галузі знань Ф «Інформаційні технології» в стандартній класифікації освіти України та професійному середовищу Л–З (людина – знакові системи);

– «Екологічний дизайн» у науковому відділенні «Екологія та аграрні науки», що відповідає галузі знань Н «Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина» в стандартній класифікації освіти України та професійному середовищу Л–П (людина – природа).

Наукове дизайн-мислення поєднує науковий метод і принципи проєктування в процесі розв'язання складних проблем і розвитку інноваційних рішень.

Окреслимо декілька ключових аспектів наукового дизайн-мислення в учнів МАН України.

1. *Емпатія в дослідженні*: учні вчаться розуміти потреби користувачів або споживачів через дослідження, опитування та спостереження, що дають змогу краще зрозуміти проблему. Емпатія в дослідженні виявляється в учнів, обдарованих міжособистісною (інтерперсональною) здібністю емоційного інтелекту.

2. *Формулювання проблеми*: на основі зібраної інформації учні визначають головну проблему, яку потрібно розв'язати, що допомагає сфокусуватися на конкретних аспектах і уникнути розпорошення зусиль, що завершується формулюванням проєктної ідеї. Чітке формулювання проблеми і проєктно-творчого задуму доступне для учнів, обдарованих академічним (вербально-знаковим) інтелектом.

3. *Ідеювання*: учні генерують велику кількість варіативних ідей для розв'язання визначеної проблеми, де важливо заохочувати креативність і нестандартні підходи (метод мозкового

штурму), що вимагає обдарованості художньо-образною уявою, уможлидністю, антиципацією; здатності до графічних зображень на площині, пробудження інтуїції та естетичного смаку емоційного інтелекту.

4. *Прототипування*: обрані проєктні ідеї втілюються у вигляді прототипів – робочих моделей або макетів, що дають змогу перевірити їх композиційну довершеність і естетичну привабливість у процесі порівняння декількох дизайнерських пропозицій. Для виготовлення пошукових макетів і моделей важливо активізувати практичний інтелект із метою їх формотворення в просторі предметно-перетворювальними діями з пластичними матеріалами та ручними інструментами, щоб вчасно вносити корективи в композиційно довершену форму дизайн-продукції.

5. *Тестування*: прототипи тестуються шляхом виготовлення ексклюзивного виробничого зразка дизайн-продукції, щоб визначити ефективність функціонування і виявити можливі недоліки в технології серійного виготовлення виробничого зразка, що також вимагає ручної або технічної майстерності, зумовленої практичним інтелектом.

6. *Удосконалення*: на основі зворотного зв'язку і результатів тестування прототипи вдосконалюються, що може повторюватися декілька разів, доки не буде знайдено оптимальне рішення. Удосконалення прототипу вимагає здатності до керування процесом впровадження інноваційної дизайн-продукції, наявності практичного інтелекту, зокрема здатності до лідерства в проєктно-творчому процесі.

Зазначений алгоритм наукового дизайн-мислення допомагає обдарованим учням МАН розвивати аналітичні, креативні та практичні навички в кожному з відділень МАН України. З огляду на зазначені аспекти, доходимо висновку, що проєктно-творче наукове дизайн-мислення може і повинно застосовуватися в усіх наукових відділеннях МАН України, утворюючи між-дисциплінарну систему дизайн-освіти як інновацію (табл. 1).

Таблиця 1

Компоненти системи розвитку наукового дизайн-мислення в обдарованих учнів МАН України

Алгоритм дизайн-мислення:

1. Емпатія в дослідженні	3. Формулювання проблеми	5. Тестування
2. Ідеювання	4. Прототипування	6. Удосконалення

Інтелекти дизайн-обдарованості:

Емоційний	Академічний	Практичний (лідерський)
-----------	-------------	-------------------------

Суміжні інтелектуальні здібності:

Надособистісна, міжособистісна, внутрішньоособистісна	Музична, математична, лінгвістична	Натуралістична, просторова, тілесно-кінестетична
---	------------------------------------	--

Середовища життєдіяльності:

Л–Х: людина – художні образи; Л–Л: людина – людина	Л–З: людина – знакові системи	Л–П: людина – природа; Л–Т: людина – техніка; Л–К: людина – Космос
---	-------------------------------	--

Дизайн галузей знань

І Інформаційні технології: вебдизайн, гейм-дизайн (ігровий дизайн), дизайн технологій штучного інтелекту (ШІ)	А Освіта: педагогічний дизайн. В Культура, мистецтво, гуманітарні науки: літературний дизайн, дизайн мовлення, історичний ретро-дизайн. С Соціальні науки, журналістика, інформація: етнодизайн (фолк-дизайн), графічний дизайн, дизайн мультимедіа. Д Бізнес, адміністрування та право: дизайн-менеджмент, дизайн-маркетинг, дизайн бізнес-моделей, дизайн-консалтинг. І Охорона здоров'я та соціальне забезпечення: біодизайн, універсальний дизайн Л Послуги: фешн-дизайн, дизайн логістики, мілітарний дизайн	Е Природничі науки, математика і статистика: дизайн ландшафтів, дизайн і математика, дизайн статистики, авангардний футуро-дизайн. Г Інженерія, виробництво та будівництво: дизайн архітектури, дизайн інтер'єрів. Н Сільське, лісове, рибне господарства та ветеринарна медицина: екологічний дизайн, ландшафтний етнодизайн
--	--	--

Дотримуючись пріоритетного принципу міждисциплінарності дизайну, варто виокремити тенденції, що свідчать про можливість розроблення системи дизайн-освіти, що сприятиме ефективному розвитку наукового дизайн-мислення учнів в умовах інформаційно-освітнього середовища МАН.

Наприклад, компетентність учнів із наукового дизайн-мислення у відділенні економіки зосереджується довкола поняття «економіка дизайну» [2]. *Економіка дизайну* – це галузь дизайну, яка вивчає вплив і використання дизайну в бізнесі для підвищення ефективності, створення інноваційних продуктів і послуг, а також забезпечення конкурентних переваг. Економіка дизайну доцільна для наукового відділення економіки, що відповідає галузі знань Д «Бізнес, адміністрування та право» в стандартній класифікації освіти України та професійному середовищу сфери обслуговування Л–Л (людина – людина). Економіка дизайну охоплює ключові компоненти, подані в таблиці 2.

Таблиця 2

Таблиця з конкретизованими описами компонентів економіки дизайну

Компонент	Конкретизований опис
Дизайн-менеджмент	Управління дизайнерськими процесами: контроль і координація роботи дизайнерів, розподіл завдань, моніторинг проєктів. Інтеграція дизайну в бізнес-стратегію: забезпечення підтримки загальної бізнес-стратегії компанії. Впровадження інновацій: створення умов для творчого підходу і нових ідей
Дизайн-маркетинг	Створення маркетингових матеріалів: розроблення візуальних і текстових елементів для рекламних кампаній. Формування бренду: розробка айдентики, логотипів та інших елементів, що формують образ компанії. Покращення користувацького досвіду: дизайн продуктів і послуг для підвищення зручності клієнтів
Дизайн-консалтинг	Оцінка поточного стану дизайну: аналіз існуючих рішень, виявлення проблем і можливостей. Розроблення рекомендацій: надання стратегічних порад щодо покращення дизайну. Підтримка впровадження: допомога у впровадженні рекомендованих змін
Дизайн бізнес-моделей	Розроблення нових моделей: створення інноваційних бізнес-моделей з урахуванням сучасних тенденцій. Вдосконалення існуючих моделей: аналіз і оптимізація бізнес-моделей для підвищення ефективності. Використання дизайнерського підходу: застосування методів дизайну для створення адаптивних бізнес-моделей

У журналі з дизайну, економіки та інновацій “She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation” частою темою є дизайн-мислення, яке автори розглядають як необхідний і ефективний елемент для розв’язання проблем, що полегшують процес виявлення інновацій. У працях зарубіжних авторів значну увагу приділено процесу розроблення стійких і циклічних бізнес-моделей, що є ефективними на сучасному світовому ринку [2–4].

Авангардні наукові теорії в дизайні (авангардний футуродизайн)

Уявлення про авангардний футуродизайн доцільно пробуджувати в науковому відділенні фізики та астрономії, що відповідає галузі знань Е «Природничі науки, математика та статистика». Авангардні наукові теорії в дизайні можуть включати інноваційні підходи, новітні технології та незвичайні концепції, що ґрунтуються на міжгалузевому і міждисциплінарному синтезі науки, мистецтва та технологій:

1) *біоніка*: використання природних моделей для розроблення нових матеріалів, структур і механізмів (наприклад, створення будівель, натхнених формами та механізмами рослин і тварин);

2) *нанотехнології*: інтеграція наноматеріалів і наноструктур у дизайн продуктів, що можуть забезпечити нові функції та властивості (наприклад, покриття, що самовідновлюється);

3) *когнітивна наука*: використання знань про людський мозок і поведінку для створення інтерфейсів, що є максимально зручними для користувача;

4) *віртуальна реальність (VR) і доповнена реальність (AR)*: використання VR та AR для створення нових способів взаємодії з дизайном і середовищем;

5) *синергетика*: дослідження принципів самоорганізації в природі та їх застосування до створення динамічних і адаптивних систем;

б) *квантові обчислення*: використання квантових обчислень для вирішення складних задач у дизайні, які не можуть бути розв'язані традиційними методами.

Зазначені концепції надають авангардному футуродизайну унікальності, інтерактивності, інноваційності. Наприклад, новаторським напрямом, що поєднує в собі авангардні ідеї та футуристичні концепції, є **квантовий дизайн**. Квантовий дизайн інтегрує принципи квантової механіки в процес дизайну: від використання квантових обчислень для вирішення складних задач до застосування квантових ефектів у матеріалах і продуктах.

Окреслимо ключові напрями квантового дизайну:

- квантові обчислення: використання квантових комп'ютерів для моделювання та оптимізації складних систем і процесів, що неможливо здійснити за допомогою традиційних комп'ютерів;

- квантові матеріали: розроблення нових матеріалів, які мають унікальні властивості завдяки квантовим ефектам (наприклад, надпровідники, квантові точки і топологічні ізолятори);

- квантова інформація: використання принципів квантової механіки для створення нових методів обробки та передачі інформації, що може суттєво вплинути на дизайн комунікаційних систем і обчислювальних пристроїв;

- квантова криптографія: застосування квантових механічних принципів для розроблення більш безпечних методів шифрування і передачі даних;

- квантова симуляція: використання квантових комп'ютерів для моделювання реальних або вигаданих систем: фізичних, хімічних і біологічних, що дасть змогу дизайнерам створювати більш точні моделі й уможливно передбачати їх функціонування.

Етнодизайн/фолк-дизайн доцільно застосувати в науковому відділенні історії (секція «Історичне краєзнавство») галузі знань В «Культура, мистецтво та гуманітарні науки» і науковому відділенні етнології галузі знань С «Соціальні науки, журналістика та інформація». Етнодизайн або фолк-дизайн в історичному краєзнавстві передбачає вивчення та використання елементів традиційного народного мистецтва і ремесел у сучасному дизайні з метою збереження та популяризації культурної спадщини. Цей підхід поєднує етнологічне дослідження з дизайнерськими практиками для створення унікальних продуктів, які відображають культурну ідентичність певного регіону. Фолк-дизайн є зарубіжним аналогом етнодизайну, що означає «народне проєктування». Етнодизайн у контексті історичного краєзнавства може створити унікальний підхід до дизайну, який не лише відображає культурну спадщину, а й інтегрує її в сучасне життя, зберігаючи і популяризуючи традиції для майбутніх поколінь.

Етнодизайн в етнології також являє собою вивчення та інтеграцію традиційного народного мистецтва і ремесел у сучасний дизайн із метою збереження та популяризації культурної спадщини. Цей підхід акцентує на етнічній ідентичності та культурних традиціях, вивчених у рамках етнології, і застосовує їх у створенні сучасних продуктів та рішень у:

- **дизайні моди** (використання традиційних орнаментів, вишивок та тканин у сучасному одязі та аксесуарах);

- **інтер'єрному дизайні** (інтеграція традиційних елементів декору, меблів та ремісничих виробів у сучасні інтер'єри);

- **графічному дизайні** (використання традиційних візерунків, шрифтів і кольорових палітр у графічному оформленні).

Етнодизайн в етнології не лише сприяє збереженню культурної спадщини, а й надає сучасним продуктам унікальності та глибини, підкреслюючи зв'язок між минулим і майбутнім.

Ландшафтний дизайн у науках про землю інтегрує знання з геології, гідрогеології та геофізики для створення стійких і естетично привабливих ландшафтів. У ньому враховуються природні процеси та екосистеми з метою гармонійного розміщення будівель у навколишнє природне середовище. Можна навести такі приклади застосування:

- парки та рекреаційні зони, що враховують природні особливості місцевості та забезпечують комфортні умови для відпочинку;

– екологічні маршрути, що дають змогу людям знайомитися з природними ландшафтами без завдання шкоди довкіллю;

– стійкі сільськогосподарські системи: інтеграція агроландшафтного дизайну з природними екосистемами для підвищення продуктивності та збереження біорізноманіття.

Ландшафтний дизайн у науках про землю об'єднує знання про природні процеси і сучасні технології для створення гармонійних і стійких ландшафтів, що можуть підтримувати екологічний баланс і забезпечувати комфортні умови для життя.

Ігровий дизайн і гейм-дизайн доцільно застосувати в секції «Навчальні, ігрові програми та віртуальна реальність» галузі знань F «Інформаційні технології».

Ігровий дизайн – сфера креативної індустрії, що передбачає створення концепції, механіки, наративу, графіки та аудіо- для відеоігор. Ігровий дизайн вимагає креативності, технічних знань та вміння працювати в команді. Наведемо приклади популярних інструментів для ігрового дизайну:

– *Unity*: популярний інструмент для створення 2D та 3D-ігор;

– *Unreal Engine*: потужний інструмент для створення високоякісних 3D-ігор із реалістичною графікою;

– *Blender*: безкоштовна програма для 3D-моделювання та анімації;

– *Photoshop*: інструмент для створення і редагування графіки;

– *Audacity*: безкоштовний аудіоредактор для створення музики та звукових ефектів.

Гейм-дизайн – це сучасна концепція створення навчальних і розважальних ігор, яка поєднує в собі елементи гейміфікації з науковими підходами до освіти. Мета гейм-дизайну – зробити навчальний процес більш захопливим та ефективним, використовуючи методи та інструменти з відеоігор.

Наведемо приклади гейм-дизайну:

– освітні ігри, що допомагають гравцям вивчати нові предмети чи повторювати вже відомий матеріал у цікавій та інтерактивній формі;

– ігри-симулятори, що дають змогу гравцям використовувати реалістичні моделі та сценарії;

– тренувальні програми, що допомагають розвивати певні навички, наприклад, когнітивні здібності, мови чи технічні навички.

Біодизайн та універсальний дизайн доцільні для застосування в галузі знань І «Охорона здоров'я та соціальне забезпечення». Біодизайн в охороні здоров'я – це міждисциплінарний підхід, що поєднує принципи біології, інженерії та дизайну для створення інноваційних рішень у галузі охорони здоров'я.

Головні аспекти біодизайну: біоматеріали (використання таких природних матеріалів, як біопластики, гриби та інші органічні речовини, для створення екологічно чистих продуктів); синтетична біологія (інженерія живих організмів або їх частин для розробки нових функцій і властивостей, які можуть бути використані в різних галузях, зокрема медицині, енергетиці та промисловості); біомімікрія (імітація природних процесів, структур і механізмів для створення інноваційних рішень, зокрема розроблення матеріалів, натхнених поверхнею лотоса, яка відштовхує воду та бруд); біофабрикація (використання біологічних процесів для створення таких тривимірних структур та матеріалів, як органи, тканини та інші біомедичні продукти).

Дизайн у загальній і неорганічній хімії сприяє розвитку нових технологій і матеріалів, які можуть мати широке застосування в різних галузях.

Універсальний дизайн (Universal Design) – це концепція проєктування продуктів, середовища, програм і послуг, які можуть бути використані всіма людьми в максимально можливій мірі без необхідності адаптації чи спеціального дизайну. Застосування універсального дизайну: архітектура та будівництво (доступні будівлі, пандуси, ліфти тощо); промисловий дизайн (ергономічні інструменти, зручні меблі); інформаційні технології

(доступні вебсайти, мобільні додатки); освіта (універсальний дизайн навчальних матеріалів); транспорт (доступний громадський транспорт).

Перевагами універсального дизайну є покращення якості життя для всіх людей, створення більш інклюзивного та доступного суспільства, зменшення необхідності в спеціальних адаптаціях, підвищення зручності та безпеки використання продуктів і середовища. Універсальний дизайн – це не лише про створення продуктів для людей з інвалідністю, це про створення продуктів і середовища, які є зручними і доступними для всіх.

Дизайн у технологіях штучного інтелекту ШІ доцільно застосувати в секції «Системи і технології штучного інтелекту» галузі знань F «Інформаційні технології». Дизайн у технологіях має широкий спектр застосування, включаючи розроблення алгоритмів, архітектуру систем, інтерактивні інтерфейси та етичні аспекти. Наведемо декілька ключових аспектів дизайну в цій галузі.

1. *Алгоритми та моделі*: машинне навчання (розробка алгоритмів, які здатні навчатися на даних і робити прогнози із застосуванням методів глибинного навчання, нейронних мереж тощо); обробка природної мови (NLP) (створення алгоритмів для розуміння та генерації тексту природною мовою: чат-боти та системи перекладу тексту); комп'ютерний зір (розробка моделей для розпізнавання об'єктів, аналізу зображень та відео).

2. *Архітектура систем*: розподілення системи (проектування архітектури для масштабування ШІ-систем, включаючи хмарні обчислення та розподілене зберігання даних); інтеграція з іншими технологіями (інтеграція ШІ з IoT (інтернет речей), блокчейном та іншими провідними технологіями для створення комплексних рішень).

3. *Інтерактивні інтерфейси*: голосові помічники (створення голосових інтерфейсів, які дають змогу користувачам взаємодіяти з ШІ за допомогою голосових команд); чат-боти та віртуальні агенти (розробка інтерфейсів для взаємодії з користувачами через текстові повідомлення або аватари).

4. *Етика та конфіденційність*: етичний дизайн (забезпечення етичних аспектів у розробці ШІ, включаючи справедливість, прозорість і підзвітність); конфіденційність даних (проектування систем, які захищають особисту інформацію користувачів і дотримуються законів про конфіденційність).

Наведемо приклади застосування ШІ:

- медицина (розробка систем для діагностики захворювань, аналізу медичних зображень та персоналізованого лікування);
- автомобільна промисловість (створення систем автономного водіння, які використовують комп'ютерний зір та машинне навчання для розпізнавання доріг і перешкод);
- електронна комерція (використання ШІ для аналізу поведінки покупців, рекомендацій продуктів та автоматизації обслуговування клієнтів);
- розваги (використання ШІ для створення інтерактивних ігор, генерації контенту та персоналізації досвіду користувачів).

Таким чином, дизайн у технологіях штучного інтелекту сприяє створенню передових рішень, що можуть значно покращити ефективність та зручність у різних галузях.

Використані літературні джерела

1. Київська МАН. Наукові відділення та секції. URL: <https://kman.kyiv.ua/ua/obery-naukovyjn-parpyam>.
2. Vou te, E., Stappers, P. J., Giaccardi, E., Mooij, S., & van Boeijen, A. (2019). Innovating a Large Design Education Program at a University of Technology. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 6 (1), 50–66. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2019.12.001>.
3. Stappers P., Giaccardi E. Research through Design. Interaction Design Foundation – IxDF. 2014, January 1. URL: <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/research-through-design>.

4. Thomas Santa Maria, Walter J. W. Vermeulens, Rupert J. Baumgartner Circular Sprint: An Innovation Business Model Cycle Through Design Thinking. URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022JCPro.36232323S/abstract>.

Reference

1. Kyivska MAN. Naukovi viddilennia ta sektsii [Kyiv Minor Academy of Sciences. Scientific departments and sections]. Retrieved from: <https://kman.kyiv.ua/ua/obery-naukovyj-napryam> [in Ukrainian].
2. Voûte, E., Stappers, P. J., Giaccardi, E., Mooij, S., & van Boeijen, A. (2019). Innovating a Large Design Education Program at a University of Technology. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 6(1), 50-66. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2019.12.001>.
3. Stappers, P., & Giaccardi, E. (2014, January 1). Research through Design. Interaction Design Foundation – IxDF. Retrieved from: <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/research-through-design>.
4. Santa Maria, T., Vermeulens, W. J. W., & Baumgartner, R. J. (2022). Circular Sprint: An Innovation Business Model Cycle Through Design Thinking. *Journal of Cleaner Production*, 362, 132323. <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022JCPro.36232323S/abstract>.

Tymenko Volodymyr, Doctor of Pedagogical Science, Professor, Kyiv, Ukraine

INNOVATIVE SYSTEM FOR DEVELOPING SCIENTIFIC DESIGN THINKING IN STUDENTS OF THE SMALL ACADEMY OF SCIENCES

Summary.

The article explores an innovative system for developing scientific design thinking among students of the Junior Academy of Sciences of Ukraine. It substantiates the importance of an interdisciplinary approach in design and its role in shaping modern scientific thinking. The study analyzes the differences between STEM and STEAM education, highlighting their impact on preparing future scientists and promoting science among a wider audience. Special attention is given to the relationship between design and science, which fosters creativity, critical thinking, and an innovative approach to solving complex problems.

The research emphasizes the necessity of integrating design into scientific education as an effective means of engaging gifted youth in research activities. By incorporating design principles into the learning process, students develop problem-solving skills, visual literacy, and the ability to work across disciplines. The article also examines international experience in implementing STEAM education, focusing on best practices that contribute to the development of a new generation of researchers and designers.

In particular, the study reviews practical methods for integrating STEAM education into the curriculum of the Junior Academy of Sciences. These include project-based learning, interdisciplinary workshops, and collaborative initiatives that encourage students to apply scientific knowledge through creative experimentation. The role of design in forming holistic, innovative approaches to scientific research is analyzed, demonstrating its effectiveness in enhancing students' engagement and comprehension of complex concepts.

Ultimately, the article argues that the fusion of design and science within STEAM education not only strengthens students' academic performance but also prepares them for the challenges of the modern world. By fostering a mindset that combines analytical reasoning with artistic exploration, this educational model equips young researchers with the skills necessary for future scientific and technological advancements.

Keywords: design thinking; STEAM education; STEM learning; innovative system; scientific education; interdisciplinary approach; creativity; critical thinking; gifted students; project-based creative activity.

Прийнято 4 березня 2025 року. Затверджено 28 березня 2025 року