

1. НАУКА – ПРАКТИЦІ



Володимир Петрович Тименко,
доктор педагогічних наук, професор,
головний науковий співробітник відділу
інноваційних технологій в освіті обдарованих,
Інститут обдарованої дитини НАПН України,
м. Київ, Україна

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

УДК 37.091.3:378.4:001.89
DOI:

МОДЕРНІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА З НАУКОВОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК

Анотація.

У статті досліджено проблему модернізації інформаційно-освітнього середовища Малої академії наук (МАН) України з метою розвитку наукового мислення обдарованих учнів в умовах сучасних освітніх тенденцій. Автор звертає увагу на важливість інтеграції проєктно-творчої діяльності та дизайн-мислення в освітній процес МАН України для формування компетентності інноваційності в учнівської молоді.

Проаналізовано відповідність наукових відділень МАН України оновленому Переліку галузей знань, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 30 серпня 2024 р. № 1021, та Міжнародній класифікації освіти ISCED-F-2023. Виявлено, що існуючі секції МАН України, хоча й охоплюють широкий спектр наукових напрямів, потребують модернізації шляхом впровадження проєктно-творчої дизайн-діяльності, яка забезпечить повноцінний розвиток наукового мислення.

У статті обґрунтовано необхідність розвитку компетентності інноваційності в контексті вимог Державного стандарту профільної середньої освіти, де ключовими є вміння діяти творчо та розв'язувати проблеми. Автори підкреслюють, що інноваційна проєктно-творча діяльність має важливе значення для різних освітніх галузей: математичної, технологічної, інформатичної.

Запропоновано шляхи модернізації інформаційно-освітнього простору МАН України шляхом створення наукового відділення «Проєктні технології», яке б об'єднало різні напрями дизайн-діяльності (ергодизайн, етнодизайн, WEB-дизайн) та забезпечило комплексний розвиток проєктно-творчих компетентностей учнів.

Особливу увагу приділено педагогічному дизайну моделі міждисциплінарного STEAMTeach (СТІАМ-навчання), який розглядається як ефективний інструмент для розвитку наукового мислення обдарованих учнів. Запропоновано впровадження в наукові відділи і секції МАН України відповідних спеціалізацій дизайну та впровадження дисциплін «Дизайн і технології», «Мистецтво і дизайн» для вільного вибору обдарованими учнями.

Стаття містить таблиці, у яких наведено порівняльний аналіз існуючих наукових відділень МАН України та запропонованих напрямів модернізації, а також опис структури та змісту навчання у відділенні «Проєктні технології».

Ключові слова: Мала академія наук України; наукове мислення; обдаровані учні; інформаційно-освітнє середовище; модернізація; дизайн-діяльність; проєктно-творча діяльність; STEAMTeach (СТІАМ-навчання); педагогічний дизайн; інновації; компетентність; міждисциплінарність.

Відділ інноваційних технологій в освіті обдарованих Інституту обдарованої дитини НАПН України досліджує проблему «Розвиток наукового мислення обдарованих учнів в інформаційно-освітньому середовищі Малої академії наук України». Структура Національного центру «Мала академія наук України» (МАН) України становить 25 територіальних відділень, серед яких: 15 обласних малих академій наук учнівської молоді, 8 міських і 2 районні малі академії наук учнівської молоді. Нині учнями МАН України є близько 90 тисяч осіб, які займаються науково-дослідницькою діяльністю в більше ніж

5 000 гуртків і секцій, а також у 1 253 наукових товариствах учнів.

Закон України «Про наукову та науково-технічну діяльність» від 26 листопада 2015 р. № 848-VIII визначає Малу академію наук України як мережу формування інтелектуального капіталу нації та виховання майбутньої наукової зміни. Мала академія наук України у 2018 р. отримала статус Центру наукової освіти II категорії під егідою ЮНЕСКО. МАН України спрямована на здійснення дослідницько-експериментальної, наукової, конструкторської, винахідницької та пошукової

діяльності творчої молоді України. Освітня система МАН України забезпечує організацію і координацію науково-дослідної діяльності учнів, створює умови для їхнього інтелектуального, духовного, творчого розвитку та професійного самовизначення, сприяє нарощуванню наукового потенціалу країни.

Напрями розвитку наукового мислення обдарованих учнів МАН України наявні в переліку наукових відділів і секцій, в яких проводяться конкурси-захисти науково-дослідницьких робіт учнів. З урахуванням переліку наукових секцій нині проводиться III етап Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів Малої академії наук України у 2024/2025 навчальному році (наказ МОН України від 23 жовтня 2024 р. № 1499).

Конкурс проводиться в період, коли впроваджується Постанова Кабінету Міністрів України «Перелік галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої та фахової передвищої освіти» (від 30 серпня 2024 р. № 1021). Постановою передбачено модернізацію галузей знань, що відповідають Міжнародній стандартній класифікації освіти.

Міжнародна стандартна класифікація освіти (ISCED-F) розроблена ЮНЕСКО як всеохопний статистичний опис національних систем освіти та методології для оцінки національних систем освіти в порівнянні із зіставними міжнародними рівнями. Важливо проаналізувати відповідність наукових відділень МАН України оновленому Переліку галузей знань стандартної класифікації освіти в Україні згідно з Постановою Кабінету Міністрів України та галузям знань Міжнародної стандартної класифікації освіти ISCED-F-2023.

З огляду на обдарованість науковим мисленням учнів МАН України, ми виокремили проблему розвитку компетентності інноваційності, що передбачає: здатність реагувати на зміни та долати труднощі; відкритість до нових ідей; ініціювання змін у класі, групі, закладі освіти, родині, місцевій громаді та суспільстві тощо; спроможність визначати та ставити перед собою цілі, мотивувати себе і розвивати в собі стійкість і впевненість, щоб навчатися і досягати успіхів [1].

У державному стандарті профільної середньої освіти наскрізними для всіх ключових компетентностей є уміння:

– **діяти творчо**, що передбачає креативне мислення, **продукування нових ідей**, добровільне використання чужих ідей і доопрацювання їх, застосування власних знань для створення нових об'єктів, ідей, уміння випробовувати нові ідеї (п. 10.5);

– **розв'язувати проблеми**, що передбачає здатність аналізувати проблемні ситуації, формулювати проблеми, висувати гіпотези, практично їх перевіряти та обґрунтовувати, здобувати потрібні дані з надійних джерел, презентувати та аргументувати рішення (п. 10.10).

Ми звернули увагу, що зазначені вимоги до результатів навчання здобувачів освіти за освітніми галузями (ОГ), мають відношення до інноваційної **проектно-творчої діяльності**, зорієнтованої на розв'язання проблем:

– у математичній ОГ інноваційність проектно-творчої діяльності виявляється в: дослідженні ситуацій і виокремленні проблем, які можна розв'язати із застосуванням математичних методів; моделюванні процесів і ситуацій, розробленні стратегій, планів дій для розв'язання проблемних ситуацій; критичному оцінюванні процесу та результату розв'язання проблемних ситуацій; розвитку математичного мислення для пізнання і перетворення дійсності, володінні математичним мовленням (п. 16);

– у технологічній ОГ інноваційність проектно-творчої діяльності виявляється у: створенні проєктів із підприємницьким потенціалом на основі попередньо набутого досвіду; використанні графічних зображення та цифрових засобів у проєктуванні; втіленні результатів науково-технічних дослідження в різних сферах трудової діяльності; проєктуванні шляхів реалізації власних освітньо-професійних цілей та особистісного потенціалу (п. 18);

– в інформатичній ОГ інноваційність проектно-творчої діяльності виявляється у створенні інформаційних продуктів і програм для ефективного розв'язання задач/проблем, творчого самовираження індивідуально і в співпраці з іншими особами за допомогою цифрових пристроїв чи без них (п. 19).

Уточнюємо сутність поняття **«проектно-художня діяльність»**, яке в словнику з інтелектуальної власності Д. Святоцького позначено поняттям «дизайн». Дизайн – це комплексна міждисциплінарна **проектно-художня діяльність**, яка синтезує в собі елементи *наукових, технічних і гуманітарних знань, інженерного конструювання і художнього мислення*. Центральною проблемою дизайну є створення предметного світу, естетично оцінюваного як співмірного, гармонійного, цілісного [2].

Суміжними з поняття «дизайн» є лексичні значення таких слів: «проєктування», «дизайн-діяльність», «дизайн-творчість», «проектна творчість», «проектно-художня творчість». Дизайн у цифровому суспільстві розуміється в широкому контексті предметної, доповненої і віртуальної реальностей, інноваційна дизайн-продукція для яких розробляється з урахуванням найсучасніших технологій, а в авангардному футуродизайні – технологій майбутнього, передбачуваних умоглядністю (анципіпацією) дизайн-обдарованих осіб.

Дизайн-обдарованість – це інтегральна здатність до проектно-художньої творчості, що визріває в педагогічних умовах, які забезпечують функціональну взаємодію трьох взаємодоповнюваних інтелектів дизайнера: вербального, емоційного, практичного.

Важливо взяти до уваги визначення, у якому дизайн формулюється як комплексна міждисциплінарна проєктно-творча діяльність. Порівняємо наше розуміння дизайну з міждисциплінарним STEAMTeach (СТІАМ-навчанням), що можна розглядати як мистецтво інформації: інтеграцію арт, науки і технологій. Книга Стівена Вілсона «Information Arts: Intersections of Art, Science, and Technology» (2002) є фундаментальним дослідженням взаємодії мистецтва, науки та технологій. У ній зазначено як сучасні художники використовують наукові методи і технологічні інновації у своїй творчості, розглядаючи широкий спектр тем: медіаарт і цифрові технології; біоарт як використання біотехнологій у мистецтві; інтерактивні системи та віртуальна реальність; кібернетика і дизайн у сучасному мистецькому процесі; інформаційна естетика та роль даних у мистецтві.

Згадана книга постає цінним джерелом для дослідників у сфері медіаарту, інтерактивного дизайну та концептуального мистецтва, демонструючи, як інноваційні технології впливають на художнє мислення та проєктно-творчу діяльність [3].

Міждисциплінарне STEAMTeach (СТІАМ-навчання) осіб, обдарованих науковим мисленням, – це процес налагодження зв'язку між арт-дисциплінами (мистецькими і гуманітарними), природничими науками, технологіями, інжинірингом, математикою, що надає можливість ученим, інженерам, підприємцям, художникам і дизайнерам налагоджувати між собою діалог [3], розробляти і ефективно керувати впровадженням своїх проєктів у предметній, доповненій і віртуальній реальностях.

Порівняння зазначених вище понять («дизайн» і «СТІАМ-навчання») дозволяє сформулювати таку теоретико-методичну засаду розвитку компетентності з інноваційного наукового мислення обдарованих учнів МАН України: міждисциплінарний зміст STEAMTeach (СТІАМ-навчання) реалізується **методом міждисциплінарного проєктування (МП)** з урахуванням відповідних спеціалізацій дизайну (*табл. 1*).

Метод МП охоплює:

- мовленнєво-вербальне проєктування (словесний метод): формулювання проєктно-творчої ідеї завдяки потрібності суміжних здібностей вербально-знакового, академічного інтелекту: лінгвістичної, математичної і, особливо, музичної;
- художньо-графічне та електронно-графічне проєктування в доповненій і віртуальній реальностях (ілюстративний метод): дизайнерська пропозиція на площині (зокрема на моніторі комп'ютера) завдяки потрібності суміжних здібностей емоційного, художньо-образного інтелекту: міжособистісної, внутрішньо-особистісної і, особливо, надособистісної (екзистенційної);
- пошукове макетування в просторі предметної реальності (практичний, предметно-маніпулятивний метод): конструювання виробни-

чого зразка дизайн-продукції з матеріалів завдяки потрібності суміжних здібностей практичного інтелекту: тілесно-кінестетичної, просторової і, особливо, натуралістичної.

Методика дизайн-творчості – це комплекс необхідних і достатніх педагогічних умов (мети, змісту, організаційних форм; способів, прийомів і засобів педагогічно доцільного впливу; особистісно-ціннісного середовища і проєктного простору, адекватного оцінювання очікуваного результату), що забезпечують сенситивну самореалізацію дизайн-обдарованості, яка виявляється в цілеспрямованому генеруванні оригінальних ідей знаходженні альтернативних підходів до звичних задач і нестандартному розв'язанні поточних проблем життєдіяльності.

З урахуванням дизайн-творчості (творчості з проєктування) нами вивчено можливість модернізації інформаційно-освітнього простору МАН України відповідними видами дизайн-діяльності. З'ясовано, що в наукових відділеннях Київської МАН наявні секції з дизайну [4]:

- «Архітектура і **дизайн**» (Відділення «Інженерія та матеріалознавство»);
- «Інтернет-технології і **вебдизайн**» (Відділення «Інформаційні технології»);
- «Екологічний **дизайн**» (Відділення «Екологія та аграрні науки»).

Отже, необхідно модернізувати й інші наукові відділення та секції МАН України проєктно-творчою дизайн-діяльністю, що забезпечить повноцінний розвиток наукового, проєктно-творчого мислення учнів (*табл. 1*).

У таблиці виокремлено спеціалізації з дизайну, які відповідають змісту навчання обдарованих учнів у наукових відділеннях і секціях Київської МАН. Про кожну з поданих у таблиці спеціалізацій дизайну будуть наші пояснення в подальших публікаціях.

На нашу думку, педагогічно доцільно модернізувати інформаційно-освітнє середовище МАН України шляхом створення наукового відділення «Проектні технології» (*табл. 2*).

Важливо звернути увагу на поняття «педагогічний дизайн» (освітній дизайн, англ. *Instructional Design* – навчальний дизайн, дизайн навчального середовища, педагогічний дизайн) – це процес проєктування та створення ефективних і привабливих рішень для розвитку повноцінного наукового мислення обдарованих учнів МАН України.

Таким чином, повноцінний розвиток наукового мислення забезпечується педагогічним дизайном моделі міждисциплінарного STEAMTeach (СТІАМ-навчання), що реалізується методом МП і досягається впровадженням у наукові відділи та секції МАН України відповідних спеціалізацій дизайну або розробкою дисциплін «Дизайн і технології», «Мистецтво і дизайн» для вільного вибору учнями МАН України.

Таблиця 1

Модернізація змісту навчання інноваційною проєктно-творчою дизайн-діяльністю обдарованих учнів у наукових відділеннях і секціях МАН України

Наукові відділення в Київській МАН: https://kman.kyiv.ua/ua/oberu-naukovyj-napryam	Перелік галузей знань стандартної класифікації освіти в Україні згідно з Постановою КМУ (від 30 серпня 2024 р. № 1021)	Шифр і найменування галузей знань Міжнародної стандартної класифікації освіти ISCED-F-2023
Секція «Педагогіка» в науковому відділенні «Філософія та суспільствознавство» (Соціальні науки, журналістика та інформація) (Педагогічний дизайн як навчальне проєктування)	А Освіта	01: Education/Освіта
Відділення української філології та мистецтвознавства (Арт-дизайн) Відділення іноземної філології та зарубіжної літератури (Дизайн мовлення) Відділення історії Секція «Історичне краєзнавство» (Етнодизайн/фолк-дизайн)	В Культура, мистецтво та гуманітарні науки	02: Arts and Humanities/ Гуманітарні науки та мистецтво
Відділення філософії та суспільствознавства (Інформаційний дизайн: UA/UX-дизайн) Відділення суспільних комунікацій (Дизайн мультимедіа) Секція «Етнологія» (Етнодизайн/фолк-дизайн)	С Соціальні науки, журналістика та інформація	03: Social Sciences, Journalism and Information/ Соціальні науки, журналістика та інформація
Відділення наук про Землю (Дизайн ландшафтів) Відділення фізики та астрономії (Авангардний футуродизайн) Відділення математики (Математика і дизайн)	Е Природничі науки, математика та статистика	04: Natural Sciences, Mathematics and Statistics/ Природничі науки, математика та статистика
Відділення інженерії та матеріалознавства (Секція «Архітектура та дизайн»)	Г Інженерія, виробництво та будівництво	05: Engineering, Manufacturing and Construction /Інженерія, виробництво та будівництво
Відділення безпеки та оборони (Мілітарний дизайн та етнодизайн)	К Безпека та оборона	*
Відділення інформаційних технологій (Секція «Інтернет-технології та вебдизайн») Секція «Навчальні, ігрові програми та віртуальна реальність» (Ігровий дизайн і гейм-дизайн) Системи і технології штучного інтелекту (Дизайн у технологіях III)	Ф Інформаційні технології	06: Information and Communication Technologies / Інформаційно-комунікаційні технології
Відділення економіки (Дизайн-менеджмент, інформаційний дизайн-маркетинг) (Економіка дизайну: дизайн-менеджмент, дизайн-маркетинг, дизайн бізнес-моделей, дизайн-консалтинг)	Д Бізнес, адміністрування та право	04: Business, Administration and Law / Бізнес, управління та право
Відділення хімії та біології (Біодизайн)	І Охорона здоров'я та соціальне забезпечення	09 Health and welfare / Охорона здоров'я та соціальне забезпечення
Відділення екології та аграрних наук (Секція «Екологічний дизайн») Секція «Садово-паркове господарство» (Ландшафтний етнодизайн)	Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина	08: Agriculture, Forestry, Fisheries and Veterinary / Сільське господарство, лісництво, рибальство та ветеринарія
**	Ж Транспорт та послуги	010 Services / Послуги

Примітка: * – відділення безпеки та оборони, що відповідає галузі знань «К Безпека та оборона» в новоствореному Переліку галузей знань стандартної класифікації освіти в Україні. У Міжнародній стандартній класифікації освіти така галузь знань відсутня.

** – наукового відділення «Ж Транспорт та послуги» у МАН України поки що немає. Послуги можуть бути розподілені на персональні і транспортні, що передбачено Міжнародною стандартною класифікацією освіти ISCED-F-2023 [5].

Таблиця 2

Назва, секції і базові дисципліни наукового відділення «Проектні технології»

Назва відділення	Секції	Базові дисципліни
Проектні технології (художнього, інженерного, комп'ютерного проєктування)	1. Ергодизайн 2. Етнодизайн 3. Вебдизайн	Основи дизайну Технологія Художня культура

Використані літературні джерела

1. Державний стандарт профільної середньої освіти, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 25 липня 2024 р. № 851. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-2024-%D0%BF#Text>.

2. Інтелектуальна власність: словник-довідник / О. Д. Святоцький, В. Л. Петров (ред.). – URL: https://ukrreferat.com/chapters_book/pravo/svyatotskij-od-2000-intelektualna-vlasnist-slovník-dovidnik-tom-1-kniga.html.

3. Wilson S. Information arts: intersections of art, science and technology / S. Wilson. – Boston : MIT Press, 2002. – 960 p. DOI: <https://doi.org/10.7551/mitpress/3765.001.0001>.

4. Київська МАН. Наукові відділення та секції. – URL: <https://kman.kyiv.ua/ua/obery-naukovyj-napryam>.

5. International Standard Classification of Education. – 2015. – URL: <https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-fields-of-education-and-training-2013-detailed-field-descriptions-2015-en.pdf>.

References

1. (2024). Derzhavnyi standart profilnoi serednoi osvity: postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 25 lypnia 2024 r. № 851 [State Standard of Specialized Secondary Education: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated July 25, 2024, No. 851]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-2024-%D0%BF#Text> [in Ukrainian].

2. Svyatotskyi, O. D., & Petrov, V. L. (Eds.) (2000). Intelktualna vlasnist [Intellectual Property]. Retrieved from: https://ukrreferat.com/chapters_book/pravo/svyatotskij-od-2000-intelektualna-vlasnist-slovník-dovidnik-tom-1-kniga.html [in Ukrainian].

3. Wilson, S. (2002). Information Arts: Intersections of Art, Science, and Technology. Boston, 960 p. DOI: <https://doi.org/10.7551/mitpress/3765.001.0001>.

4. Naukovi viddilennia ta sektsii [Scientific Departments and Sections]. Retrieved from: <https://kman.kyiv.ua/ua/obery-naukovyj-napryam> [in Ukrainian].

5. (2015). International Standard Classification of Education: Fields of Education and Training 2013 – Detailed Field Descriptions. Retrieved from: <https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-fields-of-education-and-training-2013-detailed-field-descriptions-2015-en.pdf>.

Tymenko Volodymyr, Doctor of Pedagogical Science, Professor, Chief Researcher of the Development of Innovative Technologies in Gifted Education, Institute of Gifted Children of NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine

MODERNIZATION OF THE INFORMATION AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT FOR THE SCIENTIFIC THINKING OF STUDENTS OF THE MINOR ACADEMY OF SCIENCES

Summary.

This article explores the critical issue of modernizing the information and educational environment of the Junior Academy of Sciences (JAS) of Ukraine to foster the development of scientific thinking among gifted students in line with contemporary educational trends. The authors emphasize the vital importance of integrating project-based creative activities and design thinking into the JAS educational process to cultivate innovation competencies in young people.

A thorough analysis is conducted, examining the alignment of the JAS's scientific departments with the updated List of Fields of Knowledge approved by the Cabinet of Ministers of Ukraine on August 30, 2024, No. 1021, and the International Standard Classification of Education ISCED-F-2023. The findings reveal that while the existing JAS sections cover a broad spectrum of scientific disciplines, they require modernization through the implementation of project-based creative design activities. This approach will nurture students' design giftedness, enhancing their capacity for innovation and creative problem-solving.

The article provides a rationale for the necessity of developing innovation competence within the framework of the requirements outlined in the State Standard for Upper Secondary Education. This standard highlights the ability to act creatively and solve problems as key competencies. The authors underscore that innovative project-based creative activity is of paramount importance across various educational fields, including mathematics, technology, and information technology.

To address this need, the article proposes pathways for modernizing the JAS's information and educational space. This includes the establishment of a dedicated "Project Technologies" scientific department, which would consolidate diverse areas of design activity, such as ergonomic design, ethno-design, and web design. This integrated approach would ensure the comprehensive development of students' project-based creative competencies.

Furthermore, the article focuses on the pedagogical design of the interdisciplinary STEAMTeach (STEAM learning) model, which is recognized as an effective tool for nurturing scientific thinking in gifted students. The authors suggest the introduction of relevant design specializations within the JAS's scientific departments and sections. Alternatively, they propose the development of "Design and Technology" and "Art and Design" courses as elective options for students.

The article includes comprehensive tables that provide a comparative analysis of the existing JAS scientific departments and the proposed modernization directions. Additionally, it offers a detailed description of the structure and content of the "Project Technologies" department's curriculum.

Keywords: Junior Academy of Sciences of Ukraine; scientific thinking; gifted students; information and educational environment; modernization; design activity; project-based creative activity; STEAMTeach (STEAM learning), pedagogical design; innovation; competence; interdisciplinary approach.