

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

Доктор педагогічних наук, професор,
головний науковий співробітник
відділу інноваційних технологій в освіті обдарованих
Інституту обдарованої дитини НАПН України
(Київ, Україна) e-mail: tymenkovp@gmail.com

Шуляр Василь<https://orcid.org/0000-0001-8643-0105>

Доктор педагогічних наук, професор, директор
Інституту прикладної педагогіки
(Київ, Україна) e-mail: vshuliar@ipp.org.ua

ДИСКУРСИВНА НЕВИЗНАЧЕНІСТЬ ЯК ПЕРЕДУМОВА СТАНОВЛЕННЯ НАУКОВОГО ДИЗАЙН-МИСЛЕННЯ УЧНІВ МАН

Мета роботи – теоретично обґрунтувати дискурсивну невизначеність як передумову становлення наукового дизайн-мислення учнів Малої академії наук України в умовах інтеграції science-art, STEAM-освіти та неперервної дизайн-освіти; визначити наукове дизайн-мислення як вікововідповідний спосіб входження учнівства у дослідницько-проектну діяльність.

Методологічною основою дослідження є положення педагогіки дослідницького навчання, філософії науки, психології мислення, теорії дизайну, STEAM-освіти та неперервної дизайн-освіти. Використано теоретичний аналіз і синтез наукових джерел, порівняння підходів до наукового і дизайнерського мислення, узагальнення, систематизацію, інтерпретацію нормативно-методичних матеріалів МАН України, а також моделювання вікової динаміки становлення наукового дизайн-мислення учнівства.

Наукова новизна полягає в уточненні змісту поняття «дискурсивна невизначеність» у контексті дослідницько-проектної діяльності учнівства МАН; обґрунтуванні взаємозв'язку science-art, STEAM-освіти і неперервної дизайн-освіти як середовища становлення наукового дизайн-мислення; розмежуванні проявів невизначеності у класичному науковому мисленні та науковому дизайн-мисленні; визначенні наукового дизайн-мислення як пропедевтичного етапу входження учнів/учениць у логіку академічного дослідження.

Висновки. Доведено, що дискурсивна невизначеність не є перешкодою пізнання, а виконує функцію продуктивного інтелектуального напруження: спонукає учня ставити проблему, формулювати дослідницьке запитання, висувати гіпотезу або проектну ідею, критично перевіряти джерела, моделювати можливі рішення, аргументувати позицію та здійснювати рефлексію. Установлено, що science-art створює поле поєднання науки, мистецтва, дизайну і цифрової візуалізації; STEAM-освіта задає міждисциплінарну освітню рамку; неперервна дизайн-освіта забезпечує послідовний розвиток проектного, візуально-технологічного та дослідницького мислення учнів/учениць. З'ясовано, що у класичному науковому мисленні невизначеність переважно долається шляхом уточнення понять, доказу і пояснення, тоді як у науковому дизайн-мисленні вона зберігається як простір варіативного проектного пошуку. Визначено групи вимірників становлення наукового дизайн-мислення учнівства МАН: когнітивні, інформаційні, дискурсивні, проектно-дизайнерські, методологічні, рефлексивні та етичні.

Ключові слова: дискурсивна невизначеність, наукове дизайн-мислення, Мала академія наук України, science-art, STEAM-освіта.

Постановка проблеми. У сучасній педагогічній науці дедалі більшого значення набуває проблема становлення наукового мислення учнів в умовах цифровізації освіти, зростання обсягу інформації, множинності джерел і посилення вимог до самостійної дослідницької діяльності. Особливої актуальності в цьому контексті набуває напрям science-art – «наукове мистецтво»/«мистецька наука», що формується на перетині наукового пізнання, художньо-образного мислення, дизайну, цифрової візуалізації, моделювання та експериментальної діяльності. У межах science-art наукові факти, явища й закономірності не лише пояснюються вербально, а й осмислюються через образ, композицію, модель, інсталяцію, цифрову візуалізацію, зокрема дизайн-продукти предметної, доповненої і віртуальної реальностей.

Вагоме значення має взаємозв'язок STEAM-освіти і неперервної дизайн-освіти. Science-art створює міждисциплінарне середовище виникнення дискурсивної невизначеності; STEAM-освіта забезпечує інтеграцію наукового, технологічного, інженерного, мистецького й математичного компонентів; неперервна дизайн-освіта надає цій інтеграції послідовної проєктно-творчої логіки; а наукове дизайн-мислення забезпечує педагогічно доцільний спосіб осмислення й подолання невизначеності в дослідницькій діяльності учнів МАН.

Для Малої академії наук України ця проблема має особливе значення, оскільки її інформаційно-освітнє середовище орієнтоване на формування здатності учнівства ставити запитання, виявляти проблеми, аналізувати інформацію, висувати припущення, обґрунтовувати висновки та презентувати результати власного дослідження [6–8].

Державний стандарт базової середньої освіти також спрямовує на поетапну логіку розвитку компетентностей у 5–9 класах, що актуалізує потребу у вікововідповідних формах залучення учнівства до дослідницької діяльності [10].

Отже, наукова проблема статті полягає в теоретичному обґрунтуванні дискурсивної невизначеності як передумови становлення наукового дизайн-мислення учнів МАН в умовах інтеграції science-art, STEAM-освіти та неперервної дизайн-освіти.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Проблема наукового мислення має міждисциплінарний характер і розглядається у філософії науки, психології мислення, педагогіці дослідницького навчання та теорії дизайну. У класичних працях Дж. Дьюї наукове мислення осмислюється як рефлексивний процес, що починається із сумніву, проблеми та потреби перевірки припущення [1]. Г. Саймон, Н. Крос і Д. Шон розвинули уявлення про специфіку дизайнерського способу мислення, наголошуючи, що проєктна діяльність спирається на логіку конструювання можливого, а не лише на пояснення наявного [2–4]. Т. Браун акцентував на design thinking як підході, що поєднує аналітичне й творче мислення в ситуації невизначеності [5].

Водночас, проблема становлення наукового дизайн-мислення учнів потребує звернення не лише до теорії наукового мислення і design thinking, а й до міждисциплінарних підходів, пов'язаних із science-art, STEAM-освітою та неперервною дизайн-освітою. Science-art у сучасному освітньому дискурсі розглядається як сфера взаємодії науки, мистецтва, дизайну, цифрової візуалізації та експериментальної діяльності, у якій наукові явища набувають образного, модельного або проєктного представлення. STEAM-освіта, своєю чергою, забезпечує інтеграцію наукового, технологічного, інженерного, мистецького й математичного компонентів у процесі розв'язання відкритих проблемних завдань.

У контексті неперервної дизайн-освіти STEAM-підхід набуває особливого значення, оскільки дає змогу розглядати дизайн не лише як художньо-проєктну діяльність, а як спосіб організації міждисциплінарного мислення. Саме в такому полі виникає дискурсивна невизначеність: учень працює з науковими фактами, суперечливими джерелами, різними способами інтерпретації, візуального моделювання та проєктного представлення результату. Проте досі недостатньо розробленим залишається питання про те, як science-art, STEAM-освіта й неперервна дизайн-освіта можуть виступати умовами становлення наукового дизайн-мислення учнів МАН.

У вітчизняному освітньому дискурсі питання формування дослідницької компетентності та організації інформаційно-освітнього середовища учнівського дослідження дедалі частіше пов'язується з проблемно-пошуковою діяльністю, академічною доброчесністю, вікововідповідністю навчальних завдань і міждисциплінарними практиками. Проте недостатньо розробленим залишається питання про те, як саме дискурсивна невизначеність функціонує в середовищі МАН України та чому наукове дизайн-мислення може бути першим етапом академічного наукового мислення.

Попри наявність досліджень із проблем наукового мислення, design thinking, дослідницького навчання та STEAM-освіти, недостатньо обґрунтованим залишається взаємозв'язок між science-art, неперервною дизайн-освітою, дискурсивною невизначеністю та становленням

наукового дизайн-мислення учнів/учениць МАН. Саме ця прогалина визначає проблемне поле статті.

Мета роботи – теоретично обґрунтувати дискурсивну невизначеність як передумову становлення наукового дизайн-мислення учнів МАН в умовах інтеграції science-art, STEAM-освіти та неперервної дизайн-освіти; визначення змістових ознак наукового дизайн-мислення як вікововідповідного способу входження учнів у дослідницько-проектну діяльність.

Методи дослідження: аналіз і синтез наукових джерел із проблем наукового мислення, design thinking, science-art, STEAM-освіти та неперервної дизайн-освіти; порівняння підходів до наукового і дизайнерського мислення; систематизацію понять «дискурсивна невизначеність», «наукове дизайн-мислення», «дослідницько-проектна діяльність»; узагальнення педагогічних положень щодо вікововідповідного залучення учнів до дослідження; інтерпретацію нормативно-методичних матеріалів МАН України й Державного стандарту базової середньої освіти; моделювання вікових етапів становлення наукового дизайн-мислення учнів.

Виклад основного матеріалу. Становлення наукового дизайн-мислення учнів МАН доцільно розглядати в ширшому контексті інтеграції science-art, STEAM-освіти та неперервної дизайн-освіти. Science-art створює міждисциплінарне поле, у якому наукові явища, факти й закономірності осмислюються не лише через поняття, формули й вербальне пояснення, а й через образ, модель, композицію, цифрову візуалізацію, інсталяцію, прототип або дизайн-продукт. У такому середовищі учень має справу не з готовим знанням, а з відкритим проблемним полем, що потребує інтерпретації, моделювання й аргументованого представлення результату.

STEAM-освіта забезпечує методологічну рамку такої інтеграції, оскільки поєднує науковий, технологічний, інженерний, мистецький і математичний компоненти у процесі розв'язання відкритих проблемних завдань. У STEAM-логіці учень не лише засвоює окремі знання з різних галузей, а й навчається застосовувати їх для створення пояснень, моделей, конструкцій, візуалізацій, експериментальних рішень або проектних продуктів.

Неперервна дизайн-освіта, у свою чергу, надає цій інтеграції вікової послідовності та проектно-творчої спрямованості. Вона забезпечує поступовий перехід від спостереження, образного пояснення й елементарного моделювання у молодшому віці до дослідницького запитання, гіпотези, прототипування, перевірки, аргументації та захисту рішення в підлітковому й старшому шкільному віці. Саме тому STEAM-освіта може розглядатися як методологічне підґрунтя неперервної дизайн-освіти, а неперервна дизайн-освіта – як освітня система послідовного розвитку проектного, технологічного, художньо-образного й дослідницького потенціалу учнів.

У такому контексті дизайн постає не лише як окрема галузь художньо-проектної діяльності, а як спосіб організації міждисциплінарного мислення. Наукове знання переходить у модель, образ, схему, конструкцію, прототип або соціально значущий продукт. Отже, взаємозв'язок science-art, STEAM-освіти та неперервної дизайн-освіти створює педагогічні умови для виникнення дискурсивної невизначеності як продуктивного стану відкритого смислу, у якому учень починає діяти як дослідник і проектувальник.

Дискурсивну невизначеність доцільно визначати як інтелектуально продуктивний стан незавершеності смислу, за якого знання, оцінки, поняття, джерела, інтерпретації або висновки ще не набули остаточного тлумачення і потребують подальшого уточнення в процесі аргументації, інтерпретації, критичної перевірки та рефлексії. У цьому розумінні невизначеність не є ознакою слабкості мислення; навпаки, вона є умовою його розвитку, оскільки запускає процес пошуку, сумніву, постановки запитання, добору критеріїв і перевірки доказів.

У науковому мисленні дискурсивна невизначеність виявляється як проблемність знання, гіпотетичність суджень, потреба в доказуванні, відкритість до перегляду позиції та необхідність уточнення понять. У критичному мисленні вона виявляється як відмова від передчасної остаточності, здатність виявляти суперечності, перевіряти джерела, зіставляти аргументи та усвідомлювати межі власного висновку.

У полі science-art, STEAM-освіти й неперервної дизайн-освіти дискурсивна невизначеність набуває особливо виразного характеру. Учнівство працює не лише з текстовими джерелами, а й з образами, моделями, схемами, цифровими візуалізаціями, прототипами й різними способами представлення результату. Тому невизначеність виникає не тільки через нестачу інформації, а й через багатоваріантність можливих пояснень, інтерпретацій і проектних рішень.

У такій ситуації учнівство опиняється перед потребою не лише знайти інформацію, а й поставити запитання, побачити суперечність, обрати спосіб пояснення, запропонувати образну або проектну модель, обґрунтувати її доцільність і перевірити власний задум. Саме тому

дискурсивна невизначеність є передумовою становлення наукового дизайн-мислення, оскільки вона спонукає учнів/учениць переходити від пасивного споживання знань до їх дослідницько-проектного осмислення.

Наукове дизайн-мислення учнів МАН доцільно розглядати як віковідповідний спосіб дослідницько-проектної діяльності, що поєднує логіку наукового дослідження з логікою дизайну. Воно охоплює виявлення проблеми, формулювання дослідницького запитання, висунення ідеї або гіпотези, моделювання можливого рішення, його перевірку, удосконалення та аргументоване представлення результату.

У дослідницькій діяльності учнів МАН така послідовність може бути подана як рух: помітив проблему – поставив запитання – висунув припущення – запропонував ідею – створив модель або прототип – перевірів – удосконалив – аргументовано представив результат. Ця логіка поєднує науковий пошук із проектною дією і тому є особливо важливою для учнів базової середньої школи, які ще потребують наочно-практичної, візуальної та варіативної форми входження в академічну дослідницьку діяльність.

Отже, у класичному науковому мисленні дискурсивна невизначеність найчастіше прагне бути зменшеною шляхом доказу, тоді як у науковому дизайн-мисленні вона нерідко зберігається як простір продуктивного пошуку, у якому обґрунтовується вибір оптимального варіанта. Порівняльна характеристика дискурсивної невизначеності у науковому мисленні та науковому дизайн-мисленні подана у таблиці 1.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика дискурсивної невизначеності у науковому мисленні та науковому дизайн-мисленні

Критерій	Наукове мислення	Наукове дизайн-мислення
Провідна мета	Пояснення явищ, перевірка гіпотез, здобуття доказового знання.	Проектування можливого, створення нового рішення або прототипу.
Джерело невизначеності	Нестача даних, суперечливість фактів, потреба уточнення понять.	Багатоваріантність рішень, відкритість до альтернатив, контекстуальна змінність.
Основне запитання	Що це? Чому це відбувається?	Яким це може бути? Яке рішення буде доцільним?
Логіка руху	Від проблеми через гіпотезу до доказового висновку.	Від потреби через ідею та модель до обґрунтованого рішення.
Ставлення до невизначеності	Переважно долається через уточнення та доказ.	Часто зберігається як поле продуктивного вибору.
Тип результату	Висновок, узагальнення, пояснювальна модель.	Концепція, ескіз, макет, модель, прототип.

Для МАН України принципово важливо не лише розмежувати наукове мислення і наукове дизайн-мислення, а й визначити їхню освітню послідовність. Наукове дизайн-мислення доцільно розглядати як пропедевтичний етап академічного наукового мислення, оскільки воно забезпечує учневі зрозумілий, діяльнісний і візуально-проектний вхід у дослідницьку логіку.

Найбільшої потреби в такому етапі мають учні раннього й середнього підліткового віку – орієнтовно 10–14 років. Саме в цей період відбувається інтенсивний когнітивний розвиток, що впливає на те, як підлітки думають, ухвалюють рішення й взаємодіють зі світом [9]. В українській системі освіти цей період відповідає насамперед 5–8 класам, тобто етапу, коли учень уже готовий переходити від наочно-практичного розв'язання проблем до понятійного аналізу, але ще потребує проектної, візуальної й варіативної форми входження в дослідницьку діяльність [10].

У цьому віці наукове дизайн-мислення виконує роль перехідної ланки між практичною дією і академічним дослідженням. Воно дає змогу учневі не одразу переходити до повної структури наукової роботи – з об'єктом, предметом, гіпотезою, методами й теоретичним аналізом, – а поступово входити в неї через зрозумілу послідовність: проблема – потреба – ідея – модель – перевірка – удосконалення – пояснення вибору.

Становлення наукового дизайн-мислення учнів МАН доцільно розглядати як етапний процес. Пропедевтичний етап (8–10 років, 3–4 класи) характеризується домінуванням наочно-

образного мислення. На цьому етапі важливими є спостереження, опис, просте пояснення, перше запитання, елементарне моделювання й образне представлення результату.

Стартовий дослідницько-дизайнерський етап (10–12 років, 5–6 класи) пов'язаний із переходом до понятійного мислення. Учень починає бачити проблему, пропонувати кілька ідей, створювати ескіз, модель або простий прототип, пояснювати власний вибір.

Перехідний до академічного етап (12–14 років, 7–8 класи) передбачає формулювання дослідницького запитання, висування гіпотези, порівняння джерел, побудову аргументації, перевірку моделі або проєктного рішення.

Базовий академічний етап (14–16 років, 9–10 класи) передбачає відносно повну логіку дослідження: визначення актуальності, мети, об'єкта, предмета, методів, аналізу результатів і формулювання висновків. Рефлексивно-дослідницький етап (16–17+ років, 10–11 класи) пов'язаний із критичним аналізом концепцій, інтерпретацією суперечливих даних, усвідомленням меж дослідження та захистом своєї позиції в дискусії [6–10] (Таблиця 2).

Таблиця 2

Вікові етапи становлення наукового дизайн-мислення учнів МАН

Віковий етап	Орієнтовний вік / клас	Провідний тип мислення	Ключові вимірники
Пропедевтичний	8-10 років / 3–4 класи	Наочно-образне, допитливе	Спостереження, опис, просте пояснення, перше запитання, елементарна модель.
Стартовий дослідницько-дизайнерський	10-12 років / 5–6 класи	Перехід до понятійного	Бачення проблеми, кілька ідей, ескіз, модель, пояснення вибору.
Перехідний до академічного	12-14 років / 7–8 класи	Понятійно-логічне	Дослідницьке запитання, гіпотеза, порівняння джерел, аргументація, перевірка моделі.
Базовий академічний	14-16 років / 9–10 класи	Абстрактно-логічне, системне	Мета, завдання, об'єкт, предмет, методи, аналіз результатів.
Рефлексивно-дослідницький	16-17+ років / 10-11 класи	Теоретичне, рефлексивне	Інтерпретація даних, захист позиції, усвідомлення меж дослідження.

Для діагностики становлення наукового дизайн-мислення в інформаційно-освітньому середовищі МАН доцільно виокремити такі групи вимірників: когнітивні, інформаційні, дискурсивні, проєктно-дизайнерські, методологічні, рефлексивні та етичні.

Когнітивні вимірники характеризують уміння бачити проблему, ставити запитання, висувати припущення, порівнювати, узагальнювати, будувати причинно-наслідкові зв'язки. Інформаційні вимірники відображають уміння знаходити джерела, відбирати релевантну інформацію, перевіряти її достовірність і зіставляти різні позиції. Дискурсивні вимірники пов'язані з умінням формулювати й пояснювати думку, аргументувати, ставити уточнювальні запитання, заперечувати та коригувати висновок.

Проєктно-дизайнерські вимірники охоплюють генерування ідей, ескізування, моделювання, прототипування, тестування та вдосконалення рішень. Методологічні вимірники стосуються визначення мети, завдань, об'єкта, предмета, добору методів та інтерпретації результатів. Рефлексивні вимірники пов'язані зі здатністю оцінювати власний хід дослідження, бачити обмеження, пояснювати потребу в доопрацюванні й удосконалити рішення. Етичні вимірники стосуються академічної доброчесності, коректного використання джерел і відокремлення власного внеску від запозиченого.

Таким чином, наукове дизайн-мислення учнів МАН постає як інтегративне утворення, у якому поєднуються пізнавальна активність, інформаційна культура, здатність працювати з невизначеністю, проєктно-дизайнерська дія, методологічна організованість, рефлексивність і академічна доброчесність. Саме ці вимірники дають змогу розглядати його не як окрему творчу здатність, а як початкову форму входження учнів у культуру академічного дослідження.

Висновки. У статті теоретично обґрунтовано дискурсивну невизначеність як передумову становлення наукового дизайн-мислення учнів МАН. Установлено, що science-art створює поле поєднання науки, мистецтва, дизайну й цифрової візуалізації; STEAM-освіта задає міждисцип-

лінарну освітню рамку; неперервна дизайн-освіта забезпечує послідовний розвиток проєктного, візуально-технологічного та дослідницького мислення учнів.

Доведено, що дискурсивна невизначеність виникає як ситуація відкритого смислу, суперечливості джерел, багатоваріантності рішень і потреби в аргументованому виборі. Вона не є перешкодою пізнання, а виконує функцію продуктивного інтелектуального напруження, що спонукає учня до постановки проблеми, формулювання дослідницького запитання, висунення гіпотези або проєктної ідеї, моделювання, перевірки, аргументації та рефлексії.

З'ясовано, що наукове дизайн-мислення є способом продуктивної роботи з дискурсивною невизначеністю. Воно поєднує логіку наукового дослідження з логікою дизайну: від виявлення проблеми й формулювання запитання – до створення моделі або прототипу, перевірки рішення, його вдосконалення та аргументованого представлення. Саме тому наукове дизайн-мислення доцільно розглядати як вікововідповідний пропедевтичний етап входження учнів МАН у логіку академічного дослідження, особливо у віці 10–14 років.

Перспективи подальших розвідок. Подальші дослідження варто спрямувати на розроблення діагностичного інструментарію для визначення рівнів сформованості наукового дизайн-мислення учнів МАН; уточнення критеріїв, показників і рівнів готовності до дослідницько-проєктної діяльності; створення методичних моделей інтеграції science-art, STEAM-освіти та неперервної дизайн-освіти в практику роботи наукових керівників МАН.

References

1. Dewey, J. (1910). *How we think*. D. C. Heath and Company. [in English].
2. Simon, H. A. (1996). *The sciences of the artificial* (3rd ed.). MIT Press. [in English].
3. Cross, N. (2006). *Designerly ways of knowing*. Springer. [in English].
4. Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books. [in English].
5. Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, 86(6), 84–92. [in English].
6. Мала академія наук України. Конкурс-захист науково-дослідницьких робіт учнів – членів Малої академії наук України. URL: <https://man.gov.ua/contests/olympiad/konkurs-zahist-naukovo-doslidnitskih-robit-uchniv-chleniv-man>
Mala akademiia nauk Ukrainy. (n.d.). *Konkurs-zakhyst naukovo-doslidnytskykh robit uchniv – chleniv Maloi akademii nauk Ukrainy* [Competition-defense of research papers of students – members of the Junior Academy of Sciences of Ukraine]. Retrieved April 2, 2026, from <https://man.gov.ua/contests/olympiad/konkurs-zahist-naukovo-doslidnitskih-robit-uchniv-chleniv-man> [in Ukrainian].
7. Мала академія наук України. Вимоги до дослідницьких робіт. URL: <https://man.gov.ua/contests/olympiad/konkurs-zahist-naukovo-doslidnitskih-robit-uchniv-chleniv-man/conditions/vimogi-do-doslidnitskih-robit>
Mala akademiia nauk Ukrainy. (n.d.). *Vymohy do doslidnytskykh robit* [Requirements for research papers]. Retrieved April 2, 2026, from <https://man.gov.ua/contests/olympiad/konkurs-zahist-naukovo-doslidnitskih-robit-uchniv-chleniv-man/conditions/vimogi-do-doslidnitskih-robit> [in Ukrainian].
8. Мала академія наук України. Умови проведення конкурсу-захисту. URL: <https://man.gov.ua/contests/olympiad/konkurs-zahist-naukovo-doslidnitskih-robit-uchniv-chleniv-man/conditions/umovi-provedennya>
Mala akademiia nauk Ukrainy. (n.d.). *Umovy provedennia konkursu-zakhystu* [Conditions of the competition-defense]. Retrieved April 2, 2026, from <https://man.gov.ua/contests/olympiad/konkurs-zahist-naukovo-doslidnitskih-robit-uchniv-chleniv-man/conditions/umovi-provedennya> [in Ukrainian].
9. World Health Organization. (n.d.). Adolescent health. Retrieved April 2, 2026, from <https://www.who.int/health-topics/adolescent-health> [in English].
10. Кабінет Міністрів України. Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти: Постанова від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-п>
Kabinet Ministriv Ukrainy. (2020, September 30). *Pro deiaki pytannia derzhavnykh standartiv povnoi zahalnoi serednoi osvity: Postanova No. 898* [On some issues of state standards of complete general secondary education: Resolution No. 898]. Retrieved April 2, 2026, from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-п> [in Ukrainian].

Тыменко Володимир

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

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Chief Research Fellow,
Department of Innovative Technologies in Gifted Education,
Institute of Gifted Child of the NAES of Ukraine
(Kyiv, Ukraine) E-mail: tymenkovp@gmail.com

Shuliar Vasyi

<https://orcid.org/0000-0001-8643-0105>

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Director
Institute of Applied Pedagogy
(Kyiv, Ukraine) E-mail: vshuliar@ipp.org.ua

DISCURSIVE UNCERTAINTY AS A PREREQUISITE FOR THE FORMATION OF SCIENTIFIC DESIGN THINKING IN JAS STUDENTS

The purpose of the work is to theoretically substantiate discursive uncertainty as a prerequisite for the formation of scientific design thinking in students of the Junior Academy of Sciences of Ukraine in the context of the integration of science-art, STEAM education, and continuous design education; to define scientific design thinking as an age-appropriate way of students' entry into research and project-based activity.

The methodological basis of the study includes the concepts of research-based learning, philosophy of science, psychology of thinking, design theory, STEAM education, and continuous design education. The study uses theoretical analysis and synthesis of scientific sources, comparison of approaches to scientific and design thinking, generalization, systematization, interpretation of methodological materials of the Junior Academy of Sciences of Ukraine, and modelling of age-related dynamics in the formation of students' scientific design thinking.

The scientific novelty lies in clarifying the concept of discursive uncertainty in the context of students' research and project-based activity; substantiating the interrelation of science-art, STEAM education, and continuous design education as an environment for the formation of scientific design thinking; distinguishing the manifestations of uncertainty in classical scientific thinking and scientific design thinking; defining scientific design thinking as a propaedeutic stage of students' entry into the logic of academic research.

Conclusions. It has been proved that discursive uncertainty is not an obstacle to cognition but performs the function of productive intellectual tension: it encourages students to formulate a problem, pose a research question, generate a hypothesis or project idea, critically verify sources, model a possible solution, argue their position, and reflect on the result. It has been established that science-art creates a field for combining science, art, design, and digital visualization; STEAM education provides an interdisciplinary educational framework; continuous design education ensures the gradual development of students' project-based, visual-technological, and research thinking. It has been found that in classical scientific thinking uncertainty is mainly reduced through conceptual clarification, proof, and explanation, whereas in scientific design thinking it remains a space for variable project search. The main indicators of the formation of scientific design thinking in JAS students have been identified: cognitive, informational, discursive, project-design, methodological, reflective, and ethical indicators.

Keywords: *discursive uncertainty, scientific design thinking, Junior Academy of Sciences of Ukraine, science-art, STEAM education.*

Стаття надійшла до редакції 01.04.2026

Рецензент: доктор педагогічних наук, професор Алла Руденченко