

Вікторія АТАМАНЧУК

*Інститут прикладних систем управління НАН України;
Київський національний університет імені Тараса Шевченка;
Інститут педагогіки НАПН України*

e-mail: victoriaatamanchuk@gmail.com; ORCID: 0000-0002-5211-2480

ФІЛОСОФСЬКІ ІМПЛІКАЦІЇ «СКЛАДНОГО МИСЛЕННЯ» В КОНЦЕПЦІЇ НАУКОВОГО ПІЗНАННЯ ПРОФЕСОРА ПЕТРА АТАМАНЧУКА

Анотація. У статті розкрито філософсько-педагогічні основи оригінальної концепції Петра Атаманчука, у якій ідеї складного мислення реалізовано як елементи цілісної системи пізнання. З'ясовано, що український вчений у своїх працях обґрунтовує низку концепцій, які формують філософію наукового пізнання як процесу духовно-ціннісної самоорганізації. До них належать концепції результативного управління навчально-пізнавальною діяльністю, формування прогнозованих професійних компетентностей і світогляду майбутнього учителя фізики. Виявлено, що складне мислення у системі П. Атаманчука реалізується як смислова й структурна модель гармонізації інтелектуальних, інтуїтивних і духовних вимірів пізнання. Особливу увагу приділено категорії світогляду як інтегративній основі формування особистості, здатної до саморефлексії та творчого саморозвитку. Окреслено, що у категоріальній системі науковця важливу функцію виконують поняття контролю й управління навчально-пізнавальною діяльністю, що інтерпретуються ним як керована здатність учасників процесів пізнання входить у режим співналаштування й внутрішньої самоорганізації – як найвищого рівня світоглядного становлення. Обґрунтовано, що у концепції вченого реалізована його власна модель складного мислення, яка узгоджується з принципами освіти 4.0 і формує основи трансдисциплінарного підходу в сучасній освітній парадигмі.

Ключові слова: Петро Атаманчук, наукове пізнання, складне мислення, управління навчально-пізнавальною діяльністю, світогляд, формування особистості, внутрішня самоорганізація, філософсько-методологічні основи.

Вступ. У сучасних трендах розвитку філософії освіти усе виразніше простежується багатомірність наукового мислення, що виявляється відповіддю на новітні виклики, які потребують саморефлексії та здатності діяти в умовах багатозадачності. Педагогічна концепція Петра Атаманчука, яка формувалася впродовж тривалого часу, а її довершеними зразками є, наприклад, праці [1; 2; 3], органічно втілює ті принципи, які згодом отримали наукове обґрунтування у філософії складного мислення. Петро Атаманчук – доктор педагогічних наук, професор, академік АНВО України, Заслужений працівник освіти України – створив власну модель цілісного пізнання, що ґрунтується на пріоритетності духовного розвитку у процесі формування світогляду майбутнього фахівця, самоцінності особистості, здатної до саморефлексії і самовдосконалення. У статті термін «складне мислення» використано як узагальнену наукову категорію, що позначає цілісний, багатомірний тип пізнання.

Актуальні публікації та дослідження. Проблеми філософії складного мислення ґрунтовно осмислені у працях Е. Моріна [5; 6; 7]. Дослідник сформував цілісну концепцію, згідно з якою ключовими характеристиками складного мислення є системність, діалогічність, рекурсивність, голографічність, самоорганізованість. Ідеї складного мислення, у якому поєднуються наукове, філософське та духовне знання, Б. Ніколеску [8] транспонував у площину трансдисциплінарності, підкреслюючи багаторівневість взаємодій та відкритість систем.

Ґрунтовне бібліометричне дослідження [4] присвячене аналізу складного мислення упродовж тривалого періоду, що дозволяє авторам зробити переконливий висновок про зростання уваги до поняття складного мислення в освітніх практиках, його універсальність для підсилення міждисциплінарних взаємодій.

У продовження цієї теми науковці [9] розглядають складне мислення у контексті освіти 4.0, осмислюючи складне мислення як макро-компетентність із мікро-компетентностями критичного, системного, наукового та інноваційного мислення в освітньому середовищі.

Вони роблять висновки про взаємопов'язаність складного мислення із творчим та критичним мисленням.

Мета дослідження полягає в осмисленні філософських засад концепції П. Атаманчука, який сформував оригінальну модель складного мислення як цілісну систему пізнання, орієнтовану на формування світогляду майбутнього фахівця. Для досягнення мети визначено завдання: з'ясувати сутність поняття «складне мислення» у філософсько-освітньому баченні П. Атаманчука; проаналізувати філософсько-педагогічні засади концепції науковця; простежити реалізацію оригінальної моделі складного мислення у системі його наукових поглядів; розкрити аксіологічні та духовні параметри його підходу у контексті сучасної філософії освіти; виявити ознаки цілісного пізнання у структурі наукової концепції вченого.

Методологічну основу дослідження становлять принципи системності й діалогічності, що відображають взаємозв'язок суб'єкта пізнання з освітнім середовищем, у якому циркулюють знання. Застосовано філософсько-герменевтичний підхід для інтерпретації смислової багатогаровості концепції П. Атаманчука; структурно-функціональний підхід використано для визначення ключових концептів його теорії та аналізу їх функціонування як складових частин цілісної системи, а також їхньої практичної реалізації; аксіологічний підхід застосовано для окреслення духовно-інтелектуальних параметрів формування світогляду у концепції науковця.

Основна частина. Наукове мислення П. Атаманчука постає як динамічний процес гармонізації протилежних тенденцій – системних і структурних підходів, раціонального й духовного виміру пізнання. У цьому напруженні між полюсами формується концептуальний простір його ідей, що відзначається внутрішньою цілісністю й філософською глибиною.

Характерною особливістю наукової системи П. Атаманчука є те, що принципи, які пізніше отримали понятійне окреслення у філософії складного мислення (системність, діалогічність, рекурсивність, голографіч-

ність, самоорганізованість), у нього постають не як термінологічні означення, а як органічні способи мислення і пізнання. Вони проявляються у структурі його концепцій, у динаміці рефлексій, у гармонізації духовного і раціонального, у взаємодії частини і цілого.

Наукове мислення у працях П. Атаманчука розгортається як самоорганізована система, яка найбільш ефективно функціонує в умовах цілісного сприйняття, що передбачає охоплення різних ієрархічних контекстів та різних рівнів смислового осягнення. Водночас, якщо в Е. Моріна принцип самоорганізації виражає загальні закономірності роботи складних систем, то в осмисленні П. Атаманчука він набуває гуманістичного спрямування, оскільки осягається у проекції людської свідомості як шлях до врівноваження та синергії раціонального, інтуїтивного та духовного начал.

У цьому контексті голографічність, яку Е. Морін описав як принцип складних систем, у концепції П. Атаманчука набуває особистісно-пізнавального виміру. В його інтерпретації вона втілює здатність суб'єкта осягати закономірності функціонування зовнішнього світу, вибудувати їх відображення у власній свідомості та формувати на цій основі власні світоглядні орієнтири.

Принцип діалогічності передбачає співіснування різнорідних начал – хаосу і порядку, раціонального та ірраціонального, об'єкта й суб'єкта, – взаємодія яких породжує динаміку і напругу творення нових смислів. У працях П. Атаманчука діалогічність виявляється у суголосному, але більш антропологічному значенні: як здатність наукового мислення узгоджувати різні площини пізнання, що поєднують раціональне усвідомлення та духовне осягнення. У цьому розумінні діалогічність врівноважує когнітивний, ціннісний, інтуїтивний аспекти мислення, коли суб'єкт мислить і водночас осягає сам процес мислення.

Рекурсивність у теорії складного мислення стає ілюстрацією принципу зворотного впливу системи на саму себе, коли результати її діяльності постають вихідними умовами для нового циклу процесів. У цьому виявляється сутність категорії складності, коли мислення перетворюється на саморефлексію та розширює свої семантичні кордони. Принцип рекурсивності реалізований у підходах П. Атаманчука в індивідуально-рефлексивному вимірі: наукове мислення не тільки конструює знання, але й творить простір постійного переосмислення здобутих знань і досвіду крізь призму духовних та світоглядних вимірів. Найвищим рівнем пізнання у науковця виявляється самопізнання, що постає як здатність до постійного внутрішнього осягнення й самовдосконалення.

Отже, філософські імплікації складного мислення у концепції П. Атаманчука виявляються не лише на рівні термінологічних формулювань, але у самій структурі мислення науковця. Вони простежуються у синтезі динаміки пізнання як багатогранної, постійно оновлюваної системи та духовних векторів, що поглиблюють перспективи цілісного сприйняття і формують унікальну діалогічність сучасної філософії освіти.

Інноваційні підходи П. Атаманчука у площині складного мислення дозволяють окреслити концептуальний горизонт наукових поглядів українського науковця. У своїх працях він обґрунтовує низку концепцій, що формують філософію наукового пізнання як процесу духовно-ціннісної самоорганізації. До них належать концепції результативного управління навчально-пізнавальною діяльністю й формування прогнозованих професійних компетентностей та світогляду майбутнього учителя фізики, що базуються на принципах еталонних вимірників якості знань, об'єктивізації контролю й бінарних цільових орієнтацій.

Концепції П. Атаманчука виростають з глибокого розуміння того, що наукове пізнання не зводиться лише до механізму відтворення знань, а ще й формує простір духовного осмислення як власної співприсутності і співтворення, у якому здійснюється пошук і формування нових смислів. У цьому значенні філософсько-педагогічні концепції виявляються як цілісні і завершені простори, у яких випробовується здатність людини узгоджувати раціональне й екзистенційне, об'єктивне та особистісне, кристалізувати нові осягнення. Саме тому кожна його теоретична модель являє собою не лише технологію навчання, а й спосіб самопізнання, коли знання перетворюється на глибинне розуміння.

Однією із ключових категорій у системі наукового пізнання П. Атаманчука, довкола якої формуються фундаментальні засади його концепцій, є інтегративна категорія світогляду – базова для розуміння наукового, духовного й аксіологічного вимірів мислення вченого. Її універсальність і багатшаровість, за інтерпретацією науковця, визначаються синергетичною взаємодією духовного, раціонального та інтуїтивного начал, що виявляється у здатності світогляду трансцендувати особистісний досвід у форму цілісного розуміння.

Головним параметром оцінювання зрілості і цілісності сформованого світогляду, за П. Атаманчуком, є самодостатня особистість, здатна до постійного саморозвитку та рефлексії в умовах динамічного суспільного розвитку. Така особистість, на його думку, засвідчує наявність живого мислення – мислення, яке постійно розширює власні кордони, вирішуючи складні завдання та відповідаючи на складні соціокультурні виклики часу.

Сформована вченим наукова система, в осерді якої перебуває категорія світогляду, має чіткі ознаки метатеоретичного рівня осягнення. Це виявляється у здатності до аналітичного спостереження та самоспостереження, до корекції власних уявлень через об'єктивовану оцінку результатів та власного досвіду, а також у багаторівневому синтезі інформації про зовнішні і внутрішні пізнавальні процеси.

У метатеоретичних осягненнях П. Атаманчук підкреслює пріоритет ціннісних аспектів над інструментальними, оскільки саме у ціннісних вимірах відбувається реалізація мислення як живого, динамічного процесу. Використання будь-якої педагогічної технології, на його думку, визначається насамперед можливостями її вкорінення у ціннісний контекст, що забезпечує єдність пізнання та духовного досвіду. Інтеграція духовного, інтелектуального та інтуїтивного начал формує середовище трансдисциплінарного пізнання. У цьому середовищі наукове мислення виходить за межі вузьких дисциплінарних парадигм і спрямовується на усвідомлення взаємозв'язків між різними галузями науки, а також з культурою та духовністю.

У категоріальній системі П. Атаманчука важливу функцію виконують поняття контролю й управління навчально-пізнавальною діяльністю, що інтерпретуються науковцем як керована здатність учасників процесів пізнання входити у режим співналаштування й внутрішньої самоорганізації – як найвищого рівня світоглядного становлення суб'єкта. Отже, мова йде про духовну зрілість особистості, яка сформувалася у собі здатність налаштуватися на сприйняття істини в умовах власної відповідальності і свободи. Така особистість діалектично виступає у ролі суб'єкта і об'єкта управління, здатного координувати власні інтелектуальні, емоційні та духовні процеси, зберігаючи цілісність сприйняття та відкритість до здобуття нового досвіду.

Якщо світогляд інтегрує внутрішні процеси у єдиний простір сприйняття і переосмислення, що забезпечує ефективну взаємодію із зовнішнім світом, задає координати, у межах яких відбуваються будь-які інтелектуальні та інтуїтивні процеси, то мислення й інтуїція підтримують ці зв'язки у стані цілісності й неперервності. У концепції П. Атаманчука мислення та інтуїція постають як взаємодоповнювальні складники цілісного пізнання: мислення структурує досвід, інтуїтивні осягнення цей досвід асоціативно розширюють.

Мислення у своїй найвищій формі саморегуляції створює оптимальні умови для активного і динамічного самопізнання, утримуючи рівновагу між логічним й інтуїтивним полюсами. В інтерпретації науковця, мислення приймається як процес поступового вибудовування смислу – як динаміка осмислення. Інтуїція розглядається ним як доступ до прямого знання, до сформованого розуміння – як миттєве оновлення, як миттєве пов'язування різних фрагментів, як миттєва реалізація творчої сили.

Конструктивна взаємодія мислення й інтуїції сприяє творенню багатозарових просторів пізнання, що у свою чергу забезпечує інтеграцію нових смислів у світоглядну систему, оновлюючи її цілісність. Окреслена модель взаємозв'язків демонструє принципи складного мислення не тільки на рівні смислових кореляцій, а й у самій своїй структурі.

Складне мислення чітко простежується у різноманітних кореляціях понять у межах наукової теорії П. Атаманчука. У концептуальній системі вченого взаємозв'язки між мисленням, свідомістю, пізнанням, творчістю, комунікацією розкриваються як багатозаровна система взаємних відображень, що реалізує принцип цілісного пізнання – ключового поняття його філософсько-педагогічної концепції. Кожна кореляція репрезентує окремий аспект складного мислення: рефлексивний, гносеологічний, креативний та комунікативно-діяльнісний.

Рефлексивний рівень складного мислення виявляється у співвідношенні мислення і свідомості, коли відбувається самоусвідомлення самого мислення як процесу у середовищі свідомості. У П. Атаманчука мислення постає активним, керованим процесом, що реалізує рефлексивну та пізнавальну сутність свідомості. Воно водночас є інструментом і способом розгортання свідомості, коли відбувається перехід від сприйняття до внутрішнього розуміння.

Гносеологічний рівень складного мислення розкривається у взаємодії мислення і пізнання. Пізнання охоплює широкий спектр відчуттів, сприйняття та досвіду, а мислення забезпечує їх аналіз у взаємозв'язках і формування цілісної картини буття. Науковець розглядає пізнання як атрибут і духовного, і наукового зростання. У його системі мислення виступає основним механізмом пізнання, перетворюючи емпіричну інформацію на теоретичні й ціннісні узагальнення.

Якщо рефлексивний рівень складного мислення спрямований на усвідомлене керування мисленням і його саморегуляцію, то гносеологічний рівень – на цілеспрямоване використання здобутих знань у зовнішній пізнавальній та практичній діяльності. Креативний і комунікативно-діяльнісний рівні складного мислення конкретизують ці взаємодії, забезпечуючи їхню продуктивність й смислову глибину.

Креативний рівень складного мислення демонструє кореляції між мисленням і творчістю. Мислення як синтез логічного та інтуїтивного начал у концепції П. Атаманчука виходить за межі раціонального осягнення, спрямовуючись у вимір творчих імпульсів. Самооновлення мислення відбувається через інтуїтивні осягнення, прозріння й уяву, що відкривають простір трансдисциплінарного смислотворення.

Комунікативно-діяльнісний рівень складного мислення виявляється у здатності до співтворення і діалогу. В інтерпретації науковця мислення реалізується через усвідомлені дії, ціннісні репрезентації та взаємодію із культурним контекстом. На його думку, комунікативно-ціннісний аспект мислення виявляється у здатності налаштовуватись на іншу свідомість, формуючи спільне розуміння і водночас зберігаючи власну ідентичність та цінності. На цьому рівні кристалізується здатність суб'єктів навчання обмінюватися досвідом і знаннями, створюючи трансдисциплінарне середовище.

Рефлексивний, гносеологічний, креативний, комунікативно-діяльнісний рівні формують структуру складного мислення як метасистеми освіти.

Складне мислення у концепції П. Атаманчука найповніше втілюється в окресленні світогляду як інтегративної багатозаровної системи, що об'єднує знання, досвід, інтуїцію, творчість і цінності. Така модель мислення органічно узгоджується із перспективами розвитку освіти 4.0. Складне мислення П. Атаманчука не лише виявляє глибоко продуману, структуровану, багатозарову концепцію, але й представляє метарівень рефлексії, у якому поєднуються когнітивні, аксіологічні, комунікативні аспекти свідомості. Цей підхід формує нову освітню парадигму, у центрі якої перебуває людина як творець зі сформованим світоглядом.

Висновки. У результаті аналізу наукової системи П. Атаманчука з'ясовано, що принципи складного мислення у працях вченого реалізуються на смислово та структурному рівнях. Узагальнюючи результати дослідження, можна стверджувати, що концепція вченого репрезентує власну філософсько-педагогічну модель складного мислення, що визначається універсальністю принципів та цілісністю пізнання, які поєднують духовне, раціональне та інтуїтивне осягнення.

У концепції П. Атаманчука багаторівневість складного мислення забезпечує цілісність процесів навчання й особистісного розвитку, де мислення одночасно виступає інструментом пізнання й механізмом внутрішньої саморегуляції. Поняття управління навчально-пізнавальною діяльністю у науковця набуває онтологічного виміру як здатність свідомо координувати внутрішні пізнавальні процеси, цілеспрямовано організувати їх динаміку й прогнозувати шляхи подальшого розвитку. У такому розумінні управління постає формою внутрішньої самоорганізації, що втілює принципи складного мислення.

Осердам теоретико-методологічних підходів П. Атаманчука є інтегративна категорія світогляду, що поєднує інтелектуальний, інтуїтивний і духовно-ціннісний виміри пізнання та визначає методологічні, комунікативні й культурні орієнтири становлення особистості. Світогляд постає як найвища форма саморозвитку, що фокусує екзистенційні та науково-творчі осягнення, забезпечує цілісність пізнання та гуманістичну спрямованість освітніх практик.

Виявлені у працях вченого рефлексивний, гносеологічний, креативний і комунікативно-діяльнісний рівні складного мислення відображають різні аспекти пізнавальної активності людини – самоаналіз і самоспостереження, осмислення здобутих знань, їхнє подальше творче застосування, здатність до діалогу та співпраці. Ці рівні формують багатозаровну структуру, у якій знання перетворюються на розуміння.

Така модель мислення відповідає сучасним тенденціям розвитку освіти 4.0, спрямованої на інтеграцію знань, компетентностей і цінностей у трансдисциплінарному середовищі. Концепція П. Атаманчука засвідчує, що складне мислення є не лише предметом

теоретичного осмислення і практичної реалізації, а й філософсько-методологічною основою сучасної інноваційної освіти.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С., Атаманчук В.П. Бінарність цільових орієнтацій у професійному становленні майбутнього педагога. *Наукові інновації та передові технології (Серія «Педагогіка»)*. 2023. № 6 (20). С. 397–407. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-6\(20\)-397-407](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-6(20)-397-407)
2. Атаманчук П.С., Атаманчук В.П. Моделювання інтелектуальних і світоглядних якостей індивіда в умовах пріоритетності природничо-наукової системи освіти. *Наукові інновації та передові технології (Серія «Педагогіка»)*. 2023. № 5 (19). С. 433–444. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-5\(19\)-433-444](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-5(19)-433-444)
3. Атаманчук П.С., Атаманчук В.П. Теоретичні основи управління процесом формування природничо-наукових компетентностей і світогляду майбутнього фахівця. *Історія становлення та сучасного розвитку педагогіки та психології: колективна монографія*. Рига: Baltija Publishing, 2022. С. 1–22. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-245-6-1>
4. Baena-Rojas J.J., Ramírez-Montoya M.S., Mazo-Cuervo D.M., & López-Caudana E.O. Traits of Complex Thinking: A Bibliometric Review of a Disruptive Construct in Education. *Journal of Intelligence*. 2022. Vol. 10, no. 3, art. 37. DOI: <https://doi.org/10.3390/jintelligence10030037>
5. Morin E. Epistemology. Complexity. *International Social Sciences Journal*. 1974. Vol. XXVI, no. 4. Pp. 555–582.
6. Morin E. Restricted Complexity, General Complexity. [Online]. *Worldview, Science and Us; Philosophy and Complexity: proceedings of the Colloquium «Intelligent de la complexité»: Epistemologie et pragmatique» (Cerisy-La-Salle, France, June 26, 2005)*. New Jersey: World Scientific Publishing. 2006. Pp. 1–25. URL: https://uranos.ch/research/references/Morin_2006/Morin.pdf
7. Morin E. Seven Complex Lessons in Education for the Future. [Online]. Paris: UNESCO Publishing, 1999. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000117740>
8. Nicolescu, B. Methodology of Transdisciplinarity – Levels of Reality, Logic of the Included Middle and Complexity. [Online]. *Transdisciplinary Journal of Engineering & Science*. 2010. Vol. 1. DOI: <https://doi.org/10.22545/2010/0009>. URL: <https://www.atlas-tjes.org/index.php/tjes/article/view/9/5>
9. Ramírez-Montoya M.S., Castillo-Martínez, I.M., Sanabria-Z.J., & Miranda J. Complex Thinking in the Framework of Education 4.0 and Open Innovation A Systematic Literature Review. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2022. Vol. 8, no. 1, art. 4. DOI: <https://doi.org/10.3390/joitmc8010004>

Викторія АТАМАНЧУК

*Institute of Applied Control Systems, NAS of Ukraine;
Taras Shevchenko National University of Kyiv;
Institute of Pedagogy, NAES of Ukraine*

PHILOSOPHICAL IMPLICATIONS OF «COMPLEX THINKING» IN THE CONCEPT OF SCIENTIFIC COGNITION OF THE PROFESSOR PETRO ATAMANCHUK

Abstract. The article reveals the philosophical and pedagogical foundations of Petro Atamanchuk's original concept in which the ideas of complex thinking are implemented as elements of an integral system of cognition. It has been established that the Ukrainian scholar substantiates in his works a set of interrelated concepts that form the philosophy of scientific cognition as a process of spiritual and value-based self-organization. These include the concepts of effective management of educational and cognitive activity, the formation of forecasted professional competences, and

the worldview of a future physics teacher. It is shown that complex thinking in P. Atamanchuk's system functions as a semantic and structural model for harmonizing the intellectual, intuitive, and spiritual dimensions of cognition. Particular attention is paid to the category of worldview as an integrative foundation for the formation of a personality capable of self-reflection and creative self-development. It is demonstrated that within the scholar's categorical framework, the concepts of control and management in educational and cognitive activity play a key role: they are understood as the conscious ability of participants in cognitive processes to enter a mode of co-adjustment and inner self-organization – the highest level of worldview formation. It is substantiated that P. Atamanchuk's concept implements his own model of complex thinking, which aligns with the principles of Education 4.0 and forms the basis for a transdisciplinary approach within the modern educational paradigm.

Key words: Petro Atamanchuk, scientific cognition, complex thinking, management of educational and cognitive activity, worldview, personality formation, inner self-organization, philosophical and methodological foundations.

References:

1. Atamanchuk P.S., Atamanchuk V.P. Binarnist tsilovykh oriantatsii u profesiinomu stanovlenni maibutnoho pedahoha. *Naukovi innovatsii ta peredovi tekhnolohii (Seriiia «Pedahohika»)*. 2023. № 6 (20). S. 397–407. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-6\(20\)-397-407](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-6(20)-397-407)
2. Atamanchuk P.S., Atamanchuk V.P. Modeliuvannia intelektualnykh i svitohliadnykh yakosteii indyvida v umovakh priorytetnosti pryrodnycho-naukovoii systemy osvity. *Naukovi innovatsii ta peredovi tekhnolohii (Seriiia «Pedahohika»)*. 2023. № 5 (19). S. 433–444. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-5\(19\)-433-444](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-5(19)-433-444)
3. Atamanchuk P.S., Atamanchuk V.P. Teoretychni osnovy upravlinnia protsesom formuvannia pryrodnycho-naukovykh kompetentnosti i svitohliadu maibutnoho fakhivtsia. *Istoriia stanovlennia ta suchasnoho rozvytku pedahohiki ta psykholohii: kolektyvna monohrafiia*. Rycha: Baltija Publishing, 2022. S. 1–22. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-245-6-1>
4. Baena-Rojas J.J., Ramírez-Montoya M.S., Mazo-Cuervo D.M., & López-Caudana E.O. Traits of Complex Thinking: A Bibliometric Review of a Disruptive Construct in Education. *Journal of Intelligence*. 2022. Vol. 10, no. 3, art. 37. DOI: <https://doi.org/10.3390/jintelligence10030037>
5. Morin E. Epistemology. Complexity. *International Social Sciences Journal*. 1974. Vol. XXVI, no. 4. Pp. 555–582.
6. Morin E. Restricted Complexity, General Complexity. [Online]. *Worldview, Science and Us; Philosophy and Complexity: proceedings of the Colloquium «Intelligent de la complexité»: Epistemologie et pragmatique» (Cerisy-La-Salle, France, June 26, 2005)*. New Jersey: World Scientific Publishing. 2006. Pp. 1–25. URL: https://uranos.ch/research/references/Morin_2006/Morin.pdf
7. Morin E. Seven Complex Lessons in Education for the Future. [Online]. Paris: UNESCO Publishing, 1999. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000117740>
8. Nicolescu, B. Methodology of Transdisciplinarity – Levels of Reality, Logic of the Included Middle and Complexity. [Online]. *Transdisciplinary Journal of Engineering & Science*. 2010. Vol. 1. DOI: <https://doi.org/10.22545/2010/0009>. URL: <https://www.atlas-tjes.org/index.php/tjes/article/view/9/5>
9. Ramírez-Montoya M.S., Castillo-Martínez, I.M., Sanabria-Z.J., & Miranda J. Complex Thinking in the Framework of Education 4.0 and Open Innovation A Systematic Literature Review. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2022. Vol. 8, no. 1, art. 4. DOI: <https://doi.org/10.3390/joitmc8010004>

Отримано: 21.09.2025