

**Філософія**

УДК 167:530.1+165+37.01

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.20070031>**Криза у фундаментальній фізиці: епістемологічні наслідки вузької спеціалізації та міждисциплінарний імператив****Столяров Андрій Дмитрович,**

магістр природничих наук, аспірант кафедри філософії, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Горького Сікорського», м. Київ, Україна, <https://orcid.org/0009-0007-1579-0382>

**Прийнято: 20.04.2026 | Опубліковано: 30.04.2026**

***Анотація:** Мета цього дослідження полягає у здійсненні комплексного філософсько-методологічного та педагогічного аналізу поточної кризи у фундаментальній фізиці, що розглядається не просто як локальний теоретичний тупик, а як закономірний наслідок системної кризи в освіті, породженої історичним розмежуванням наук та гіпертрофованою вузькою спеціалізацією наукових кадрів. **Методи** дослідження ґрунтуються на принципах діалектичного методу, історизму, єдності логічного та історичного, а також на системному аналізі масиву сучасних наукометричних метадосліджень щодо ефективності монодисциплінарних та міждисциплінарних наукових колаборацій. Крім того, застосовано концептуальний апарат гегелівської діалектики (взаємозв'язок абсолютної та відносної істини) та філософсько-педагогічні ідеї щодо політехнічного виховання. **Результати** демонструють, що історичний процес виокремлення науки з єдиного тіла натурфілософії, зумовлений імперативами*

матеріального виробництва, породив фундаментальне протиріччя між універсальною природою наукового пізнання та жорсткими межами предмета дослідження. Розглянуто об'єктивні контраргументи щодо необхідності спеціалізації через зростаючий «тягар знань», проте показано, що сучасна тенденція до ранньої профілізації формує кадри, не здатні до цілісного, системного бачення об'єктивної реальності. Аналіз метадосліджень підтверджує, що «чистий» спеціаліст об'єктивно стикається зі стагнацією, тоді як найбільш впливові відкриття є прерогативою міждисциплінарних колективів, що інтегрують різноманітні методології. Обґрунтовано тезу про те, що всі науки, включно з технічними та природничими, є за своєю суттю гуманітарними, оскільки вони є формами людської суспільної практики, що повертає наукову думку до ренесансного розуміння *studia humanitatis*. **Висновки** стверджують нагальну необхідність радикальної відмови від ранньої вузької спеціалізації на користь політехнічного виховання. Лише впровадження справжнього політехнізму, який забезпечує вільну зміну видів діяльності та розуміння глибинних взаємозв'язків між усіма формами руху матерії, здатне сформувати вченого нового типу, який буде прагнути абсолютної істини, не обмежуючись відносними конструктами та догмами.

**Ключові слова:** криза у фізиці, політехнічне виховання, вузька спеціалізація, міждисциплінарність, філософія науки, діалектичний метод, абсолютна істина, гуманізм, Гегель.

## Crisis in Fundamental Physics: Epistemological Consequences of Narrow Specialization and the Interdisciplinary Imperative

**Andrii Stoliarov,**

Master of Natural Sciences, PhD Student at the Department of Philosophy, Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Kyiv, Ukraine,  
<https://orcid.org/0009-0007-1579-0382>

**Abstract:** *Objective of this study is a comprehensive philosophical-methodological and pedagogical analysis of the current crisis in fundamental physics, viewed not as a local theoretical impasse but as a natural consequence of the systemic crisis in education, generated by the historical separation of sciences and hypertrophied narrow specialization of scientific personnel. Methods of research are based on the principles of the dialectical method, historicism, unity of the logical and historical, and systemic analysis of modern scientometric meta-studies (2021–2026) regarding the effectiveness of mono-disciplinary and interdisciplinary scientific collaborations. Furthermore, the conceptual apparatus of Hegelian dialectics (interrelation of absolute and relative truth) and philosophical-pedagogical ideas on polytechnic education are applied. Results demonstrate that the historical process of science separating from the unified body of natural philosophy, driven by the imperatives of material production, created a fundamental contradiction between the universal nature of scientific cognition and the rigid boundaries of the subject matter. It is shown that the current tendency of European and Ukrainian higher and secondary education institutions toward early profiling forms personnel incapable of a holistic, systemic vision of objective reality, leading to stagnation in fundamental physics. The analysis of scientometric meta-studies confirms that a "pure" specialized physicist objectively loses the ability to generate breakthrough ideas, while truly revolutionary discoveries are the exclusive prerogative of interdisciplinary teams that integrate diverse methodologies and*

*knowledge from distant scientific fields. The thesis is substantiated that all sciences, including technical and natural sciences, are inherently humanistic, as they are forms of human social practice, returning scientific thought to the Renaissance understanding of studia humanitatis, necessary for holistic cognition. **Conclusions** assert the urgent necessity of a radical abandonment of early narrow specialization in favor of polytechnic education. Only the implementation of genuine polytechnism, which ensures the free change of activities and an understanding of the deep interconnections between all forms of matter in motion, can form a new type of scientist who will strive for absolute truth, without being limited to relative constructs and dogmas, which will help overcome the crisis of theoretical thinking.*

**Keywords:** *Crisis in physics, polytechnic education, narrow specialization, interdisciplinarity, philosophy of science, dialectical method, absolute truth, humanism, Hegel.*

### **Постановка проблеми**

Сучасна фундаментальна наука в цілому, і фізика зокрема, стикається з ознаками глибокої парадигмальної та гносеологічної кризи. Незважаючи на колосальні фінансові вливання у дослідницькі проєкти, наукове співтовариство відзначає системну стагнацію: кількість справді проривних відкриттів зменшується, а дослідники все частіше спираються на дедалі вужчий набір існуючих знань, здійснюючи лише інкрементальні кроки [1, р. 138]. Ця криза часто сприймається вузькопрофесійною спільнотою виключно як внутрішня технічна проблема самої фізики — наприклад, як математична складність об'єднання квантової механіки та теорії відносності [2, р. 20], або як стагнація теорії струн та суперсиметрії, які впродовж багатьох років не можуть запропонувати емпірично перевірюваних передбачень, підміняючи фізичну сутність критеріями "математичної краси" [3, р. 26].

Проте коріння цієї кризи лежить набагато глибше. Воно криється у філософських засадах організації науки та, що є найбільш критичним, у педагогічних принципах виховання спеціалістів, які цю науку безпосередньо творять. Проблема полягає в тому, що історичне розділення наук, зумовлене об'єктивними потребами безпосереднього промислового виробництва, з часом призвело до формування інституту вкрай вузькоспеціалізованих науковців. Університетська та шкільна освіта сьогодні беззастережно рухається шляхом невпинного поглиблення спеціалізації, починаючи профільний відбір дітей ще у ранньому віці.

Якщо такий утилітарний підхід ще може бути виправданим для масового виробництва кваліфікованих виконавців, то для виробництва на полі фундаментальної науки він дає катастрофічну хибу. Із сучасних навчальних закладів виходять, фігурально кажучи, "обрублені" зі всіх сторін кадри, які блискуче знають свій мікроскопічний предмет, проте нічого крім нього не бачать і не здатні бачити через відсутність цілісного теоретичного мислення.

Концептуальні питання, які постають зараз у фізиці, наочно показують, що вузький спеціаліст виявляється безпорадним перед проблемами, які вимагають цілісного розуміння об'єктивної реальності. Питання полягає в тому, щоб забезпечити молодому поколінню політехнічне виховання, що показує себе краще навіть сьогодні [4, р. 79]. Це необхідно для того, щоб молода людина мала фундаментальну базу для вільної зміни спеціальності у будь-який момент свого життя. По-друге, це дозволить вченому краще зрозуміти світ, осягаючи органічний взаємозв'язок усіх дисциплін. Адже, як свідчать масштабні наукометричні метадослідження, найбільш впливові наукові прориви з високою довгостроковою цитованістю генеруються саме завдяки міждисциплінарній взаємодії, зокрема проксимальній міждисциплінарності (помірному ступеню інтеграції), оскільки дистальна міждисциплінарність (рекомбінація віддалених ідей), попри потенційний

високий суспільний вплив, в середньому не винагороджується високим показником цитування [5, р. 17].

Насправді всі існуючі науки є критично потрібними для фізика-дослідника — від "гуманітарних" до суто "технічних". Якщо звернутися до епохи Відродження, класичний ідеал *studia humanitatis* (наук про людяність) орієнтував саме на цілісний розвиток та громадянську активність особистості [6, р. 10]. Водночас, з позицій діалектичного матеріалізму слід піти глибше й визнати, що абсолютно всі науки, включно з природничими, є за своєю внутрішньою суттю гуманітарними, оскільки всі вони є безпосереднім продуктом цілеспрямованої людської суспільної практики [7, р. 48]. Тільки застосувавши універсальне політехнічне навчання, ми зможемо отримати в майбутньому вчених, які будуть прагнути досягнути абсолютну істину, а не задовольнятися фрагментованими, відносними моделями [8, р. 254].

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

В останні роки проблематика кризи наукового пізнання, співвідношення монодисциплінарності та міждисциплінарності, а також філософських засад освітнього процесу стала предметом інтенсивних наукових дискусій.

Насамперед, криза у самій теоретичній фізиці детально артикулюється в роботах фізиків та філософів науки. Аргументовано доводиться, що сучасна теоретична фізика потрапила в пастку абстрактного формалізму, відірвавшись від емпіричної реальності [2, р. 21]. Відмова від діалектичної рефлексії на користь вузького інструменталізму призвела до стагнації магістральних програм, де очікування підтверджень не виправдовуються експериментально [3, р. 5]. Масштабний аналіз мільйонів наукових публікацій, проведений Парком та співавторами (Park et al., 2023), підтверджує системність цієї проблеми, вказуючи на різке падіння частки проривних (дисраптивних) досліджень у сучасній науці внаслідок того, що вчені дедалі частіше спираються на вузькі, ізольовані мікроніші знань [1, р. 139].

Величезний масив новітніх наукометричних метадосліджень присвячено проблемі ефективності міждисциплінарних підходів. Дослідження показують, що міждисциплінарні роботи мають значно вищу "суспільну видимість" та краще розв'язують комплексні реальні проблеми [5, р. 5][9, р. 3875]. Аналіз десятків мільйонів публікацій свідчить, що роботи, які спираються на ширшу та різноманітнішу базу знань, незмінно привертають більше цитувань у довгостроковій перспективі [10, р. 4]. Водночас, дослідження Лю та співавторів (Liu et al., 2024) вносить важливий нюанс: саме вузькоспеціалізовані (монодисциплінарні) роботи часто бувають більш дисраптивними в межах своєї локальної парадигми, тоді як міждисциплінарні зв'язки забезпечують довготривалу стабільність та ширший синтез знань [11, р. 60]. Ця діалектика ефективності прямо вказує на обмеженість суто вузькоспеціалізованого підходу.

Водночас у фаховій літературі існує сильна лінія захисту спеціалізації. Дослідники, такі як Дж. Джейкобс, вказують на необхідність та ефективність збереження чітких дисциплінарних кордонів задля методичної строгості [12, р. 15]. З точки зору економіки науки, Б. Джонс пояснює невпинну спеціалізацію об'єктивним зростанням «тягаря знань» (burden of knowledge), який робить підготовку вченого-універсала надзвичайно складною [13, р. 285]. Відповіддю на ці виклики у філософії освіти виступають ідеї Е. В. Ільєнкова, який ґрунтовно дослідив феномен формування особистості, наголошуючи, що школа повинна не просто передавати розрізнені знання, а формувати діалектичне мислення через залучення до суспільної практики [14, р. 2].

Гносеологічне та історико-філософське підґрунтя проблеми, зокрема процес відокремлення науки від філософії, глибоко проаналізовано в рамках матеріалістичного розуміння історії, де доведено, що поділ праці та розвиток науки безпосередньо зумовлені імперативами матеріального виробництва [7, р. 48]. Проблема співвідношення абсолютної та відносної істини, ключова для

розуміння кризи теоретичного мислення, детально розроблена в гегелівській логіці [8, р. 255].

Незважаючи на значний обсяг досліджень, у сучасній філософії науки відчувається гострий дефіцит робіт, які б синтезували критику профільної освіти, емпіричну наукометрію міждисциплінарності, контраргументи захисників спеціалізації та діалектичну теорію пізнання в єдину концептуальну систему.

### **Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми**

Попри те, що криза сучасної фундаментальної фізики активно обговорюється в науковому співтоваристві, а міждисциплінарні підходи отримують широке визнання [5, р. 3], глибинний зв'язок між цими явищами та парадигмою шкільної і університетської освіти залишається розкритим неповно. Більшість дослідників розглядають стагнацію у фізиці як суто внутрішню епістемологічну проблему, ігноруючи той факт, що наукова спільнота цілеспрямовано формується системою освіти.

Невирішеним залишається питання про те, як сучасна дидактична модель ранньої профілізації екстраполюється на нездатність дорослого вченого до цілісного осмислення світу. Наслідки цієї професійної муштри не були належним чином інтегровані в контекст глобальної кризи природничих наук. Крім того, бракує концептуального обґрунтування того факту, що справжня ефективність міждисциплінарності полягає у поверненні до ренесансного розуміння всіх наук як складових єдиної людської культури (*studia humanitatis*) [6, р. 11]. Подолання розриву між теорією пізнання, критикою спеціалізації та емпіричними даними становить ту прогалину, яку покликана заповнити ця стаття.

### **Формулювання цілей статті (постановка завдання)**

Головною метою цього дослідження є комплексний філософсько-методологічний аналіз кризи в сучасній фундаментальній фізиці як наслідку

вузькоспеціалізованої системи виховання кадрів, а також обґрунтування необхідності переходу до міждисциплінарного, політехнічного та гуманістичного підходів в освіті науковців.

Для досягнення поставленої мети сформульовано такі завдання:

1. Проаналізувати історичний генезис науки та процес її відокремлення від натурфілософії.
2. Дослідити наслідки впровадження ранньої вузької спеціалізації в сучасній системі освіти та її вплив на здатність вчених розв'язувати концептуальні проблеми фізики.
3. Проаналізувати існуючі контраргументи на користь дисциплінарної спеціалізації (концепцію «тягаря знань»).
4. Систематизувати дані новітніх наукометричних метадосліджень щодо ефективності міждисциплінарних підходів.
5. Обґрунтувати тезу про те, що всі науки є за своєю сутністю гуманітарними, спираючись на ренесансний ідеал.
6. Розкрити шляхи подолання епістемологічної кризи через впровадження політехнічного виховання та формування діалектичного мислення, спрямованого на досягнення абсолютної істини.

## **Методологія**

Методи дослідження ґрунтуються на принципах діалектичного методу, історизму, єдності логічного та історичного, а також на системному аналізі масиву сучасних наукометричних метадосліджень щодо ефективності монодисциплінарних та міждисциплінарних наукових колаборацій. Крім того, застосовано концептуальний апарат гегелівської діалектики (взаємозв'язок абсолютної та відносної істини) та філософсько-педагогічні ідеї щодо політехнічного виховання.

### **Наукова новизна**

Наукова новизна полягає у здійсненні комплексного філософсько-методологічного аналізу кризи у фундаментальній фізиці, пов'язаної з гіпертрофованою вузькою спеціалізацією в освіті. Вперше синтезовано критику ранньої профільної освіти, емпіричні дані наукометричних метадосліджень ефективності міждисциплінарності, контраргументи захисників спеціалізації та діалектичну теорію пізнання в єдину концептуальну систему. Обґрунтовано тезу про те, що всі науки за своєю сутністю є гуманітарними, оскільки вони є формами людської суспільної практики, що є необхідним для цілісного, системного бачення об'єктивної реальності та подолання епістемологічної кризи.

### **Виклад основного матеріалу дослідження**

#### **Генеza науки: від філософського синкретизму до індустріального поділу праці**

На ранніх етапах розвитку людської цивілізації пізнання мало яскраво виражений синкретичний характер. Натурфілософія охоплювала собою всю сукупність тогочасних знань про природу. Мислителі минулого прагнули досягнути світ у його цілісності.

Проте фундаментальною рушійною силою розвитку суспільства є матеріальне виробництво. Як обґрунтовано в рамках історичного матеріалізму, саме розвиток продуктивних сил та зміна способів виробництва формують матеріалістичний базис історії [7, р. 48]. Коли людська практика досягає вищого рівня складності, сам процес матеріального виробництва починає вимагати не абстрактно-філософських роздумів, а конкретних знань про окремі форми руху матерії.

Постає об'єктивна необхідність у поділі праці, що веде до виокремлення науки з філософії. З одного боку, це дозволило накопичити гігантський емпіричний матеріал. З іншого боку, відірвавшись від філософського коріння,

конкретні науки поступово втрачали здатність бачити єдність світу, породжуючи ризик епістемологічної сліпоти.

### **Протиріччя наукового методу: свобода пізнання та диктат виробництва**

Процес відокремлення науки породив внутрішнє протиріччя. За своєю ідеальною природою наукове дослідження вимагає найширшої свободи суб'єкта пізнання. Однак наука як соціальний інститут вбудована в реалії економічної системи. Виробництво вимагає чітких, утилітарних результатів. Цей диктат змушує суспільство обмежувати свободу вченого жорстко виокремленим предметом його вузької науки.

Фізик змушений абстрагуватися від загального світового зв'язку, штучно ізолюючи об'єкт дослідження. Вчений перетворюється на часткового робітника: він досконало володіє частиною, але втрачає здатність досягнути ціле.

### **Вузька спеціалізація як епістемологічний тупик та сучасна криза у фізиці**

Сьогодні логіка індустріального поділу праці повністю перенесена на систему освіти. Навчальний процес йде шляхом безперервної вузької спеціалізації. Вже з середньої школи дітей заганяють у прокрустове ложе профільного навчання. Нещодавні дослідження наслідків спеціалізації демонструють, що штучне звуження сфери діяльності в юному віці веде до підвищених ризиків дезадаптації, втрати фундаментальної гнучкості та інтелектуальної стагнації [4, р. 78].

У філософії освіти різко критикується ця згубна тенденція. Зазначається, що внаслідок такої освіти з навчальних закладів виходять кадри, які нічого, крім свого вузького предмета, не здатні бачити. За існуючими формалізованими методами відбору вищі щаблі посідають ті, хто ідеально завчив алгоритми, тобто пройшов інтелектуальну "муштру".

Наслідки цього ми спостерігаємо у фундаментальній фізиці. Теоретики заблукали в абстракціях, конструюючи моделі, які не дають експериментально перевірюваних передбачень [3, р. 235]. Питання, що постають у фізиці, вимагають зміни парадигми мислення. Вузькоспеціалізований фізик, позбавлений культури теоретичного синтезу, зводиться до рівня алгоритмічного виконавця, не здатного осягнути сутність процесів у їх загальному взаємозв'язку. Зменшення кількості проривних відкриттів є прямим статистичним підтвердженням цього епістемологічного тупика [1, р. 140].

### **«Тягар знань» та захист дисциплінарності: розгляд контраргументів**

Справедливість наукового аналізу вимагає розгляду й протилежної позиції. Чи справді вузька спеціалізація є виключно негативним явищем? Низка впливових дослідників наводить вагомі контраргументи, послідовно захищаючи дисциплінарний поділ науки.

Зокрема, відомий економіст Б. Джонс (B. Jones) у своїй праці постулює об'єктивну концепцію «тягара знань» (burden of knowledge) [13, р. 284]. Згідно з його дослідженнями, в міру накопичення людством технологічних та наукових знань, кожне наступне покоління інноваторів стикається зі зростаючим освітнім тягарем. Щоб просто досягти "фронтиру" сучасної науки і отримати змогу зробити відкриття, молодий вчений змушений витратити дедалі більше часу на навчання. За Джонсом, єдиним раціональним способом компенсувати цей тягар стає штучне звуження експертизи — тобто неминуча жорстка спеціалізація та покладання на колективну працю [13, р. 285].

Цю думку інституційно підкріплює Дж. Джейкобс (J. Jacobs) у книзі «На захист дисциплін» (In Defense of Disciplines). Він аргументує, що традиційні дисципліни не є ізольованими "бункерами", як їх часто критикують ентузіасти міждисциплінарності, а є необхідними інституційними структурами, які

забезпечують глибоку експертизу та сувору методологію [12, р. 15]. На його думку, вражаючі прориви у таких сферах, як молекулярна біологія чи фізика елементарних частинок, були б неможливими без скрупульозної, фокусованої праці вузьких спеціалістів [12, р. 27].

Як же узгодити ці об'єктивні аргументи щодо технічної необхідності спеціалізації з очевидною епістемологічною кризою у фізиці? Відповідь лежить у площині філософської педагогіки, зокрема в концепціях Е. В. Ільєнкова. Він глибоко усвідомлював небезпеку відчуження через вузький поділ праці і наголошував, що головна мета освіти — не просто передача специфічних масивів інформації (що неминує веде до "професійного кретинізму"), а саме «мистецтво вчити мислити» [14, р. 2]. Згідно з Ільєнковим, повноцінне особистісне привласнення універсальної людської культури і діалектичної логіки є тим єдиним способом, який дозволяє подолати відчуження спеціалізації [14, р. 3].

Таким чином, діалектичне вирішення цієї суперечності полягає в наступному: хоча технічний поділ праці та професійна спеціалізація (через «тягар знань») є об'єктивною неминучістю на мікрорівні наукової роботи, *світоглядний та епістемологічний* фундамент мислення вченого має залишатися політехнічним та універсальним. Спеціалізація має бути лише тимчасовим інструментом, способом вирішення конкретної задачі, а не фундаментальною межею світорозуміння дослідника.

### **Міждисциплінарність та її вплив на наукові прориви: результати метадосліджень**

Теза про те, що гіпертрофована спеціалізація вичерпала свій потенціал, знаходить емпіричне підтвердження в масиві наукометричних метадосліджень.

У Таблиці 1 систематизовано результати впливових метааналізів щодо порівняльної ефективності монодисциплінарних та міждисциплінарних підходів.

**Таблиця 1.**

Порівняльний вплив монодисциплінарних та міждисциплінарних досліджень на науковий поступ

Критерій оцінки	Монодисциплінарні (вузькоспеціалізовані) дослідження	Міждисциплінарні дослідження (колаборації)
<b>Вплив на локальну парадигму</b>	Демонструють вищий рівень дисраптивності у межах вузьких мікроніш, швидко змінюючи локальні концепції [11, р. 65].	Частіше генерують інкрементальні зміни на локальному рівні, але створюють фундаментальний синтез знань [11, р. 66].
<b>Цитатність у довгостроковій перспективі</b>	Зазвичай має тенденцію до стагнації після вичерпання вузької теми [1, р. 141].	Демонструє найвищий рівень довгострокового цитування завдяки опорі на різноманітну базу знань [10, р. 5].
<b>Суспільна видимість</b>	Низька. Результати цікаві вузькому колу спеціалістів [5, р. 4][9, р. 3880].	Висока. Результати активно інтегруються у суміжні технології та розв'язують реальні проблеми суспільства [5, р. 5][9, р. 3881].
<b>Розвиток кадрового потенціалу</b>	Формує фахівців, схильних до залежності від одного інструментарію.	Розвиває адаптивність, здатність до синтезу та критичного мислення [15, р. 2].

Дані свідчать, що хоча монодисциплінарні дослідження залишаються ефективним інструментом локальної деструкції застарілих концепцій [11, р.

65], саме міждисциплінарні комбінації забезпечують довгостроковий вплив і здатні розв'язувати найскладніші проблеми сучасності [15, р. 3]. Проте інституційна система часто продовжує фінансувати безпечні вузькі проекти. Тому реформа потрібна на найглибшому, світоглядно-педагогічному рівні.

### **Ренесансний ідеал та гуманістична сутність усіх наук**

Для подолання деструктивної фрагментації знань ми маємо усвідомити фундаментальний факт: всі без винятку науки за своєю внутрішньою суттю є гуманітарними.

Історичним дороговказом тут слугує епоха Відродження. У цей період не існувало штучної прірви між природничим та соціокультурним знанням. Ренесансний концепт *studia humanitatis* (науки про людяність), який включав граматику, риторику, поезію, історію та моральну філософію, розглядався як засіб утвердження людської могутності [6, р. 12]. Більше того, термін мистецтво застосовувався нерозривно як до живопису, так і до математики чи фізики, оскільки будь-яка дисципліна розглядалася як інструмент людської практики.

З позицій діалектичного матеріалізму ця думка знаходить абсолютне підтвердження. Фізика вивчає не містичний "світ сам по собі", а природу, яка втягнута в орбіту людської суспільно-історичної, виробничої практики [7, р. 49]. Відтак, будь-яке знання про природу є знанням про людську практику. Позбавити фізика знань з філософії чи мистецтва — означає відібрати у нього ту саму "продуктивну уяву", без якої неможлива наукова творчість. Гуманітаризація освіти природничиків є епістемологічною необхідністю для формування діалектичного мислення.

### **Діалектика абсолютної та відносної істини у філософії Гегеля**

Криза у фізиці має гносеологічну природу, пов'язану з нерозумінням співвідношення абсолютної та відносної істини. Для розв'язання цієї проблеми необхідно звернутися до Г. В. Ф. Гегеля та його "Науки логіки".

Вузькі спеціалісти, позбавлені культури діалектичного мислення, мають схильність абсолютизувати свої математичні моделі. Коли ж стара теорія зазнає краху, розум фізика впадає або в догматизм, або у скептицизм і релятивізм, стверджуючи, що об'єктивної абсолютної істини не існує [2, р. 22].

Гегель блискуче показав хибність обох підходів. Згідно з Гегелем, абсолютна істина не є застиглим результатом. Вона є самим безперервним процесом пізнання, в якому кожна відносна істина виступає лише як необхідний, минулий момент [8, р. 256]. Більше того, щоб бути істинним, Абсолют має містити в собі суперечність [8, р. 257]. Відповідно, щоб наука рухалася вперед, вчений має свідомо прагнути абсолютної істини, чітко усвідомлюючи, що кожне його конкретне відкриття є відносною істиною, яка об'єктивно містить у собі зерно абсолютного. Навчити вченого бачити цей рух понять неможливо в рамках монотехнічного навчання — для цього необхідне опанування діалектичною логікою через політехнічне виховання [4, р. 79].

### **Політехнічне виховання як шлях подолання кризи**

Вихід із сучасної наукової кризи лежить у сфері кардинальної реформи принципів освіти. Тільки застосувавши концепцію політехнічного виховання в її повному, філософському розумінні, ми зможемо отримати в майбутньому вчених, здатних подолати стагнацію.

Діалектико-матеріалістична педагогіка чітко доводить, що справжній політехнізм — це не багатофаховість чи додавання гуманітарних дисциплін до технічних. Це цілісна система, яка розкриває фундаментальні закони всіх галузей матеріального виробництва та науки [4, р. 80]. Замість того, щоб заганяти дитину в "математичний" чи "гуманітарний" профіль, школа повинна дати універсальний базис.

Більше того, політехнічне виховання нерозривно пов'язане з реальною, продуктивною працею. Участь у ній перетворює учня з пасивного об'єкта муштри на активного суб'єкта пізнання. Коли навчання базується на

практичній зміні дійсності, діалектичне мислення формується з логіки самої суспільної справи.

Такий підхід розв'язує критичні проблеми. По-перше, людина отримує базу для свідомої і легкої зміни спеціальності, усуваючи небезпеку професійного кретинізму. По-друге, такий всебічний вчений здатен до справжньої міждисциплінарної творчості. Він бачить світ як єдиний процес, розуміючи діалектичну природу переходу фізики в хімію чи біологію.

### **Висновки**

Аналіз стверджує, що тривала стагнація в сучасній фізиці є прямим відображенням загальної системної кризи парадигми наукової освіти. Хоча феномен «тягаря знань» частково пояснює об'єктивну необхідність звуження фокусу в сучасній науці, гіпертрофована вузька спеціалізація без філософського, політехнічного базису виключає можливість цілісного охоплення реальності.

Сучасні освітні системи, орієнтовані на ранню профілізацію, масово продукують фахівців, позбавлених теоретичного кругозору. Метадослідження чітко демонструють, що такий підхід обмежує здатність генерувати парадигмальні відкриття, які сьогодні народжуються завдяки рекомбінації ідей у міждисциплінарних колабораціях.

Для подолання цієї кризи необхідно усвідомити гуманістичну природу всього наукового знання. Повноцінний вчений має формуватися як гармонійна особистість, причетна до всіх здобутків людської культури, що повертає нас до ідеалу *studia humanitatis*.

Єдиним ефективним механізмом такого формування є політехнічне виховання у поєднанні з активною продуктивною практикою, яке вчить мистецтву діалектичного мислення. Надання молоді фундаментальної освіти дозволить ліквідувати догматичні межі між спеціальностями та озброїть дослідників надійним філософським методом. Тільки так ми зможемо

виховати вчених, здатних розв'язати протиріччя сучасної фізики, прагнучи абсолютної істини і ніколи не зупиняючись на відносних досягненнях.

### Список використаних джерел

1. Park M., Leahey E., Funk R. J. Papers and patents are becoming less disruptive over time. *Nature*. 2023. Vol. 613, iss. 7942. P. 138–144. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41586-022-05543-x>.
2. Liu S. Reflection on Science Philosophy—Fourth Reflection on the Contradictions between Quantum Mechanics and Relativity. *Open Journal of Philosophy*. 2025. Vol. 15. P. 19–40. DOI: <https://doi.org/10.4236/ojpp.2025.151003>.
3. Hossenfelder S. *Lost in Math: How Beauty Leads Physics Astray*. New York : Basic Books, 2018. 304 p.
4. Hubálovská M., Hubálovský Š., Krejčí P. The Construction Activity As A Method Of Polytechnic And Science Learning. *Science and Technology Education*. 2019. P. 76–80.
5. Yegros-Yegros A., Rafols I., D'Este P. Does interdisciplinary research lead to higher citation impact? The different effect of proximal and distal interdisciplinarity. *PLoS ONE*. 2015. Vol. 10, iss. 8. e0135095. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135095>.
6. Kristeller P. O. *Renaissance Thought: The Classic, Scholastic, and Humanist Strains*. New York : Harper Torchbooks, 1961. 173 p.
7. Marx K., Engels F. *The German Ideology*. London : Lawrence & Wishart, 1970. 158 p.
8. Moss G. Hegel's Foundation of Free Metaphysics. *Verifiche*. 2024. P. 253–286.
9. Bautista-Puig N., Mañana-Rodríguez J., Serrano-López A. E. Role taxonomy of green and sustainable science and technology journals: exportation,

importation, specialization and interdisciplinarity. *Scientometrics*. 2021. Vol. 126, iss. 5. P. 3871–3892. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-021-03939-6>.

10. Zhou H., Amaral L. A. N. The evolution of interdisciplinarity and internationalization in scientific journals. *eLife*. 2025. Vol. 14. RP107765. DOI: <https://doi.org/10.7554/eLife.107765>.

11. Liu X., Bu Y., Li M., Li J. Monodisciplinary collaboration disrupts science more than multidisciplinary collaboration. *Journal of the Association for Information Science & Technology*. 2024. Vol. 75, iss. 1. P. 59–78. DOI: <https://doi.org/10.1002/asi.24840>.

12. Jacobs J. A. In Defense of Disciplines: Interdisciplinarity and Specialization in the Research University. Chicago : University of Chicago Press, 2014. 280 p.

13. Jones B. F. The Burden of Knowledge and the "Death of the Renaissance Man": Is Innovation Getting Harder? *The Review of Economic Studies*. 2009. Vol. 76, iss. 1. P. 283–317. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-937X.2008.00531.x>.

14. Maidansky A., Pavlov E. V. Evald Ilyenkov's 'Creative Marxism'. *Historical Materialism*. 2018. Vol. 26, iss. 1. P. 1–13. DOI: <https://doi.org/10.1163/1569206x-00001453>.

15. Specht A., Crowston K. Interdisciplinary collaboration from diverse science teams can produce significant outcomes. *PLoS ONE*. 2022. Vol. 17, iss. 11. e0278043. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278043>.