

**Peredereieva O. S., Alieksieieva H. M. The connection between mathematical competencies and financial literacy in the future.**

**Summary.** *This article explores the role of **industrial mathematics** in the development of **STEM education** as a crucial tool for technological progress. It examines modern trends in teaching mathematical disciplines that contribute to the formation of **financial literacy** among learners. Particular attention is given to analyzing various teaching methodologies, including the traditional approach, the **competency-based approach**, **game-based learning methods**, **case study methodology**, and **project-based learning**. Their effectiveness in preparing young people for making informed financial decisions in real life is assessed.*

*The study emphasizes the use of **mathematical models** and analytical approaches in the learning process, which enhance the understanding of complex financial processes. The article also examines the results of the **PISA-2022** international study, which illustrates the level of mathematical literacy of Ukrainian students compared to their peers in other countries. It identifies the need to improve mathematical education in Ukraine to meet international standards.*

*Future research prospects include conducting student surveys to assess their level of financial awareness, analyzing their ability to solve financial problems featured in international assessments, and evaluating the effectiveness of integrating financial topics into mathematics, algebra, and geometry courses. The study also aims to examine students' preparedness for the new subject «**Entrepreneurship and Financial Literacy**», which is expected to become a significant step in shaping the financial culture of the younger generation.*

*The findings of this study can be used to develop methodological recommendations for integrating financial competencies into the educational process, ensuring a balanced combination of theoretical knowledge and practical skills. Additionally, this research may serve as a foundation for adapting the Ukrainian education program to global trends in financial and mathematical education.*

**Keywords:** *industrial mathematics, STEM education, financial literacy, mathematical models.*

*Подано до друку 25.03.2025*

*Прийнято до друку 09.04.2025*

УДК 378.147:53:82-1:159.953

DOI 10.24139/2519-2361/2025.01/84-90

**Н. В. Подопрігора**

ORCID ID 0000-0002-4092-8730

Українська державна льотна академія

м. Кропивницький

## **ХАЙКУ ЯК МНЕМОНІЧНИЙ ЗАСІБ В ЕЙДЕТИЧНОМУ НАВЧАННІ ФІЗИКИ**

*У статті досліджено потенціал поезики хайку як мнемонічного засобу в навчанні фізики, зокрема у контексті STEAM-освіти. Актуальність теми зумовлена необхідністю пошуку нових підходів до візуалізації та запам'ятовування складних фізичних понять, що сприяють підвищенню ефективності навчання та розвитку образного мислення здобувачів освіти.*

*Метою статті є обґрунтування доцільності та демонстрація можливостей використання поезики хайку як інструменту ейдетичного навчання фізики. Для досягнення мети було використано такі методи дослідження: теоретичний аналіз наукової та методичної літератури з педагогіки, психології, фізики та літературознавства; порівняльний аналіз традиційних мнемотехнік та запропонованого підходу; узагальнення; метод аналогій; моделювання навчальних ситуацій; аналіз поетичних текстів (хайку).*

*Обґрунтовано, що поезика хайку, завдяки своїй лаконічності, образності, емоційній насиченості та недомовленості, має значний мнемонічний потенціал. Наведено приклади використання хайку для ілюстрації фізичних понять з різних розділів фізики (механіки,*

термодинаміки, оптики, електродинаміки, квантової фізики), а також для створення різних поетичних форм. Розкрито механізм поєднання хайку з акровербальним методом та іншими ейдетичними прийомами (візуалізація, асоціації). Розроблено методичні рекомендації та приклади навчальних завдань для застосування поетики хайку в навчанні фізики. Запропоновані методичні підходи можуть бути використані в навчанні фізики для активізації пізнавальної діяльності здобувачів освіти, підвищення інтересу до фізики, розвитку образного мислення, пам'яті та креативності. Використання хайку сприяє формуванню цілісного, емоційно забарвленого сприйняття фізичних явищ та законів.

Висновки підтверджують перспективність використання поетики хайку як мнемонічного засобу в навчанні фізики. Подальші наукові розвідки можуть бути спрямовані на розробку системи оцінювання творчих завдань, дослідження можливостей використання онлайн-інструментів для візуалізації, а також адаптацію запропонованого підходу для вивчення різних розділів фізики та інших дисциплін.

**Ключові слова:** хайку, поетика хайку, мнемотехніка, ейдетика, ейдотехнології, навчання фізики, STEAM-освіта, образне мислення, акровербальний метод, здобувачі освіти.

**Постановка проблеми.** Сучасний етап модернізації природничо-математичної освіти в Україні характеризується підвищенням вимог до методичного забезпечення освітнього процесу та необхідністю переходу від традиційних методів навчання до більш ефективних технологій. Цей процес відбувається в контексті реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) (розп. КМУ № 960-р від 05.08.2020) та Плану заходів щодо її впровадження до 2027 року (розп. КМУ № 131-р від 13.01.2021), які наголошують на важливості впровадження інноваційних методик, спрямованих на формування у здобувачів освіти когнітивних навичок, навичок оброблення інформації, інженерного та алгоритмічного мислення, а також креативності та комунікативних компетентностей.

Однією з ключових проблем, що ускладнюють засвоєння фізичних понять, є обмеженість природних мнемічних здібностей більшості здобувачів освіти. Це зумовлює необхідність розробки та впровадження методів візуалізації та запам'ятовування складних фізичних понять, зокрема, на основі використання характерної для хайку образної мови, лаконічності та здатності викликати емоційний відгук у поєднанні з іншими ейдетичними прийомами, що наразі залишається недостатньо дослідженим.

**Аналіз актуальних досліджень.** Численні дослідження в галузі психології пам'яті, від класичних робіт Г. Еббінгауза [3], до сучасних досліджень К. Обенауера та ін. [4], свідчать про обмеженість природних мнемічних здібностей більшості дорослих, особливо щодо швидкої обробки та довготривалого запам'ятовування великих обсягів інформації. Цей факт підкреслює необхідність розробки та впровадження таких методик навчання фізики, що дозволяють компенсувати природні обмеження пам'яті та зробити ефективно навчання доступним для широкого кола здобувачів освіти.

Ейдетика є одним із підходів до подолання мнемічних обмежень. Ще на початку ХХ ст. В. Урбанчич, а згодом представники німецької школи Е. Іенша досліджували феномен ейдетизму – здатності візуалізувати відсутні об'єкти з яскравістю, наближеною до реальної. Хоча ейдетизм у чистому вигляді рідкісний, особливо у дорослих, дослідження Л. С. Виготського та А. Р. Лурії підтвердили важливість образного мислення та візуалізації для запам'ятовування та розуміння [5].

Ейдетизм, у широкому розумінні, – це здатність відтворювати в уяві яскраві, деталізовані образи відсутніх об'єктів, що за інтенсивністю займають проміжне положення між послідовними образами та образами уяви. Л. С. Виготський пов'язував ейдетизм із наочно-образним мисленням, найбільш вираженим у дітей. Ейдетика, як напрям у психології, вивчає цей феномен та розробляє методи його розвитку, а в дидактичному контексті розглядається як сукупність методик (ейдотехнологій), спрямованих на розвиток образної пам'яті та полегшення запам'ятовування через створення яскравих асоціацій. А. Р. Лурія розрізняв мнемотехніку, орієнтовану на запам'ятовування фактів, та ейдетичну, спрямовану на засвоєння смислів і понять [5].

Основою ейдотехнологій є активізація образного мислення шляхом створення штучних асоціацій між інформацією, що запам'ятовується, та яскравими візуальними, аудіальними чи кінестетичними образами. Підкреслюючи важливість поєднання логічного та творчого потенціалів мозку в процесі запам'ятовування, що є провідною ідеєю ейдотехнологій, О. А. Горобець, серед поширених ейдетичних прийомів у навчанні фізики виділяє: трансформацію, входження в образ, співвідчуття, графічні імпрровізації, асоціації, акровербальний метод, символізацію, кодування та інші [1].

Акровербальний метод є одним із прийомів ейдотехнологій, що ґрунтується на використанні перших літер слів для створення нового слова або фрази, які слугують мнемонічною підказкою для запам'ятовування інформації. Сутність методу полягає у створенні асоціативного зв'язку між абрєвіатурою (акровербальною фразою) та вихідною інформацією. До прикладу, для запам'ятовування послідовності кольорів спектру (червоний, оранжевий, жовтий, зелений, блакитний, синій, фіолетовий) можна використати акровербальну фразу: «**Чарівна Осінь Життя Завжди Бажає Своїх Фарб**». Кожна перша літера слова у цій фразі відповідає першій літері назви кольору. Або для запам'ятовування послідовностей планет сонячної системи (Меркурій, Венера, Земля, Марс, Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун) «**Ми Всі Знаємо: Мама Юля Сіла У Нас Під Деревом**» та спектральної класифікації зірок «**O Be A Fine Girl Kiss Me**» (OBAFGKM), останній має емоційне забарвлення, що підсилює ефект запам'ятовування.

Іншими поширеними мнемонічними прийомами, що активно застосовуються у навчанні фізики, є правила, що базуються на використанні жестів рук, та візуальні схеми. Так, правило лівої руки дозволяє визначити напрямок сили Лоренца, що діє на рухомий заряд у магнітному полі  $\vec{F}_L = q[\vec{v}, \vec{B}]$ , або сили Ампера  $\vec{F}_A = I[\vec{l}, \vec{B}]$ , що діє на провідник зі струмом у магнітному полі. Для цього необхідно розташувати ліву руку так, щоб лінії магнітного поля входили в долоню, чотири витягнуті пальці вказували напрямок руху позитивного заряду (або протилежний напрямку руху негативного заряду), а відігнутий на 90 градусів великий палець вкаже напрямок сили. Правило правої руки (або правило свердлика/гвинта) використовується для визначення напрямку магнітного поля, створюваного струмом. Якщо уявити, що ми обхоплюємо провідник правою рукою так, щоб великий палець вказував напрямок струму, то зігнуті пальці вкажуть напрямок ліній магнітного поля. У випадку котушки зі струмом, якщо обхопити її правою рукою так, щоб зігнуті пальці вказували напрямок струму, то відігнутий великий палець вкаже напрямок ліній магнітного поля всередині котушки.

Прикладом візуальної мнемотехніки є «трикутник закону Ома». У цьому трикутнику на вершині розташовується літера  $U$  (напруга), а внизу – літери  $I$  (сила струму) та  $R$  (опір). Щоб визначити будь-яку з цих величин, достатньо закрити її пальцем: дві інші літери покажуть, як її обчислити ( $U = IR$ ,  $I = U/R$ ,  $R = U/I$ ).

Досвід викладання термодинаміки в курсі теоретичної фізики підтверджує ефективність використання мнемотехнік, зокрема «мнемонічного квадрата», для запам'ятовування зв'язків між частковими похідними в рівняннях Максвелла та рівнянь Гельмгольца для термодинамічних потенціалів [2]. Це не лише полегшує запам'ятовування, а й сприяє глибшому розумінню фізичного змісту цих співвідношень.

Як показують наведені вище приклади, мнемотехніки можуть бути дуже різноманітними – від словесних (акровербальний метод) до візуальних (трикутник Ома) та кінестетичних (правила рук). Проте, ці традиційні підходи, як правило, зосереджені на формальних аспектах запам'ятовування і не завжди враховують емоційну та образну складову досвіду здобувача освіти у процесі навчання. У зв'язку з цим, перспективним видається звернення до тих сфер людської діяльності, де образність та емоційність відіграють ключову роль, зокрема, до мистецтва.

Так, Ф. Дж. Верц, досліджуючи метод ейдетичного аналізу, наголошує на важливості використання художніх та літературних творів у психологічних дослідженнях, адже вони є «одними з найвидатніших виразів психологічного життя людини» [6, с. 292]. Віддзеркалення цих ідей знаходимо і в багатовіковій традиції японської поезики хайку, де через лаконічні, але

ємні образи передаються глибокі переживання та філософські роздуми, що дозволяє стверджувати: поезика хайку, з її здатністю пробуджувати чуттєві образи та особистісні асоціації, є потужним мнемонічним засобом у межах ейдетичного підходу, здатним слугувати ефективним інструментом ейдетичного навчання на її поетичних образах. Такий підхід, що активізує образне мислення та емоційну сферу через поетичний текст, є інноваційним для навчання фізики та відкриває нові можливості для методичних розробок.

**Мета статті** – обґрунтувати доцільність та продемонструвати можливості використання поезики хайку як мнемонічного засобу для покращення розуміння та запам'ятовування складних фізичних понять.

**Виклад основного матеріалу.** Використання властивостей поетичного тексту для активізації образного мислення та емоційної сфери, має значний потенціал для підвищення ефективності навчання фізики в контексті реалізації STEAM-освіти. Активізуючи образне мислення та пам'ять, вони пропонують альтернативу традиційному, переважно вербально-логічному підходу, сприяючи глибшому розумінню та осмисленню складних концепцій, що вимагають абстрактного мислення та уяви.

Традиційна японська поезія хайку характеризується лаконічністю, образністю, недомовленістю та філософським підтекстом. Ці особливості роблять хайку потенційно ефективним інструментом для візуалізації та запам'ятовування складних фізичних понять. Короткі, але ємні образи, що створюються в хайку, активізують образне мислення та сприяють формуванню стійких асоціативних зв'язків. Недомовленість, властива хайку, стимулює уяву та спонукає до самостійного осмислення матеріалу.

Наприклад, класичне хайку одного з найвідоміших поетів періоду Едо Кобаясі Іссі (1763-1827) «Равлику, поволі повзи, це Фудзі» [蝸牛そろそろ登れ富士の山] сповнене чарівності та викликає співпереживання, може слугувати яскравим ейдосом для запам'ятовування нотації прискорення в механіці Ньютона (дві крапки над символом, що позначають другу похідну за часом (рис. 1, а), а слова «поволі повзи» можна трактувати як заклик до терплячого, поступового освоєння знань, що особливо важливо у вивченні складних фізичних концепцій.



$$m \ddot{\vec{x}}(t) = \vec{F}(t)$$

а



б

**Рис. 1.** Ейдоси для запам'ятовування фізичних понять: а) нотація прискорення в механіці Ньютона; б) ілюстрація принципу невизначеності Гейзенберга

Цей поетичний образ також може бути використаний для ілюстрації співвідношення невизначеності Гейзенберга  $\Delta x \cdot \Delta v \sim h$  (рис. 1, б). Повільність равлика, що асоціюється з малою невизначеністю швидкості  $\Delta v$ , на тлі величчї гори Фудзі, що символізує велику невизначеність положення  $\Delta x$ , наочно демонструє, що добуток невизначеностей  $\Delta x \cdot \Delta v$  обмежений сталою Планка  $h$ . Така аналогія, що перегукується з досвідом сходження в горах, де важливі не лише швидкість, а й терпіння, уважність та взаємопідтримка, поєднує візуальний образ, дію, масштаб та фундаментальний фізичний закон. Це сприяє не лише запам'ятовуванню, а й глибшому, інтуїтивному розумінню квантових уявлень про поведінку мікрооб'єктів. Адже їм притаманні як хвильові, так і корпускулярні властивості, а їхня поведінка описується не детермінованими, а ймовірнісними законами.

Особливості поезики хайку, такі як лаконічність, образність, недомовленість та філософський підтекст, роблять цей жанр японської поезії надзвичайно привабливим для використання у навчанні фізики.

*Лаконічність* хайку – це дуже коротка форма (зазвичай три рядки, 5-7-5 складів) – вимагає від автора гранично стислого викладу думки, використовуючи найточніші та наймісткіші слова, споріднює цей жанр з мовою фізичних формул. Подібно до того, як математичні рівняння є компактним записом фундаментальних законів, хайку є квінтесенцією думки та образу. Прикладом такого поєднання лаконічності та образності якраз і є нотація І. Ньютона, застосована ним для позначення похідних в диференціальних рівняннях, при цьому фізичний закон набуває не лише математичної строгості, а й певної естетичної привабливості.

*Образність* хайку, з її яскравими візуальними образами, активізує роботу правої півкулі мозку, що сприяє кращому запам'ятовуванню та розумінню інформації. Саме на використанні образного мислення ґрунтується ейдетика – напрям у психології, що досліджує феномен ейдетизму та розробляє методи його розвитку.

*Недомовленість*, властива хайку, залишає простір для уяви, для самостійного осмислення, для пошуку власних інтерпретацій. У контексті навчання фізики це може стати потужним стимулом для активного засвоєння матеріалу, для пошуку аналогій, для встановлення зв'язків між, здавалося б, складними поняттями.

*Філософський підтекст* багатьох хайку, де крізь призму природних образів розкриваються глибокі роздуми про життя, плин часу, взаємозв'язок явищ, дозволяє пов'язати абстрактні фізичні концепції з більш загальними питаннями, що, безсумнівно, сприятиме глибшому розумінню суті фізичних законів. До того ж, емоційне забарвлення, притаманне поезиці хайку, підсилює запам'ятовування, адже, як відомо, емоційно забарвлена інформація засвоюється набагато краще. А оскільки більшість поетичних образів хайку пов'язані з природою, а фізика і є наукою про природу, то поєднання хайку та фізики виглядає цілком природним та гармонійним.

Наведемо кілька прикладів використання хайку в різних розділах фізики:

*Механіка: Інерція.* Здавалося б, що може бути простіше – тіло зберігає стан спокою або рівномірного прямолінійного руху, якщо на нього не діють інші тіла. Але спробуйте відчувати це! Хайку допомагає: «*Вітер затих. Але листя ще тремтить – Пам'ять про рух*». Тут вітер – це сила, що діяла на листя. Листя – тіло, що зберігає рух за інерцією, навіть коли сила (вітер) зникла. «Пам'ять про рух» – це і є інерція, втілена в поетичному образі.

*Третій закон Ньютона.* Дія завжди дорівнює протидії. Сили виникають парами. Але як це побачити? Хайку дає нам таку можливість: «*Хвиля об берег. І берег об хвилю. Рівна сила*». Це не просто опис зіткнення хвилі з берегом. Це – образ взаємодії, де кожна дія породжує рівну їй протидію.

*Термодинаміка:* Тепловий рух. Молекули, невидимі оку, постійно рухаються, зіштовхуються, коливаються... Як це уявити? Ось так: «*Гарячий чай. Пара над чашкою – Танцюють молекули*». Пара – це видимий прояв невидимого руху молекул води. Хайку перетворює абстрактне поняття теплового руху на живий, динамічний образ.

*Другий закон термодинаміки:* «*Осінній лист. З дерева на землю. Шлях без вороття*». Тут ентропія проявляє свій плин, який не повернути.

*Оптика: Заломлення світла.* Світло змінює свій напрямок, переходячи з одного середовища в інше. Ілюзія, обман зору... Але водночас – краса і загадка: «*Ложка в склянці. Зламана навпіл? Обман зору*». Хайку фіксує момент здивування, подив перед незвичним явищем. І це здивування – перший крок до розуміння.

*Веселка:* «*Після дощу. Небесний міст кольоровий. Сім кольорів*». Хайку фіксує красу явища, яке можна описати законами фізики

*Електродинаміка:* Електричний струм. Невидимий потік електронів, що несе енергію. Як передати його стрімкість, його силу?: «*Блискавка в небі. Швидкий, як думка, Потік електронів*». Блискавка – це не просто електричний розряд. Це – символ стрімкості, сили, енергії. Хайку дозволяє відчувати цю енергію.

*Квантова фізика*: Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Світло – це і хвиля (за де Бройлем), і, за певних умов, корпускула (за Ейнштейном). Як це можливо? Як поєднати непоєднане?: «Світло – і хвиля, і жменька піщинок. Дві сторони». Хайку не дає відповіді на питання «як?». Воно лише показує дві сторони однієї сутності, залишаючи простір для роздумів.

Застосування японської поезії хайку під час вивчення складних понять з її простою структурою та глибоким рефлексивним змістом легко асоціюється та запам'ятовується завдяки емоційному забарвленню її образів. Як видно з наведених прикладів, поезика хайку, з її лаконічністю, образністю та емоційною насиченістю, дозволяє по-новому поглянути на складні фізичні поняття. Ця поетична форма, поєднуючи спостереження за природою з її глибинним осмисленням, знаходить вираження як у поетичній формі хайку, так і в математичному формулюванні фізичних законів. Активізація образного мислення та емоційної сфери, що відбувається завдяки використанню хайку, стимулює когнітивні процеси здобувачів освіти (аналіз, синтез, узагальнення, абстрагування), сприяючи глибшому та більш усвідомленому засвоєнню навчального матеріалу.

Важливо також зазначити, що створення хайку є поширеною практикою в японській культурі, доступною людям різного віку та соціального статусу, що робить цей вид поетичної творчості потенційно ефективним інструментом і для самостійної роботи здобувачів освіти над осмисленням фізичних понять. Тому залучення здобувачів освіти до самостійного створення хайку на фізичну тематику може бути не лише ефективним мнемонічним прийомом, а й засобом розвитку їхнього творчого потенціалу та поглиблення розуміння досліджуваних явищ.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Застосування поезики хайку в межах ейдетичного підходу є перспективним напрямом удосконалення методики навчання фізики, особливо в контексті STEAM-освіти. Запропонований підхід, що ґрунтується на активізації образного мислення та емоційної сфери через поетичний текст, сприяє не лише полегшенню запам'ятовування складних фізичних понять, формул і законів, а й глибшому їх розумінню, а також розвитку креативності та пізнавального інтересу здобувачів освіти. Він також створює сприятливі умови для індивідуалізації навчання, враховуючи особливості сприйняття здобувачів освіти з різними типами мислення.

Перспективними напрямами подальших науково-методичних розвідок є розробка системи оцінювання творчих завдань, дослідження можливостей використання онлайн-інструментів для візуалізації, а також адаптація підходу для вивчення різних розділів фізики та інших дисциплін і створення відповідних методичних рекомендацій.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Горобець, О. А. (2012). Елементи ейдетики при вивченні фізики. *Актуальні проблеми і перспективи дидактики фізики: Всеукраїнська науково-практична конференція, 26-28 квітня 2012 р.: Збірник матеріалів* (с. 82–84). Черкаси. Horobets, O. A. (2012). Elementy eidetyky pry vuvchenni fizyky [Elements of eidetic in the study of physics]. *Aktualni problemy i perspektyvy dydaktyky fizyky: Vseukrainska naukovo-praktychna konferentsiia, 26-28 kvitnia 2012 r.: Zbirnyk materialiv* (pp. 82–84). Cherkasy.
2. Подопрігора, Н. В., Гур'євська, О. М. (2012). Використання мнемотехнік у методиці навчання термодинаміки. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія: Педагогічна, 18, 223–225.* Podopryhora, N. V., & Hurievskaya, O. M. (2012). Vykorystannia mnemotekhnik u metodytsi navchannia termodynamiky [The use of mnemonics in the method of teaching thermodynamics]. *Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka. Serii: Pedagogichna, 18, 223–225.*
3. Ebbinghaus, H. (2013). Memory: A contribution to experimental psychology. *Annals of Neuroscience, 20(4), 155–156.* (Original work published 1885)
4. Oberauer, K., Farrell, S., Jarrold, C., Lewandowsky, S., & C. Hardman, K. (2018). Benchmarks for models of short-term and working memory. *Psychological Bulletin, 144(9), 885–958.*

5. Vygotsky, L. S., Luria, A. R., & Knox, J. E. (2013). *Studies on the history of behavior: Ape, primitive, and child*. Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9780203772683>
6. Wertz, F. J. (2010). The method of eidetic analysis for psychology. *Les Collectifs du Cirp*, 1, 281-300.

### **Podoprygora N. V. Haiku as a Mnemonic Tool in Eidetic Physics Education.**

**Summary.** *This article explores the potential of haiku poetry as a mnemonic tool in physics education, particularly within the context of STEAM education. The relevance of this topic stems from the need to discover new methods for visualizing and memorizing complex physical concepts. These methods can enhance learning effectiveness and foster students' imaginative thinking.*

*The article aims to substantiate the feasibility and demonstrate the possibilities of using haiku poetics and the acroverbal method as tools for eidetic physics learning. To achieve this aim, the authors employed the following research methods: theoretical analysis of scientific and methodological literature in pedagogy, psychology, physics, and literary studies; comparative analysis of traditional mnemonics and the proposed approach; generalization; analogy; modeling of learning situations; and analysis of poetic texts (haiku).*

*The authors substantiate that haiku poetics, with its conciseness, imagery, emotional richness, and understatement, possesses significant mnemonic potential. The article provides examples of how to use haiku to illustrate physical concepts from various branches of physics (mechanics, thermodynamics, optics, electrodynamics, quantum physics) and to create "poetic formulas". It also reveals the mechanism for combining haiku with the acroverbal method and other eidetic techniques (visualization, association). Furthermore, the authors developed methodological recommendations and examples of learning tasks for integrating haiku poetics into the educational process.*

*The proposed methodological approaches can help teachers in higher education institutions stimulate students' cognitive activity, increase their interest in physics, and develop their imaginative thinking, memory, and creativity. The use of haiku fosters a holistic, emotionally charged perception of physical phenomena and laws.*

*The findings confirm the prospects of using haiku poetics as a mnemonic tool in physics education. Future research could focus on developing a system for assessing creative tasks, exploring the possibilities of using online tools for visualization, and adapting the proposed approach for teaching various branches of physics and other disciplines.*

**Keywords:** *haiku, haiku poetics, mnemonics, eidetics, eidetic techniques, physics education, STEAM education, imaginative thinking, acroverbal method, learners.*

*Подано до друку 25.03.2025*

*Прийнято до друку 09.04.2025*

УДК 37.013.43:53

DOI 10.24139/2519-2361/2025.01/90-98

**М.В. Каленик**

ORCID ID 0000-0001-7416-4233

Сумський державний педагогічний університет  
імені А. С. Макаренка

## **ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ**

*У статті розглядається сутність та методи формування дослідницької культури учнів у процесі вивчення фізики. Дослідницька культура визначається як інтегративна, динамічна якість особистості, що включає ціннісне ставлення до дослідницької діяльності, мотивацію, науковий стиль мислення, а також етичні та соціальні аспекти. Автори підкреслюють, що формування цієї культури є ключовим чинником розвитку наукового потенціалу, критичного мислення та соціальної активності учнів. В роботі*