

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

акцентується увага на комплексному підході, що охоплює когнітивні, практичні та соціальні компоненти дослідницької культури.

Особливу роль у формуванні дослідницької культури відіграють різноманітні методи навчання, серед яких проблемно-пошуковий метод, метод проєктів, моделювання, фізичні майстер-класи, навчальні екскурсії, евристичний метод та навчальний фізичний експеримент. Проблемно-пошуковий метод стимулює самостійний пошук рішень, розвиток критичного мислення та формування гіпотез. Метод проєктів сприяє активній участі учнів у навчально-дослідницькій діяльності, розвитку командної роботи та індивідуалізації навчання. Метод моделювання допомагає учням глибше усвідомити фізичні явища через створення моделей, що розвиває системне мислення. Фізичні майстер-класи та навчальні екскурсії забезпечують практичний досвід роботи з сучасним обладнанням і мотивують до наукової діяльності. Евристичний метод формує творчі навички та здатність до самостійного пошуку знань через постановку проблемних запитань і формулювання гіпотез. Навчальний фізичний експеримент допомагає учням розвивати практичні вміння, дослідницькі навички, застосовувати отримані знання для вирішення пізнавальних завдань за допомогою експериментальних методів.

У статті також підкреслюється важливість компетентнісного підходу, що поєднує теоретичні знання з практичним застосуванням, а також роль інформаційних технологій у дослідницькій діяльності. Наголошується на необхідності формування наукової етики, яка включає чесність, відповідальність і повагу до праці інших дослідників. Впровадження STEM-інтеграції розглядається як сучасний напрям модернізації освіти, що сприяє формуванню креативності та готовності учнів до подальшої професійної діяльності.

Таким чином, дослідження дає комплексний аналіз теоретичних основ і практичних методів формування дослідницької культури учнів у навчанні фізики, що є важливим чинником розвитку їхньої наукової компетентності, творчого потенціалу та соціальної відповідальності.

Ключові слова: дослідницька культура, навчання фізики, проблемно-пошуковий метод, метод проєктів, моделювання, фізичні майстер-класи, навчальні екскурсії, евристичний метод, наукова етика, STEM-інтеграція.

Постановка проблеми. Дослідницька культура учня – інтегративна, динамічна якість особистості, що характеризується ціннісним ставленням до дослідницької діяльності. Для формування дослідницької культури учнів необхідно враховувати систему показників і критеріїв, які забезпечують ефективне проведення дослідницької діяльності. Зокрема, важливою є мотивація до дослідження, яка відображає зацікавленість учнів, їхнє прагнення до пізнання нового та захопленість пошуковою діяльністю. Не менш значущим є науковий стиль мислення, що передбачає вміння аналізувати та структурно осмислювати власні дії, дотримуватися норм і принципів наукового підходу, а також узагальнювати результати своїх досліджень. Технологічна готовність до навчальних досліджень також відіграє важливу роль: це передбачає володіння понятійним апаратом з теми, що вивчається, оволодіння навичками використання наукових методів пізнання та дотримання принципів організації навчальної діяльності. Важливо також враховувати актуальність і значущість проблем, які досліджують учні.

Формування дослідницької культури не є простим завданням. Серед основних викликів можна виділити: Не всі вчителі мають достатній рівень підготовки для організації ефективної дослідницької діяльності. Це вимагає додаткових зусиль з боку освітніх закладів у підвищенні кваліфікації педагогів. Для проведення наукових досліджень потрібні певні ресурси: лабораторне обладнання, доступ до наукової літератури, програмне забезпечення тощо. У багатьох школах такі ресурси обмежені, що ускладнює процес дослідження. Мотивація учнів до дослідницької діяльності може бути низькою через відсутність зрозумілої системи заохочення або через недостатній інтерес до конкретних предметів.

Аналіз актуальних досліджень. Дослідження питання формування дослідницької культури учнів отримало чималу увагу з боку українських науковців, які зробили вагомий

внесок у розвиток методологічної бази та практичних підходів у цьому напрямку. Серед таких науковців можна виділити Савченко В. Ф., Коршака Є. В., Атаманчука П. С., Мартинюка М. Т., Ляшенка О. І. та інших, які досліджували різні аспекти педагогіки, методики навчання та розвитку дослідницьких навичок у школярів.

У своєму дослідженні Савченко В. Ф. працював над питанням формування інтегрованого природничого світогляду учнів середньої школи, акцентуючи увагу на використанні міжпредметних зв'язків. Він розглядає це як спосіб допомогти учням побачити зв'язок між різними природничими дисциплінами, зокрема фізикою, хімією, біологією та географією. Такий підхід, на його думку, сприяє формуванню цілісної наукової картини світу, що важливо для розвитку дослідницької культури учнів [1].

Інтеграція природничих наук, про яку говорить Савченко В. Ф., сприяє розвитку дослідницької культури учнів, оскільки відбувається формування цілісного наукового світогляду, бо коли учні бачать зв'язки між різними науками, вони краще розуміють взаємозалежність природних явищ. Це допомагає формувати системне мислення, важливе для досліджень, де різні знання застосовуються в комплексі. Крім того відбувається розвиток міждисциплінарних навичок через використання міжпредметних зв'язків, що вчить учнів використовувати методи різних наук для аналізу та вирішення проблем. Це розширює їхні дослідницькі інструменти та навички, підвищуючи здатність до більш комплексного підходу в наукових дослідженнях.

Інтеграція знань робить навчання більш цікавим та наочним, пробуджуючи інтерес до науки та дослідження. Це мотивує учнів ставити більше запитань і шукати на них відповіді самостійно, що є основою дослідницької культури. До того ж інтегрований підхід вимагає від учнів порівнювати, аналізувати й оцінювати інформацію з різних галузей науки, що сприяє розвитку навичок критичного мислення. Це допомагає підходити до вирішення наукових питань обґрунтовано і усвідомлено.

Коршак Є. В. спрямовував дослідження на підвищення ролі фізики у розвитку наукового мислення учнів старших класів. Він вважав, що через залучення до практичної діяльності з використанням наукових методів, таких як експерименти, лабораторні роботи, учні можуть краще засвоювати матеріал і розвивати критичне мислення.

Він акцентував увагу на необхідності залучення учнів до реальних досліджень і експериментів у шкільних умовах, підкреслюючи важливість не лише теоретичних знань, але й практичного застосування наукових методів. Учні повинні не просто повторювати досліди, але й намагатися самостійно шукати нові рішення або покращувати існуючі методи дослідження. Цей підхід сприяє формуванню відповідальності за результати своєї діяльності та стимулює інтерес до науки [2].

У своїх працях Атаманчук П. С., Панчук О. П., Ляшенко О. І. розглядають основи та принципи розвитку компетентностей у природничо-технічній освіті. Автори аналізують дидактичні підходи для ефективного засвоєння фізико-технічних знань у середній школі, зокрема через залучення учнів до активної навчальної діяльності, орієнтованої на практику. Це включає розробку завдань та методів, які сприяють розвитку не лише предметних знань, а й навичок самостійної роботи, критичного мислення та здатності до вирішення проблем [3], [4].

Одним із ключових акцентів роботи є важливість компетентнісного підходу, який має на меті формування цілісного світогляду та підвищення зацікавленості учнів у навчанні фізики через практичне застосування знань. Це безпосередньо пов'язано з розвитком дослідницької культури, оскільки такий підхід дозволяє учням не лише здобувати знання, але й використовувати їх у реальних ситуаціях, що сприяє формуванню відповідного ставлення до наукової діяльності та підготовки до подальшого навчання або професійної діяльності у технічних сферах. Автори підкреслюють важливість компетентнісного підходу, який не тільки забезпечує глибоке розуміння фізичних явищ, а й формує готовність учнів застосовувати отримані знання в реальних умовах. Це розвиває здатність до самостійного пошуку рішень і дослідницький підхід до задач, що є ключовим аспектом дослідницької культури.

Мартинюк М. Т. активно працював над впровадженням дослідницьких підходів у навчальний процес. Він вважав, що дослідницька діяльність повинна бути не окремою

частиною навчання, а органічно інтегрованою в усі аспекти освітньої діяльності. Його дослідження зосереджувалися на тому, як зробити дослідження доступним і цікавим для учнів різних вікових категорій, враховуючи їхні індивідуальні можливості та інтереси.

Він наголошував на необхідності використання сучасних технологій у дослідницькій діяльності і вважав, що інформаційні технології можуть стати потужним інструментом для проведення досліджень, полегшуючи доступ до інформації, аналізу даних і презентації результатів. Мартинюк також підкреслював важливість проектної діяльності, яка дозволяє учням працювати над реальними завданнями і проблемами, що розвиває їхню самостійність та відповідальність [5].

На нашу думку, також необхідно звернути увагу на важливість лабораторних робіт для формування експериментальних умінь та дослідницьких навичок учнів. Необхідно використовувати комплексний підхід до використання інструкцій для фронтальних лабораторних робіт, які розділив на основні групи. Цей підхід сприяє розвитку в учнів самостійності та здатності використовувати теоретичні знання на практиці, що допомагає формувати дослідницьку культуру [6].

Сьогодні можна з упевненістю сказати, що всі згадані автори активно займаються STEM-інтеграцією, яка є своєрідним "дидактичним проривом" у напрямку суттєвої модернізації освітньої системи. Це означає створення послідовних навчальних курсів або програм, які спрямовані на підготовку учнів до успішної професійної діяльності, продовження освіти після школи або до обох цих напрямків одночасно. Основною метою такої інтеграції є формування в учнів готовності до креативної та творчої діяльності, яка стане невід'ємною частиною їхнього життя.

Отже, важливим аспектом дослідницької діяльності є формування у школярів розуміння наукової етики, включаючи чесність, відповідальність за достовірність отриманих результатів, а також повагу до праці інших дослідників. Це створює основи для відповідального ставлення до наукових відкриттів та до роботи в цілому. У процесі дослідницької діяльності учні вчаться оцінювати моральні наслідки своїх досліджень і діяти етично в науковій діяльності.

Мета статті – розглянути проблему формування дослідницької культури.

Виклад основного матеріалу. Дослідницька культура особистості мислиться як система. Це вимагає фіксації її компонентів та визначення змістовного наповнення кожного з них. Їх можна умовно поділити на три основні групи: когнітивні, практичні та соціальні. Кожен з цих компонентів грає важливу роль у формуванні уявлення учнів про науку, їхню активність у дослідницькій діяльності та етичні аспекти цієї діяльності.

Когнітивні компоненти – стосуються знань і розуміння, які учні набувають під час навчання та досліджень (наукові знання, методологічні знання, критичне мислення).

Практичні компоненти – включають навички та вміння, необхідні для проведення досліджень (експериментальні, технологічні та комунікативні навички).

Соціальні компоненти – стосуються цінностей, етики та соціальних відносин, які виникають під час дослідницької діяльності (етичні норми, соціальна відповідальність, співпраця).

Таким чином, дослідницька культура є складним і багатограним поняттям, що включає когнітивні, практичні та соціальні компоненти. Формування дослідницької культури в учнів є необхідною умовою для розвитку їхнього наукового потенціалу, критичного мислення, а також соціальної активності та відповідальності. Це дозволяє їм не лише стати успішними у навчанні, але й активно долучатися до суспільного життя та наукового прогресу.

Для формування дослідницької культури учнів використовують різноманітні методи, що охоплюють когнітивний, мотиваційний і практичний аспекти. Основні методи включають:

1) Проблемно-пошуковий метод. Учням пропонуються завдання або проблеми, які потребують нестандартного підходу і глибокого аналізу. Важливим аспектом є самостійний пошук шляхів вирішення, що стимулює критичне мислення та вміння формулювати гіпотези, планувати експеримент і оцінювати результати.

Реалізувати проблемний метод можна багатьма способами. На уроках створюється проблемна ситуація, а потім організовується вирішення проблеми учнями. Таким чином,

дитина ставиться в позицію суб'єкта свого навчання і, як результат, у неї утворюються нові знання, учень/учениця опановує нові способи вирішення проблем.

Доцільно формулювати проблемні завдання, які містять недостатню чи надмірну кількість даних, мають невизначеність у формулюванні, суперечливу інформацію або навіть навмисно допущені помилки. Такі завдання можуть супроводжуватися обмеженням часу на вирішення або спрямовуватися на подолання "психологічної інерції" – схильності учнів дотримуватись одного знайомого способу вирішення, ігноруючи інші можливі підходи.

Залежно від способу подання навчального матеріалу та рівня активності учнів, виокремлюють шість методів роботи. До першої групи належать монологічний, розмірковуючий і діалогічний методи, які передбачають викладання матеріалу вчителем. До другої групи відносяться евристичний, дослідницький методи та метод програмованих завдань, що забезпечують організацію самостійної роботи учнів. У кожній групі методів підвищення активності учнів прямо впливає на ефективність проблемного навчання.

Таким чином під час використання проблемно-пошукового методу учні стикаються з проблемними завданнями, що спонукають їх до самостійного пошуку рішень, критичного мислення та формування гіпотез. Це активізує учнів та розвиває їхні навички самостійного аналізу.

2) Метод проєктів є сучасним підходом до активізації навчальної діяльності, який успішно реалізує діяльнісний підхід і залучає учнів до постійної, активної участі в навчально-пізнавальній та науково-дослідницькій роботі. Завдяки цьому він вважається одним із найефективніших способів формування як предметних, так і ключових компетентностей учнів.

Різноманітність тематики проєктів відкриває широкі можливості для вибору напрямів діяльності учнів: вони можуть працювати як над теоретичними завданнями, так і виконувати експериментальні дослідження. Проєктна форма роботи, зазвичай, передбачає колективну діяльність, що сприяє розвитку навичок командної роботи. Водночас це дозволяє індивідуально підібрати завдання для кожного учасника, враховуючи його рівень знань, умінь, інтересів та можливостей.

Під час використання методу проєктів ключова роль належить учителю. На підготовчому та інформаційному етапах педагог мотивує учнів, формулює завдання, спрямовує їхню діяльність і допомагає знаходити необхідну інформацію. У наступних етапах учитель виконує функцію координатора, спостерігає за процесом, консулює та надає зворотний зв'язок, сприяючи успішному виконанню проєкту кожним учнем. На завершальному етапі він підбадьорює школярів і оцінює результати їхньої роботи.

Процес оцінювання проєктної діяльності є досить складним і потребує індивідуального підходу. Головними завданнями цього методу є розвиток здібностей учнів, переконання їх у здатності застосовувати знання з фізики в нестандартних ситуаціях, а також стимулювання до співпраці. Важливо також заохочувати учнів до самостійного узагальнення здобутих результатів.

Отже, в даному методі учні залучаються до виконання проєктів, де застосовують знання для вирішення реальних проблем. Проєкти формують навички роботи в команді, сприяють розвитку дослідницьких компетенцій та розвивають самостійність.

3) Метод моделювання пропонує учням моделювати фізичні процеси, явища чи ситуації, що дозволяє їм глибше зрозуміти матеріал і відчувати себе дослідниками. Моделювання сприяє формуванню системного мислення та вміння аналізувати взаємозв'язки, що є важливим аспектом дослідницької культури.

У навчанні фізики в 7-му класі цей метод має особливу цінність, оскільки дозволяє учням опановувати абстрактні наукові концепції через конкретні приклади та уявлення.

Отже, метод моделювання має явні переваги порівняно з традиційними методами, оскільки він дозволяє наочно уявляти абстрактні явища та розвивати практичні навички. Наприклад, на відміну від лекційного методу, де учні переважно слухають і сприймають інформацію пасивно, моделювання стимулює до активної участі. Також він має перевагу над дослідницьким методом у тих випадках, коли експериментальне вивчення явища є занадто складним або недоступним для учнів. Водночас моделювання поступається за

точністю реальному експериментуванню. Наприклад, у випадках, коли учні мають доступ до справжніх експериментальних установок, дослідницький метод надасть їм більш точні дані, ніж спрощена модель.

4) Організація фізичних майстер-класів. Фізичні майстер-класи дозволяють учням залучитися до практичних експериментів у реальному часі, під наглядом досвідченого вчителя або запрошеного фахівця. На таких майстер-класах учні можуть працювати з професійними лабораторними установками, обчислювальними інструментами та спеціалізованим обладнанням, яке, можливо, відсутнє у школі. Наприклад, учні можуть взяти участь у майстер-класі з теми електромагнетизму, де зможуть самостійно спостерігати дію електромагнітного поля, виконуючи експерименти із магнітами та провідниками, чи вивчати будову простих двигунів.

Михнюк М. І. вважає, що майстер-класи мають низку важливих особливостей, серед яких виділяються тісне поєднання теорії з практикою, активна взаємодія учасників, а також висока наочність і доступність матеріалу. Вони також сприяють розвитку творчості та ініціативності [7].

Омельчук О. В. додає, що майстер-клас має мету не тільки навчити, але й виховати учнів інтелектуально та естетично. Крім того, він спрямований на розвиток умінь мислити й діяти самостійно та креативно [8].

Отже, фізичні майстер-класи дозволяють учням безпосередньо працювати з обладнанням під керівництвом фахівців. Це сприяє набуттю практичних навичок, розумінню лабораторної техніки та вмінню працювати в команді.

5) Навчальні екскурсії. Екскурсії до наукових центрів, університетських лабораторій або дослідницьких інститутів також є надзвичайно корисними для розвитку дослідницької культури. Такі поїздки дають можливість учням побачити сучасне наукове обладнання, поспілкуватися з ученими та ознайомитися з їхньою роботою, що є чудовою мотивацією для майбутніх дослідників.

Однак організація таких заходів може потребувати додаткового фінансування та часу, а також відповідного узгодження з науковими установами. У деяких випадках обмежений доступ до таких ресурсів може ускладнити регулярне проведення майстер-класів та екскурсій. Але загалом такі методи є надзвичайно цінними для заохочення учнів до наукової діяльності та формування дослідницької культури.

Таким чином, під час навчальних екскурсій учні відвідують наукові установи, де можуть побачити роботу вчених. Це мотивує їх до навчання, формує уявлення про застосування фізики на практиці та заохочує до дослідницької діяльності.

6) Евристичний метод. Включає постановку запитань, які спонукають учнів до самостійного мислення та обговорення можливих рішень. Цей метод розвиває вміння формулювати припущення, аналізувати різні варіанти відповідей, що сприяє формуванню критичного мислення і навичок самостійного пошуку знань.

Згідно з наказом МОН України від 21.08.2013 р. № 1222 та постановою Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1392, під час вивчення фізики учні повинні розвивати творчі здібності, здатність до креативного мислення, набувати досвіду дослідницької діяльності та вчитися вирішувати проблеми, що можуть виникати в різних життєвих ситуаціях. Однак творчі навички та досвід дослідницької діяльності не формуються миттєво — для цього потрібна цілеспрямована підготовка, яка реалізується через навчальний процес. У рамках евристичного навчання учні поступово засвоюють елементи творчої діяльності, набуваючи евристичних умінь.

Евристичне навчання є різновидом проблемного підходу, у якому школярі освоюють основи творчої діяльності завдяки цілеспрямованим діям учителя, який керує процесом за допомогою різних евристичних методів.

На початковому етапі учитель разом із учнями визначають проблему, яка стає основою для подальшої роботи.

Формулювання гіпотез є ключовим етапом для розв'язання проблеми. Для цього використовуються різні евристичні інструменти, такі як нові підходи до вирішення задач, які не піддаються звичайним алгоритмам.

На етапі складання плану вирішення проблеми. учні навчаються застосовувати отримані знання в нових умовах, робити вибір, відходити від стереотипного мислення, критично оцінювати свої дії та дії інших.

Реалізація плану передбачає втілення складеного плану через практичні дії, які призводять до створення матеріального чи нематеріального освітнього продукту.

На етапі доведення гіпотез порівнюються отримані результати з поставленою метою. У разі невідповідності висувається нова гіпотеза, яка проходить подальшу перевірку.

Висновки та узагальнення - завершальний етап, на якому учні підсумовують та впорядковують здобуті знання і вміння, роблячи їх основою для подальшого навчання.

Таким чином, евристичний підхід сприяє розвитку креативності, критичного мислення та здатності до самостійного вирішення нестандартних завдань.

Методи евристики займають важливе місце в освітньому процесі, оскільки вони сприяють активному засвоєнню знань і розвитку дослідницької культури учнів. Ці методи ґрунтуються на залученні учнів до процесу пошуку відповідей через постановку запитань, формулювання гіпотез і побудову логічних висновків. На відміну від традиційних способів подання інформації, евристичні методи стимулюють учнів до самостійного мислення та аналізу, що сприяє формуванню критичного підходу до інформації, розвиває здатність робити обґрунтовані висновки та сприяє усвідомленню важливості наукових методів у дослідженні.

Завдяки застосуванню евристичних методів у навчанні фізики учні набувають навичок, які виходять за межі простого запам'ятовування матеріалу. Вони вчаться ставити правильні запитання, досліджувати можливі шляхи розв'язання проблем і знаходити відповіді через власний досвід. Це формує у них готовність до подальшої дослідницької діяльності, стимулює інтерес до науки і готує їх до реальних життєвих ситуацій, де потрібно шукати нестандартні рішення.

Таким чином, евристичні методи є потужним засобом формування дослідницької культури, оскільки вони сприяють розвитку самостійності, відповідальності та критичного мислення, що є ключовими навичками для наукової діяльності і для сучасного суспільства в цілому.

7) Навчальний фізичний експеримент. Фізичний експеримент є невід'ємною частиною навчання фізики, яка допомагає учням розвивати практичні вміння, дослідницькі навички та досвід роботи з експериментами. Завдяки цьому школярі вчаться застосовувати отримані знання для вирішення пізнавальних завдань за допомогою експериментальних методів. У шкільній програмі фізичний експеримент реалізується через різні види діяльності: демонстраційні та фронтальні експерименти, лабораторні роботи, короткі досліді, практикуми, навчальні проєкти, позаурочні експерименти та спостереження.

Виконання лабораторних робіт дає змогу учням відчувати себе в ролі дослідника, спостерігати явища та підтверджувати теорії на практиці. Цей метод розвиває практичні навички, такі як робота з обладнанням, точне вимірювання, ведення лабораторного журналу.

Основними дидактичними цілями навчального фізичного експерименту є:

- Постановка навчальної проблеми, яку учні повинні вирішити через експеримент.
- Передача нових знань, щоб учні засвоїли основні поняття та факти.
- Ілюстрація фактів, які учні вивчають, щоб покращити їхнє розуміння.
- Розвиток практичних навичок і вмінь, необхідних для виконання експериментів і роботи з обладнанням.
- Оцінка рівня засвоєння знань через проведення експериментальних завдань.
- Закріплення, повторення й узагальнення матеріалу, що сприяє глибшому розумінню вивченого.
- Сприяння розвитку творчих здібностей учнів шляхом впровадження завдань із нестандартним підходом [6].

Лабораторні заняття здебільшого зосереджені на розвитку практичних умінь, проте важливо додавати експерименти, які стимулюють творчість і сприяють відкриттю нових знань.

Фізичний експеримент у навчальному процесі є не лише способом засвоєння матеріалу, але й дієвим інструментом для відкриття нових фізичних явищ і законів.

Водночас його проведення тісно пов'язане із загальними педагогічними підходами, а тому його методика має розвиватися разом із сучасними методами викладання фізики.

Одним із головних аспектів таких експериментів є дотримання правил безпеки, що дає змогу учням працювати без ризику для здоров'я. Загалом, сучасний підхід до фізичних експериментів у школах спрямований на те, щоб поступово навчити учнів працювати самостійно.

Отже, застосування таких методів навчання, як проблемно-пошуковий, метод проєктів, моделювання, навчальні майстер-класи, екскурсії та евристичний метод, дозволяє різносторонньо формувати дослідницьку культуру учнів. Це сприяє розвитку їхніх наукових компетентностей, критичного мислення, вміння самостійно ставити і вирішувати проблеми, а також заохочує до проведення наукових досліджень та подальшого вивчення фізики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ/ REFERENCES

1. Савченко В.Ф. (2019). Формування інтегрованого природничого світогляду учнів середньої школи на основі акцентуєваних міжпредметних зв'язків. Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи. Тернопіль, 26-28. Savchenko V. (2019). Formation of integrated natural worldview of secondary school students on the basis of accentuated interdisciplinary connections. Training of future teachers of physics, chemistry, biology and natural sciences in the context of the requirements of the New Ukrainian School. Ternopil, 26-28.
2. Коршак Є.В. (2005). Методика викладання фізики в середній школі. Київ: Освіта. Korshak E. (2005). Methods of teaching physics in secondary school. Kyiv: Osvita.
3. Атаманчук П.С., Панчук О.П. (2011). Дидактичні основи формування фізико-технічних компетенцій учнів. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. Atamanchuk P., Panchuk O. (2011). Didactic bases of formation of physical and technical competences of students. Kamianets-Podilskyi: Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University.
4. Атаманчук П.С. (2011). Якість освіти як проблема дидактики фізики. П.С. Атаманчук, О.І. Ляшенко. Педагогіка і психологія, 4, 8-12. Atamanchuk P. (2011). Quality of education as a problem of physics didactics. P.S. Atamanchuk, O.I. Lyashenko. Pedagogy and Psychology, 4, 8-12.
5. Шут М.І. (2013). Теоретико-методичні засади реалізації фізичної компоненти нового державного стандарту базової і повної середньої освіти. М.І. Шут, М.Т. Мартинюк, Л.Ю. Благодаренко. Кам'янець-Подільський національний університет ім. Івана Огієнка, 19, 135-138. Shut M. (2013). Theoretical and methodological foundations for the implementation of the physical component of the new state standard of basic and complete secondary education. M. Shut, M. Martyniuk, L. Blahodarenko. Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University, 19, 135-138.
7. Каленик М.В. (2015). Підвищення ролі лабораторних робіт при формуванні в учнів експериментальних умінь. Наукові записки. Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 8, 118-122. Kalenik M. (2015). Increasing the role of laboratory work in the formation of students' experimental skills. Scientific notes. Problems of methods of physical, mathematical and technological education. Kirovograd: V. Vynnychenko Kirovograd State Pedagogical University, 8, 118-122.
8. Михнюк М.І. (2014). Майстер-клас як форма обміну передовим педагогічним досвідом. Професійно-технічна освіта, 2, 49–51. Mikhniuk M. (2014). Master class as a form of exchange of advanced pedagogical experience. Vocational education, 2, 49-51.
9. Омельчук О.В. (2019). Майстер-клас як одна із форм у підготовці вчителів технологій. Проблеми підготовки сучасного вчителя, 2 (20), 110–117. Omelchuk O. (2019). Master class as one of the forms in the training of technology teachers. Problems of Preparing a Modern Teacher, 2 (20), 110-117.

Mykhailo Kalenyk. Theoretical aspects of the formation of students' research culture.

Summary. The article deals with the essence and methods of forming the research culture of students in the process of studying physics. Research culture is defined as an integrative, dynamic quality of a personality that includes a value-based attitude to research, motivation, scientific style of thinking, as well as ethical and social aspects. The authors emphasize that the formation of this culture is a key factor in the development of students' scientific potential, critical thinking, and social activity. The paper emphasizes an integrated approach that includes cognitive, practical and social components of research culture.

Various teaching methods play a special role in fostering a research culture, including the problem-solving method, project-based learning, modeling, physical workshops, study tours, heuristic method, and physical experimentation. The problem-solving method stimulates independent search for solutions, the development of critical thinking, and the formation of hypotheses. The project method promotes active participation of students in educational and research activities, the development of teamwork, and individualized learning. The modeling method helps students to understand physical phenomena more deeply through the creation of models, which develop systematic thinking. Physics workshops and study tours provide practical experience with modern equipment and motivate students to engage in scientific activities. The heuristic method develops creative skills and the ability to search for knowledge independently by asking problematic questions and formulating hypotheses. The educational physical experiment helps students develop practical skills, research skills, and apply the knowledge gained to solve cognitive problems using experimental methods.

The article also emphasizes the importance of a competency-based approach that combines theoretical knowledge with practical application, as well as the role of information technology in research. It emphasizes the need to develop scientific ethics, which includes honesty, responsibility and respect for the work of other researchers. The introduction of STEM integration is considered as a modern direction of education modernization, which contributes to the formation of creativity and readiness of students for further professional activities.

Thus, the study provides a comprehensive analysis of the theoretical foundations and practical methods of forming students' research culture in physics education, which is an important factor in the development of their scientific competence, creative potential and social responsibility.

Keywords: research culture, teaching physics, problem-solving method, project method, modeling, physics workshops, study tours, heuristic method, scientific ethics, STEM integration.

Подано до друку 21.03.2025

Прийнято до друку 02.04.2025

УДК 372.851.2 +378 +376.68+37.01+37.02+37.04

DOI 10.24139/2519-2361/2025.01/98-106

О. С. Чашечникова

ORCID ID 0000-0003-1101-5534

Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка

**ПРОБЛЕМА ДІАГНОСТИКИ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У ПРОЦЕСІ
НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ. ПРАКТИЧНИЙ АСПЕКТ**

Анотація. У статті розглянуто проблеми діагностики критичного мислення школярів у реальному процесі навчання математики. На основі аналізу досліджень у галузі когнитивної психології різних років розглянуто спроможність не лише сприймати, але й аналізувати та критично оцінювати інформацію, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, робити обґрунтовані висновки як основу спроможності грамотно ставити перед собою / групою цілі, розробляти стратегію та тактику їх досягнення. Виділено критерії рівня сформованості критичного мислення школярів у процесі розв'язування математичних