

**УДК 37.016:53**

**Мельник Юрій Степанович –**

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України

ORCID ID: [0000-0002-1268-6199](https://orcid.org/0000-0002-1268-6199)

e-mail: [ysm0909@ukr.net](mailto:ysm0909@ukr.net)

## **МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ ПРАКТИКУМУ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ У ГІМНАЗІЇ ТА ЛІЦЕЇ**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** На сучасному етапі розвитку шкільної освіти здійснюється інтеграція задачних і компетентісних технологій навчання. Значні функціональні можливості реалізації компетентісно орієнтованої моделі навчання, що передбачає, насамперед, формування ключових і предметної компетентностей учнів, належать розв'язуванню задач.

Розв'язування компетентісно орієнтованих задач є невід'ємною складовою навчально-виховного процесу гімназії та ліцею, що сприяє засвоєнню знань про стан навколишнього середовища, сферу застосування фізичних законів, розумінню органічної єдності людини та природи, цілісності фізичної картини світу, формуванню фізичних понять, застосуванню здобутих знань під час пояснення різноманітних явищ і процесів, практичного використання відповідних законів і закономірностей у технічних пристроях, на виробництві, різних сферах життєдіяльності людини, впровадженню експериментальних і теоретичних методів наукового пізнання, виявленню ставлення до ролі фізичних знань у житті людини, техніці, розвитку сучасних технологій.

Учені, методисти, учителі наголошують на тому, що зміст фізичних завдань, які нині застосовуються в шкільній практиці недостатньо орієнтований на формування компетентностей учнів. Переважна їх кількість

спрямована на виконання алгебраїчних й арифметичних дій. В умовах компетентнісно орієнтованого навчання важливо побудувати таку систему завдань, що слугувала б досягненню педагогічних цілей компетентнісної освіти, а головна увага була б зосереджена на усвідомленні внутрішнього механізму фізичних явищ [4, с. 165].

Тому проблема розроблення відповідно орієнтованих збірників задач, підручників, навчальних і методичних посібників, обов'язковим елементом яких є практикум розв'язування задач, нині особливо актуальна.

**Аналіз актуальних досліджень.** Науковим підґрунтям формування предметних компетентностей з фізики є роботи вчених-методистів П. Атаманчука, М. Головка [1; 2], Т. Засєкіної [3], Є. Коршака, О. Ляшенка [5], В. Савченка, В. Сиротюка, М. Шута та ін.

Проблеми реалізації задачного підходу у навчанні фізики досліджували Д. Александров, Г. Альтшуллер, О. Бугайов, С. Гончаренко, П. Знаменський, Є. Коршак, О. Ляшенко, В. Орехов, А. Павленко, А. Шапіро та ін.

**Мета статті.** З огляду на викладене, у статті ставляться завдання висвітлити особливості методики реалізації практикуму розв'язування задач в гімназії та ліцеї.

**Методи дослідження.** Аналіз філософської, психолого-педагогічної літератури, нормативної документації під час вивчення теоретичних основ досліджуваної проблеми.

**Виклад основного матеріалу.** У методичній системі формування ключових і предметної компетентностей учнів гімназії та ліцею засобами фізичних задач виокремлюють цільовий, змістовий, процесуально-діяльнісний та результативно-діагностувальний компоненти. Цільовий – містить розмаїття цілей від головної мети компетентнісного навчання до конкретних завдань розвитку потреб, інтересів, цінностей, досвіду навчально-пізнавальної діяльності. Змістовий – подано компетентнісно орієнтованими задачами, що розв'язуються засобами фізики. У

процесуально-діяльнісному – відображено взаємодію вчителя й учнів, організацію й управління процесом формування компетентностей. Результативно-діагностувальний містить критерії, показники, рівні їх сформованості та очікувані результати.

Задачний підхід у навчально-виховному процесі гімназії та ліцею потребує переорієнтації методики навчання учнів від розгляду окремо взятої фізичної задачі до дослідження і використання їх локальної системи (практикуму), зміну статичного характеру задачі як гносеологічного конструкту на динамічний (застосування генетичного підходу до задачної ситуації), комплексний підхід до етапів розв'язування задачі, перехід від формалізованих до логіко-психологічних операторів розв'язку в мисленнєвій діяльності учнів; структурування систем задач за дидактичними принципами диференційованого, профільного й компетентнісно орієнтованого навчання.

З метою організації навчального процесу на основі застосування задачного підходу у кожному розділі шкільного курсу фізики створюють систему спеціальних рівневих задач, зміст яких відповідає конкретному профілю і є цікавим та зрозумілим учням, вибудовують відповідну систему методів і способів їх розв'язування, організовують навчальну діяльність у формі постановки і розв'язування системи навчально-пізнавальних задач компетентнісного спрямування та різного рівня складності, привчають учнів до використання теоретичних знань, методів дослідження й пізнання, практичних умінь і навичок.

Такий підхід дає змогу максимально наблизити питання фізичної науки до сфери інтересів учнів, проілюструвати на конкретних прикладах впровадження теоретичних фізичних знань в обраній ними галузі, довести на практиці єдність і універсальність фундаментальних законів природи, застосувати єдиний підхід до тлумачення наскрізних понять (наприклад таких як енергія, маса, рівноважний стан, оборотні й необоротні процеси тощо).

Практикум розв'язування задач – це спеціально структурована сукупність взаємопов'язаних і взаємозалежних дидактичних одиниць відповідного змісту, що утворюють цілісну єдність і підпорядковані навчально-виховній меті формування ключових і предметної компетентностей.

Здійснивши систематизацію навчального матеріалу, проаналізувавши закономірності його засвоєння учнями, узагальнивши результати спостережень та експериментального навчання, визначимо такі загальні вимоги до конструювання практикуму компетентісно орієнтованих задач: мета функціонування; цілісність; наявність різних типів задач та зв'язків між ними; інтеграція із процесом навчання фізики в гімназії та ліцеї.

З метою формування компетентностей практикум розв'язування фізичних задач має задовольняти вимогам до змісту (відображати основний, методологічний і політехнічний навчальний матеріал; містити завдання, що потребують різнорівневої пізнавальної діяльності учнів, а також вправи з формування ключових і предметної компетентностей), структури (відображати дедуктивну побудову навчального матеріалу, складатися з підсистем і модулів, де завдання розв'язуються із наростанням складності) і обсягу (містити оптимальну кількість завдань, щоб забезпечити можливість засвоєння навчального матеріалу).

Побудова практикуму компетентісно орієнтованих задач здійснюється з урахуванням фізико-математичних закономірностей змісту навчального матеріалу, ієрархічної підпорядкованості завдань психологічним особливостям і закономірностям процесу засвоєння знань учнями гімназії та ліцею, взаємозв'язків між фізичними теоріями, законами та поняттями, особливостей критичного мислення, можливостей та готовності застосування фізичних знань під час розв'язання пошукових завдань тощо.

У ньому передбачається, насамперед, розв'язування задач відповідного змісту, спрямованих на формування фізичних знань, умінь і

навичок, необхідних для розуміння природних, технічних та побутових явищ і процесів, оптимізацію цілей компетентнісного навчання з урахуванням специфіки навчального закладу, інтересів і намірів педагогів, учнів та батьків. В його основу покладено такі загальнодидактичні принципи: цілісності; науковості й доступності; систематичності; творчої активності й самостійності; зв'язку теорії з практикою тощо.

Дотримуючись дидактичних, виховних і розвивальних цілей навчання, а також мети компетентнісно орієнтованої підготовки учнів, визначимо вимоги до змісту відповідних задач практикуму: наявність в умові пізнавальної інформації про сучасне виробництво; відображення реальної технологічної ситуації; інтеграція виробничого сюжету в умову; неперевантаженість спеціальною професійною термінологією; відповідність теоріям, законам і закономірностям фізики як науки тощо.

Компетентнісно орієнтована – це навчально-пізнавальна задача, максимально наближена за змістом до життєдіяльності людини, що містить практико-орієнтовану проблему (професійну, побутову), розв'язання якої потребує набуття необхідних суб'єктивно нових знань та відповідних умінь і навичок. Розв'язуючи подібні задачі, учні опановують узагальненими способами діяльності (методами пізнання навколишньої дійсності), на основі яких самостійно здобувають фізичні знання й застосовують їх для розв'язання конкретних практичних проблем.

Про ієрархічну побудову практикуму компетентнісно орієнтованих задач свідчить наявність різних їх видів (обчислювальних, якісних, експериментальних, дослідницьких) і взаємозв'язків між ними. Конструювання задач передбачає використання змісту відповідних навчальних розділів курсу фізики.

Як свідчить практика, відсоток компетентнісно орієнтованих задач в існуючих підручниках фізики незначний. Вони мають переважно абстрактний характер й однотипну структуру. На основі науково-

методичного аналізу змісту систем вправ сучасних підручників встановлено їх неповна невідповідність компетентнісно орієнтованій парадигмі навчання, недостатнє політехнічне й компетентнісне спрямування тощо.

У підручниках М. Головка та ін. [2] практикум розв'язування задач, що складається із різних типів компетентнісно орієнтованих завдань, виокремлено як самостійну дидактичну одиницю.

У гімназії та ліцеї учні розв'язують текстові, експериментальні та комбіновані задачі, інтерпретують рівняння, формули, графіки, визначають функціональну залежність між фізичними величинами. Загальна методика розв'язування задач ґрунтується на знаннях різних наукових галузей: психології, дидактики, фізики та нової наукової дисципліни – загальної теорії розв'язування задач (радіології), у якій інтегруються логіка, філософія, кібернетика, математика, інформатика, семантика, семіотика, системологія тощо [6].

Завдання різняться за змістом, способом подання, дидактичною метою та ін. За характером і методом дослідження розрізняють якісні й обчислювальні компетентнісно орієнтовані завдання. Головна особливість завдань першого типу полягає в тому, що в них досліджуються якісні характеристики фізичних явищ і процесів, властивості тіл та речовини. Під час їх розв'язування розкривається фізична сутність явищ, що є основою формування предметної компетентності, а саме розуміння фізичного змісту досліджуваного процесу, розвиток відповідного стилю мислення, вміння логічно обґрунтовувати відповідь. В обчислювальних – здійснюються математичні перетворення й алгоритмічні дії.

Експериментальні й дослідницькі завдання – це завдання, постановка і розв'язування яких пов'язані із спостереженням й дослідом. Виконання таких завдань сприяє розвитку продуктивного мислення, потребує логічних умінь аналізувати явища, застосовувати теоретичні й практичні знання як під час постановки експерименту, так і в процесі формулювання висновків.

Розв'язування завдань, в яких дослідно перевіряються теоретичні положення, гіпотези й припущення, свідчить про практичну роль експерименту як критерію істинності наукових знань, сприяє усвідомленню основних методів дослідження природних явищ – експерименту й моделювання.

Компетентнісно орієнтовані задачі, призначені для формування умінь використовувати закони фізики під час розв'язування конкретних професійних завдань, потребують специфічних навичок застосування знань з механіки, молекулярної фізики, термодинаміки та інших розділів курсу фізики до аналізу роботи машин, механізмів, виробничої техніки та інших пристроїв.

Сформулюємо такі дидактичні вимоги до змісту та способів розв'язування задач практикуму: завдання мають бути тісно пов'язані із змістом навчального матеріалу курсу фізики, доповнювати його конкретними прикладами та відомостями, спрямованими на ознайомлення учнів з об'єктивними науковими фактами, методами пізнання природи (принцип науковості); потрібно здійснювати дослідження конкретних об'єктів і явищ, дотримуватися однозначності вхідних і кінцевих величин, запитань та відповідей (принцип достовірності); інформація, що міститься в умові задачі, а також процес її розв'язування мають ґрунтуватися на засвоєних раніше знаннях і відповідати розумовим здібностям учнів певної вікової групи (принцип доступності); кількість компетентнісно орієнтованих завдань має бути достатньою для організації самостійної роботи школярів і охоплювати основні розділи курсу фізики, під час їх добору мають враховуватися індивідуальні особливості учнів, матеріальна база фізичного кабінету тощо (принцип оптимізації знань); у процесі складання компетентнісно орієнтованих фізичних завдань мають розкриватися зв'язки у системах «природа – людина», «природа – техніка», «людина – техніка» (принцип зв'язку навчання з життям); система вправ практикуму має містити завдання, спрямовані на набуття учнями вмінь моделювати різноманітні виробничі ситуації (принцип систематичності та

послідовності); учні мають розуміти зміст завдання, усвідомлювати його сутність (принцип розумової активності); розв'язування різними методами із застосуванням математичного апарату і прийомів науково-дослідницької роботи компетентнісно орієнтованих завдань, має сприяти формуванню обчислювальних, експериментальних, творчих та дослідницьких компетенцій (принцип поєднання різних методів і форм навчання).

Практикум розв'язування задач з фізики розроблено поетапно з урахуванням сформульованих вимог до його змісту, структури й обсягу. Спочатку здійснюється аналіз змісту навчального матеріалу з метою виокремлення об'єктів вивчення – фактів, наприклад (властивості газів), понять («ідеальний газ», «внутрішня енергія», «кількість теплоти» тощо), фізичних величин (тиск, температура), законів (перший і другий закони термодинаміки), теорій (молекулярно-кінетична теорія ідеального газу), методів (статистичний і термодинамічний), засвоєння яких повинно забезпечуватися розв'язуванням відповідних завдань; виокремлення в навчальному матеріалі елементів політехнічних (фізичні основи роботи теплових двигунів, шляхи підвищення їх ККД тощо), методологічних (межі застосування газових законів і критерії їх істинності, роль експерименту як джерела інформації) і компетентнісних (оцінювання ролі знань про принципи роботи машин і механізмів в житті людини і суспільному розвитку, формування наукового світогляду й ставлення до фізичної картини світу) знань; визначення структури системи, її відповідність змісту розділів курсу фізики; обґрунтування обсягу, що базується на аналізі співвідношення елементів змісту навчального матеріалу й експериментальних даних про середні затрати часу на розв'язок різних типів завдань; розроблення нових і трансформація наявних завдань; ієрархічна підпорядкованість завдань рівням розумової діяльності учнів; порівняння сконструйованого практикуму з вправами сучасного підручника; експериментальна перевірка його



ефективності, коригування змісту, структури й обсягу, виявлення оптимальних умов застосування в навчальному процесі.

Формуванню предметної компетентності у процесі розв'язування завдань практикуму сприяють такі інтегруючі чинники як фізична картина світу, методологія наукового пізнання, світогляд, понятійний апарат, розвиток інформаційно-комунікаційних та соціально-адаптаційних характеристик особистості, дослідження яких спрямовує навчальний процес на набуття цілісних уявлень про фізику як науку, здатність і готовність застосовувати засвоєні знання й уміння.

Завдання практикуму використовуються на різних етапах навчально-виховного процесу: створення проблемних ситуацій; повідомлення нових та перевірка глибини й міцності засвоєних знань; формування практичних умінь і навичок; повторення й закріплення навчального матеріалу; розвиток творчих здібностей учнів тощо.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Цілеспрямоване формування компетентностей учнів гімназії та ліцею засобами практикуму розв'язування фізичних задач забезпечує здатність особистості здійснювати навчальну діяльність як складову соціального досвіду шляхом засвоєння предметних та універсальних методологічних знань, реалізації відомих способів діяльності, зокрема евристичної та дослідницької, емоційно-ціннісного та соціально-адаптаційного ставлення до пізнання навколишнього світу. Використання системи завдань практикуму сприяє підвищенню ефективності навчально-виховного процесу, забезпечуючи високу якість компетенцій учнів, успішне застосування знань у різних життєвих ситуаціях.

Практикум може бути реалізований у компетентнісно орієнтованих підручниках, навчальних посібниках, методичних і дидактичних матеріалах тощо.

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Головка М.В. Підручник як основа методичної системи компетентнісно орієнтованого навчання фізики в гімназії / М.В. Головка // Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць / [ред. кол.; голов. ред. – О.М. Топузов]. – К.: Педагогічна думка, 2018. – Вип. 20. – С. 62–74.
2. Головка М.В. та ін. Фізика. Підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів / М.В. Головка, Л.В. Непорожня, В.В. Коваль, Ю.С. Мельник, В.В. Сіпій. – Київ: Видавничий дім «Сам». – 2017. – 322 с.
3. Засєкіна Т. М. Фізика: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Т. М. Засєкіна, Д. О. Засєкін. – К.: УОВЦ «Оріон», 2017. – 272 с.
4. Зубов В.Г. Задачи по физике / В.Г. Зубов, В.П. Шальнов // Пособие для самообразования: учебное руководство. – 11-е изд., перераб. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985. – 256 с.
5. Тестові технології оцінювання компетентностей учнів: посібник / за ред. Ляшенка О.І., Жука Ю.О. – К.: Педагогічна думка, 2015. – 181 с.
6. Якиманская И.С. Развивающее обучение [Текст] / И.С. Якиманская // Учебное пособие. – М.: Педагогика, 1978. – 144 с.

## REFERENCES

1. Holovko M.V. Pidruchnyk yak osnova metodychnoi systemy kompetentnisno oriientovanoho navchannia fizyky v himnazii / M.V. Holovko // Problemy suchasnoho pidruchnyka: zb. nauk. prats / [red. kol.; holov. red. – O.M. Topuzov]. – K.: Pedahohichna dumka, 2018. – Vyp. 20. – S. 62–74.
2. Holovko M.V. ta in. Fyzyka. Pidruchnyk dlia 9 klasu zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv / M.V. Holovko, L.V. Neporozhnia, V.V. Koval, Yu.S. Melnyk, V.V. Sippii. – Kyiv: Vydavnychiy dim «Sam». – 2017. – 322 s.
3. Zasiiekina T. M. Fyzyka: pidruch. dlia 9 kl. zahalnoosvit. navch. zakladiv / T. M. Zasiiekina, D. O. Zasiiekin. – K.: UOVVTs «Orion», 2017. – 272 s.

4. Zubov V.H. Zadachy po fyzyke / V.H. Zubov, V.P. Shalnov // Posobyе dlia samoobrazovaniya: uchebnoe rukovodstvo. – 11-e yzd., pererab. – M.: Nauka. Hlavnaia redaktsiia fyzyko-matematicheskoi lyteratury, 1985. – 256 s.
5. Testovi tekhnolohii otsiniuvannia kompetentnostei uchniv: posibnyk / za red. Liashenka O.I., Zhuka Yu.O. – K.: Pedahohichna dumka, 2015. – 181 s.
6. Iakymanskaia Y.S. Razvyvaiushchee obuchenye [Tekst] / Y.S. Yakymanskaia // Uchebnoe posobyе. – M.: Pedahohyka, 1978. – 144 s.

### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**МЕЛЬНИК Юрій Степанович** – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України

*Наукові інтереси:* проблеми методики навчання фізики.

### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**Mel'nik Yuriy Stepanovych** – candidate of pedagogical sciences, senior researcher of the biological, chemical, and physical education department of the Institute of Pedagogy (National Academy of Pedagogical Science of Ukraine)

*Circle of research interests:* problems of methodology of teaching physics.

### **МЕЛЬНИК Юрій Степанович. МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ ПРАКТИКУМУ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ У ГІМНАЗІЇ ТА ЛІЦЕЇ**

*Анотація.* У статті здійснено аналіз актуальних досліджень питань методики формування компетентностей учнів гімназії та ліцею. Розглянуто методичні особливості цілеспрямованого формування компетентностей учнів засобами розв'язування системи фізичних задач практикуму, що забезпечує здатність особистості здійснювати навчальну діяльність як складову соціального досвіду шляхом засвоєння фізичних та універсальних методологічних знань, реалізації евристичної та дослідницької діяльності, емоційно-ціннісного та соціально-адаптаційного ставлення до пізнання навколишнього світу.

Обґрунтовано принципи й дидактичні умови побудови компетентісно орієнтованого практикуму розв'язування задач, визначено його роль і місце в сучасному підручнику фізики.

Доведено, що розв'язування системи компетентісно орієнтованих задач сприяє підвищенню ефективності навчально-виховного процесу, забезпечуючи високу якість компетенцій учнів, успішне застосування знань у різних життєвих ситуаціях.

**Ключові слова:** фізична освіта, задачна технологія, гімназія та ліцей, практикум розв'язування задач, ключові й предметні компетентності, підручник фізики.

### **МЕЛЬНИК Юрій Степанович. МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ ПРАКТИКУМА РЕШЕННЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ГИМНАЗИИ И ЛИЦЕЕ**

*Аннотация.* В статье осуществлен анализ актуальных исследований вопросов методики формирования компетентностей учащихся гимназии и лицея. Рассмотрены

*методические особенности целенаправленного формирования компетентностей учащихся средствами решения системы физических задач практикума, что обеспечивает способность личности осуществлять учебную деятельность как составляющую социального опыта путем усвоения физических и универсальных методологических знаний, реализации эвристической и исследовательской деятельности, эмоционально-ценностного и социально адаптационного отношения к познанию окружающего мира.*

*Обоснованно принципы и дидактические условия построения компетентно ориентированного практикума решения задач, определена его роль и место в современном учебнике физики.*

*Доказано, что решение системы компетентно ориентированных задач способствует повышению эффективности учебно-воспитательного процесса, обеспечивая высокое качество компетенций учащихся, успешное применение знаний в различных жизненных ситуациях.*

**Ключевые слова:** *физическое образование, задачная технология, гимназия и лицей, практикум решения задач, ключевые и предметные компетентности, учебник физики.*

### **MEL'NIK Yuriy Stepanovich. PRACTICE OF SOLVING PHYSICAL TASKS IN GYMNASIUM AND LYCEUM AND ITS METHODOLOGY OF ORGANIZATION**

**Abstract.** *The analysis of relevant researches to questions of the technique of formation students' competence of the gymnasium and lyceum is carried out in article. Technology of the solution of tasks in teaching and educational process of a gymnasium and lyceum needs reorientation of a technique students' training from consideration of a single physical task to research and of use of their local system, change of static nature of a task as gnoseological to a construct on a dynamic, integrated approach to stages solution of a task, transition from the psychological operators formalized in thinking of pupils; structuring systems of tasks with the didactic principles of the differentiated, profile and competently focused training.*

*For the purpose of the organization of educational process on the basis of application of technology of the solution of tasks in each section of a school course of physics the system of special-level tasks is created which contents answers concrete a profile and is to interesting and clear pupils, build the corresponding system of methods and ways of their decision, accustom pupils to use of theoretical knowledge, methods of a research and knowledge, practical skills.*

*Methodical features of purposeful formation students' competence decision the systems of physical problems of a practical work that provides ability of the personality to carry out educational activity as a component of social experience by assimilation of physical and encyclopedic methodological knowledge, to realization of heuristic and research activity, emotional and valuable and socially adaptation the relation to knowledge of the world around is considered by means.*

*The principles and didactic conditions of creation of competently focused practical work of the solution of tasks are proved, a role and the place in the modern textbook by physics is defined. A practical work of the solution of tasks are the specially structured set of a turtle and interdependent didactic units of the corresponding content forming complete unity and are subordinated by the teaching and educational purpose formation key and subject to competences. Solution of the systems of competently focused tasks promotes increase in efficiency of teaching and educational process, providing high quality of competences of pupils, successful use of knowledge in various life situations.*

**Key words:** *physical formation, technology of the solution of tasks, gymnasium and lyceum, practical work of the solution of tasks, key and subject competence, textbook by physics.*