

## ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИЧНОГО АПАРАТУ КОМПЕТЕНТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО ПІДРУЧНИКА ФІЗИКИ

**Ю.С. Мельник,**

*кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник*

*відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти*

*Інституту педагогіки НАПН України*

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

У статті розкрито сутність компетентісного підходу в навчанні. Обґрунтовано структуру й виявлено особливості методичного апарату компетентісно орієнтованого підручника фізики. З'ясовано, що сучасний підручник має надавати можливість 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. З метою формування готовності самостійно застосовувати набуті знання у підручнику наводяться компетентісно орієнтовані завдання і вправи, на основі яких формуються ключові й предметна компетентності учнів.

**Ключові слова:** фізична освіта; компетентісна орієнтація; ключові й предметні компетентності; підручник фізики; методичний апарат; система завдань.

**Постановка проблеми.** Проблема підвищення якості компетентісно орієнтованої освіти, що передбачає, з одного боку, відповідність вимогам Державного стандарту [3], а з іншого – досягнення рівня готовності застосування набутих знань і вмінь пов'язана з модернізацією змісту шкільних предметів. Домінуючим вектором навчання є підготовка учнів до використання набутих знань і вмінь, що актуалізує практичну складову педагогічного процесу, спрямовану на виконання певних видів навчальної

або майбутньої професійної діяльності. Становлення й розвиток предметної компетентності з фізики як інтегрованої трикомпонентної системи: когнітивного (знання й усвідомлення теорій, законів, закономірностей і понять), діяльнісного (уміння та здатність у межах змісту курсу розв'язувати навчальні проблеми, задачі, справи, здійснювати спостереження та досліди); особистісного (мотиви, емоції, цінності, ставлення, навички самоорганізації) компонентів потребує створення нових концепцій, програм і підручників.

Основним засобом досягнення учнями певного рівня компетентності в галузі фізики є відповідно орієнтований підручник, який має збалансувати систему знань з функціональною діяльністю, що сприяє формуванню відповідних умінь їх застосовувати, заохочувати до самостійності й творчості, поглиблювати компетентність тощо [5, с. 63].

Оскільки переважно у підсумкову педагогічну оцінку успішності навчальної діяльності школярів потрапляє лише знаннєва складова, то «...у процесі створення нових підручників особливу увагу слід звернути на забезпечення їхнього компетентнісного спрямування, використання завдань, що передбачають здійснення активної пізнавальної діяльності старшокласників, зокрема проектної та дослідницької [7, с. 79]. Найважливішим завданням такого підручника є розвиток особистості та формування її ставлення до фізики як науки у процесі відповідно організованої діяльності.

Безсумнівно, удосконалення підручника полягає, насамперед, у поліпшенні його змісту. Однак, із змістовною складовою тісно пов'язаний методичний апарат. І хоча вміння вчитися школярі набувають переважно під керівництвом учителя, значну роль у формуванні відповідних навичок відіграє підручник фізики, який є ядром системи засобів природничо-математичної освіти. Тому у сучасних підручниках має бути здійснено методичне оброблення навчального матеріалу, відображено не лише предметний зміст, а й відповідні способи діяльності.

Аналіз навчально-методичної літератури, вивчення передового педагогічного досвіду дають змогу дійти висновку про необхідність удосконалення шкільного підручника фізики, одним із напрямів якого є розроблення ефективного методичного апарату [8]. Створення й впровадження компетентнісно орієнтованого підручника потребує всебічного й глибокого вивчення його структури, що надає можливість не лише модернізувати, а й успішно реалізувати зміст компетентнісної освіти, підвищити якість навчання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** З метою забезпечення умов переходу сучасної школи на компетентнісно орієнтований зміст навчання за короткий період було створено дидактичну базу, зокрема, удосконалено теорію сучасного підручника фізики нового покоління, який за методологічними і методичними засадами підручникотворення задовольняє сучасні вимоги до навчальної книги. У конструюванні підручників брали участь такі українські науковці, як В. Бар'яхтяр, О. Бугайов [1], О. Головка [2], Д. Засєкін, Т. Засєкіна [4], Є. Коршак, О. Ляшенко, Л. Непорожня, В. Савченко, В. Сиротюк, М. Шут та ін. У розвідках українських і зарубіжних учених значна увага надається удосконаленню методичного апарату шкільних підручників фізики (О. Бугайов, О. Головка, С. Гончаренко, О. Ляшенко, О. Савченко, М. Скаткін, І. Унт та ін.).

Проте сучасні дослідники ще не повною мірою здійснили наукове осмислення здобутків вітчизняних педагогів у розробленні теоретичних основ побудови компетентнісно орієнтованого підручника фізики і методики його використання у навчальному процесі. Тож розроблення методичного апарату сучасного шкільного підручника позиціонується нині як важлива й актуальна проблема.

**Формулювання цілей статті.** Мета статті – обґрунтувати структуру й виявити особливості методичного апарату сучасних компетентнісно орієнтованих шкільних підручників фізики.

*Виклад основного матеріалу.* Компетентнісно орієнтований підручник спрямований на реалізацію основної мети навчання – розвиток особистості, становлення її наукового світогляду та відповідного стилю мислення, формування предметної, науково-природничої та ключових компетентностей учнів.

Щоб забезпечити компетентнісну орієнтацію такого підручника потрібно передбачити в його змісті та структурі засоби організації відповідної діяльності учнів, враховуючи розвиток їх особистісних якостей та специфіку навчального матеріалу. З позицій компетентнісного підходу підручник як навчальний засіб має виконувати інформаційно-пізнавальну, розвивальну, синтезуючу, дослідницьку, практичну, самоосвітню та виховну функції, що спрямовані, передусім, на формування й розвиток ключових і предметної компетентності учнів. Кожна з них обумовлює відповідний набір компонентів: тексту, системи вправ, образотворчих засобів тощо [6, с. 172]. Критерієм компетентнісної орієнтації такого підручника є співвідношення інформаційного, діяльнісного, продуктивного й репродуктивного компонентів, що визначає його головну дидактичну мету – посилення практичної спрямованості навчання, зв'язок шкільної освіти з життям.

Сучасні підручники повинні мати високий науковий рівень, оригінальне структурування, сучасну конструкцію навчального тексту та якісне ілюстративне наповнення. Наукова інформація має бути ретельно проаналізованою та відібраною, логічно побудованою і розподіленою за модулями. Навчальний матеріал адаптовано до інтелектуальних здібностей учнів, рівня їх підготовки з урахуванням пропедевтичних знань, текст подано у різних формах – інформативній, пояснювальній, проблемній.

Структура, зміст і методичний апарат компетентнісно орієнтованого підручника забезпечують формування як базових знань про явища природи, засвоєння основних понять, термінів, законів фізики, алгоритмічних прийомів розв'язування задач, набуття експериментальних умінь та

дослідницьких навичок, так і цілісних уявлень про фізичну картину світу, уміння застосувати наукові методи дослідження у вирішенні життєвих проблем, наприклад моделювати реальні об'єкти або процеси та ін.

У методичному апараті подібних підручників виокремлюють такі основні компоненти: система вправ (завдання й запитання); інструктивні матеріали (пам'ятки, вказівки, алгоритми, зразки тощо); засоби стимулювання пізнавального інтересу. Його функції спрямовані на вирішення найважливіших завдань – вчити учня навчатися й формувати готовність до застосування фізичних знань, що є провідною ключовою компетенцією.

Значні функціональні можливості у процесі формування предметних знань і відповідних способів діяльності, здатності й готовності застосовувати вивчене у різноманітних навчальних і життєвих ситуаціях, уміння висловлювати власні судження, висновки й обґрунтовувати їх, здійснювати логічні умовиводи, оцінювальні дії, на думку Т. Засекіної, належать завданням і запитанням, які утворюють цілісну дидактичну систему, що складається з різних типів компетентісно орієнтованих задач і запитань – тренувальні, обчислювальні, якісні, графічні, творчі та розташуванню їх у підручнику з урахуванням основних етапів процесу навчання – сприйняття предметного матеріалу, його усвідомлення й осмислення (розуміння, закріплення, самоконтроль, застосування на практиці) з метою організації різних видів діяльності та комунікації між учасниками освітнього процесу (самостійної, фронтальної, групової, навчально-дослідної та проектної) тощо [4].

Структурно-методичний апарат компетентісно орієнтованого підручника фізики представлено, зазвичай, відповідною рубрикацією. Рубрики відповідають різним дидактичним цілям, наприклад щодо системи завдань і вправ, то у підручниках використовують як традиційні, так і оновлені назви: «Виконайте завдання», «Дайте відповіді на запитання», «Що я знаю і вмію», «Можу пояснити», «Перевір себе», «Завдання для

самоперевірки», «Перевіряємо власні знання», «Виявляємо предметну компетентність з теми» тощо. Головне – щоб «нова» назва рубрики відображала оновлений компетентнісно орієнтований зміст завдань.

Завдання й запитання можуть бути розмішені і в тексті окремого параграфа переважно як засіб створення проблемних ситуацій, виявлення суперечностей і шляхів вирішення проблеми, активізації мисленнєвої діяльності. Рубрики на початку параграфа, на кшталт «Ви дізнаєтесь», «Повторіть», а також формулювання питань, що будуть розглянуті далі у вигляді переліку або короткого тексту, певною мірою відіграють регулятивну дію цілепокладання на основі співвіднесення засвоєного й невідомого.

Текст підручника має бути не лише описовим, а спонукати учня здійснювати окремі квазидослідження – спостереження, дослід або мисленнєвий експеримент. Відповідність підручника цілям і завданням компетентнісно орієнтованої системи освіти визначається наявністю метапредметних завдань, пов'язаних з організаційними, рефлексивно-оцінювальними, інформаційно-пізнавальними, комунікативними та емоційно-ціннісними видами діяльності. Наприклад, якщо вивчаються теми, пов'язані з глобальними проблемами людства, екологічною кризою тощо, то доцільно розв'язувати додаткові завдання, де учень має висловити власну думку щодо причин виникнення цих процесів, явищ та можливостей попередження їхніх негативних наслідків, брати участь у розробленні та реалізації проектів, спрямованих на розв'язання досліджуваних проблем.

Зміст завдань тематичного й підсумкового контролю спрямовано не лише на оцінювання предметних результатів навчання, а й виявлення сформованості ключових і предметної компетентностей учнів. За таких умов вимірюється не рівень опанування конкретним фізичним змістом, а здатність і готовність застосування загально-навчальних і предметних знань та умінь. Такими завданнями передбачено використання наукових методів дослідження або обґрунтування певних положень на основі спостережень та експериментів. Реальні задачні ситуації мають бути пов'язані з актуальними

проблемами, які виникають у житті кожної людини (наприклад, обчислення економії під час використання енергозберігаючих ламп або теплоефективних технологій обігріву квартири або будинку, усвідомлення наслідків глобального потепління, вирубки лісів тощо) [4].

Компетентісно орієнтовані задачі призначені для формування умінь використовувати закони фізики під час розв'язування конкретних професійних завдань. Вони 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.

Наприклад, у процесі формування предметних компетентностей під час розв'язування задач розділу «Молекулярна фізика й термодинаміка» здійснюється аналіз й розкриваються принципи роботи машин і механізмів на основі відповідних фізичних законів і закономірностей: робота гідравлічного тарану, вітродвигунів, повітряно-струминних форсунок обпилювачів, карбюраторів, обчислення в'язкості крові, різних видів мастил, величини лобового опору автомобілів – рух рідин і газів; термічне оброблення автомобільних і тракторних деталей: азотування, ціанування (цементация), дифузія як засіб переміщення поживних речовин у рослинах, осмос, тургор – основи молекулярно-кінетичної теорії; зростання тиску у циліндрах двигунів внутрішнього згорання внаслідок підвищення температури суміші – закон Шарля (ізохорний процес); у циліндрах карбюраторного або дизельного двигунів у процесі переміщення поршня від нижньої точки до верхньої, об'єм зменшується в 6–7 разів, а тиск збільшується до 10 атм. – збільшення тиску газу під час зменшення об'єму; спалах палива під час стиснення повітря в циліндрах дизеля – адіабатний процес; зростання температури повітря під час стиснення суміші під поршнем дизеля, дія вакуум-насосів і вакуум-балонів доїльних установок – властивості газів; капілярність ґрунтів, мастильні речовини – властивості рідин; захист двигунів від перегрівання й збільшення їхньої потужності

завдяки використанню алюмінієвої головки блока циліндрів, що має більшу теплопровідність, ніж чавунна – явище теплопровідності; здійснення роботи поршнем двигуна – робота в термодинаміці; передача теплоти навколишньому середовищу під час згорання палива у циліндрі двигуна внутрішнього згорання – кількість теплоти; застосування води в якості охолоджувальної рідини в двигунах внутрішнього згорання – теплоємність; застосування чорних і кольорових металів та їх сплавів, розтяг стрижнів клапанів розподільного механізму, тросів, згин листів ресор, балок рами автомобіля, осей, кручення частин карданного валу (види деформацій деталей машин) – властивості твердих тіл; урахування теплового розширення поршнів двигунів внутрішнього згорання, регулювання впускних і випускних клапанів, теплові зазори, використання біметалевих пластин у покажчиках повороту автомобіля, температурних реле в інкубаторах, теплицях, індикаторах температури, тиску – розширення тіл під час нагрівання; закіпання води у закритих системах охолодження двигунів внутрішнього згорання при температурі 105–107<sup>0</sup>С внаслідок підвищення тиску, передбачення заморозків за точкою роси – зміна агрегатного стану речовини.

***Висновки та перспективи подальших досліджень.*** Важливою особливістю компетентнісно орієнтованих підручників є поєднання їх високого наукового рівня із доступністю різним категоріям учнів. Основне призначення такого підручника – надати можливість особистості здійснювати навчальну діяльність як складову соціального досвіду шляхом засвоєння фізичних та універсальних методологічних знань. Запропонована структура сучасного підручника фізики сприяє: розвитку теорії навчальної книги, удосконаленню методичного апарату, визначенню оптимального обсягу текстового матеріалу, кількості ілюстрацій, рисунків, таблиць, діаграм, схем, запитань і завдань, застосуванню специфічних форм, методів і прийомів роботи.



Перспективи подальших досліджень полягають у розробленні навчальних комплектів, які містять робочі зошити, збірники задач і вправ, завдання з формування ключових і предметної компетентностей.

### Використані джерела

1. Бугайов О.І. Нове покоління підручників для профільного навчання фізики у середніх загальноосвітніх навчальних закладах. Яким йому бути? / О.І. Бугайов, М.В. Головка // Уманський держ. пед. ун-т ім. Павла Тичини: зб. наук. праць / [гол. ред. М.Т. Мартинюк]. – К.: Наук. світ, 2006. – С. 28–31.
2. Головка М.В. Тенденції модернізації змісту шкільної фізичної та астрономічної освіти / М.В. Головка // Збірник наукових праць «Педагогічна освіта: теорія і практика». – Кам'янець–Подільський: КПНУ, 2015. – Вип. 18. – С. 237–242.
3. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс] // Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392. – Режим доступу: [http://mon.gov.ua/content/Освіта/post-derzh-stand-\(1\).pdf](http://mon.gov.ua/content/Освіта/post-derzh-stand-(1).pdf).
4. Засекіна Т.М. Підручник з фізики як засіб формування предметної компетентності учнів / Т.М. Засекіна // Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць / [ред. кол.; наук. ред. – О. М. Топузов]. – К.: Педагогічна думка, 2014. – Вип. 14. – С. 197–296.
5. Ляшенко О.І. Вимоги до підручника та критерії його оцінювання. Підручник ХХІ століття / О.І. Ляшенко // Науково–педагогічний журнал. – № 1–4. – 2003. – С. 60–65.
6. Непорожня Л.В. Особливості розвитку науково–методичного забезпечення навчання фізики для основної школи з позицій компетентнісного підходу / Л.В. Непорожня // Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць / [ред. кол.; наук. ред. – О. М. Топузов]. – К.: Педагогічна думка, 2013. – Вип. 13. – С. 168–176.

7. Про зміст загальної середньої освіти: Науково-аналітична доповідь / За заг. ред. В.Г. Кременя.– К.: НАПН України, 2015. – 118 с.

8. Сосницька Н.Л. Формування і розвиток змісту шкільної фізичної освіти в Україні (історико- методологічний контекст): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методики навчання (фізика)» / Н.Л. Сосницька. – К., 2008. – 40 с.

### *References*

1. Bughajov O.I. Nove pokolinnja pidruchnykiv dlja profilnogho navchannja fizyky u serednikh zaghajnoosvitnikh navchalnykh zakladakh. Jakym jomu buty? / O.I. Bughajov, M.V. Gholovko // Umansjkyj derzh. ped. un–t im. Pavla Tychyny: zb. nauk. pracj / [ghol. red. M.T. Martynjuk]. – К.: Nauk. svit, 2006. – S. 28–31.

2. Gholovko M.V. Tendenciji modernizaciji zmistu shkilnoji fizychnoji ta astronomichnoji osvity / M.V. Gholovko // Zbirnyk naukovykh pracj «Pedagoghichna osvita: teorija i praktyka». – Kam'janecj–Podiljsjkyj: KPNU, 2015. – Vyp. 18. – S. 237–242.

3. Derzhavnyj standart bazovoji i povnoji zaghajnoji serednjoji osvity [Elektronnyj resurs] // Postanova Kabinetu Ministriv Ukrajiny vid 23 lystopada 2011 r. # 1392. – Rezhym dostupu: [http://mon.gov.ua/content/Osvita/post-derzh-stan-\(1\).pdf](http://mon.gov.ua/content/Osvita/post-derzh-stan-(1).pdf).

4. Zasjejina T.M. Pidruchnyk z fizyky jak zasib formuvannja predmetnoji kompetentnosti uchniv / T.M. Zasjejina // Problemy suchasnogho pidruchnyka: zb. nauk. pracj / [red. kol.; nauk. red. – O. M. Topuzov]. – К.: Pedagoghichna dumka, 2014. – Vyp. 14. – S. 197–296.

5. Ljashenko O.I. Vymoghy do pidruchnyka ta kryteriji jogho ocinjuvannja. Pidruchnyk KhKhI stolittja / O.I. Ljashenko // Naukovo–pedagoghichnyj zhurnal. – # 1–4. – 2003. – S. 60–65.

6. Neporozhnja L.V. Osoblyvosti rozvytku naukovo–metodychnogho zabezpechennja navchannja fizyky dlja osnovnoji shkoly z pozycij kompetentnisnogho pidkrodu / L.V. Neporozhnja // Problemy suchasnogho

pidruchnyka: zb. nauk. pracj / [red. kol.; nauk. red. – O. M. Topuzov]. – K.: Pedagoghichna dumka, 2013. – Vyp. 13. – S. 168–176.

7. Pro zmist zagaljnoji serednjoji osvity: Naukovo-analitychna dopovidj / Za zagh. red. V.Gh. Kremenja.– K.: NAPN Ukrajinj, 2015. – 118 s.

8. Sosnycjka N.L. Formuvannja i rozvytok zmistu shkiljnoji fizychnoji osvity v Ukrajinj (istoryko- metodologhichnyj kontekst): avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja doktora ped. nauk: spec. 13.00.02 «Teorija ta metodyky navchannja (fyzyka)» / N.L. Sosnycjka. – K., 2008. – 40 s.

**Мельник Юрий Степанович**

**ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИЧЕСКОГО АППАРАТА  
КОМПЕТЕНТНОСТИ ОРИЕНТИРОВАННОГО УЧЕБНИКА  
ФИЗИКИ**

В статье раскрыта сущность компетентностного подхода в учебе. Обоснована структура и определены особенности методического аппарата компетентностно ориентированного учебника физики. Установлено, что современный учебник должен предоставлять возможность 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. С целью формирования готовности самостоятельно применять приобретенные знания в учебник следует включить компетентностно ориентированные задания и упражнения, при помощи которых формируются ключевые и предметные компетентности учеников.

**Ключевые слова:** физическое образование; компетентностная ориентация; ключевые и предметные компетентности; учебник физики; методический аппарат; система заданий.

**Mel'nik Yuriy Stepanovich**

**FEATURES OF METHODOLOGICAL DEVICE OF THE COMPETENCE-ORIENTED PHYSICS TEXTBOOK**

The essence of the competence approach in education is revealed in the article. The structure is grounded and features of the of methodical device competence based physics textbook be. A modern textbook should provide the ability of the person to perform educational activities as a component of the social experience by learning the physical and universal methodological knowledge, implementation, heuristic and research activities, emotional value and social adaptation attitude for knowledge of the world. The tutorial provides competency focused tasks and exercises on the basis of which formed the key and subject competence of students with the purpose of formation of readiness to independently apply the acquired knowledge. Differentiated written exercises are submitted progressively harder and indicating the level of their complexity. Didactically reasonable system of exercises, aimed at practicing the skills for solving vital tasks and formation of readiness to act with an understanding of the physical picture of the world contributes to the formation of such a domain model in the semantic space of the subject of study that more closely reflects the existing relationships between the material objects of the physical reality and allows to solve practical tasks of different level of complexity.

The use of ICT tools in the educational process, the study of individual sections using computer technology it is desirable to provide when creating textbooks. The tutorial should illustrate methodologically appropriate diagrams, drawings and other graphic material aimed at the disclosure of the content of the basic material, its addition and specification. Illustrative material can be self-informative activity, reinforcing the emotional impact of the textbook and to increase efficiency of perception and assimilation of educational material.

Key words: physical education; competency-based orientation; key and subject competence; physics textbook; methodical device; system of tasks.