

**РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТІСНО ОРІЄНТОВАНОЇ МЕТОДИКИ
НАВЧАННЯ ХВИЛЬОВИХ ЯВИЩ У ПІДРУЧНИКУ ФІЗИКИ
9-ГО КЛАСУ ГІМНАЗІЇ**

Ю.С. Мельник,

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник

відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти

Інституту педагогіки НАПН України

e-mail: ysm0909@ukr.net

У статті розкрито сутність компетентнісного підходу в навчанні. Визначено зміст і структуру компетентнісно орієнтованої методики навчання хвильових явищ в підручнику фізики 9-го класу гімназії. Обґрунтовано, що коливальні процеси – одні із найпоширеніших у природі, вивчення яких є потужним інструментом пізнання, універсальним ключем до багатьох таємниць навколишнього світу. 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 про хвильові явища в підручнику наводяться компетентнісно орієнтовані завдання і вправи, на основі яких формуються ключові й предметна компетентності учнів.

Ключові слова: компетентнісно орієнтована методика; предметна й ключові компетентності; підручник фізики; методичний апарат; хвильові явища; гімназія.

Постановка проблеми. Запровадження компетентнісного підходу в навчанні, спрямованого на вдосконалення вітчизняної освітньої системи, набуття учнем культури, накопиченої людством, у вигляді знань, умінь, навичок і способів діяльності, а також формування компетентностей засобами навчального предмету, досвіду самостійного вирішення життєвих проблем, відповідає провідним тенденціям європейської освіти.

У курсі фізики 9-го класу гімназії надаються значні можливості для формування предметної і ключових компетентностей школярів, насамперед завдяки високому рівню його соціально-практичної значущості, різноманітності видів навчально-пізнавальної діяльності, політехнічної спрямованості змісту навчального матеріалу, практичному застосуванню здобутих знань і вмінь.

Основним засобом досягнення учнями гімназії певного рівня компетентності в галузі фізики є відповідно орієнтований підручник, який має збалансувати систему знань з функціональною діяльністю, що сприяє формуванню практичних умінь, поглибленню компетентності [7, с. 63].

Зміст і методичний апарат компетентнісно орієнтованого підручника мають забезпечувати формування як базових знань про явища природи, засвоєння основних понять, термінів, законів, алгоритмічних прийомів розв'язування задач, набуття експериментальних умінь та дослідницьких навичок, так і цілісних уявлень про фізичну картину світу, уміння застосовувати наукові методи дослідження у вирішенні життєвих проблем.

Коливальні процеси – одні із найпоширеніших у природі, вивчення яких є потужним інструментом пізнання, універсальним ключем до багатьох таємниць навколишнього світу. Недаремно академік Л. Мандельштам наголошував: «...якщо переглянути історію фізики, то можна побачити, що головні її відкриття за своєю сутністю були коливальними» [2].

Тому особливого значення в процесі компетентнісно орієнтованого навчання фізики в гімназії набуває вивчення розділу «Механічні та електромагнітні хвилі».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У 2017–2018 н.р. в гімназії навчання фізики здійснюється за оновленою програмою, в якій очікувані результати пізнавальної діяльності учнів структуровано за трьома компонентами: знаннєвим, діяльнісним і ціннісним [10].

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'яхтар [1], О. Бугайов [3], О. Головка [4], С. Гончаренко [5], Д. Засекін [6], Т. Засекіна [6], Є. Коршак, О. Ляшенко [7], Л. Непорожня [4], В. Савченко, В. Сиротюк [8], М. Шут [9] та ін.

Орієнтація й опора на результати вітчизняних досліджень є теоретичною основою побудови запропонованої компетентнісно орієнтованої методики навчання хвильових явищ в гімназії.

Формулювання цілей статті. Мета статті – обґрунтувати наукову та практичну значущість навчального матеріалу розділу «Механічні та електромагнітні хвилі» сучасних підручників фізики 9-го класу гімназії в процесі формування предметної й ключових компетентностей учнів.

Виклад основного матеріалу. Компетентнісно орієнтований підручник фізики 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.

Розділ «Механічні та електромагнітні хвилі» вперше виокремлено в основній школі в 2015/2016 н.р. У ньому вивчаються такі теми: виникнення, довжина, частота і швидкість поширення механічних хвиль, гучність звуку та висота тону, інфра- та ультразвуки, електромагнітне поле й електромагнітні хвилі, їх швидкість поширення, довжина і частота, властивості й шкала електромагнітних хвиль, фізичні основи сучасних бездротових засобів зв'язку та комунікацій [10]. Наявність такого розділу надає учням початкові відомості про механічні, включаючи й звукові, та

електромагнітні хвилі, що відповідає ідеї базового відносно завершеного курсу фізики гімназії.

Методика формування предметної і ключових компетентностей у процесі навчання хвильових явищ як сукупність впорядкованих знань про принципи, зміст, методи, засоби і форми організації навчально-виховного процесу здійснюється на основі індивідуальної й соціальної значущості навчального матеріалу розділу «Механічні та електромагнітні хвилі» підручника фізики 9-го класу гімназії, його практичної спрямованості, орієнтації на розвиток самостійності учнів.

Цільовий, змістовий, процесуально-діяльнісний та результативно-діагностувальний компоненти розробленої методики пов'язані між собою, кожний із них впливає на наступний і визначає його зміст. Цільовий – містить розмаїття цілей – від головної мети навчання фізики в гімназії до конкретних завдань розвитку потреб, інтересів, цінностей, досвіду навчально-пізнавальної діяльності учнів під час вивчення хвильових явищ. Змістовий – подано компетентісно орієнтованими проблемами відповідного характеру, що вирішуються засобами фізики. У процесуально-діялісному – відображено взаємодію вчителя й учнів, їхню співпрацю, організацію й управління процесом формування компетентностей під час засвоєння розділу «Механічні та електромагнітні хвилі». Результативно-діагностувальний – містить критерії, показники, рівні та очікувані результати пізнавальної діяльності учнів, які відповідно до вимог навчальної програми структуровано за знаннєвим, діялісним і ціннісним компонентами.

Знаннєвий компонент – учень розуміє поняття хвильового процесу, умови утворення механічних та електромагнітних хвиль, формулює визначення фізичної величини (довжини і частоти хвилі, гучності звуку, висоти тону тощо), знає фізичні основи сучасних бездротових засобів зв'язку та комунікацій, прослідковує залежність властивостей електромагнітних хвиль від частоти.

Діяльнісний – учень використовує формули взаємозалежності довжини, частоти й швидкості поширення хвилі під час розв’язування компетентнісно орієнтованих задач, порівнює властивості звукових та електромагнітних хвиль різної частоти.

Ціннісний – учень оцінює вплив вібрацій і шумів на живі організми, пояснює значення сучасних засобів зв’язку й комунікацій тощо [10].

Незважаючи на істотну відмінність, коливальні процеси різної фізичної природи підпорядковуються загальним законам і закономірностям. У розділі «Механічні та електромагнітні хвилі» розкрито особливості виникнення й поширення хвильових процесів та наведено приклади їх застосування до пояснення багатьох явищ, які ми спостерігаємо й сприймаємо повсякчас.

Вивчення навчального матеріалу розділу передбачає виявлення загальних властивостей коливань і хвиль, а також використання універсальних методів наукового дослідження. Специфіка компетентнісно орієнтованої методики навчання хвильових явищ полягає у здійсненні єдиного підходу до формування найважливіших узагальнених понять про коливання й хвилі будь-якої природи: періодичність явищ, фізичні величини, які їх характеризують (період, амплітуда, частота, довжина хвилі тощо), використання математичного апарату з метою кількісного описання коливань різної природи, проведення навчального фізичного експерименту під час вивчення властивостей механічних та електромагнітних хвиль.

Відповідно до оновленої програми вивчення механічних й електромагнітних хвильових явищ не розділяється в часі, механічні коливання розглядаються як приклад застосування законів класичної механіки, а електромагнітні – електродинаміки. Вивчення механічних хвиль розпочинається із формування загальних уявлень про хвилевий рух і продовжується ознайомленням із акустичними явищами, що сприяє розширенню змісту й обсягу поняття «хвиля» – від тих, що сприймаються візуально, до невидимих [3].

Перед вивченням хвильових явищ у гімназії, здійснимо аналіз сучасних шкільних підручників фізики 9-го класу. На його основі виокремимо головні змістові й процесуальні лінії, за якими реалізовується компетентісно орієнтований підхід у навчанні: початкові уявлення про хвильові явища, що належать до первинних форм руху матерії та елементи фундаментальних фізичних теорій про електромагнітне поле та механічний рух; формування цілісних уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу (хвильові явища та їх прояви засвоюються на основі єдності мікро-, макро- і мегасвітів); подання предметних знань про коливання і хвилі в розвитку, що продукує творчий характер навчання, детермінує науково-теоретичний тип мисленнєвої діяльності учня тощо; використання спрощеного математичного апарату під час описання хвильових явищ, законів і теорій (перевага надається логічним міркуванням, образному й предметно-наочному моделюванню); оволодіння відповідними способами діяльності, які теж є обов'язковим елементом вивчення; розкриття змісту та гносеології природничо-наукових термінів і понять, що сприяє усвідомленому засвоєнню їх сутності; визначення рівнів оволодіння навчальним матеріалом – феноменологічне описання хвильових явищ і законів (теоретико-експериментальний рівень), оволодіння системою понять відповідно до положень певної наукової теорії (якісний рівень) або встановлення кількісних співвідношень між фізичними величинами.

Усвідомлення змісту навчального матеріалу здійснюється поетапно: засвоєння нового на основі відомого, застосування за зразком – тренувальні вправи, конструювання узагальненого алгоритму розв'язування задач, перенесення його в нові дидактичні умови – задачі підвищеної складності, експериментально-пізнавальні завдання, лабораторні роботи дослідницького характеру, творчі завдання із підготовки рефератів, навчальних проектів тощо. Дидактичний матеріал підручників і відповідна навчальна діяльність учнів гімназії ґрунтується на індивідуальних особливостях дітей середнього шкільного віку і

закономірностях формування знань та предметної і ключових компетентностей. Значна частина завдань орієнтована на застосування набутих знань у нових дидактичних умовах.

Наукові факти й знання про хвильові явища в компетентісно орієнтованому підручнику фізики 9-го класу гімназії подано як результат спостережень і навчальних експериментів. Фізичний експеримент у контексті фактичного матеріалу – це і наочність, і метод дослідження, і джерело знань, і критерій перевірки гіпотез та теоретичних висновків. Узагальнення навчального матеріалу здійснюється шляхом його формалізації на основі засвоєння окремих видів (груп) наукових понять єдиної логічної структури (період, частота, швидкість поширення й довжина механічних та електромагнітних хвиль тощо) та моделювання, тобто створення ідеалізованих об'єктів і оперування ними.

Ілюстративно-інформаційний навчальний матеріал розділу спрямовано на репродуктивні та продуктивні форми мисленнєвої діяльності. Як емпіричні, так і теоретичні знання про хвильові явища учні гімназії здобувають у процесі виконання спеціально дібраних завдань, які подано у вигляді відповідної рубрикації підручника. Стосовно системи завдань і вправ використовують як традиційні, так і оновлені назви: «Виконайте завдання», «Дайте відповіді на запитання», «Що я знаю і вмю», «Можу пояснити», «Перевір себе», «Завдання для самоперевірки», «Перевіряємо власні знання», «Виявляємо предметну компетентність з теми» тощо. Головне – щоб «нова» назва рубрики відображала оновлений компетентісно орієнтований зміст завдань [4; 6].

Досвід здійснення узагальнених способів діяльності, який подано у таких підручниках у вигляді знань про них та відповідних завданнях на їх відтворення є також важливим елементом засвоєння, як і предметні знання. Використання такого компонента змісту навчання продукує відповідну мисленнєву діяльність вищого, теоретичного рівня розвитку.

Набуття досвіду дослідницької діяльності, яка представлена у підручниках як з огляду історичного й логічного аспектів, так і за формою подання – текст, ілюстрації, завдання тощо також потребує творчого пошуку, емоційно-ціннісного ставлення до вивченого змісту й передбачає врахування індивідуальних особливостей учнів гімназії.

Насамкінець зазначимо, що реалізована на рівні компетентісно орієнтованих підручників організація змісту розділу «Механічні та електромагнітні хвилі» визначає й відповідну методику навчання хвильових явищ у гімназії. Згідно із нею діяльність учнів полягає в осмисленій реалізації певної послідовності дій щодо засвоєння наукових понять розділу, набуття загальних способів навчально-пізнавальної діяльності (спостереження, досліди, розв'язування задач тощо) та готовності до застосування набутих знань на практиці.

Реалізація компетентісно орієнтованої методики навчання хвильових явищ у підручнику фізики 9-го класу гімназії передбачає також використання практико орієнтованих завдань, пошукове та дослідницьке навчання, виконання учнівських проектів тощо.

Метою навчального проектування є створення таких умов перебігу освітнього процесу, за яких його результатом є індивідуальний досвід проектної діяльності учнів. Оскільки виконання навчальних проектів передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність школярів, спрямовану на отримання самостійних результатів за консультативної допомоги вчителя, то найвищої оцінки за такі види роботи заслуговує той учень, що не лише виявляє знання, а й демонструє здатність і досвід ефективного їх застосування на практиці.

Важливим складником компетентісно орієнтованої методики навчання хвильових явищ є STEM-освіта – власні дослідження учнів, формування умінь використовувати здобуті знання не лише в галузі фізики, а й суміжних предметах.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Реалізація розробленої методики в підручнику фізики 9-го класу гімназії забезпечує досягнення мети компетентісно орієнтованої моделі навчання – створення умов розвитку емоційної сфери дитини, набуття базових знань про хвильові явища з урахуванням теоретичного та емпіричного рівнів пізнання, дослідницького стилю мислення, розвиток творчих здібностей та когнітивної сфери на основі евристичної діяльності, системи фундаментальних цінностей, досягнення певного рівня самостійності, рефлексії та самооцінки учнів.

Вітчизняна середня освіта перебуває на початку шляху впровадження компетентісного підходу в навчанні, що потребує подальшого дослідження зазначеної проблеми на теоретико-методологічному, науково-методичному та практичному рівнях.

Використані джерела

1. Бар'яхтар В.Г., С.О. Довгий та ін. Фізика: підруч. для 9-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В.Г. Бар'яхтар, С.О. Довгий, Ф.Я. Божинова, О.О. Кірюхіна]; за ред. В.Г. Бар'яхтара, С.О. Довгого. – Харків: Вид-во «Ранок», 2017. – 272 с.
2. Бидерман В.Л. Теория механических колебаний / В.Л. Бидерман. – М.: Регулярная и хаотическая динамика, 2009. – 416 с.
3. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теорет. основы: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
4. Головка М.В., Непорожня Л.В. та ін. Фізика: підруч. для 9-го кл. загальноосвіт. авч. закл. / М.В. Головка, Л.В. Непорожня, В.С. Коваль, Ю.С. Мельник, В.В. Сіпій. – К.: Видавничий дім «Сам», 2017. – 210 с.
5. Гончаренко С.У., Розенберг М.Й. Методика навчання фізики в середній школі. Коливання і хвилі. Оптика. Теорія відносності. Фізика атомного ядра / С.У. Гончаренко, М.Й. Розенберг. – К.: Рад. школа, 1974. – 230 с.
6. Засекіна Т.М. Фізика: підруч. для 9-го кл. загальноосвіт. навч. закладів / Т.М. Засекіна, Д.О. Засекін. – К.: УОВІЦ «Оріон», 2017. – 272 с.
7. 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.
8. Сиротюк В.Д. Фізика: підруч. для 9-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / В.Д. Сиротюк. – К.: Генеза, 2017. – 248 с.
9. Шут М.І., Мартинюк М.Т., Благодаренко Л.Ю. Фізика: підруч. для 9-го кл. загальноосвіт. авч. закл. / М.І. Шут, М.Т. Мартинюк, Л.Ю. Благодаренко. – К.: Ірпінь: ВТФ «Перун», 2017. – 240 с.
10. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. 7–9 класи. [Електронний ресурс] // Затверджено Міністерством освіти і науки України (наказ МОН України від 7 червня 2017 р. № 804). – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programi-5-9-klas-2017.html>.

References

1. Bariakhtar V.H., S.O. Dovhyi ta in. Fyzyka: pidruch. dlia 9-ho kl. zahalnoosvit. navch. zakl. / [V.H. Bariakhtar, S.O. Dovhyi, F.Ya. Bozhynova, O.O. Kiriukhina]; za red. V.H. Bariakhtara, S.O. Dovhoho. – Kharkiv: Vyd-vo «Ranok», 2017. – 272 s.
2. Biderman V.L. Teorija mehanicheskikh kolebanij / V.L. Biderman. – M: Reguljarnaja i haoticheskaja dinamika, 2009. – 416 s.
3. Bugaev A.I. Metodika prepodavaniya fiziki v srednej shkole: Teoret. osnovy: Ucheb. posobie dlja studentov ped. in-tov po fiz.-mat. spec.–M.: Prosveshhenie, 1981. –288 s.
4. Holovko M.V., Neporozhnia L.V. ta in. Fyzyka: pidruch. dlia 9-ho kl. zahalnoosvit. avch. zakl. / M.V. Holovko, L.V. Neporozhnia, V.S. Koval, Yu.S. Melnyk, V.V. Sippii. – K.: Vydavnychy dim «Sam», 2017. – 210 s.
5. Goncharenko S.U., Rozenberg M.J. Metody`ka navchannya fizy`ky` v serednij shkoli. Koly`vannya i xvy`li. Opty`ka. Teoriya vidnosnosti. Fyzy`ka atomnogo yadra / S.U. Goncharenko, M.J. Rozenberg. – K.: Rad. shkola, 1974. – 230 s.
6. Zasiékina T.M. Fyzyka: pidruch. dlia 9-ho kl. zahalnoosvit. navch. zakladiv / T.M. Zasiékina, D.O. Zasiékin. – K.: UOVTs «Orion», 2017. – 272 s.
7. Liashenko O.I. Vymohy do pidruchnyka ta kryterii yoho otsiniuvannia. Pidruchnyk KhKhI stolittia / O.I. Liashenko //Naukovo–pedahohichnyi zhurnal.–# 1–4. – 2003.–S. 60–65.
8. Syrotyuk V.D. Fyzyka: pidruch. dlia 9-ho kl. zahalnoosvit. navch. zakl. / V.D. Syrotyuk. – K.: Heneza, 2017. –248 s.
9. Shut M.I., Martyniuk M.T., Blahodarenko L.Yu. Fyzyka: pidruch. dlia 9-ho kl. zahalnoosvit. avch. zakl. / M.I. Shut, M.T. Martyniuk, L.Yu. Blahodarenko. – K.: Irpin: VTF «Perun», 2017. – 240 s.
10. Prohrama dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. Fyzyka. 7–9 klasy. [Elektronnyi resurs] // Zatverdzheno Ministerstvom osvity i nauky Ukrainy (nakaz MON Ukrainy vid 7 chervnia 2017 r. № 804). – Rezhym dostupu: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programi-5-9-klas-2017.html>.

Мельник Юрий Степанович

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНО ОРИЕНТИРОВАННОЙ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ВОЛНОВЫХ ЯВЛЕНИЙ В УЧЕБНИКЕ ФИЗИКИ 9-ГО КЛАССА ГИМНАЗИИ

В статье раскрыта сущность компетентного подхода в обучении. Определено содержание и структура компетентно ориентированной методики обучения волновых явлений в учебнике физики 9-го класса гимназии. Обоснованно, что колебательные процессы – одни из самых распространенных в природе, изучение которых является мощным инструментом познания, универсальным ключом ко многим тайнам окружающего мира. Выяснено, 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 о волновых явлениях в учебнике приводятся компетентно ориентированные задания и упражнения, на основании которых формируются ключевые и предметная компетентности учеников.

Ключевые слова: компетентно ориентированная методика; предметная и ключевые компетентности; учебник физики; методический аппарат; волновые явления; гимназия.

Mel'nik Yuriy Stepanovych

**REALIZATION OF THE COMPETENCE-ORIENTED METHOD OF STUDIES THE
WAVE PHENOMENA IN TEXTBOOK OF PHYSICS
9-TH CLASS OF GYMNASIUM**

Essence of competence approach in studies opens up in the article. The table of contents and features of competence-oriented method of studies the wave phenomena is determined in the textbook of physics 9-th class of gymnasium. Swaying processes – one of most widespread in nature, a study of which is the powerful instrument of cognition, by the universal key to many secrets of outward things. The specific of competence-oriented method of studies the wave phenomena consists in realization of the unique approach to forming of the major generalized concepts about oscillation and waves of any nature: periodicity of the phenomena, physical sizes which characterize them (period, amplitude, frequency, wavelength, and others like that); the use of mathematical vehicle is with the purpose of quantitative description of vibrations of different nature; the leadthrough of educational physical experiment pil time of study properties of mechanical and electromagnetic waves.

In accordance with the renewed program of study the mechanical and electromagnetic wave phenomena not divided in time, mechanical vibrations are examined as an example of application laws of classic mechanics, but electromagnetic are an electro-dynamics. The study of mechanical waves begins from forming of general pictures of wave motion and proceeds an acquaintance with the acoustic phenomena, that is instrumental in expansion of maintenance and volume of concept «wave» – from those which are perceived by sight, to invisible. Possibility of personality to carry out educational activity as constituent of social experience by mastering of physical and universal methodological knowledges, realization of heuristic and research activity, emotionally valued and social adaptation attitude toward cognition of outward things must give a modern textbook. For forming of willingness independently to apply the purchased knowledges about the wave phenomena in the textbook of competence-oriented tasks and exercises on the basis of which the key are formed and subject the competence of students pointed.

Keywords: competence-oriented method; subject and key a competence; textbook of physics; methodical vehicle; wave phenomena; gymnasium.