

Теорія та методика навчання фізики, астрономії

УДК 37.016:53]:001.891.3(477)

DOI: 10.31652/2786-5754-2024-6-46-53

Сільвейстр А.М.

доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри фізики і методики
навчання фізики, астрономії,
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського,
ORCID ID 0000-0002-3633-3910
e-mail: silveystram@gmail.com

Моклюк М.О.

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри фізики і методики
навчання фізики, астрономії,
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського,
ORCID ID 0000-0002-8717-5940
e-mail: mokljuk@gmail.com

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В УКРАЇНІ

У статті розглядаються результати аналізу підходів до викладання природничо-наукових предметів, зокрема фізики, у школах України. Звертається увага на загальну проблему зниження інтересу учнів до вивчення фізики та природничих наук. Автори відзначають, що за кордоном увага приділяється практичній спрямованості навчання, тоді як в Україні наголос робиться на теоретичному обґрунтуванні та знаннях законів фізики. Водночас зазначається важливість врахування практичного застосування фізики у сучасному виробництві у нових програмах з фізики. Пропонуються пріоритетні напрямки та способи організації навчання фізики, включаючи гуманізацію навчання, діяльнісний підхід, рівневу диференціацію учнів, модульне навчання та командний підхід. У праці робиться акцент на потребі поєднання теоретичного та практичного навчання фізики для підвищення ефективності освітнього процесу в Україні.

Мета даної статті полягає в теоретичному обґрунтуванні та аналізі основних аспектів розвитку методики навчання фізики в Україні.

У роботі застосовувались наступні методи: історичний та теоретичний. Історичний метод реалізований на основі вивчення та відбору фактичного матеріалу щодо розвитку методичної думки з фізики в Україні. Теоретичний метод використано для вироблення описаної історико-методичної концепції у результаті аналізу, узагальнення та систематизації зібраного фактичного матеріалу.

З'ясовано, що у дослідженні звертається увага на постійну еволюцію та адаптацію методики навчання фізики до змін у суспільстві, технологіях та наукових досягненнях. Звертається увага на значення створення стимулюючого та ефективного навчального середовища, яке сприяє розвитку знань, навичок та розуміння фізичних явищ.

Зазначається, що у роботі описано різні аспекти методики навчання фізики, а саме: обговорюється роль технологій у викладанні фізики та їхню взаємодію з методологією і теорією навчання, вказуючи на аналіз завдань фізичної освіти та передовий педагогічний досвід; підкреслюється необхідність постійного вдосконалення методів навчання фізики, зазначаючи можливі помилки та некоректності у традиційних підходах до вивчення певних питань; звертається на інтеграційний зміст у методиці навчання фізики, обґрунтовуються принципи інтеграції змісту

фізичної та астрономічної освіти на базовому рівні, а також вказується на важливість врахування сучасних тенденцій розвитку науки; пропонуються методологічні засади розвитку змісту шкільної фізичної освіти, в яких враховуються сучасні наукові досягнення та педагогічний досвід.

Отримані результати засвідчують необхідність подальших досліджень та удосконалення методів викладання фізики в Україні. Особлива увага має бути зосереджена на врахуванні сучасних наукових досягнень, змінах у технологіях та накопиченні педагогічного досвіду.

Ключові слова: аспекти, розвиток, методика навчання фізики, учні, освітній процес.

Silveistr A.M.

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Professor of the Department of Physics and
Teaching Methods of Physics and Astronomy,
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University,
ORCID ID 0000-0002-3633-3910
E-mail: silveystram@gmail.com

Mokliuk M.O.

PhD (in Pedagogical Sciences), Docent,
Associate Professor of the Department of Physics
and Teaching Methods of Physics and Astronomy,
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University,
ORCID ID 0000-0002-8717-5940
E-mail: mokljuk@gmail.com

THEORETICAL ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF PHYSICS TEACHING METHODS IN UKRAINE

The article discusses the results of the analysis of approaches to teaching natural science subjects, in particular physics, in Ukrainian schools. It points to the general problem of a decline in students' interest in learning physics and natural sciences. The authors note that abroad, attention is paid to the practical orientation of learning, while in Ukraine, the emphasis is on theoretical reasoning and knowledge of the laws of physics. At the same time, the importance of taking into account the practical application of physics in modern production in new physics programmes is noted. Priority areas and ways of organising physics education are proposed, including humanisation of learning, activity-based approach, level differentiation of students, modular learning and team approach. The paper emphasises the need to combine theoretical and practical physics education to improve the efficiency of the educational process in Ukraine.

The purpose of this article is the theoretical justification and analysis of the main aspects of the development of physics teaching methods in Ukraine.

The following methods were used in the work: historical and theoretical. The historical method is implemented on the basis of the study and selection of factual material regarding the development of methodological thought in physics in Ukraine. The theoretical method was used to develop the described historical-methodical concept as a result of the analysis, generalization and systematization of the collected factual material.

It is found that the study draws attention to the constant evolution and adaptation of physics teaching methods to changes in society, technology and scientific achievements. Attention is drawn to the importance of creating a stimulating and effective learning environment that promotes the development of knowledge, skills and understanding of physical phenomena.

It is noted that the work considers various aspects of physics teaching methodology, namely: the role of technologies in teaching physics and their interaction with teaching methodology and theory are discussed, pointing to the analysis of physical education tasks and advanced pedagogical experience; the need for constant improvement of physics teaching methods is emphasized, noting possible errors and inaccuracies in traditional approaches to studying certain issues; refers to the integration content in the methodology of teaching physics, substantiates the principles of integration of the content of physical and astronomical

education at the basic level, and also points out the importance of taking into account modern trends in the development of science; methodological foundations of the development of the content of school physical education are proposed, which take into account modern scientific achievements and pedagogical experience.

The obtained results prove the need for further research and improvement of physics teaching methods in Ukraine. Special attention should be focused on taking into account modern scientific achievements, changes in technologies and accumulation of pedagogical experience.

Keywords: *aspects, development, teaching method of physics, pupils, students, educational process.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Аналізуючи різні підходи до викладання природничо-наукових предметів у школах України, можна зробити висновок про те, що зниження інтересу учнів до природничих наук, взагалі та до вивчення фізики є загальною проблемою шкільної освіти. З аналізу інформаційних джерел стало відомим про те, що позитивним моментом за кордоном під час вивчення природничих наук більшу увагу звертають на практичну спрямованість навчання, в основі якої лежить не теорія, а життєві підходи до реалізації природних явищ. В Україні нині найважливішими визнаними завданнями освіти вважається глибоке вивчення сучасних наукових уявлень, теоретичне обґрунтування та знання законів фізики. Шкільна освіта забуває, що сьогодні учню потрібне усвідомлення загальної картини світу, відчуття причетності до культурної спадщини, насамперед участь у життєвих процесах.

Фізика вносить вагомий внесок у трудову і політехнічну підготовку учнів, оскільки знайомить їх із науковими основами техніки та виробництва. Практично весь механізований транспорт, теплотехніка й електротехніка, напівпровідникова й мікропроцесорна техніка, ядерна енергетика і лазерна технологія зобов'язані своїм існуванням фізиці. Сьогодні не можна оволодіти технікою без знання фізики; поряд із цим правильним є й те, що глибоке розуміння фізики неможливе без розгляду її технічного застосування [2, с. 27-28].

В нових програмах з фізики наочно розглядається практична спрямованість предмету, зокрема, планується додаткове розглядання понад 30 нових об'єктів сучасного виробництва. І це не данина практицизму, а збагачення дидактичного матеріалу з фізики. Відображення єдності науки і техніки в освітньому процесі - одне з пріоритетних напрямків вдосконалення навчання фізики в школі, особливо у профільних класах [2, с. 28].

У сучасній школі пріоритетними напрямками та основними способами організації навчання фізики мають бути:

- гуманізація розвиваючого навчання;
- діяльнісний підхід у навчанні;
- рівнева диференціація учнів;
- модульне навчання;
- командний підхід у навчанні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема розвитку теорії методики навчання фізики в Україні вивчається та аналізується в різних наукових працях українських вчених, а саме: П.С. Атаманчука, О.К. Бабенка, О.І. Бугайова, В.П. Вовкотруба, М.В. Головка, С.У. Гончаренка, В.Ф. Заболотного, О.І. Іваницького, Є.В. Коршака, В.М. Мацюка, А.І. Павленка, М.І. Садового, О.В. Сергєєва, Н.Л. Сосницької, О.В. Школи, М.І. Шута та ін.

У праці [13, с. 17] автор розглядає стан розвитку методики викладання фізики в Україні на межі ХІХ-ХХ ст. з метою виявлення соціально-економічних та наукових передумов, що призвели до виникнення науково-методичних шкіл. Серед них: форми організації наукових та методичних досліджень у другій половині ХІХ ст., стан методики викладання фізики в середніх школах та вищих навчальних закладах України, розвиток передових ідей методики викладання фізики вітчизняними вченими.

А.І. Павленко, М.В. Головка у праці [9] звертають увагу на нові підходи до принципів і змісту періодизації історії розвитку теорії і методики навчання фізики в Україні. На думку

науковців створене реальне історико-наукове підґрунтя для усвідомлення і становлення та одночасно творчого переосмислення і уточнення основних періодів історії розвитку методики навчання фізики в Україні, функціонування фізичних науково-методичних центрів і науково-методичних шкіл. У праці також звертається увага на принципи-критерії такої періодизації.

Результати дослідження генези теорії і методики навчання фізики в Україні крізь призму соціокультурних, суспільно-політичних та історико-педагогічних детермінант описано М.В. Головком у праці [3]. У дослідженні обґрунтовано феномен автентичності української методичної думки з фізики як суспільної інституції в пріоритетах національної освіти й педагогіки. Цілісно висвітлено джерела її зародження, особливості становлення, трансформації змісту, методів та організаційних форм навчання фізики. Переосмислено та узагальнено еволюцію наукових поглядів українських учених та педагогів різних часів у вимірах актуальних проблем сучасної методики навчання фізики в Україні.

Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми. У нашій державі методика навчання фізики має багату історію і вагомі досягнення, які до цього часу мало досліджені чи недостатньо висвітлені в психолого-педагогічній, методичній і науковій літературі. Цим обумовлено підготовку даної праці.

Мета статі: теоретично обґрунтувати та розглянути основні аспекти розвитку методики навчання фізики в Україні.

Виклад основного матеріалу. Методика навчання фізики постійно еволюціонує і адаптується до змін в суспільстві, технологіях та наукових досягненнях. Вона спрямована на створення стимулюючого та ефективного середовища для навчання, що сприяє розвитку знань, навичок та розуміння фізичних явищ.

На думку С.У. Гончаренка [4], що загальна методика розширюється питаннями реалізації технологій навчання фізики, які разом із методологією та теорією навчання фізики, а також прикладною її частиною складають сучасну методику навчання фізики як галузь наукового знання. Зростає увага до таких функцій методики навчання фізики, як аналіз загальних завдань фізичної освіти, вивчення й узагальнення передового педагогічного досвіду, зіставлення завдань фізичної освіти та педагогічної практики, з'ясування об'єктивних тенденцій і закономірностей розвитку методичної науки на основі аналізу історії фізичної освіти.

Згідно поглядів Б.А. Суся та М.І. Шута [12, с. 8-9], що розвиток будь-якої науки і зростання обсягу інформації вимагає вдосконалення методів навчання. Це стосується також методики викладання тих чи інших питань, у тому числі й таких, які вже стали класичними. Набутий науковцями досвід в результаті багаторічного викладання фізики дає підстави звернути увагу на те, що в ряді важливих питань, які традиційно вивчаються в курсі фізики протягом тривалого часу і викладені в навчальних підручниках, посібниках, зустрічаються певні некоректності і помилки. Причиною цього, на погляд науковців, є неконкретності у визначенні фізичних понять, неточності у формулюванні і доведені теорем тощо.

Питання інтеграційного змісту у методиці навчання фізики постало перед науковцями. Цей напрям набув розвитку у фундаментальних дослідженнях М.Т. Мартинюка [7]. Важливим теоретичним результатом стало обґрунтування принципів інтеграції змісту фізичної і астрономічної освіти на базовому рівні: близькість та спільність предмета сучасної фізики й астрономії, їхніх методів дослідження; взаємодія цих наук для розв'язання сучасних наукових проблем природознавства та реалізація в техніці і технологіях; інтеграція змісту є комплексним еквівалентом відображення тенденцій сучасного наукового знання (інтеграція природничо-наукового знання, генералізація знань, ускладнення взаємозв'язку між емпіричним і теоретичним у науковому пізнанні, посилення ролі теорії у пізнанні; сучасні тенденції розвитку європейських освітніх систем; зміна цілей загальної природничо-наукової освіти); відповідність тенденціям розвитку теорії і практики навчання фізики як інноваційного процесу [7, с. 94-96].

Разом з тим Сосницька Н.Л. [11] пропонує методологічні засади розвитку змісту

шкільної фізичної освіти, а саме: принципи наукового прогнозування:

- 1) відповідність шкільного курсу фізики цілям освіти;
- 2) сучасний науковий рівень шкільного курсу фізики;
- 3) гуманітаризація курсу фізики, що істотно впливає на його зміст і структуру;
- 4) генералізація курсу фізики;
- 5) відповідність тому, що фізика - це наука експериментальна, і вихідним пунктом фізичного знання та критерієм його істинності є експеримент;
- 6) реалізація єдиного рівня фізичної освіти в усіх типах середніх навчальних закладів;
- 7) множинність навчальних посібників;
- 8) реалізація міжпредметних зв'язків;
- 9) інтеграція природничо-наукової освіти;
- 10) історизм та його трансформація у процесі вивчення фізики.

На думку колективу авторів під керівництвом В.Ф. Савченка [8, с. 6], що актуальною проблемою методики навчання фізики є проблема змісту навчання. Її розв'язання має ґрунтуватися на сучасній фізиці як науці. Зміст, система і методологія фізики розкривають можливості для формування наукового світогляду учнів, вироблення практичних умінь і навичок та дійових навичок самостійної роботи. Під час реалізації цих завдань розвиваються розумові здібності учнів, зокрема логічне мислення.

Вартим уваги, на наш погляд, щодо даної тематики, є праця авторів М.І. Садового М.І., Вовкотруба В.П. та Трифонової О.М. [10] де подається на сучасному рівні навчальний матеріал з дидактики фізики, висвітлені особливості навчальної діяльності вчителя в школі, організація виховної роботи з фізики. Окрема увага приділена методиці розв'язування фізичних задач, постановці навчального фізичного експерименту та оснащенню кабінету фізики.

Важливими для розвитку методики навчання фізики є дослідження П.С. Атаманчука [1]. Адже впровадження різноманітних сучасних інноваційних технологій в освітній процес – необхідна умова сьогодення. Це обумовлено тим, що традиційна система освіти не завжди здатна забезпечити відповідні умови для всебічного розвитку особистості учня, тому необхідні нові підходи, що сприятимуть швидкому та ефективному засвоєнню учнями наукових знань та ефективного формування особистості.

Актуальними є дослідження О.І. Іваницького [6] впровадження сучасних технологій навчання фізики в середній школі, у якому розглядаються: технологія навчання як системний спосіб організації освітнього процесу з фізики, психолого-педагогічні засади сучасних технологій навчання фізики, методичні засади розробки і застосування інноваційних технологій навчання, інформаційно- комунікаційні технології навчання фізики тощо.

У працях В.Ф. Заболотного [5] досліджено можливості формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультимедіа, які забезпечуються на основі методичної системи формування предметних компетентностей майбутніх учителів фізики на основі використання засобів мультимедіа, основних підходів до реалізації моделі формування методичної компетентності під час вивчення методики навчання фізики тощо.

Підсумовуючи зазначене, можна стверджувати, що розвиток методики навчання фізики в Україні, як і в будь-якій іншій країні, відображає загальні тенденції у сучасній освіті, а також специфічні особливості, що виникають у зв'язку з культурним, соціальним та історичним контекстом. Нині, на нашу думку, можна виділити кілька теоретичних аспектів, які можуть впливати на розвиток методики навчання фізики в Україні:

1. *Сучасні підходи до навчання та викладання.* Відхід від традиційних лекційних методів в навчанні фізики на користь більш інтерактивних та форматів, які залучають такі як проблемне навчання, проектне навчання, спільне вирішення завдань тощо.

2. *Використання технологій в освітньому процесі.* Інтеграція інформаційних технологій та інтерактивних навчальних засобів (віртуальні лабораторії, симуляції, відеоуроки) для

полегшення розуміння складних концепцій та підвищення зацікавленості учнів.

3. *Розвиток ключових навчальних компетентностей.* Окрім засвоєння конкретних фізичних знань, важливо розвивати учнівські навички, такі як аналітичне мислення, критичне мислення, проблемне розв'язання, комунікація тощо.

4. *Адаптація до індивідуальних потреб учнів.* Звернення уваги до індивідуальних особливостей учнів та застосування диференційованого підходу в навчанні, щоб кожен учень міг розвиватися у відповідності до своїх можливостей.

5. *Залучення до наукової діяльності.* Стимулювання учнів до участі в наукових проєктах, конкурсах, олімпіадах та наукових конференціях для поглиблення їхнього інтересу до фізики та розвитку наукового потенціалу.

6. *Розвиток педагогічної культури та підтримка вчителів.* Проведення тренінгів, семінарів та курсів підвищення кваліфікації для вчителів фізики з метою впровадження новітніх методик та інновацій в освітній процес.

7. *Оцінка та звітність.* Розвиток нових методик оцінювання, які враховують не лише кінцеві результати, але й процес засвоєння матеріалу, розвиток критичного мислення та творчих здібностей учнів.

Разом з тим можна стверджувати, що теорія розвитку методики навчання фізики є широкою та різноманітною областю, що охоплює вивчення різних підходів, стратегій, технік та інструментів, спрямованих на покращення ефективності навчання фізики. До основних напрямків реалізації зазначеної теорії варто віднести:

1. *Конструктивізм та концептуальний зміст.* Згідно з конструктивістською теорією, навчання повинно спрямовуватися на розвиток компетентностей здобувачів освіти з врахуванням їх попередніх знань та досвіду. Це важливо для розуміння концепцій фізики.

2. *Активне навчання.* Застосування методів, що залучають учнів до активної участі в освітньому процесі, таких як дискусії, лабораторні роботи, групова робота та інші форми активного навчання.

3. *Використання технологій.* Інтеграція сучасних технологій, таких як комп'ютерні симуляції, віртуальні лабораторії, відеоуроки тощо для збагачення освітнього процесу та створення більш доступного середовища з метою засвоєння матеріалу.

4. *Розвиток навичок мислення.* Навчання не лише конкретним концепціям фізики, а й розвиток критичного мислення, аналітичних та проблемних навичок, які можуть бути застосовані в різних контекстах.

5. *Індивідуалізація навчання.* Врахування індивідуальних особливостей та потреб здобувачів освіти у навчанні, зокрема, застосування диференційованих методів навчання.

6. *Залучення до дослідницької діяльності.* Сприяння розвитку дослідницьких навичок учнів, включаючи постановку гіпотез, проведення експериментів, аналіз результатів тощо.

7. *Зворотній зв'язок та оцінка.* Використання зворотного зв'язку з метою підвищення якості навчання, а також регулярна оцінка навчальних досягнень для забезпечення ефективності освітнього процесу.

Отже, розглянуті дослідження вказують на потребу в подальшому дослідженні та вдосконаленні методики навчання фізики в Україні, зокрема у врахуванні сучасних наукових досягнень, технологічних змін та педагогічного досвіду.

Висновки і перспективи подальших досліджень. З аналізу праць, що пов'язані з даною проблемою з'ясовано, що ці аспекти взаємодіють із соціально-економічними, культурними та політичними факторами, що визначають специфічний контекст розвитку освіти в Україні. Такий комплексний підхід сприяє ефективному зміцненню та розвитку методики навчання фізики у закладах загальної середньої освіти та вищих навчальних закладах країни.

Подальші дослідження варто проводити для з'ясування напрямків, які можуть допомогти покращити методику навчання фізики та забезпечити більш ефективний та цікавий освітній процес для учнів, а саме: використання різних методів навчання, індивідуалізація, інтеграція,

технологізація, розвиток ключових навчальних компетенцій тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики: монографія. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. 174 с.
2. Бушок Г.Ф., Колупаєв Б.С. Науково-методичні основи викладання загальної фізики. Рівне: Діва, 1999. 410 с.
3. Головка М.В. Становлення та розвиток теорії і методики навчання фізики в Україні (40-і роки XVII ст. - 30-і роки XX ст.): монографія. Київ: Педагогічна думка, 2020. 480 с.
4. Гончаренко С. Актуальні проблеми методики фізики. *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка*. Кіровоград: РВВ КДПУ імені В. Винниченка, 2010. Вип. 90. С. 76-81.
5. Заболотний В.Ф. Формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультимедіа: монографія. Вінниця: Едельвейс і К, 2009. 454 с.
6. Іваницький О.І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі: монографія. Запоріжжя: Прем'єр, 2001. 256 с.
7. Мартинюк М.Т. Вивчення фізики і астрономії в основній школі: теоретичні і методичні засади. Київ: ТОВ «Міжнар. фін. агенція», 1998. 274 с.
8. Методика навчання фізики у старшій школі: Навчальний посібник. / В.Ф. Савченко, М.П. Бойко, М.М. Дідович, В.М. Закалюжний, М.П. Руденко; за ред. В.Ф. Савченка. К.: Видавничий центр «Академія», 2011. 296 с.
9. Павленко А.І., Головка М.В. Принципи і зміст періодизації історії дидактики фізики в Україні. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів болонського процесу*. Кам'янець-Подільський, 2005. Вип. 11. С. 60-63.
10. Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.]. Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. 252 с.
11. Сосницька Н.Л. Методологічні засади розвитку змісту шкільної фізичної освіти. *Педагогічна освіта: Теорія і практика. Психологія. Педагогіка: Збірник наукових праць*. 2013. №19. С. 52-55.
12. Сусь Б.А., Шут М.І. Проблеми дидактики фізики у вищій школі. Науково-методичне видання – 2-е, виправлене і доповнене. К.: ВЦ «Просвіта», 2003. 155 с.
13. Школа О.В. Історія зародження, становлення та розвитку наукових шкіл методики навчання фізики в Україні: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. / Український дер. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. Київ, 1997. 26 с.

REFERENCES

1. Atamanchuk, P.S. (1999). Innovatsiini tekhnolohii upravlinnia navchanniam fizyky : monohrafiia. Kam'ianets-Podilskyi: Kam'ianets-Podilskyi derzhavnyi pedahohichniyi universytet, informatsiino-vydavnychiy viddil [in Ukrainian].
2. Bushok, H.F., Kolupaiev, B.S. (1999). Naukovo-metodychni osnovy vykladannia zahalnoi fizyky. Rivne: Diva, 410 [in Ukrainian].
3. Holovko, M.V. (2020). Stanovlennia ta rozvytok teorii i metodyky navchannia fizyky v Ukraini (40-i roky XVII st. - 30-i roky XX st.): monohrafiia. Kyiv: Pedahohichna dumka [in Ukrainian].
4. Honcharenko, S. (2010). Aktualni problemy metodyky fizyky. *Naukovi zapysky Kirovohradskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Vynnychenka. Kirovohrad: RVV KDPU imeni V. Vynnychenka. Vyp. 90, 76-81* [in Ukrainian].
5. Zabolotnyi, V.F. (2009). Formuvannia metodychnoi kompetentnosti uchytelia fizyky zasobamy multymedia : monohrafiia. Vinnytsia : Edelweis i K [in Ukrainian].
6. Ivanytskyi, O.I. (2001). Suchasni tekhnolohii navchannia fizyky v serednii shkoli : monohrafiia. Zaporizhzhia : Prem'ier [in Ukrainian].
7. Martyniuk, M.T. (1998). Vyvchennia fizyky i astronomii v osnovnii shkoli: teoretychni i metodychni zasady. Kyiv: TOV «Mizhnar. fin. ahentsiia» [in Ukrainian].

8. *Metodyka navchannia fizyky u starshii shkoli: Navchalnyi posibnyk.* (2011). V.F. Savchenko, M.P. Boiko, M.M. Didovych, V.M. Zakaliuzhnyi, M.P. Rudenko; za red. V.F. Savchenka. K.: Vydavnychiy tsentr «Akademiia» [in Ukrainian].
9. Pavlenko, A.I., Holovko, M.V. (2005). Pryntsypy i zmist periodyzatsii istorii dydaktyky fizyky v Ukraini. *Zbirnyk naukovykh prats Kam'ianets-Podilskoho derzhavnoho universytetu. Seriiia pedahohichna: Dydaktyka fizyky v konteksti oriientyriv bolonskoho protsesu. Kam'ianets-Podilskiyi. Vyp. 11, 60-63* [in Ukrainian].
10. Sadovyi, M.I., Vovkotrub, V.P., Tryfonova, O.M. (2013). Vybrani pytannia zahalnoi metodyky navchannia fizyky: navchalnyi posibnyk [dlia stud. f.-m. fak. vyshch. ped. navch. zakl.]. Kirovohrad: PP «Tsentr operatyvnoi polihrafii «Avanhard» [in Ukrainian].
11. Sosnytska, N.L. (2013). Metodolohichni zasady rozvytku zmistu shkilnoi fizychnoi osvity. *Pedahohichna osvita: Teoriia i praktyka. Psykholohiia. Pedahohika: Zbirnyk naukovykh prats. №19, 52-55* [in Ukrainian].
12. Sus, B.A., Shut, M.I. (2003). Problemy dydaktyky fizyky u vyshchii shkoli. *Naukovo-metodychne vydannia – 2-e, vypravlene i dopovnene.* K.: VTs «Prosvita», 155 [in Ukrainian].
13. Shkola, O.V. (1997). *Istoriia zarozhennia, stanovlennia ta rozvytku naukovykh shkil metodyky navchannia fizyky v Ukraini: avtoref. dys. ... kand. ped. nauk: 13.00.02. / Ukrainskyi der. ped. un-t im. M.P. Drahomanova.* Kyiv, 26 [in Ukrainian].

Статтю надіслано до редколегії 05.02.2024 р.
Статтю рекомендовано до друку 27.02.2024 р.