

КОРИГУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ГІМНАЗІЇ ЗАСОБАМИ ПІДРУЧНИКА З ФІЗИКИ

Л. В. Непорожня,

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

e-mail: neporozhnya@ukr.net

У статті досліджено сучасні наукові підходи щодо компонентів предметної компетентності з фізики учнів гімназії та способів її формування; проаналізовано методичні засади добору структури та змісту підручника з фізики як засобу розвитку наукового стилю мислення учнів, їх здатності обирати методи емпіричного й теоретичного пізнання природи; виявляти своє ставлення й обмінюватися науковою інформацією, вирішувати значущі ситуації, пов'язані з галуззю фізики; доведено, що підручник з фізики є необхідним засобом формування предметної компетентності як компонента компетентності в природничих науках і технологіях.

Ключові слова: методика навчання фізики; ключова компетентність; компетентність в природничих науках і технологіях; предметна компетентність з фізики; підручник з фізики.

Четверта технологічна революція реорганізовує сучасне суспільство, посилюючи потоки інформації, прискорюючи інноваційні розробки та змінюючи потреби суспільства. Ці зміни спричиняють необхідність внесення відповідних змін у всі галузі народного господарства, зокрема й у галузь освіти. Наразі акценти зміщуються на виконання завдань виховання інтелектуально розвиненої особистості, толерантної, відкритої до демократичного спілкування та здатної до саморозвитку, такої, що має систему цінностей, відповідних багатонаціональному суспільству та є адаптованою до сучасних умов суспільного життя, а отже володіє комплексом необхідних компетентностей.

Виходячи з потреб сьогодення, Концепція «Нова українська школа» спрямовує освітній процес на розвиток ключових компетентностей особистості, зокрема компетентності в природничих науках і технологіях (наукове розуміння природи і сучасних технологій; здатність застосовувати наукові методи пізнання в практичній діяльності; уміння спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати). Важливим компонентом цієї ключової компетентності є предметна компетентність з фізики.

Питанням компетентно орієнтованої фізичної освіти присвячено праці багатьох вчених, зокрема О. І. Ляшенка, І. В. Бургун, П. С. Атаманчука, М. В. Головка, В. Р. Ільченко, В. Ф. Заболотної, С. А. Ракова, А. М. Куха, О. П. Пінчук, Г. А. Білецької, Н. Г. Єрмакова, І. Боттроста й інших. У результаті досліджень з'ясовано, що предметна компетентність з фізики є сукупністю трьох компонентів: знаннєвого (знання й розуміння перебігу фізичних й астрономічних явищ та процесів), діяльнісного (здатність учнів застосовувати знання, уміння, навички, способи діяльності до розв'язання проблем, реальних життєвих ситуацій), ціннісного (емоційно-ціннісного ставлення учнів щодо об'єктів навчальної діяльності, сукупність ціннісних орієнтацій, мотивація, інтерес, готовність до навчання) [3, 4].

Разом з тим, аналіз сучасного стану розвитку методики навчання засвідчує потребу науково обґрунтованих методичних розробок, де було б конкретизовано змістове наповнення компонентів предметної компетентності з фізики учнів гімназії, способи їх формування, вимоги до навчальних результатів учнів з погляду компетентнісного підходу й методичні аспекти оцінювання рівня сформованості компетентності. З огляду на це, в педагогічній теорії та практиці навчання фізики в гімназії склалася ситуація, що має низку суперечностей:

- на соціально-педагогічному рівні: між соціально зумовленою потребою в компетентних особистостях, здатних самостійно розв'язувати різні природничо-наукові проблеми й недостатнім рівнем формування компетентності в природничих науках і технологіях, зокрема предметної компетентності з фізики;
- на науково-теоретичному рівні: між об'єктивно зумовленою потребою розвитку компетентності в природничих науках і технологіях у процесі навчання фізики й недостатньою науково-теоретичною розробленістю цієї проблеми;
- на практико-методичному рівні: між потребою педагогічної практики в організації процесу формування й розвитку компетентності в природничих науках і технологіях в учнів гімназії й недостатньою розробленістю змістовно-методичного забезпечення цього процесу.

Необхідність розв'язання виявлених суперечностей, оновлення змісту та методики навчання фізики відповідно до концептуальних положень сучасної парадигми фізичної освіти, зумовлює актуальність проблеми розроблення методики компетентнісно орієнтованого навчання фізики в гімназії та визначення вимог до сучасного підручника фізики в контексті компетентнісно орієнтованого навчання.

Метою статті є визначення особливостей предметної компетентності з фізики та виявлення способів її формування, зокрема засобами сучасного підручника.

Окреслена мета передбачає виконання низки завдань, зокрема: виявлення тенденцій розвитку вітчизняної та зарубіжної методики навчання фізики учнів гімназії; визначення компонентів ключових компетентностей, що формуються в учнів гімназії засобами навчання фізики; обґрунтування дидактичних умов реалізації методик компетентнісно орієнтованого навчання та способів розв'язання

проблеми оцінювання навчальних досягнень учнів гімназії на засадах компетентнісного підходу.

Аналіз розвитку теорії та методики навчання засвідчує тенденцію до зростання технологічної підтримки процесу формування компетентного члена суспільства. Разом з тим, сам процес виділення ключових компетентностей показує, що у швидкозмінному суспільстві вони мають стати незмінною основою стабільного розвитку самої особистості. Саме ці обставини визначають магістральну тенденцію розвитку сучасної методики навчання фізики: фундаменталізацію змісту навчання та реалізацію мобільності технологій навчання.

Фундаменталізація змісту навчання передбачає посилення ролі фізики як засобу інтеграції природничих наук і технологій. Фундаменталізація засобів навчання фізики передбачає їх добір, доопрацювання та розроблення, що водночас задовольняють вимогам стабільності й мобільності. Реалізація мобільності технологій навчання передбачає варіативність форм організації освітнього процесу. Такий підхід зумовлює той факт, що в більшості країн фізика є практико-орієнтованим навчальним предметом. Тому сучасні методики навчання фізики спрямовуються на формування природничо-наукової грамотності особистості, її наукового світогляду та наукового стилю мислення, усвідомлення природничо-наукової картини світу й орієнтують учнів на здобуття знань, умінь, навичок, ставлень не лише в процесі роботи з учителем, підручником, а й різними інформаційними джерелами.

Спираючись на дослідження присвячені компетентності та її структурним елементам (В. Адольф, Г. Білецька, Н. Вітковська, Г. Папуктова, О. Черемисіна, Б. Шевель, В. Ягупов та інші), нами виділено такі структурні компоненти предметної компетентності з фізики: компетентність інтелектуальних надбань у галузі фізики, компетентність організації та проведення наукових досліджень і компетентність спілкування науковою мовою.

Компетентність інтелектуальних надбань у галузі фізики передбачає засвоєння учнями певної сукупності фізичних знань, розвиток їх переконань в необхідності обдуманості діяльності людини та прагнень поліпшити умови свого існування.

Компонентами цієї компетентності є: система основних природних знань; мислення, засноване на принципах наукового пізнання; здатність вирішувати завдання фізичного змісту; застосування основних фізичних знань у різних реальних ситуаціях; вміння визначати техногенні екологічні проблеми певної місцевості, країни та планети в цілому; дотримання норм цивілізованої поведінки в навколишньому світі; свідома участь у діях із захисту навколишнього середовища на локальному рівні; оцінювання наслідків впливу діяльності людини на навколишнє середовище, природу, суспільство й особисте здоров'я.

Критерієм сформованості компетентності інтелектуальних надбань учня є його розуміння фізичних законів і явищ, які вивчаються, здатність до дослідження фізичних явищ і пояснення їх застосування з позицій фізичної науки та технологій.

Компетентність наукового дослідження передбачає володіння способами дослідницької діяльності, наявність в учнів зацікавлення до наукового пізнання навколишнього світу, вміння проводити експериментальні дослідження та застосувати фізичні знання в конкретних умовах життя та діяльності.

Критеріями компетентності наукового дослідження є вміння спостерігати фізичні явища природи, самостійно висувати гіпотези, перевіряти їх та робити відповідні висновки, планувати практичні й теоретичні дослідження, проводити реальні або віртуальні експерименти, вирішувати проблемні ситуації.

Компетентність спілкування науковою мовою, специфічною для природничих наук вбирає володіння учнями чіткою виразною мовою як засобом передавання змістовної інформації про результати пізнання та творчості. Розвиток цієї компетентності відбувається в процесі участі учнів у семінарах, відео конференціях, коли вони передають іншим отриману інформацію, подають результати своїх досліджень, порівнюють їх з результатами інших.

Критеріями компетентності спілкування науковою мовою є: рівень участі в конструктивних наукових дискусіях з використанням наукової термінології, вільне й чітке викладення наукової інформації в письмовій та усній формах, наукове пояснення отриманих експериментальних результатів, створення письмових та усних наукових повідомлень.

Виходячи з викладеного, вважаємо, що організаційні та дидактичні умови формування предметної компетентності з фізики мають передбачати розроблення та застосування інноваційних педагогічних методик і технологій, що сприяють:

- структуруванню змісту кожної теми, виділення змістових елементів, встановлення логічних внутрішніх та зовнішніх зв'язків, тобто формуванню логічної структури навчального матеріалу з урахуванням інтегративних зв'язків;
- залученню учнів до мотивованої активної пізнавальної діяльності;
- розвитку їх переконань у потребі ефективного навчання;
- формуванню теоретичних і практичних знань учнів і здатності усвідомленого їх застосування;
- вирішенню проблеми оцінювання навчальних досягнень учнів на засадах компетентнісного підходу.

Способи формування предметної компетентності з фізики учнів гімназії зумовлено такими її особливостями: предметна компетентність з фізики є важливим компонентом ключової компетентності в природничих науках і технологіях; вона створює підґрунтя розвитку надпредметних компетентностей, а отже, має високу ступінь узагальнень, має метапредметний і міжпредметний характер, оскільки пов'язана одразу з декількома освітніми галузями та навчальними дисциплінами; вміщує компоненти ключових і предметних компетентностей, що належать до кожної шкільної дисципліни.

Способи та етапи формування предметної компетентності учнів гімназії мають відображати певні категорії навчальних цілей. Відповідно до таксономії Б. Блума (рис. 1), категоріями навчальних цілей є: знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез, оцінювання. Кожна з категорій розкривається через систему дій учня.



Рис. 1. Категорії навчальних цілей відповідно до таксономії Б. Блума

Набуваючи предметної компетентності з фізики, учні гімназії оволодівають вмінням самостійного перенесення знань у нову ситуацію, баченням структури складного об'єкта, вмінням комбінувати вже відомі способи розв'язання проблеми з новими способами, прагненням пояснити незрозумілі явища, вмінням відстоювати свою позицію, всебічним розглядом тих чи інших об'єктів і явищ, розвинутою інтуїцією, інсайтом тощо.

Важливим етапом формування предметної компетентності з фізики учнів гімназії є перетворення знань на переконання. Формування переконань означає, що здобуті знання стають такими, що забезпечують постійну спрямованість мислення, оцінок, дій учня згідно з його потребами та інтересами. Виходячи з цього, процес здобуття учнем гімназії фізичної освіти має забезпечувати учням такі можливості:

- пояснити свої ідеї;
- проводити експериментальне дослідження;
- застосувати фізичні знання для вирішення життєвих проблем;
- висловлювати власну думку про розділ або тему, які вивчаються;
- формулювати висновки на основі проведених ними експериментів;
- планувати власні дослідження або експерименти;
- проводити обговорення та дискусії.

Дієвим комплексним, інтегративним процесом, способів і засобів організації діяльності учасників освітнього процесу з фізики є використання STEM-технології (science, technology, engineering and mathematics). STEM-технології спрямовані на розвиток особистості в таких ключових академічних областях як природничі науки, математика, технології та інженерія. STEM-технології припускають інтегрований підхід до навчання, в межах якого академічні науково-технічні концепції вивчають у контексті реального життя [1,2].

Цілі використання STEM-технологій передбачають створення тісних зв'язків між школою, суспільством, роботою та світом у цілому, розвиток грамотності особистості в області STEM наук, підвищення конкурентоспроможності особистості.

Серед STEM-технологій останнім часом велику увагу приділяють розвитку STREAM і STEAM-освіти, які, крім сукупності природних наук, технології, інженерії та математики, містять відповідно робототехніку й мистецтво (живопис, архітектуру, скульптуру, музику та поезію).

За своєю суттю STEM-технології — це один з напрямків проектної та навчально-дослідницької діяльності учнів у школі й за її межами, важливою особливістю яких є колективна робота над проектом. Різноманітність навчальних проектів дозволяє залучити до їх виконання учнів з різними схильностями, навіть тих, хто не має чітко виражених здібностей у природних науках, інженерії або математиці.

Використання STEM-технологій передбачає необхідність відповідної підготовки вчителів та створення відповідного освітнього середовища, важливим елементом якого є сучасний підручник з фізики. Сучасне освітнє середовище має допомагати вчителю організувати та проводити STEM-навчання на таких етапах:

1. Планування практичної діяльності учнів, як на уроці, так і поза ним.
2. Підвищення активності учнів і використання ними сучасних технологій.
3. Використання інженерного проектування процесів, зокрема створення та дослідження моделей.
4. Заохочення та створення умов для співпраці учнів, яке допомагає їм набути цінні життєві навички.
5. Розгляду проблемних ситуацій, пов'язаних з реальним життям, з речами, які є у повсякденному житті, з природою, погодою, кліматом, здоров'ям тощо.
6. Прагнення підтримати зацікавленість учнів.
7. Підвищення уваги до вивчення природничих наук.

8. Створення навчальних ситуацій, що сприяють розвитку творчого підходу до пошуку учнями способів вирішення проблем, критичного оцінювання отриманих результатів.

Враховуючи запити сучасного суспільства, фундаменталізація змісту навчання та реалізація мобільності технологій навчання є характерними рисами сучасної методики навчання фізики, покликаної забезпечити формування предметної компетентності з фізики як необхідного компоненту сучасної особистості. Розроблення методик компетентісно орієнтованого навчання та обґрунтування дидактичних умов їх реалізації є актуальною проблемою сьогодення, яка потребує свого вирішення. Наразі наукові галузі є інтегрованими та взаємопов'язаними між собою. Одним із способів реалізації сучасних методик компетентісно орієнтованого навчання є STEM-освіта — сучасна ініціатива, покликана вирішувати гостру потребу в науково-інженерних кадрах держав, орієнтованих на технологічний прогрес і розвиток інноваційної економіки.

Разом з тим, вважаємо, що розроблення компетентісно орієнтованих методик навчання, обґрунтування дидактичних умов їх реалізації та вирішення проблеми оцінювання навчальних досягнень учнів на засадах компетентісного підходу є перспективою подальших досліджень.

Використані джерела

1. Kyle, Chayka. Can the U.S.'s Science Education Initiative Succeed Without the Arts? A Growing Chorus Says No. — [URL]: <http://artinfo.com/news/story/820916/can-the-uss-science-education-initiative-succeed-without-the-arts-a-growing-chorus-says-no>
2. STEAM — Not STEM Whitepaper. — [URL]: <http://steam-notstem.com/articles/whitepaper/>
3. Головка М. В. Особливості формування структури і змісту курсів фізики та астрономії в старшій профільній школі / М. В. Головка // Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць. — К.: Пед. думка, 2008. — Вип. 8. — 544 с. — С. 230–238.
4. Ляшенко О. І. Вимоги до підручника та критерії його оцінювання / О. І. Ляшенко // Підручник XXI століття. Науково-педагогічний журнал. — 2003. — № 1–4. С. 60–65.
5. BM Schmied zu PISA 2009: "ISA appelliert an uns: Wir müssen den begonnenen Weg der Bildungsreform konsequent weiterführen und unsere Vorhaben entschlossen umsetzen. Lasst Worten Taten folgen!". — Режим доступу: <http://www.bmukk.gv.at/pisa>.

References

1. Kyle, Chayka. Can the U.S.'s Science Education Initiative Succeed Without the Arts? A Growing Chorus Says No. — [URL]: <http://artinfo.com/news/story/820916/can-the-uss-science-education-initiative-succeed-without-the-arts-a-growing-chorus-says-no>
2. STEAM — Not STEM Whitepaper. — [URL]: <http://steam-notstem.com/articles/whitepaper/>
3. Golovko M. V. Osobly`vosti formuvannya struktury` i zmistu kursiv fizy`ky` ta astronomiyi v starshij profil`nij shkoli / M. V. Golovko // Problemy` suchasnogo pidruchny`ka: zb. nauk. pracz`. — K.: Ped. dumka, 2008. — Vy`p. 8. — 544 s. — S. 230–238.

4. Lyashenko O. I. Vy`mogy` do pidruchny`ka ta kry`teriyi jogo ocinyuvannya / O. I. Lyashenko // Pidruchny`k XXI stolittya. Naukovo-pedagogichny`j zhurnal. — 2003. — № 1–4. S. 60–65.
5. BM Schmied zu PISA 2009: “ISA appelliert an uns: Wir müssen den begonnenen Weg der Bildungsreform konsequent weiterführen und unsere Vorhaben entschlossen umsetzen. Lasst Worten Taten folgen!”. — Rezhym dostupu: <http://www.bmukk.gv.at/pisa>.

Непорожняя Л. В.

КОРРЕКЦИЯ ПРЕДМЕТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПО ФИЗИКЕ ПОСРЕДСТВОМ УЧЕБНИКА

В статье проанализированы современные подходы к решению вопросов методического обеспечения формирования и развития предметной компетентности посредством учебника физики.

Предметная компетентность учащегося гимназии является целостной системой ценностно-смысловых ориентаций, знаний, способностей, умений и ценностных отношений, обусловленных деятельностью личности в области физики, мобилизующаяся в специфических контекстах этой деятельности.

Ключевая роль в формировании естественно-научной компетентности принадлежит учебнику по физике, который должен обеспечить понимание учащимися основ физической науки, усвоение ими основных физических понятий и законов, формирование естественно-научной картины мира, научного мировоззрения и стиля мышления, развивать способности использовать полученные знания для объяснения природных явлений и процессов, развивать опыт экспериментальной деятельности, формировать отношения к физическому знанию и оцениванию его роли в жизни человека и общества в целом.

Ключевые слова: методика обучения физике; естественно-научная компетентность; учебник физики.

Neporozhnia L.

CORRECTION OF SUBJECT COMPETENCE OF GYMNASIUM STUDENTS BY MEANS OF PHYSICS TEXTBOOK

The article explores the approaches of a modern scientific, physical and methodical science to solution of the questions of methodical ensuring the process of formation and development of the natural science competence of high school pupils by means of physics textbook.

Innovative modernization of education, which is determined by its methodological reorientation to a person, provides reforming of all educational components. On the basis of modern tendencies one of the priority tasks of Natural Science Education is formation of the personality's structured complex of characteristics, which will provide the personality with ability to act effectively in different spheres of life. Forming of the personality's natural-scientific worldview, the development of his scientific mindset, scientific way of attitude are core attributes of natural science competence.

The development of competence in the field of physics by means of a physics textbook is an important result of the educational activity of students, their integrated system of acquired physical knowledge, skills and values, and relations that are mobilized in specific contexts of their life activities. Developing the ability of students to acquire knowledge through self-study educational material, the physics textbook promotes not only the development of natural science competence of students, directs them to understand the world, but also promotes the opportunities for self-determination, self-development, self-education, self-realization. The creation of an efficient organizational and methodological support of the process of formation and development of scientific competence by means of the textbook would improve the quality of physical education of students.

Keywords: a technique of teaching physics, physical science, natural science competence, physics textbook.

УДК 373.3/.5.091.64:(075.034.2)](519)

ПРОБЛЕМА ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ПІДРУЧНИКІВ: ДОСВІД РЕСПУБЛІКИ КОРЕЯ

О. В. Николіук,

начальник відділу науково-методичного забезпечення видання
навчальної літератури

Інституту модернізації змісту освіти

e-mail: olga_nikolyuk@ukr.net

Статтю присвячено проблемі впровадження цифрових підручників у навчальний процес, яка набула особливого значення в контексті розбудови інформаційного суспільства. Значні досягнення у вирішенні цієї проблеми має освітня система Республіки Корея. Автор аналізує деякі умови й закономірності, за яких застосування цифрових підручників дає позитивні результати.

Автор доходить висновку, що виявлені в процесі дослідження здобутки та шляхи подолання проблем освіти Республіки Корея будуть корисними для творчого використання у вирішенні аналогічних питань в Україні.

Ключові слова: цифровий підручник; електронний підручник (е-підручник); Республіка Корея (РК).