

УДК 378.126:53:371.38

ФОРМУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ У СИСТЕМІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

Магдалина Опачко

*Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова
вул. Пирогова, 9, 01601 Київ, Україна*

Розглянуто проблеми методологічної складової професійної підготовки вчителя фізики. Проаналізовано структуру методологічних знань та шляхи формування методологічної компетентності педагога

Ключові слова: професійна підготовка, методологічна складова, методологічна компетентність.

Підготовка вчителя фізики в контексті євроінтеграційного процесу, що здійснюється відповідно до Болонських угод, передбачає, крім інших, посилення технологічної, інформаційно-комунікативної, організаційно-методичної складових підготовки. Особливої уваги потребує методологічна складова професійної підготовки педагога. Як зазначає В. А. Кушнір [6], методологічний аспект професійної підготовки педагога не передбачений навчальними програмами та планами суспільних, методичних, фахових, психолого-педагогічних дисциплін, спеціальними курсами.

Методологічна компетентність забезпечує якість підготовки педагога в цілому і визначає ефективність проектування педагогом навчально-пізнавального процесу вивчення фізики в школі.

Будучи однією з найскладніших складових професійної підготовки вчителя, методологічна компетентність є водночас найменш розробленим у науковій літературі аспектом професійної підготовки.

Окремі питання проблеми розвитку і формування системи методологічних знань учнів у процесі вивчення шкільного курсу фізики висвітлено у працях О. І. Бугайова, Б. Є. Будного, І. В. Бургун, Г. М. Голіна, Д. Т. Кривенка, О. І. Ляшенка, В. А. Любичанковського, В. М. Мощанського, В. В. Мултановського, В. Г. Острицького, Н. В. Пастернака, М. П. Семикіна, Б. І. Спаського, Л. В. Тарасова, П. П. Чолпана, В. Ф. Єфименко та ін.

У працях цих та інших авторів здебільшого йдеться про методологічні питання, які аналізують у процесі вивчення фізики, але проблема методологічної компетентності вчителя фізики у них не розглянута.

Отож актуальність проблеми дослідження впливає із суперечності між потребою формування методологічної складової професійної підготовки педагога та відсутністю у науковій літературі системного, цілісного підходу до визначення сутності методологічної компетентності вчителя фізики.

Мета дослідження полягала у визначенні змісту методологічної компетентності вчителя фізики та визначенні сутності управління формуванням методологічної складової підготовки педагога.

Для досягнення мети слід було виконати такі завдання:

- визначити зміст методологічної компетентності вчителя фізики;
- розкрити суть управління формуванням методологічної компетентності;
- визначити умови ефективності менеджменту методологічних знань педагога.

У широкому розумінні методологія – це вчення про структуру, логічну організацію, методи і засоби наукової діяльності. У сучасній літературі під методологією розуміють методологію наукового пізнання, тобто вчення про принципи побудови, форми і способи науково-пізнавальної діяльності [8]. Методологічні знання у курсі фізики – це узагальнені знання про методи і структуру фізичної науки, головні закономірності її функціонування та розвитку [3]. Ці знання не є якимись зовнішніми, додатковими до предметних; навпаки, вони внутрішньо притаманні сучасному курсу фізики.

Дослідження Л. Я. Зоріної [4] виявило, що методологічні знання на базі тільки предметних знань учнями самостійно не усвідомлюються, для цього потрібна інформація методологічного характеру; для формування методологічних знань потребують опори на конкретний предметний матеріал, який повинен бути розчленований на окремі елементи, розміщені в строго визначеній послідовності; процес формування методологічних понять складається з двох етапів: ознайомлення з поняттям; практичне застосування (оперування) поняття під час виконання відповідних завдань.

Ознайомлення учнів з методологічними поняттями здійснюється шляхом введення методологічних знань у відповідний предметний матеріал.

Вирізняють три рівні методології фізичної науки: загальнофілософський, загальнонауковий (логіко-науковий), конкретнонауковий [5].

Загальнофілософський рівень є рівнем узагальнення та систематизації методологічних позицій окремих учених та груп науковців. У методології фізики вирізняють два протилежних філософських погляди на проблеми пізнаваності природи: матеріалістичний та ідеалістичний.

Традиція філософського матеріалізму сягає сократівських часів і, без усякого сумніву, існуватиме завжди. Вона дещо змінювала назву (діалектика, марксистсько-ленінський матеріалізм), але суть залишалась одна й та сама: матерія первинна, світ пізнаваний, закони природи слід розгадати (відкрити,

пізнати), бо вони об'єктивні, соціально-нейтральні, мають універсальний і незмінний характер тощо. Базовими принципами діалектичного матеріалізму є принципи об'єктивності, реалізму, системності, логічної структурованості та ін.

Концепція діалектичного матеріалізму поєднує в собі риси абсолютного і відносного; аристотелевої відданості незмінному, незалежному і непорушному та гераклітовської віри в існування постійних змін. Для прихильників і захисників діалектичного матеріалізму поєднання названих протилежностей є “свідченням гнучкості, сили та істинності цієї концепції, а для противників – свідченням його неоднозначності, туманності, помилковості” [3].

Зауважимо, що, незважаючи на наявність офіційно визначеної методології, між вітчизняними науковцями велись дискусії навколо фундаментальних проблем так само, як і між західними науковцями, що представляли різні філософські течії ідеалістичного спрямування.

Ставало зрозумілим, що, незалежно від країни, де живуть і працюють науковці, вони намагатимуться вирішувати фундаментальні питання способами, що відображають ту чи іншу світоглядну позицію, філософську систему. Сьогодні прерогатива має належати не абсолютизації котрогось із підходів, а конкретному визначенню меж застосовності того чи іншого підходу.

Методологія сучасної фізики ґрунтується на системі узагальнених знань про простір, час, рух, безмежність, симетрію, когерентність, ентропію, інформацію. Велике значення для розуміння і пояснення явищ природи має математична дисципліна, “що має назву “теорія катастроф”, чи “теорія особливостей”. З погляду фізики це розділ математики, що вивчає особливі точки, лінії і поверхні, в яких досліджуваний процес зазнає якісних або кількісних змін у результаті перетворення одного чи декількох параметрів у нуль унаслідок розриву функції, стрибкоподібної зміни одного з керуючих зовнішніх чи внутрішніх параметрів [10]. Як зазначає Ю. Шевцов, у цей час ми тільки вступаємо в область математики “фракталів” і “катастроф”, в область переходу однієї якості в іншу; в область, значення якої важко переоцінити; в область, за якою майбутнє в математиці і фізиці, в розумінні розвитку та формування соціальних і природних процесів і структур.

Загальнофілософський рівень методології фізики як науки, крім світоглядних позицій вчених, містить комплекс філософських питань, що ґрунтуються на загальних філософських категоріях (одиничне і загальне, ціле і частина, абсолютне і відносне, якість і кількість, неперервність і дискретність, революція та еволюція, єдність і боротьба протилежностей тощо), які, конкретизуючись на фізичних прикладах, становлять комплекс гносеологічних, теоретико-пізнавальних завдань. Цей комплекс охоплює

питання про співвідношення теорії та експерименту, про формування наукових понять, про збереження та розвиток наукових традицій, про співвідношення між абсолютною та відносною істиною, про пізнання як нескінченний процес наближення до абсолютної істини внаслідок пізнання відносних істин [9].

Філософський рівень узагальнення містить також комплекс філософських ідей. Серед провідних філософських ідей виокремлюють такі [1]: ідею симетрії; ідею необхідності поєднання перервності й неперервності; ідею відповідності між старими та новими законами; ідею єдності законів природи; ідею єдності форм руху; ідею єдності матерії тощо.

Загальнонауковий рівень – це узагальнення методів, принципів, засобів, що формуються у науці і орієнтується на загальнофілософський рівень. Діалектичний матеріалізм виявляється і як загальний метод пізнання, і як наукова теорія застосовуваних у науці методів. До системи загальнонаукових методів пізнання [8], що знайшли своє широке застосування у практиці викладання фізики, належать спостереження, абстрагування, ідеалізація, порівняння, моделювання, аналогія, гіпотеза, мислений експеримент, експеримент, математичні методи тощо.

Методологія конкретного – це методологія конкретної науки, що охоплює систему філософських принципів, вироблених у межах діалектичного та ідеалістичного напрямів філософії. Конкретно науковий рівень полягає у розробці понять, прийомів, принципів, методів вирішення конкретних завдань науки, які втілюються в рішеннях, алгоритмах обчислень, експериментах. Визначається фізичний зміст термінів, зв'язки з іншими величинами, методи вимірювання величин [5].

До структури конкретнонаукових методологічних знань належать:

- знання про фундаментальні фізичні поняття (маса, заряд, імпульс, момент імпульсу, енергія, сила, симетрія, відносність, ймовірність, поле, речовина тощо) як основу структури і змістовного базису шкільного курсу фізики;
- знання про фізичний науковий експеримент;
- знання фундаментальних методологічних ідей у фізиці (ідея елементарності, ідея збереження, ідея симетрії, ідея єдності ФКС тощо);
- знання фізичної теорії і методи теоретичного пізнання, знання фізичних картин світу;
- знання про фундаментальність взаємодії у фізиці;
- знання про закономірності розвитку фізики;
- знання фундаментальних фізичних законів;
- знання фундаментальних фізичних констант та їхнього фізичного змісту;

- знання меж застосовності знань.

Механізм структурування навчального матеріалу та інтеграції наукових знань різного рівня [7] задається послідовно:

- 1) висвітлення головних рис природничо-наукової і фізичної картин світу, процесу наукового пізнання та структури і функцій наукової теорії на базі попередніх знань з фізики;
- 2) розгляд основи конкретної теорії – передумов її виникнення (факти, філософські принципи, головна ідея);
- 3) класифікація фізичних понять; структура наукових понять – фізичні величини;
- 4) розгляд основоположних фундаментальних експериментів;
- 5) окреслення ядра теорії;
- 6) розвиток фізичних понять та поглиблення про методи фізичної теорії та фізичного експерименту;
- 7) застосування на практиці алгоритмів, що відображають характерні риси наукового пізнання;
- 8) інтеграція знань у наукову ФКС;
- 9) інтеграція знань про явища, закони і методи, що охоплюються різними природничими науками.

Отже, зміст методологічної компетентності педагога охоплює систему знань і умінь методологічного характеру, які становлять когнітивний та операційний компоненти компетентності. До сукупності когнітивного компонента належать знання, що охоплюють виокремленні три рівні методології фізики:

- знання загальнофілософського характеру: філософські категорії, принципи, філософські ідеї, світоглядні та методологічні переконання вчених;
- знання загальнонаукового рівня розвитку фізичної науки: загальнонаукові принципи (об'єктивності, системності, логічної структурованості тощо) і методи пізнання (спостереження, експеримент, абстрагування, ідеалізація, порівняння, аналогія, моделювання, гіпотеза, мислений експеримент, математичні методи дослідження);
- знання конкретнонаукового рівня (фундаментальних наукових понять, фундаментальних взаємодій, фундаментальних експериментів, теорій, констант, методів, законів та закономірностей розвитку фізичної науки).

До операційного компонента методологічної компетентності належать такі уміння:

- дидактичного характеру (визначення ролі і місця методологічного знання в системі навчання, системі уроків; уміння застосовувати

методи формування наукового світогляду учнів, системи їх методологічних переконань; уміння застосовувати закономірності формування понять, теорій, фізичних законів);

- методичного характеру (уміння застосовувати наукові методи на конкретному фізичному матеріалі: ідеалізації, моделі, абстракції тощо; уміння з'ясувати межі застосовності ідеалізацій, моделей, законів, теорій тощо; уміння застосовувати наукові методи для перевірки і спростування наукових гіпотез: теоретичних (якісної і кількісної оцінки) і практичних (спостереження, експеримент, розв'язування задач); уміння використовувати засоби наочності (карти, схеми, графіки, рисунки, комп'ютерні моделі фізичних явищ, процесів та ін), зокрема, фізичні прилади для демонстрації фізичних явищ, законів тощо);
- технологічного характеру (уміння використовувати прийоми, спрямовані на систематизацію, узагальнення, класифікацію, розрізнення, порівняння, інтеграцію знань міжпредметного характеру тощо).

Управління формуванням методологічної компетентності передбачає обґрунтування цілей методологічної підготовки вчителя фізики, визначення змісту методологічного знання, виокремлення оптимальних методів формування методологічної складової професійної підготовки педагога, організацію контролю та самоконтролю за формуванням методологічної компетентності, забезпечення функціонування системи зворотного зв'язку.

Педагогічні умови ефективності управління формуванням методологічної компетентності:

- виокремлення проблеми формування методологічних знань у цілісний комплекс, охоплений змістовим модулем, що охоплює теоретичні знання (лекційне заняття або кілька занять), практичні уміння (практична робота з методики викладання фізики) та систему самопідготовки (завдання для СРС);
- наявність програмно-методичного забезпечення для реалізації змістового модуля “Методологічні знання в курсі фізики”;
- використання форм і методів контекстної технології навчання, зміст якої найоптимальніше сприяє формуванню професійних умінь і навичок;
- реалізація в процесі підготовки педагога індивідуально-пошукових проєктів, спрямованих на розвиток творчого потенціалу майбутніх фахівців;
- розробка і впровадження критеріально-еталонних завдань (ситуацій, професійно спрямованих завдань) для контролю і оцінення якості формування методологічної компетентності вчителя фізики.

Отже, зміст методологічної компетентності вчителя фізики – це сукупність компонент: когнітивного (передбачає володіння знаннями відповідно до визначених методологічних рівнів: філософського, загальнонаукового, конкретнаукового) та операційного (передбачає володіння уміннями дидактичного, методичного та технологічного характеру).

Управління формуванням методологічної компетентності вчителя фізики передбачає виокремлення напрямів управління, що охоплюють цілі, зміст, організацію діяльності, контроль і корекцію, результати сформованості.

Ефективність управління забезпечується дотриманням визначених педагогічних умов.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з перевіркою ефективності запропонованої методичної системи управління формуванням методологічної компетентності вчителя фізики.

-
1. Будний Б. Є. Теоретичні основи формування в учнів системи фундаментальних фізичних понять: Автореф дис.... д-ра пед. наук. 13.00.02/ НПУ ім. М. П. Драгоманова. К., 1997. С.5.
 2. Голін Г. М. Вопросы методологии физики в курсе средней школы. М., 1987. С. 5.
 3. Грэхэм Р. Л. Естествознание, философия и науки о человеческом поведении в Советском Союзе / Пер. с англ. М., 1991. С. 29.
 4. Зорина Л. Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников. М., 1978. С. 12.
 5. Кривенко Д. Т. Становлення вихідних кількісних понять у фізиці. К., 1979. С. 3–5.
 6. Кушнір В. А. Системний аналіз педагогічного процесу: методологічний аспект. Кіровоград, 2001. С. 3.
 7. Пастернак Н. В. Формування системи методологічних знань школярів при навчанні фізики: Автореф. дис.... канд. пед. наук. 13.00.02/ НПУ ім. М. П. Драгоманова. К., 1995. С. 12–13.
 8. Семикін М. П., Любичанковський В. А. Методологічні питання в курсі фізики середньої школи. К., 1982. С. 3–79.
 9. Спасский Б. И. Вопросы методологии и историзма в курсе физики в средней школе: Пособие для учителей. М., 1975. С. 17.
 10. Шевцов Ю. Скарбниця. Д., 2005. С. 25–28.

**DEVELOPING METHODOLOGICAL COMPETENCE OF A
PROSPECTIVE TEACHER OF PHYSICS IN THE PROFESSIONAL
TRAINING SYSTEM**

Magdalyna Opachko

*M.P. Drahomanov National Pedagogical University
Pyrogov Str., 9, UA-01601 Kyiv, Ukraine*

The author of the article considers the problems of methodological component in the professional training of a teacher of Physics. She analyses the structure of methodological knowledge and discloses some trends of teacher methodological competence development.

Key words: professional training, methodological component, methodological competence.

Стаття надійшла до редколегії 10.06.2008

Прийнята до друку 25.09.2008