

applications, engineers can seamlessly define, visualize, implement and verify their designs. Schematic capture with placement and constraint planner.

As a result of the work done on the scientific work, a review of promising and widespread software for solving complex issues in the field of knowledge electrical engineering was conducted.

References

1. Selim, C., Kayıkcı, Y., Gençay, E., 2019, Adapting Engineering Education to Industry 4.0, Vision, Technologies, 7, 10.
2. Huajin, H., Yinxi, L., 2021, Electrical Engineering and Automation Technology in Electrical Engineering, J. Phys.: Conf.
3. Ford, R., Coulston, C., 2007, Design for Electrical and Computer Engineers, McGraw-Hill, Inc.

ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ: ПРОЄКТУВАННЯ СИСТЕМИ

*Опачко М. В. ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
E-mail: magdaopachko@gmail.com*

Підготовка майбутнього вчителя фізики до роботи в компетентнісно-орієнтованому середовищі сучасної школи передбачає розуміння сутності компетентностей, особливостей їх формування у предметному полі фізики. Окрім того, варто усвідомлювати, що зовсім іншою, аніж у традиційному підході повинна бути організація навчального процесу, яка є наслідком трансформацій змісту освіти. Як відмічає Т.М. Засєкіна, «... відмінністю формування змісту фізичної освіти з позицій компетентнісного підходу є його орієнтація на результат навчання: не «що потрібно вивчити», а «для чого це потрібно знати» [1, с. 60]. Врахування сучасних реалій і можливостей комп'ютерних технологій також вносять відповідні корективи. За таких умов актуалізується потреба у навчанні магістрів-майбутніх учителів фізики проектуванню методичних систем, адаптованих до нових освітніх і суспільних викликів.

Мета статті полягала у розкритті сутності підготовки магістрів-фізиків спеціальності 014 «Середня освіта» до проектування методичної системи для формування компетентностей учнів у процесі навчання фізики.

Виклад основного матеріалу. Проектування методичних систем майбутніми вчителями фізики є одним із практичних завдань, які пропонуються для виконання майбутнім учителям фізики. Проблема проектування методичної системи розглядається нами у дослідженнях з дидактичного менеджменту [2–4]. Дидактичний менеджмент визначається нами як система управління розвитком особистості учня в процесі навчання (фізики). Змістовий аналіз структури компетентності проектування методичних систем представлено когнітивним (цілепокладання; планування; структурування змісту навчання; прогнозування розвитку особистості учня); операційним (уміння здійснювати цілепокладання, планування, структурування навчального матеріалу, прогнозування, як забезпечення можливості для розвитку творчих здібностей учнів) компонентами та системою ставлень вчителя (позитивно-творчого ставлення до учнів: спрямованість на розвиток їх критичного і креативного мислення; прагнення використовувати педагогічні технології).

З огляду на потребу створення компетентнісно орієнтованої методичної системи, означимо, насамперед, наскрізні змістові лінії, які пронизують навчальні програми усіх предметів, в тому числі, і фізику. Йдеться про наступні лінії: «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість та фінансова грамотність».

Як зазначається у методичному листі МОН України від 09.08.2017 р. № 1/9-436 2017, впровадження наскрізних ліній на уроках фізики забезпечує формування ціннісних і світоглядних орієнтацій учня, що визначають його поведінку в життєвих ситуаціях. Реалізація цих ліній здійснюється у процесі розв'язування практико-орієнтованих задач, ситуативних вправ, проєктної діяльності тощо.

Наскрізні змістові лінії «корелюються» із ключовими компетентностями, серед яких виокремлюють наступні: вміння вчитися, ініціативність і підприємливість, екологічна грамотність і здорове життя, соціальна та громадянська компетентності.

З огляду на потребу створення компетентнісно орієнтованої методичної системи, означимо, насамперед, наскрізні змістові лінії, які пронизують навчальні програми усіх предметів, в тому числі, і фізику.

Йдеться про наступні лінії: «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість та фінансова грамотність».

Реалізація цих ліній здійснюється у процесі розв'язування практико-орієнтованих задач, ситуативних вправ, проєктної діяльності тощо. Наскрізні змістові лінії «корелюються» із ключовими компе-

тентностями, серед яких виокремлюють наступні: вміння вчитися, ініціативність і підприємливість, екологічна грамотність і здорове життя, соціальна та громадянська компетентності.

Реалізація компетентнісного підходу передбачає розуміння вчителем того, якою має бути система навчання, щоб результатом її використання були сформовані компетентності учнів, як здатності діяти за певних умов, у конкретних ситуаціях. Уявлення про цілісну систему компетентнісно орієнтованого навчання майбутній педагог отримує у процесі проектування персональної методичної системи.

Діяльність проектування охоплює цілепокладання, планування; структурування змісту навчання; прогнозування розвитку компетентностей учня.

Цілепокладання розглядається нами як базовий компонент у методичній системі. Саме чіткість у визначенні цілей уможливує окреслення результатів навчання у компетентнісному вимірі.

У дереві (системі) цілей виокремлюють наступне:

1. Загальні цілі:

– стратегічні (мета вивчення фізики на конкретному рівні): формування знань основ фізики (фактів, понять, теорій, ФКС); формування знань про методи пізнання у фізиці (теоретичні, практичні, експериментальні); формування знань про застосовність і використання знань на практиці: виробництві, побуті, промисловості, військовій справі тощо;

– тактичні (конкретизація мети у компетентностях);

– прогностичні (передбачення того, які критерії, показники дозволять виявити рівень сформованості компетентностей, які завдання-еталони мають стати маркером для виявлення компетентностей).

Дидактичні цілі: які знання, уміння і навички, компетентності мають бути сформовані.

2. Процесуальні цілі: цілі навчання, сформульовані через результати, *виражені в діях учнів*. Для цього використовують загальний прийом конкретизації цілей – використання дієслів, які вказують на конкретну дію: аналізувати, синтезувати, інтерпретувати, оцінювати, розуміти, перетворювати, застосовувати, висловлювати, створювати тощо.

3. Діагностичні цілі: опис результатів та наявність діагностичних засобів їх вимірювання.

4. Управлінські цілі: формулюються через результати, *виражені в діях учителя*. Для цього також використовують загальний прийом конкретизації цілей – використання дієслів, які вказують на конкретну дію: конкретизувати очікуваний кінцевий результат; конкретизувати термін досягнення цілей тощо.

Планування як складова діяльності проектування передбачає здійснення, крім аналізу, діяльності з добору, типологізації, структу-

рування, стандартизації і нормування, виокремлення інваріантних складових плану та варіативної частини тощо.

Планування дидактичної взаємодії, яка охоплює моделювання взаємодії та моделювання дидактичного середовища передбачає використання прийому типологізації та структурування. У моделюванні взаємодії виокремлюємо чотири типи, що відтворюють репродуктивну, продуктивну, конструктивну та творчу (або креативну) моделі взаємодії. Залежно від типу моделі, а також від рівня функціонування дидактичного середовища планування навчальної діяльності має відповідну структуру.

Планування у контексті компетентнісного розвитку учня передбачає включення варіативності як необхідної умови для створення різних можливостей для різних інтелектуальних запитів. Варіативність у плануванні проявляється через передбачення, наприклад, завдань, різних за: а) формою; б) змістом; в) способом представлення результату; через передбачення кількох можливих варіантів розвитку подій: а) колективне обговорення проблеми; б) обговорення проблеми за ведучої ролі вчителя тощо.

Проблема структурування навчального матеріалу з фізики тісно пов'язана:

- із структурою фізичного знання (основа, ядро, висновки);
- з теоріями формування змісту освіти;
- з теоріями організації навчання (діяльнісна, структурно-функціональна, проблемного, модульного, диференційованого, особистісно-орієнтованого навчання);
- з можливістю використання НІТ у навчанні;
- з профільною та рівневою диференціацією учнів (програмою вивчення дисципліни у конкретному навчально-виховному закладі).

Структурування навчального матеріалу з метою виокремлення в ньому основи, покладеної у фундамент навчальної програми відбувається на основі структурування фізики як науки. Але воно повторює її лише в загальних рисах, оскільки мусить враховувати дидактичний аспект фізичного знання. Побудова системи фізичного знання в програмних цілях як змісту фізичної освіти, ґрунтується на засадах замкненої сукупності елементів, уже відомих науці і певним чином структурованих, тобто, виходячи із аксіоматично-дедуктивного підходу до систематизації знань.

Структурування – це впорядкування і перегрупування навчального матеріалу відповідно до цілей навчання. Структурування матеріалу тісно пов'язане із вибором методів, форм навчання та дидактичних засобів, адекватних до цілей та дидактичних задач, що ві-

дображають засвоєння структурованих (розділених, поділених на окремі частини і перегрупованих) елементів.

Систематизація уявлень про структурування як діяльність уможливило розробку класифікації видів структурування. Так за способом засвоєння елементів фізичного знання розрізняють: *дискретне* (факти, поняття, величини); *системно-функціональне* (закономірності, закони); *системно-логічне* (способи розв'язування задач); *системно-структурне* (для систематизації та узагальнення вивченого) *інтегративно-диференційоване*; згортання; стиснення; моделювання; візуалізація.

За провідною технологією навчання виокремлюють: *типове* структурування (у змісті традиційного навчання, відповідно до типу уроку); *укрупнених дидактичних одиниць* (у змісті традиційного навчання в класах природничо-наукового та фізико-математичного профілю); *інформаційно-блочне* (у змісті технологій модульного, проектного, дослідного навчання); *операційно-блочне* (у змісті програмового навчання); *професійно-орієнтоване* (контексте навчання).

За провідною діяльністю у навчанні виокремлюють: *імітаційне* (для ігрового навчання); *парадигмальне* (для проблемного навчання); *конструктивне* (взаємонавчання в групах, для інтерактивних технологій навчання: диспуту, дискусії, кейс-методу, методу проєктів, методу аплікації теорій, методу рекодифікації).

Прогнозування процесу навчання спрямоване на передбачення методів, форм, засобів навчання, що оптимально забезпечують реалізацію завдань уроку та прийомів активізації пізнавальної діяльності, стимулювання пізнавального інтересу, способів та прийомів взаємодії, які сприяють встановленню психологічно комфортного спілкування між учнями і вчителем.

Прогнозування процесу навчання передбачає володіння знаннями про прийоми, способи взаємодії на різних рівнях спілкування: співпраці, співробітництва, співтворчості. Залежно від рівня успішності учнів, темпів засвоєння програмового матеріалу вчителя передбачає (прогнозує) ефективні прийоми взаємодії, які сприятимуть з одного боку саморозвитку, самовдосконаленню учнів, з іншого, є виявом майстерності вчителя, його комунікативних, діалогічних здібностей.

Стосовно результатів навчальних досягнень учнів, то їх прогнозування полягає у створенні прогностичних моделей двох типів: моделювання (опис) того, що розуміють під результатом (або очікують у якості результату); моделювання процесу визначення результату.

Якщо метою навчання є засвоєння знань з теми, розділу, – відтак результат очікується у вигляді умінь (розв'язувати задачі, проводити вимірювання, порівнювати, оцінювати, визначати) застосовувати ці знання на практиці.

Прогнозування процесу виявлення очікуваних результатів передбачає наявність критеріїв та діагностичних засобів для їх визначення. Критерії визначення результатів навчання – це параметри, за якими здійснюється оцінка сформованості результатів, відображених у цілях. Найпопулярнішими останнім часом є тестові методики перевірки та оцінки результатів засвоєння учнями знань з фізики

Висновки і перспективи подальших розвідок. Проблема проєктування компетентнісно орієнтованого середовища для вивчення фізики тісно пов'язана із розумінням важливості кожної із складових, що входять у структуру проєктування: цілепокладання, планування, структурування, прогнозування. Кожний із компонент проєктування, переосмислений у контексті реалізації наскрізних ліній на уроках фізики, які «корелюють» з ключовими компетентностями учнів: вміння вчитися, ініціативність і підприємливість, екологічна грамотність і здорове життя, соціальна та громадянська компетентності, – уможливує розробку персональної компетентнісно орієнтованої методичної системи.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у наповненні конкретним змістом і видами діяльності кожного з компонент проєктування та створення технології проєктування компетентнісно орієнтованої системи навчання для магістрів – майбутніх учителів фізики.

Література

1. Засекіна Т. М. (2015). Реалізація компетентнісного підходу в навчанні фізики в основній школі. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Педагогічні науки*. Вип. 127. С. 59–63.
2. Опачко М. В. (2017). Дидактичний менеджмент як система управління навчанням фізики в школі : навч.-метод. посіб. Ужгород : УжНУ, 2017. 285 с.
3. Опачко М. (2019). Формування компетентності дидактичного проєктування у магістрантів-фізиків [The formation of didactic projecting competence in the graduate students of physics]. *Науковий журнал «Фізико-математична освіта» Physical and Mathematical Education : Scientific Journal*. Вип 2 (20). С. 119–125. ISSN 2413-1571; e-ISSN 2413-158X; <https://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/index/0-52>
4. Опачко М., Пайда І. (2020). Підготовка магістрів – майбутніх учителів до проєктування інформаційно-освітнього середовища для вивчення фізики в школі. Зб. *«Педагогічні інновації у фаховій освіті»*. Вип. 1 (10). С. 76–81.