

ВИДІЛЕННЯ КРИТЕРІЇВ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

У статті досліджується технологія формування складових предметної компетентності, пропонується на підставі проведеного аналізу структура предметної компетентності та відповідних критеріїв визначення ступеня їх сформованості.

Ключові слова: компетентність, предметна компетентність, критерій, методика навчання, фізика.

Однією із передумов забезпечення компетентності (поінформованості, обізнаності, авторитетності) є формування в майбутнього фахівця таких якостей, як навички й уміння самостійної роботи, розвиток креативного мислення, системний підхід до постановки й виконання завдань фахової діяльності, вибір провідного виду діяльності, розвиток творчої уяви, виховання ініціативи, уміння приймати рішення тощо [1].

Компетентність як здатність особи до здійснення певного виду діяльності, що виражається через знання, розуміння, уміння, цінності, інші особисті якості (або динамічна комбінація знань, розуміння, умінь, цінностей, інших особистих якостей) є одним із ключових понять проекту "Національна рамка кваліфікацій України". Куратори проекту академік НАПН України В. Луговий та професор Б. Корольов ставлять за мету, зокрема, розробити освітньо-професійні програми за певними кваліфікаційними рівнями для здобуття певних кваліфікацій, створити засоби оцінювання набутих компетентностей (навчальних результатів) та системи зовнішнього і внутрішнього забезпечення якості освіти [6; 8].

Актуальна сьогодні проблема формування компетентностей майбутніх фахівців розглядається у працях багатьох дослідників: О.І. Ляшенко, П.С. Атаманчук, В.Ф. Заболотний, Ю.А. Пасічник, В.Д. Шарко, Ю.М. Галатюк, С.А. Раков, А.М. Кух, О.П. Пінчук.

Метою нашої статті є виділення структури предметної компетентності майбутнього вчителя фізики та встановлення критеріїв, за якими можна визначити рівень їх сформованості.

Проблема встановлення рівня оволодіння складовими предметної компетентності пов'язана, насамперед, із встановленням критеріїв, на основі яких можна визначити рівень їх сформованості. Критерій (від грецького κριτεριον – засіб для судження) – ознака, на підставі якої відбувається оцінювання, визначення чи класифікація чого-небудь; міра судження, оцінювання якого-небудь явища. Разом з тим автори підкреслюють, що розробка критеріїв тих чи інших явищ в педагогіці представляє певні труднощі в зв'язку з тим, що сам предмет педагогіки складний і різноманітний у своїх проявах [7]. Більшість дослідників підкреслюють складний характер компетентності й в своїх роботах по-різному визначають критерії її встановлення. На думку І.А. Зимньої, компетентність включає: готовність до прояву компетентності (мотиваційний аспект); володіння знанням змісту компетентності (когнітивний аспект); досвід прояву компетентності в різноманітних стандартних і нестандартних ситуаціях (поведінковий аспект); відношення до змісту компетентності і об'єкту її прикладання (ціннісно-змістовий аспект); емоційно-вольову регуляцію процесу і результату прояву компетентності [5, с. 25-26].

Раков С.А. [12] виділяє напрями набуття складових предметної математичної компетентності. Наведемо приклад.

Процедурна компетентність – уміння розв'язувати типові задачі. Напрями набуття: використовувати на практиці алгоритми розв'язання типових задач; відтворювати контекст задач, що виникають в індивідуальній та соціальній практиці і які зводяться до типових задач; систематизувати типові задачі, знаходити критерії зведення задач до типових задач; уміти розпізнавати типову задачу або зводити певну задачу до типової задачі; використовувати різні інформаційні джерела для пошуку процедур розв'язання типових задач (підручники, довідники, Інтернет-ресурси).

Єрмакова С.О. з метою встановлення предметної компетентності виділяє три критерії: когнітивний (якість набутих учнями знань, їх гнучкість та міцність), діяльнісний (уміння розв'язувати і складати фізичні задачі, уміння працювати з інформацією, уміння аналізувати життєві ситуації), особистісний (інтерес до вивчення фізики, здатність до рефлексії, уміння працювати в групі). Також автор виділяє чотири рівні сформованості фізичної компетентності: низький, середній, достатній та високий [4].

Як бачимо, існують різні підходи до вирішення цієї проблеми. Одні автори виділяють складові предметної компетентності і для цих складових встановлюють відповідні критерії. Інші дослідники виділяють складові предметної компетентності як самі критерії. Ми вважаємо, що більш детально встановити рівень досягнення виділених складових предметної компетентності дає змогу перший підхід, тому далі визначаємо складові предметної компетентності та відповідні критерії.

Для визначення переліку предметних компетентностей, за А. Хуторським [13], потрібно виділити такі компоненти змісту освіти: об'єкти реальної дійсності; загальнокультурні знання про дійсність, яка вивчається; загальнонавчальні уміння і навички, способи діяльності.

Об'єкти реальної дійсності (природні, культурні, соціальні явища, технічні пристрої, твори-першоджерела і т.п.) у фізиці – основні фізичні явища, речовини в різних станах, фундаментальні поля і взаємодії, елементарні частинки. Загальнокультурні знання про досліджувану дійсність: культурно значимі факти, ідеї, гіпотези, проблеми, способи діяльності, поняття, правила, закони, суперечності, теорії, технології, альтернативні підходи і ін. знання, які вироблені людством у відношенні до відповідних об'єктів. Особлива роль відводиться фундаментальним освітнім об'єктам і фундаментальним проблемам. Загальні і загальнонавчальні вміння, навички, способи діяльності – це систематизовані за групами переліки конкретних умінь, навичок і способів діяльності, що відносяться до навчального предмета і мають загальнопредметну роль і значення.

Об'єкти реальної дійсності в фізиці – основні фізичні явища, речовина в різних станах, фундаментальні поля і взаємодії, елементарні частинки [10].

До основних фізичних явищ відносять механічні, теплові, електричні, магнітні, світлові, ядерні явища і процеси. Виділяють наступні агрегатні стани речовини: твердий (в свою чергу тверді тіла діляться на дві групи – кристалічні та аморфні), рідкий та газоподібний. Фундаментальні поля і взаємодії передбачають уявлення про дві форми існування матерії (простір і час), рух як спосіб існування матерії, особливості гравітаційного, електричного, магнітного та електромагнітного полів.

Загальнокультурні знання про дійсність в фізиці це ідеї, гіпотези, проблеми, способи діяльності, поняття, правила, закони, протиріччя, теорії,

Фізика має справу з неймовірно широким спектром різних об'єктів та систем, але існує декілька теорій, які використовуються фізиками майже завжди та незалежно від конкретної галузі. Кожна з цих теорій вважається здебільшого правильною, хоча має певні межі застосування: класична механіка, електромагнетизм, термодинаміка, статистична механіка, квантова механіка, теорія відносності, квантова теорія поля.

Ядро змісту фізичної освіти складають наукові факти і фундаментальні ідеї, методи фізичної науки, поняття і моделі, закони і теорії, покладені в основу побудови шкільного курсу фізики.

– Навчальний фізичний експеримент як органічна складова методичної системи навчання фізики забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким вони стають спроможними у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту. У шкільному навчанні він реалізується у формі демонстраційного і фронтального експерименту, лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму, позаурочних дослідів і спостережень тощо.

Оволодіти теоретичним знанням і вмінням його застосовувати в практичній діяльності людини – одне з основних завдань курсу фізики. Тому шкільний курс фізики, зокрема старшої школи, структуровано за фундаментальними фізичними теоріями – класична механіка, молекулярно-кінетична теорія й феноменологічна термодинаміка, електродинаміка, квантова фізика.

Розв'язування фізичних задач, як правило, має три етапи діяльності учнів: аналізу фізичної проблеми або опису фізичної ситуації; пошуку математичної моделі розв'язку; реалізації розв'язку та аналізу одержаних результатів [11].

Таким чином, виділимо:

1. Формування світогляду на основі усвідомлення теоретичних моделей, законів і принципів фізики.
2. Уміння здійснювати навчальний фізичний експеримент.
3. Навички розв'язування фізичних задач.

На основі проведеного аналізу ми маємо можливість виділити наступні складові предметної компетентності учнів з фізики – світоглядну, експериментальну, обчислювальну. Методика навчання фізики як сукупність впорядкованих знань про принципи, зміст, методи, засоби і форми організації навчально-виховного процесу в навчанні фізики є одним із необхідних компонентів формування предметної компетентності майбутнього учителя фізики. На цій підставі ми можемо виділити наступний компонент – методичний. Таким чином, структура предметної компетентності майбутнього вчителя фізики виглядає наступним чином: 1) світоглядна складова; 2) експериментальна складова; 3) обчислювальна складова; 4) методична складова.

Основу світоглядної складової, як ми встановили вище, складає:

- формування в учнів системи фізичного знання на основі сучасних фізичних теорій (наукових фактів, понять, теоретичних моделей, законів, принципів);
- розвиток в учнів здатності застосовувати набуті знання в пізнавальній практиці;
- оволодіння учнями методологією природничо-наукового пізнання і науковим стилем мислення, усвідомлення суті фізичної картини світу та застосування їх для пояснення різних фізичних явищ і процесів;
- формування наукового світогляду учнів, розкриття ролі фізичного знання в житті людини і суспільному розвитку, висвітлення етичних проблем наукового пізнання, формування екологічної культури людини засобами фізики.

Проблему формування світогляду розглядає у своїй роботі І.В. Бургун [2]. Як основні компоненти світогляду, виділяються ідея та переконання, причому ідея виступає основою переконань. Світогляд розглядають як узагальнені знання про людину та оточуючий її світ, які переходять в характерний для людини спосіб бачення, розуміння, аналізу та оцінювання дійсності. Світогляд представляють як узагальнені уявлення про людину та світ, систему переконань, принципів та ідеалів. Також світогляд вважають якістю особистості, яка дає можливість вірно оцінювати навколишній світ та місце людини в ньому. Інші автори уявляють світогляд як систему узагальнених наукових знань про дійсність і місце

людини в ній, вміння використовувати ці знання. Світогляд є формою суспільної свідомості людини, через яку вона сприймає оточуючу дійсність. У світогляді поєднуються об'єктивні знання про світ та місце людини в ньому; світогляд кожної людини формується власним шляхом у процесі її діяльності і включає погляди і переконання [2]. На цій підставі структура світогляду виглядає наступним чином: узагальнені знання, погляди, переконання. Найвністю першого компонента – узагальнені знання – пов'язано з тим, що формування знань про оточуючу дійсність є важливою функцією науки. Тому система наукових знань, яка інтерпретує результати пізнання та сприймання людиною навколишньої дійсності складає наукову картину світу. Переконання, в свою чергу, є найважливішим компонентом світогляду, а погляди людини визначають певну точку зору на зміст найважливіших явищ природи.

Виділено дві групи показників сформованості наукового світогляду: перша група виявляє якості знань учнів про наукову картину світу, повноту, точність, глибину, систематизованість і систематичність; друга група пов'язана з готовністю учнів до реалізації світоглядної функції наукової картини світу: пояснювальної, оцінної, практичної [2].

Яковлева О.М. та Садовий М. І. вважають, що "... науковий світогляд – теоретична засада, яка передбачає глибоке розуміння явищ природи, закономірностей суспільного життя, прояву себе в праці та уміння свідомо будувати своє життя, працювати, органічно поєднуючи набуті знання з практичними справами" [14, с. 49-50].

На цій підставі виділимо наступні критерії світоглядної складової предметної компетентності майбутнього вчителя фізики: знати зміст сучасних фізичних теорій; мати переконання про наукову картину світу; розуміти та пояснювати природні явища; розкривати роль та місце фізичної науки в житті людини; використовувати набуті знання з фізики в пізнавальній практиці.

Основу обчислювальної складової формування в учнів загальних методів та алгоритмів розв'язування фізичних задач різними методами, евристичні прийоми пошуку розв'язку проблем адекватними засобами фізики.

Навички розв'язування задач з фізики основним і невід'ємним компонентом процесу навчання фізики і формування професійних умінь застосовувати набуті знання в майбутній професійній діяльності. "... За допомогою розв'язування задач при вивченні фізики розвиваються навички застосування отриманих теоретичних знань на практиці ..., коригуються недоліки й прогалини у сприйнятій теоретичній інформації, закріплюються в пам'яті основні фізичні закони та принципи, підвищується мотивація навчання, активізується пізнавальна діяльність курсантів, особливо при застосуванні проблемного методу навчання, розвивається вміння аналізувати явища, узагальнювати відомості про них, творчо мислити тощо. Розв'язування задач є способом перевірки і систематизації знань, надає можливість раціонально проводити повторення та узагальнення, розширювати і поглиблювати знання, сприяє формуванню світогляду, знайомить з досягненнями науки, техніки" [3, с. 109]. Крім того, розв'язування фізичних задач є одним із засобів формування предметної компетентності студентів з фізики. При цьому вчитель повинен звертати увагу на аналіз якісної сторони фізичних явищ, властивостей тіл, речовини, процесів. Також у ході вирішення задач необхідно проводити аналіз фізичної суті явищ, виконувати побудову гіпотез та їх обґрунтування. Процедура розв'язування задач у процесі навчання фізики виконує різні функції: "...засіб усвідомлення і засвоєння досліджуваних понять, явищ і закономірностей, метод вдосконалення знань і спосіб формування логіко-аналітичних умінь, засіб повторення пройденого, спосіб зв'язку курсу фізики з життєвими явищами і виробничими процесами в усіх їх різновидах, засіб створення проблемних ситуацій, спосіб вивчення нового матеріалу" [9, с. 161].

Тому критерії обчислювальної складової предметної компетентності майбутнього вчителя фізики, на нашу думку, виглядають наступним чином: знати загальні методи та способи розв'язування фізичних задач; використовувати різні прийоми розв'язку задач; знати класифікацію задач з фізики; вміти відтворювати послідовність розв'язування задач з фізики.

Експериментальна складова, як ми встановили, забезпечується розвитком в учнів узагальненого експериментального вміння вести природничо-наукові дослідження методами фізичного пізнання (планування експерименту, вибір методу дослідження, вимірювання, обробка та інтерпретація одержаних результатів), тому критерії експериментальної складової предметної компетентності майбутнього учителя фізики виглядають наступним чином: організувати демонстраційний експеримент; виконувати фронтальні лабораторні роботи; проводити роботи фізичного практикуму; здійснювати домашні спостереження і досліді; вміти проводити експериментальні задачі.

Таким чином, на підставі вивчення психолого-педагогічних джерел з'ясовано структуру предметної компетентності, виділено критерії, на основі яких можливо визначити ступінь їх сформованості. Подальші напрями дослідження полягають у виділенні критеріїв методичної складової предметної компетентності.

Використані джерела

1. Атаманчук П.С., Ляшенко О.І., Мендерецький В.В., Ніколаєв О.М. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в старшій школі / П.С. Атаманчук, О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький, О.М. Ніколаєв. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 420 с. : іл.
2. Бургун Ірина Василівна. Формування наукового світогляду учнів основної школи у навчанні фізики / Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук: 13.00.02– теорія і методика навчання фізики. – К., 2001.

3. Величко С. П., Задорожна О. В. Особливості розв'язування задач професійного спрямування при навчанні фізики пілотів за допомогою програмних засобів навчання // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. – Вип. 18: Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – С. 108-111.
4. Єрмакова Н.О. Розвиток предметної компетентності учнів основної і старшої школи у процесі навчальної практики з фізики / Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук 13.00.02– теорія і методика навчання (фізика). – Херсон, 2005.
5. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004.
6. Калашнікова С. Дороговказ для розбудови / Калашнікова С. // Тижневик "Освіта". – 2012, 11-18 липня, № 12.
7. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Словарь по педагогике. Москва: ИКЦ "МарТ"; Ростов н/Д: издательский центр "МарТ", 2005. – 448 с.
8. Луговий В. І. Національна рамка кваліфікацій як інструмент інтеграції до Європейського простору вищої освіти / Луговий В. І., Слюсаренко О. М., Таланова Ж. В. // Вища освіта України № 1 (додаток 1). – 2012 р. – Тематичний випуск "Інтеграція вищої школи України до європейського та світового освітнього простору". – 558 с. – С. 6–12.
9. Муравський С. А. Формування предметної компетентності студентів у процесі розв'язування фізичних задач // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. – Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – С. 159-161.
10. Постанова Кабінету Міністрів України "Про затвердження Державного стандарту початкової загальної освіти" від 20 квітня 2011 р. № 462. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/462-2011-%D0%BF>.
11. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7 – 12 класи. – К.: ВТФ "Перун", 2005, 2006. – 80 с.
12. Раков Сергій Анатолійович. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу в навчанні з використанням інформаційних технологій / Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук: 13.00.02– теорія і методика навчання інформатики. – Х., 2005.
13. Хуторской А. В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций // Интернет-журнал "Эйдос". – 2005. – 12 декабря. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.eidos.ru/journal/2005/1212.htm>.
14. Яковлева О.М., Садовий М.І. Формування наукового світогляду учнів професійно-технічного навчального закладу у процесі вивчення простору та часу // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. І. Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. – Вип. 18: Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – С. 49-52.

Nikolaev O.M.

ISOLATION OF SUBJECT COMPETENCE CRITERIA FUTURE TEACHER OF PHYSICS

In the article the technology of components subject competence, it is proposed on the basis of the analysis structure of subject competence and appropriate criteria for determining the extent of their formation.

Key words: *competence, substantive expertise, criteria, methods of learning physics.*

Стаття рекомендована кафедрою методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету.

Стаття надійшла до редакції 16.04.2013