

НАСТУПНІСТЬ ТА НЕПЕРЕРВНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТАРШОКЛАСНИКІВ ТА СТУДЕНТІВ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ

Олександр Мерзликін, Юлія Єчкало

Розглянуто систему дослідницьких компетентностей з фізики, яка є компонентом системи академічних компетентностей студента. Система дослідницьких компетентностей старшокласників є частиною ключових загальнонавчальних компетентностей. Таким чином, формування дослідницьких компетентностей забезпечує наступність та неперервність навчання фізики.

The system of research competencies in physics, which is a component of the system of academic competencies of student, were considered. System of research competencies of high school students is a part of key general learning competencies. Therefore forming of research competencies provides success and continuity of physics' learning.

Основне завдання освіти на сучасному етапі розвитку суспільства – навчити самостійно працювати, вибудовувати систему своїх знань, виходячи з власних запитів, можливостей, прагнень, а також забезпечити освоєння і відтворення соціального досвіду. Тому одним з основних завдань упровадження компетентнісного підходу в освіті є створення найкращих умов для набуття учнями та студентами досвіду діяльності в різних соціально та особистісно значущих ситуаціях, зокрема, пов'язаних із майбутньою професійною діяльністю.

Базуючись на різних трактуваннях основних термінів компетентнісного підходу, В. Кувенховен пропонує розглядати компетентність (competency) як «здатність обирати та використовувати (застосовувати) інтегровану комбінацію знань, умінь та ставлень з метою реалізувати задачу в певному контексті, частиною якого виступають особистісні характеристики, такі як мотивація, впевненість у собі, сила волі», а компетенцію (competence) як «норматив з виконан-

ня на належному рівні ключових професійних завдань, що відповідають певній кваліфікації» [6, 5].

У Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти [2] під компетентністю розуміють набуту в процесі навчання інтегровану здатність учня, що складається зі знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці, а під компетенцією – суспільно визнаний рівень знань, умінь, навичок, ставлень у певній сфері діяльності людини. Таким чином, компетентність – це особистісне утворення, що включає в себе набуті знання (когнітивний компонент), засвоєні способи діяльності (праксеологічний компонент), ставлення до них (аксіологічний компонент) та сформовані соціальні якості (соціально-поведінковий компонент).

Компетентнісне ядро (core competency) – це набір професійних (domain-specific) та ключових (generic) компетентностей, необхідних для виконання на належному рівні ключових професійних завдань.

Ключова компетентність – «спеціально структурований комплекс характеристик (якостей) особистості, що дає можливість їй ефективно діяти у різних сферах життєдіяльності і належить до загальногалузевого змісту освітніх стандартів» [2]. Ключові компетентності, на відміну від професійних, можуть застосовуватись як у професійній діяльності, так і в повсякденному житті. Професійно компетентна особистість реалізує на належному рівні ключові професійні завдання завдяки сформованому у процесі професійної підготовки компетентнісному ядру, що утворюють професійні та ключові компетентності, складовими яких є набуті у процесі навчання знання, вміння та ставлення.

Визначенням ключових компетенцій (за [2], це «певний рівень знань, умінь, навичок, ставлень, які можна застосувати у сфері діяльності людини», тобто таких, що є найбільш необхідними людині в сучасному суспільстві, й, отже, формування яких є першочерговою задачею освіти) активно займався ряд міжнародних організацій. Зокрема, країни-члени Організації економічного співробітництва та розвитку (OECD) ініціювали створення Програми міжнародної оцінки учнів та студентів (PISA), в рамках якої була започаткована про-

грама визначення та відбору компетенцій (DeSeCo). Експерти DeSeCo розділили ключові компетенції на три великі категорії [7, 5-11]:

1) пов'язані з необхідністю індивіда використовувати широкий набір інструментів для взаємодії з середовищем: уміння інтерактивно використовувати мову, символи та текст, знання та інформацію, технології;

2) пов'язані з необхідністю взаємодії з людьми з різним культурним контекстом, що є все більш актуальним в сучасному взаємозалежному світі: уміння гарно ставитися до інших незалежно від їх культурних, релігійних чи інших особливостей, уміння співпрацювати, уміння вирішувати конфлікти;

3) пов'язані з необхідністю діяти автономно, нести відповідальність за результати таких дій та власноруч розпоряджатися власним життям: уміння діяти в рамках загальної картини, визначати та коригувати життєві плани та особисті проекти, відстоювати права, інтереси, потреби та обмеження.

У Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти [2] визначаються такі ключові компетентності:

– інформаційно-комунікаційна компетентність – здатність учня використовувати інформаційно-комунікаційні технології та відповідні засоби для виконання особистісних і суспільно значущих завдань;

– соціальна компетентність – здатність особистості продуктивно співпрацювати з партнерами у групі та команді, виконувати різні ролі та функції у колективі;

– громадянська компетентність – здатність учня активно, відповідально та ефективно реалізовувати права та обов'язки з метою розвитку демократичного суспільства;

– загальнокультурна компетентність – здатність учня аналізувати та оцінювати досягнення національної та світової культури, орієнтуватися в культурному та духовному контексті сучасного суспільства, застосовувати методи самовиховання, орієнтовані на загальнолюдські цінності;

– здоров'язбережувальна компетентність – здатність учня застосовувати в умовах конкретної ситуації сукупність здоров'язбережувальних компетенцій,

дбайливо ставитися до власного здоров'я та здоров'я інших людей.

Також до ключових компетентностей у [2] віднесені: уміння спілкуватися державною, рідною та іноземними мовами, уміння вчитися, підприємницька компетентність, математична і базові компетентності в галузі природознавства і техніки.

У дослідженні І. В. Васильєвої [1] визначені принципи для розробки моделі методики формування ключових компетентностей. Основні положення компетентнісного підходу (готовність проявити наявний досвід, освоювати нові способи діяльності, можливість проявити особистісну позицію) логічно включаються в практику викладання предметів природничого циклу при роботі учнів старшої школи та студентів із застосуванням проектних та дослідницьких технологій.

Основними засобами формування ключових компетентностей старшокласників та студентів у процесі здійснення систематичної проектної та дослідницької діяльності з фізики, згідно [1], можуть стати проблемні фронтальні лабораторні роботи, тематичні дослідження, фронтальний експеримент, домашні тематичні дослідження, реферативні роботи, інтегровані природничі проекти. Діагностика рівнів формування в учнів та студентів ключових компетентностей може здійснюватися із застосуванням: планового тематичного контролю (контрольні роботи, що містять текстові, проблемні, графічні і експериментальні завдання, контрольні завдання на встановлення відповідності, виконані дослідницькі роботи, міні-проекти, вибіркового контролю на занятті в процесі виконання інформаційних робіт тощо); «діяльнісного» контролю (різноманітні демонстрації презентацій творчих завдань, виступи, захисти тощо); самоконтролю (заповнення анкет, опитувальних листів перспективно і ретроспективно).

Загальнонавчальна компетентність розвивається протягом всього життя, проте найбільші темпи її розвитку припадають на допрофесійну (профільне навчання), професійну (навчання на рівні молодшого бакалавра, бакалавра та магістра) та перший етап післяпрофесійної підготовки (навчання за програмою доктора філософії тощо).

У процесі формального навчання ключова загальнонавчальна компетентність (уміння вчитися за [2]) набуває найвищого рівня розвитку у академічно компетентного випускника ВНЗ. А. Мейєрс, К. ван Оверфельд та Я. Пернет [5] говорять про необхідність виділення змістовно обґрунтованих компетенцій, які б відрізняли академічну (класичну вищу) освіту. Дослідники визначили такі академічні компетенції [5, 4-5]:

1. Компетенція з однієї чи кількох наукових дисциплін (випускник університету володіє науковими знаннями; компетентність розвивається протягом усього навчання).

2. Компетенція з проведення досліджень (випускник володіє компетентністю з набуття нових наукових знань через проведення досліджень).

3. Компетенція з конструювання (під конструюванням розуміють наукову діяльність, направлену на розробку нових або модифікацію існуючих об'єктів матеріального світу).

4. Компетенція з володіння науковим підходом (випускник володіє системним підходом до розв'язування задач, що характеризується розвитком та використанням теорій, моделей та їх інтерпретацій, критично мислить та має власний погляд на природу науки та технологій).

5. Базові інтелектуальні навички (випускник є компетентним у аргументуванні, сприйнятті та формуванні суджень. Ці навички формуються як у контексті конкретної дисципліни, так і за її межами в різноманітних видах діяльності).

6. Компетенція зі співпраці та спілкування (випускник повинен уміти працювати з іншими. Це означає не лише адекватну взаємодію чи лідерські якості, а й уміння спілкуватися з колегами та не колегами. Також випускник повинен уміти брати участь у публічних наукових дебатах).

7. Урахування часового та соціального контексту (наука та технологія не є ізольованими та завжди мають часовий та соціальний контекст. Випускник, перебуваючи в цьому контексті, має бути компетентним у інтеграції суспільних поглядів у свою наукову роботу).

На рис. 1 показано співвідношення академічних компетенцій.



Рис. 1. Система академічних компетенцій за [5]

Також авторами [5] визначені кваліфікаційні вимоги для кожної компетенції. У таблиці 1 наведено вимоги для компетенції з проведення досліджень.

Таблиця 1

Кваліфікаційні вимоги для компетенції з проведення досліджень

	Магістр
Бакалавр	
Здатен переформулювати задачі дослідження, враховуючи при цьому систему зв'язків. Відстоює нову інтерпретацію (<i>знання, уміння, ставлення</i>)	Те саме для проблем більш складної природи (<i>знання, уміння, ставлення</i>)
Уважний. Може відкривати нові та точні зору на тривіальному матеріалі (<i>знання, уміння, ставлення</i>)	Те саме та здатен упроваджувати ці ідеї для нових застосувань (<i>знання, уміння, ставлення</i>)
Здатен (під керівництвом) скласти та виконати план дослідження (<i>знання, уміння</i>)	Те саме незалежно (<i>знання, уміння</i>)

Магістр	
Бакалавр	
Може працювати на різних рівнях абстракції (<i>знання, уміння</i>)	Ураховуючи стадію процесу дослідження, обирає відповідний рівень абстракції (<i>знання, уміння, ставлення</i>)
Розуміє (там, де це необхідно) важливість інших дисциплін (<i>знання, ставлення</i>)	Здатен за необхідності звертатися до інших дисциплін в своєму дослідженні (<i>знання, уміння, ставлення</i>)
Знає про мінливість процесу дослідження залежно від зовнішніх обставин або зміну розуміння (<i>знання, ставлення</i>)	Здатен упоратися з мінливістю процесу дослідження через зміну зовнішніх обставин або зміну розуміння. Вміє керувати процесом, виходячи з цього (<i>знання, уміння, ставлення</i>)
Може отримати доступ до дослідження з огляду на його корисність (<i>знання, уміння</i>)	Може отримати доступ до дослідження з огляду на його наукове значення (<i>знання, уміння, ставлення</i>)
Здатен (під керівництвом) зробити внесок у розвиток наукового знання в одній чи декількох галузях (<i>знання, уміння</i>)	Те саме, але незалежно (<i>знання, уміння, ставлення</i>)

Таким чином, генезис ключової загальнонавчальної компетентності (уміння вчитися) створює умови для виділення у ній компетентностей, пов'язаних із проведенням навчальних та наукових досліджень.

Доцільність формування дослідницьких компетентностей учнів та студентів, згідно С. М. Скарбич, обумовлена такими положеннями:

- формування дослідницьких компетентностей є своєрідною пропедевтикою науково-дослідницької діяльності;
- вікові особливості юнаків (прагнення до самовизначення, самовдосконалення, оцінювання своїх особистісних рис; вольові риси характеру: завзятість при досягненні цілей, уміння долати перешкоди та труднощі; здатність до абстрактного мислення, що зростає з віком, функціонує за допомогою гіпотез і дедукції та ін.) сприяють найбільш ефективному формуванню даних компетентностей [3, 8].

С. М. Скарбич поділяє результати навчання на такі групи:

- особистісні результати (ціннісні орієнтації випускників шкіл та вузів, що відображають їх індивідуально-особистісні позиції, мотиви освітньої діяль-

ності, особистісні якості);

– метапредметні результати (універсальні способи діяльності, що можуть бути застосовані як у рамках загальноосвітнього процесу, так і в реальному житті);

– предметні результати (компетенції, специфічні для даної області знань).

Дослідницькі компетентності С. М. Скарбич відносить до групи метапредметних результатів [3, 7].

Л. В. Форкунова [4] стверджує, що предметна дослідницька компетентність розвивається на базі дослідницької поведінки учня (студента), пов'язаної зі спробами застосування предметних знань при вирішенні позапредметних проблем, а також якостей, що відносяться до ключових та предметних компетентностей. У результаті цієї інтеграції особистісні якості, що стосуються різних ключових та предметних компетентностей, перетворюються у своєрідні компоненти дослідницької компетенції в предметній області:

– мотиваційний компонент (прийняття на себе проблеми замовника дослідження, оцінка можливості її вирішення засобами предмету і т. д.);

– інформаційний компонент (аналіз теоретичної та емпіричної інформації, що міститься в теоретичній моделі і т. д.);

– когнітивний компонент (знання про основні моделі предметної області, методи і засоби їх дослідження, деякі області застосування предметних знань і т. д.);

– комунікативний компонент (уміння переформулювати завдання мовою предмету і навпаки на основі міжпредметних зв'язків, навички роботи в групі, досвід публічних виступів, дискусій тощо);

– діяльнісний компонент (проведення вимірювальних і конструктивних експериментів, володіння загальнонауковими методами дослідження, реалізація відомих методів дослідження предметних моделей і т. д.);

– компонент особистісного самовдосконалення (готовність до самостійного оволодіння знаннями, значущими для побудови предметної моделі, на основі інформації, представленій в навчальній, довідковій літературі та ін.; оці-

нювання достатності / недостатності наявних знань для проведення дослідження тощо);

– ціннісно-смісловий компонент (оцінка можливості використання відомих предметних моделей для вирішення проблеми, оцінка і коригування результатів дослідження тощо).

Наведені у [3; 4] трактування можна узагальнити у такий спосіб:

1) дослідницька компетентність – це особистісне утворення, що проявляється в готовності та здатності до здійснення дослідницької діяльності та включає в себе когнітивний, праксеологічний, аксіологічний та соціально-поведінковий компоненти;

2) дослідницька компетентність учня (студента) – це особистісне утворення, що проявляється в готовності та здатності до здійснення навчально-дослідницької діяльності та включає в себе когнітивний, праксеологічний, аксіологічний та соціально-поведінковий компоненти;

3) предметна дослідницька компетентність учня (студента) – це особистісне утворення, що проявляється в готовності та здатності до здійснення предметної навчально-дослідницької діяльності та включає в себе когнітивний, праксеологічний, аксіологічний та соціально-поведінковий компоненти.

Формування дослідницьких компетентностей відноситься до основних завдань профільного та професійного навчання. Основу дослідницьких компетентностей старшокласників та студентів вищих навчальних закладів складають предметні дослідницькі компетентності. Враховуючи міжпредметний характер та системний зміст дослідницької діяльності, світоглядну та соціокультурну роль фізики як філософії науки та методології природознавства, формування дослідницьких компетентностей забезпечує наступність та неперервність навчання фізики.

Бібліографія

1. Васильева И. В. Проектная и исследовательская деятельность учащихся как средство реализации компетентностного подхода при обучении физике в

основной школе : автореферат дисс. ... кандидата педагогических наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (физика) / Васильева Ирина Васильевна ; Московский педагогический государственный университет. – М., 2008. – 245 с.

2. Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти : Постанова № 1392, Стандарт, План [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – К. – 23.11.2011. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-п>

3. Скарбич С. Н. Формирование исследовательских компетенций учащихся в процессе обучения решению планиметрических задач : учебное пособие / С. Н. Скарбич ; науч. ред. д-р пед. наук, проф. В. А. Далингер. – 2-е издание, стереотипное. – М. : Флинта, 2011. – 194 с.

4. Форкунова Л. В. Методика формирования исследовательской компетентности школьников в области приложений математики при взаимодействии школы и вуза : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика) / Форкунова Лариса Валентиновна ; Поморский государственный университет им. М.В. Ломоносова. – Архангельск, 2010. – 204 с.

5. Criteria for Academic Bachelor's and Master's Curricula [Electronic resource] / A. W. M. Meijers, C. W. A. M. van Overveld, J. C. Perrenet with the cooperation of V. A. J. Borghuis and E. J. P. J. Mutsaers. – Eindhoven : TU/e, 2005. – 23 p. – Access mode : https://www.utwente.nl/majorminor/info_algemeen/criteria_for_curricula.pdf

6. Kouwenhoven W. Competence-based Curriculum Development in Higher Education: a Globalised Concept? / Wim Kouwenhoven // Technology Education and Development / Edited by Aleksandar Lazinica and Carlos Calafate. – [Rijeka] : InTech, 2009. – P. 1-22.

7. The Definition and Selection of Key Competencies: Executive Summary [Electronic resource] / OECD – 2005. – 20 p. – Access mode : www.pisa.oecd.org/dataoecd/47/61/35070367.pdf.

Відомості про авторів

Мерзликін Олександр Володимирович, аспірант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

Наукові інтереси: хмарні технології в освіті; формування дослідницьких компетентностей у профільному навчанні фізики

Єчкало Юлія Володимирівна, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фундаментальних і соціально-гуманітарних дисциплін Криворізького національного університету

Наукові інтереси: інформаційно-комунікаційні технології у навчанні фізики студентів вищих навчальних закладів