

Геннадій ГРИЩЕНКО,*orcid.org/0000-0001-6577-7986**кандидат фізико-математичних наук, професор,
завідувач кафедри експериментальної і теоретичної фізики та астрономії
Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова
(Київ, Україна) h.o.Hrushchenko@npu.edu.ua***Олена КИРИЛЕНКО,***orcid.org/0000-0002-0513-5655**кандидат педагогічних наук,
старший викладач кафедри експериментальної і теоретичної фізики та астрономії
Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова
(Київ, Україна) o.i.Kyrylenko@npu.edu.ua*

ТЕСТОВЕ ОЦІНЮВАННЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З АСТРОНОМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Сучасна парадигма освіти ґрунтується на особистісно орієнтованому, діяльнісному та компетентнісному підходах до навчання. Фундаментальними поняттями компетентнісного підходу є компетенції та компетентності. У статті подані приклади типових завдань діяльності (компетенцій) і компетентностей з астрономії, якими повинен оволодіти майбутній учитель фізики. Подані приклади конкретних фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики, розглянуто методику оцінювання їх сформованості та запропоновано один із варіантів такого оцінювання.

Ключові слова: компетентнісний підхід, компетенції, компетентності з астрономії, структура компетентностей, оцінювання компетентностей, тестові завдання.

Gennadiy GRISCHENKO,*orcid.org/0000-0001-6577-7986**Ph. D. (Physics and Mathematics), Professor,
Head of the Department of Experimental and Theoretical Physics and Astronomy,
National Pedagogical Dragomanov University
(Kyiv, Ukraine) h.o.Hrushshenko@npu.edu.ua***Olena KYRYLENKO,***orcid.org/0000-0002-0513-5655**Ph. D. (Pedagogy), Senior Instructor of the Department of Experimental
and Theoretical Physics and Astronomy,
National Pedagogical Dragomanov University
(Kyiv, Ukraine) o.i.Kyrylenko@npu.edu.ua*

TEST EVALUATION OF PROFESSIONAL COMPETENCIES WITH ASTRONOMIC DISCIPLINES IN FUTURE PHYSICS TEACHERS

The modern paradigm of education is based on a person-oriented, active and competence-based approach to learning. The article gives examples of typical tasks and competencies in astronomy that a future physics teacher must master. Examples of professional competencies for astronomy of future physics teachers are presented, a methodology for evaluating their formation is reviewed, and one of the options for such an assessment is proposed.

Implementation of the competence-based approach in the educational process is the formation of competencies. Competence-based approach fundamentally changed the approach to solving the problem of evaluation of learning outcomes. The problem of evaluating learning outcomes is the problem of evaluating the formation of professional competencies. To understand how to assess competencies, we must first find out what exactly needs to be evaluated, that is, to determine the structure of competencies. Competencies are not explicitly verified, but verified through learning outcomes (each of the elements of competence can be presented as a result of learning). Structural competencies elements: 1) cognitive (knowledge, understanding); 2) operational (skills, methods of action, application); 3) personal (including motivational (desire, willingness to act); value semantic (relation to the content of competence and object of its use, responsibility for the results of action), and individual psychological components (individual abilities, personal qualities).

When it is clear what exactly to check, there is a problem of choosing reliable and convenient means for assessing competencies. To test the level of competencies generation, we suggest using test tasks. Testing is a convenient evaluation tool that is used practically in all world educational systems. It is important that the type of test task allowed checking the formation of components of competencies. At the same time, the problem of measuring the level of motivation or the degree of development of personal qualities is still relevant and research on these problems is still ongoing.

Key words: competence-based approach, competence, competencies in astronomy, structure of competencies, evaluation of competencies, test tasks.

Постановка проблеми. Реалізація компетентнісного підходу в навчальному процесі полягає у формуванні компетентностей. Компетентнісний підхід кардинально змінив підхід до розв'язання проблеми оцінювання результатів навчання. Проблема оцінювання результатів навчання – це проблема оцінювання сформованості фахових компетентностей. Щоб зрозуміти, як оцінювати компетентності, треба спочатку з'ясувати, що саме потрібно оцінювати, тобто визначити структуру компетентностей.

Аналіз досліджень. Теоретичний аналіз праць вітчизняних і зарубіжних учених, ознайомлення з матеріалами науково-практичних конференцій показало складність, багатовимірність і неоднозначність трактувань як самих понять «компетенція» та «компетентність», так і заснованого на них компетентнісного підходу. Проблема оцінювання сформованості фахових компетентностей студентів на сучасному етапі розвитку вищої освіти є надзвичайно актуальною. Сучасним аспектам упровадження компетентнісного підходу в підготовці вчителів приділяють значну увагу такі українські вчені: В.П. Андрущенко, В.І. Бондар, В.Г. Кремень, В.І. Луговий, С.А. Раков, О.І. Шапран, М.І. Шкіль.

Мета статті – подати приклади типових завдань діяльності (компетенцій) і компетентностей з астрономії, якими повинен оволодіти майбутній учитель фізики, запропонувати приклади конкретних фахових компетентностей з астрономії майбутніх учителів фізики, розглянути методику оцінювання їх сформованості та навести один із варіантів такого оцінювання.

Виклад основного матеріалу. На сучасному етапі розвитку вищої освіти велика увага приділяється впровадженню компетентнісного підходу до підготовки майбутніх учителів. Компетентнісний підхід знаходить своє місце в стандартах вищої освіти, реалізується в критеріях оцінювання навчальних досягнень; він спрямований на розвиток готовності майбутніх учителів до фахової діяльності.

У глосарії Болонського процесу термін «компетентнісний підхід» (Competence-Based Approach) визначається як підхід до проектування результатів вищої освіти та характеризує готовність студента-випускника продемонструвати відповідні знання, уміння, що базуються на компетенціях (Болонський процес: глосарій, 2009: 107).

У компетентнісному підході акцент робиться на компетентність, яка, по-перше, об'єднує складові частини освіти – теоретичні знання й практичні вміння; по-друге, формує зміст освіти «від результату», по-третє, вбирає в себе низку однорідних або близькоспоріднених знань і вмінь, що

належать до різних сфер діяльності (інформаційної, правової, соціальної й інших).

Компетентнісний підхід, на думку академіка В.П. Андрущенка, виступає як нова парадигма виховання педагогічних кадрів і передбачає використання фахових і загальних компетентностей випускника, які виступають освітньо-професійними й особистісними індикаторами, для визначення ступеня його готовності до професійно-особистісної конкуренції в умовах ринку праці (Андрущенко, 2009: 17).

Фундаментальними поняттями компетентнісного підходу є компетенції та компетентності, які трактуються вченими по-різному. У 2004 р. експерти Європейського Союзу на Міжнародній конференції ЮНЕСКО в Норвегії дійшли згоди в трактуванні поняття компетентності як здатності застосовувати знання й уміння в ситуаціях, що передбачають взаємодію з іншими людьми в соціальному контексті та професійній діяльності (UNESCO, 2005).

На нашу думку, компетенції працівників – це типові завдання їхньої діяльності, коло обов'язків і повноважень працівників певної галузі (професії). Якості, яких повинен набути конкретний працівник для діяльності в рамках наданих йому компетенцій, називаються компетентностями.

Терміни «компетенції» та «компетентності» сьогодні широко використовуються в європейському просторі вищої освіти. Основні галузі їх застосування в педагогічній освіті широко проявляються в таких сферах, як створення моделей діяльності й підготовки вчителів; створення стандартів педагогічної освіти; формулювання цілей навчання; опис результатів навчання майбутніх учителів; створення моделей діагностики якості освіти майбутніх учителів; створення моделей державної атестації випускників педагогічних спеціальностей; створення засобів діагностики якості педагогічної освіти.

Компетентності можуть бути поділені на фахові та загальні. Компетентності, які залежать від предметної галузі, є суттєвими для будь-якого ступеня й безпосередньо пов'язані зі спеціальними знаннями предметної галузі, названі фаховими компетентностями (Вступне слово до проекту Тюнінг, 2006). Фахові компетентності трактуються як системна властивість особистості, що проявляється в наявності глибоких і міцних знань із предметних дисциплін, в умінні застосовувати наявні знання в професійній діяльності, у готовності досягати значущих професійних результатів. В умовах модернізації національної освіти основним завданням вищої школи є

професійна підготовка компетентних фахівців, які б володіли професійними вміннями й навичками у своїй майбутній діяльності. Зростання ролі професіоналізму в таких умовах особливо гостро ставить питання фахових компетентностей учителів.

Система професійної підготовки майбутніх учителів фізики сьогодні вимагає вдосконалення навчально-виховного процесу. Зокрема, реалізація компетентнісного підходу в системі вищої освіти потребує створення сучасних освітніх програм. Освітня програма встановлює галузеві кваліфікаційні вимоги до виробничої та соціальної діяльності випускника вищого навчального закладу з відповідної спеціальності. На основі нормативних документів, які регламентують професійну й соціальну діяльність учителя фізики (Закони України «Про загальну середню освіту», «Про вищу освіту»; Державний стандарт базової й повної загальної середньої освіти, Програми з астрономії для загальноосвітніх навчальних закладів, Інструкції з техніки безпеки в кабінеті астрономії тощо), нами було виявлено типові завдання діяльності (компетенції) і компетентності з астрономії, якими повинен оволодіти майбутній учитель фізики. На нашу думку, фахові компетенції та компетентності з астрономії майбутнього вчителя фізики можуть бути, наприклад, такі:

– оволодіння фундаментальними астрономічними теоріями та їх аналіз із метою використання в науковій і навчальній діяльності (**компетенція**); **компетентності**:

– здатність системно аналізувати фундаментальні астрономічні теорії, закони й закономірності для розуміння явищ і процесів в астрономічних системах;

– володіння знаннями про визначні відкриття в галузі астрономії;

– здатність популяризувати наукові знання й видання, наголошувати на теоретичних і прикладних аспектах класичної й сучасної астрономії;

– спостереження астрономічних об'єктів за допомогою оптичних телескопів, радіоастрономічних та інших інструментів:

– здатність (виходячи з мети спостереження астрономічного об'єкта) обирати метод і розробляти план і методіку спостереження;

– здатність (виходячи з передбачуваних суттєвих властивостей астрономічного об'єкта й умов спостереження) обирати чи виготовляти засоби непрямого спостереження, готувати їх до спостереження й виконувати спостереження;

– використання комп'ютерних інформаційних технологій у наукових дослідженнях у галузі астрономії:

– здатність використовувати пошукові системи для знаходження наукових публікацій у галузі астрономії, прес-релізів новітніх досліджень на сайтах обсерваторій та інших наукових установ;

– здатність використовувати спеціальне програмне забезпечення (програми – візуалізатори об'єктно-пошукових систем) для пошуку даних в астрономічних каталогах і базах даних;

– готовність використовувати геоінформаційні системи, віртуальні обсерваторії, віртуальні планетарії в наукових дослідженнях.

Деталізація фахової компетентності з астрономії «здатність системно аналізувати фундаментальні астрономічні теорії, закони й закономірності для розуміння явищ і процесів в астрономічних системах»:

1) здатність одержати відомості про явища й процеси на поверхні Сонця за допомогою Інтернет-ресурсів, фотопластинок;

2) здатність аналізувати стан атмосфери (фотосфери) Сонця на певну дату з метою визначення індексів сонячної активності;

3) здатність пояснити спостережувані явища в сонячній атмосфері на підставі відомих теорій внутрішньої будови Сонця;

4) здатність пояснити вплив сонячної активності на процеси в атмосфері, магнітосфері й біосфері Землі.

Кінцеві результати навчання в закладі вищої освіти постають як вимоги, сформульовані у вигляді того, що повинен знати, розуміти й може виконати студент після завершення навчання. З іншого боку, згідно з проектом TUNING, кінцеві результати навчання можуть визначатися рівнем компетентностей, якими повинен оволодіти випускник. Компетентності перевіряються не явно, а через результати навчання. Кожен з елементів компетентності може бути представлений як результат навчання. Ми виділяємо такі структурні елементи компетентностей:

– когнітивні (знання, розуміння);

– операціональні (уміння, способи дії, застосування);

– особистісні (що включають мотиваційну (прагнення, готовність до діяльності), ціннісно-смыслову (відношення до змісту компетенції й об'єкта її застосування, відповідальність за результати дії), індивідуально-психологічну складові частини (індивідуальні здібності, особистісні якості)).

Для формулювання результатів навчання використовують різні таксономії цілей (результатів) навчання, які являють собою перелік цілей навчання й певну їх ієрархію (Б. Блума і його

колег; В. Оконя; В. Беспалько; П. Карпинчика). Ми пропонуємо використовувати таксономію Б. Блума в пізнавальній сфері для подання результатів навчання з окремих навчальних дисциплін, оскільки вона забезпечує структуру й список дієслів, розрахованих на перевірку знання, розуміння, уміння мислити.

У європейському просторі вищої освіти (далі – ЄПВО) для опису сформованості компетентностей використовуються Дублінські дескриптори (рішення Конференції в Бергені, 2005 р.). Дублінські дескриптори прийняті за дескриптори циклів для системи кваліфікацій ЄПВО. Вони дають узагальнений опис результатів навчання (навчальних досягнень) і здатностей випускників, які забезпечує той чи інший Болонський цикл.

Для перевірки набуття компетентностей доцільно йти шляхом «від результату», тобто від конкретних знань і вмінь, ступінь сформованості яких можна виміряти. Коли зрозуміло, що саме потрібно перевіряти, виникає проблема вибору надійних і зручних засобів для оцінювання компетентностей. Для перевірки рівня сформованості компетентностей ми пропонуємо використовувати тестові завдання. Тестування є зручним інструментом оцінювання, що використовується практично в усіх світових системах освіти. Важливим є те, щоб тип тестового завдання дозволяв перевірити сформованість складових частин компетентності.

Ми використовуємо тестові завдання чотирьох типів: завдання з вибором однієї правильної відповіді; завдання відкритої форми з короткою відповіддю; завдання на встановлення відповідності (логічні пари); завдання на встановлення правильної послідовності. Кожен тип тестових завдань супроводжувався чіткою інструкцією. Нами були розроблені тести для перевірки навчальних досягнень студентів з астрономічних навчальних дисциплін.

Приклад. Типове завдання діяльності (компетенція): оволодіння фундаментальними астрономічними теоріями та їх аналіз із метою використання в науковій і навчальній діяльності (здатність системно аналізувати фундаментальні астрономічні теорії, закони й закономірності для розуміння явищ і процесів в астрономічних системах).

Компетентність деталізована: здатність аналізувати стан атмосфери (фотосфери) Сонця на певну дату з метою визначення індексів сонячної активності.

Елементи компетентності: знання (називає індекси сонячної активності; дає визначення

поняття «сонячна активність»); розуміння (описує індекси сонячної активності); уміння, застосування (визначає число Вольфа на конкретну дату; проводить спостереження поверхні Сонця).

Тестові завдання.

Інструкція: серед наведених у кожному завданні варіантів вибрати одну правильну відповідь (перевіряється знання).

1. Формула Вольфа має такий вигляд:

А	$m_1 - m_2 = -2,5 \lg \frac{E_1'}{E_2}$	Б	$W = k(10g + f)$
В	$D = \varphi (E \cdot t^p)$	Г	$\Delta m = 5 \lg \cos \phi$

Інструкція: серед елементів другого стовпчика впізнати ті, які відповідають кожному з елементів першого стовпчика (перевіряється розуміння).

2. Пов'яжіть елементи

1. Числа Вольфа	А. Характеризує сонячну активність у хвильовому випромінюванні.
2. Планетарний K_p -індекс	Б. Усереднена тригодинна 10-бальна характеристика магнітного поля Землі.
3. Потік радіовипромінювання на хвилі 10,7 см	В. Середнє значення K -індексів, обчислене з точністю до 1/3 за даними 13 геомагнітних обсерваторій, яке характеризує корпускулярний складник сонячної активності.
4. Локальний K -індекс	Г. Характеризують відносне число сонячних плям.
5. Ар-індекс	Г. Є середнім значенням варіації магнітного поля Землі й відповідає певному K_p -індексу.

Інструкція. Наступне завдання вимагають чіткої короткої відповіді (перевіряється вміння пояснювати).

3. Сукупність явищ в атмосфері й магнітосфері Сонця, які викликають збурення поля випромінювання й магнітного поля Сонця з періодом приблизно 11 років, має загальну назву _____.

У той же час проблема вимірювання рівня мотивації чи розвитку особистісних якостей наразі залишається актуальною, і дослідження із цих проблем усе ще виконуються.

Висновки. Компетентнісна модель учителя фізики охоплює вимоги, які накладаються майбутньою професійною діяльністю: необхідні знання, розуміння, вміння; загальні та спеціальні

психологічні й соціальні якості. Така модель професійної діяльності випускника-фізика є описом того, які компетентності повинен набути майбутній професіонал. Вона характеризує підготовленість педагога до майбутньої професійної діяльності. У статті представлені приклади типових завдань діяльності (компетенцій) і компетентностей з астрономії, якими повинен ово-

лодіти майбутній учитель фізики. Надано приклади деталізованих фахових компетентностей з астрономії. Кожен з елементів компетентності може бути представлений як результат навчання. Ми виділили три типи структурних елементів компетентностей. Для перевірки рівня сформованості компетентностей ми пропонуємо використовувати тестові завдання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Байденко В.И., Ворожейкина О.Л. и др. Болонский процесс: глоссарий. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2009. 148 с.
2. Андрущенко В.П., Бондар В.І. Модернізація педагогічної освіти відповідно до викликів XXI століття. Вища освіта України. 2009. № 4. С. 17–23.
3. UNESCO World Report: Towards Knowledge Societies. Paris: UNESCO. 2005. URL: <http://www.unesdoc.unesco.org/images/0014/001418/141843e.pdf>.
4. Вступне слово до проекту Тюнінг – гармонізація освітніх структур у Європі. Socrates – Tempus. 2006. 108 с. URL: http://www.tuning.unideusto.org/tuningeu/images/stories/Template/General_Brochure_Ukrainian_version.pdf.

REFERENCES

1. Bolonskyi protsess: hlossaryi [Bologna process: glossary] / [V.Y. Baidenko, O.L. Vorozheikyna y dr.]. - M.: Yssledovatelskyi tsentr, 2009. – 148 s [in Russian]
2. Andrushchenko V.P., Bondar V.I. Modernizatsiia pedahohichnoi osvity vidpovidno do vyklykiv XXI stolittia [Modernization of pedagogical education according to the challenges of the XXI century]. Vyshcha osvita Ukrainy. 2009. № 4. S. 17–23 [in Ukrainian]
3. UNESCO World Report: Towards Knowledge Societies. Paris: UNESCO. 2005. URL: <http://www.unesdoc.unesco.org/images/0014/001418/141843e.pdf> [in English]
4. Vstupne slovo do proektu Tiuninh. [Introduction to the project Tuning]. Socrates – Tempus. 2006. 108 s. URL: http://www.tuning.unideusto.org/tuningeu/images/stories/Template/General_Brochure_Ukrainian_version.pdf [in Ukrainian]

Статтю подано до редакції 10.05.2018 р.