12. Trofimov A.M., Rubtsov V.A., Komarova V.N. Suchasni problemy suspil′noyi heohrafiyi: navchal′nyy posibnyk. Kyyiv, 2009. 234 s.
13. Isachenko A.H. Teoriya ta metodolohiya heohrafichnoyi nauky: navch. posibn. dlya studentiv. Kyyiv: Akademiya, 2004. 400 s.
14. Nyemets′ K.A. Teoriya i metodolohiya heohrafichnoyi nauky: metody prostorovoho analizu: navch.-metod. posibnyk. Kharkiv: KHNU im. V.N. Karazina, 2014. 172 s.
15. Tyutyunyk YU.H. Filosofiya heohrafiyi. Kyyiv: Un-t «Ukrayina», 2011. 204 s.
16. Shal′nev V.A. Istoriya, teoriya ta metodolohiya heohrafiyi. Kyyiv: Vyd-vo SKFU, 2013.
17. Shabliy O.I. L′vivs′ka shkola suspil′noyi heohrafiyi. L′viv: Vyd. tsentr LNU im. I. Franka, 2004. 167 s.

Отримано: 29.07.2024

УДК 37.013:[5+001] DOI: 10.32626/2307-4507.2024-30.20-25

Станіслав ПРИДЕТКЕВИЧ[1], Ольга МАТУЗ[2], Юлія ПРИДЕТКЕВИЧ[3]

[1, 2]Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
[3]ЗВО «Подільський державний університет»

e-mail: [1]prydetkevych.stanislav@kpnu.edu.ua, [2]matuz@kpnu.edu.ua, [3]pridetkeviculia@pdatu.edu.ua;
ORCID: [1]0000-0003-1784-7155, [2]0000-0002-3233-9565, [3]0009-0008-4037-5436

ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЯК ОСНОВИ СИСТЕМНОГО РОЗУМІННЯ ПРИРОДИ

Анотація. Стаття присвячена актуальній проблемі формування природничо-наукової компетентності у сучасному освітньому просторі. Досліджено шляхи формування у здобувачів освіти глибокого розуміння природних процесів та явищ, а також розвиток у них здатності застосовувати наукові знання для вирішення прикладних завдань. Проаналізовано різні підходи до формування природничо-наукової компетентності та виділені головні принципи, які сприяють її розвитку. Дослідження підкреслює важливість не лише передачі фактичних знань, але й формування у здобувачів освіти таких умінь, як аналіз, синтез, оцінка інформації та критичне мислення. Пропонується комплексний підхід, який поєднує в собі теоретичні основи та практичні аспекти навчання природничих наук.

Узагальнено практичні рекомендації щодо принципів формування природничо-наукової компетентності для науково-педагогічних працівників і вчителів, розробників навчальних та освітніх програм спрямовані на покращення якості природничо-наукової освіти. Результати аналізу наукової літератури та власних досліджень підтверджують ефективність запропонованих підходів. Визначено, що для успішного формування природничо-наукової компетентності потрібно створювати освітнє середовище, яке стимулює активну пізнавальну діяльність здобувачів освіти, забезпечує їх залучення до дослідницької роботи та сприяє розвитку критичного мислення.

Розкрито можливості реалізації принципів формування природничо-наукової компетентності на прикладі однієї із тем дисципліни загальне землезнавство. Викладені принципи формування компетентності є корисними для педагогів, оскільки дозволяють інтегрувати різні природничі дисципліни, розвиваючи у здобувачів освіти природничо-наукове бачення, уміння прогнозувати та ухвалювати раціональні рішення, а також сформувати всебічно розвинену особистість, здатну жити і працювати в умовах сучасного суспільства.

Ключові слова: принципи, природничо-наукова компетентність, освітній процес, інтеграція знань, критичне мислення, процеси, явища, загальне землезнавство.

Постановка проблеми. Дослідження природничо-наукової компетентності як основи системного розуміння природи ґрунтується на потребі формування широкого уявлення про функціонування природних процесів і явищ. В сучасних умовах особливо важливим є розвиток компетентності у здобувачів вищої, передвищої та загальної середньої освіти, яка б дозволила не лише отримувати знання, але й аналізувати, узагальнювати та інтегрувати їх для розуміння природи як цілісної системи. Природничо-наукова компетентність поєднує знання й розуміння законів природи, використання методів наукового пізнання, здатність до критичного мислення й аналізу географічних, біологічних, екологічних, хімічних і фізичних процесів, а також усвідомлення впливу людської діяльності на навколишнє середовище. Тому, проблема полягає в необхідності навчити здобувача освіти бачити світ комплексно (системно) та вимагає інтеграції знань із різних природничих напрямів. З погляду науки, розвиток комплексної оцінки й розуміння природи сприяє формуванню нових принципів і підходів у дослідженні природних явищ, що допомагає в геоекологічному прогнозуванні, вирішенні проблем сталого розвитку й охорони природи. З практичного погляду, природничо-наукова компетентність потрібна для формування екологічно грамотного суспільства, у якому приймаються обґрунтовані рішення для ефективного та раціонального природокористування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження природничо-наукової компетентності знайшло своє місце у низці наукових пошуків. На основі аналізу джерел [1-16], що розкривають цю проблематику, нами виділено декілька напрямів досліджень. Зокрема, чітко окреслюються дослідження природничо-наукової компетентності, присвячені методам і засобам формування природничо-наукової компетентності у майбутніх педагогів та учнів. Основний акцент здійснюється на компетентностях вчителів, методиках викладання, а також на розробці змісту природничих дисциплін (В. Атаманчук, П. Атаманчук, Л. Василькова, Н. Іваницька, К. Копелева, С. Ткаченко, С. Макєєв, Т. Грановська, О. Сидоренко).

© Станіслав ПРИДЕТКЕВИЧ, Ольга МАТУЗ, Юлія ПРИДЕТКЕВИЧ, 2024

Вивчення природничо-наукової компетентності у контексті міжнародних досліджень зосереджено на оцінюванні та впровадженні міжнародних стандартів, таких як PISA, для визначення рівня природничо-наукової грамотності учнів (М. Головко, С. Науменко, С. Макєєв, Т. Вакуленко, С. Ломакович, В. Терещенко, С. Новікова). Компетентнісний підхід у викладанні природничих наук розглядається в рамках української освітньої системи та адаптації навчальних програм для сприяння більш широкому впровадженню компетентнісного підходу у природничих дисциплінах. Основну увагу приділено інтегрованому навчанню природничих наук, підвищенню ефективності навчання та підготовки здобувачів освіти (Л. Непорожня, Т. Шмоніна, Л. Величко, А. Дробін, В. Гайда, А. Бевз).

Існує також багато інших вузькоспеціалізованих напрямів, але загалом тематика досліджень об'єднує формування природничо-наукової компетентності на різних рівнях освіти, оцінювання міжнародних стандартів, розробку навчальних методик, а також адаптацію освітніх процесів до вимог сучасного ринку праці та технологічного розвитку.

Мета дослідження полягає у визначенні складових природничо-наукової компетентності та встановленні ефективних підходів її формування у здобувачів освіти. Завдання дослідження передбачають встановлення теоретичної моделі формування природничо-наукової компетентності, яка б враховувала як загальнопедагогічні принципи, так і специфіку природничих наук. Основний акцент дослідження здійснений на аналізі існуючих принципів формування природничо-наукової компетентності у курсі загального землезнавства.

Виклад основного матеріалу дослідження. Згідно з Л.М. Васильковою предметна природничо-наукова компетентність – це особистісне утворення, що характеризує здатність розв'язувати доступні соціально й особистісно значущі практичні та пізнавальні проблемні задачі, пов'язані з реальними об'єктами природи у сфері відносин «людина ↔ природа», що формується на основі опанування різних видів соціального досвіду, який включає знання про природу (знаннєвий компонент), способи навчально-пізнавальної діяльності (діяльнісний компонент), ціннісні орієнтації в різних сферах життєдіяльності (ціннісний компонент) [2]. С.Ю. Макєєв зазначає, що природничо-наукова компетентність є ключовою в зарубіжній педагогічній науці та освітніх документах і посідає там особливе місце [7-8]. Натомість в Україні існує значна потреба підвищення престижу професій природничо-наукового напряму [1], а відповідно й акцентування уваги на формуванні природничо-наукової компетентності як самих педагогічних працівників (при підготовці відповідних фахівців у ЗВО), так і здобувачів освіти (у ЗЗСО).

Хоча нещодавно затверджений професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої освіти» [9] не передбачає формування природничо-наукової компетентності вчителя, проте, складові розвитку цього типу компетентності частково розкриті у характеристиках багатьох інших зазначених у документі компетентностях. Окрім того, концепція розвитку природничо-математичної освіти [10] передбачає, що STEM-освіта має стати головним напрямом розвитку освітньої сфери, складовим елементом державної політики для посилення конкурентоспроможності економіки та розвитку людського капіталу, а також одним із фундаментальних чинників освітніх інновацій, що відповідатиме запитам сучасної економіки та потребам суспільства.

Згідно проєкту наукової програми PISA 2025 [15] здобувач освіти має володіти такими компетенціями:

- науково пояснювати (розпізнавати, створювати, застосовувати, оцінювати) низку природних і технічних явищ та процесів;
- створювати та оцінювати плани наукового дослідження і критично інтерпретувати наукові дані та докази;
- досліджувати, описувати та використовувати наукову інформацію для прийняття рішень і дій про конкретну глобальну, місцеву чи особисту наукову проблему та оцінювати її достовірність, потенційні недоліки та наслідки для особистих і громадських рішень.

Відповідно до цих досліджень, природничо-наукова компетентність охоплює здатність визначати існуючі проблеми, аналізувати їх, знаходити альтернативні шляхи їх вирішення, організовувати дії для рішень і відповідати за результат. Рівень її сформованості відповідає активності здобувачів освіти у пізнавальній діяльності, здатності до самоконтролю та самооцінки, що визначає їх наукову грамотність, світогляд і стиль мислення.

Формування природничо-наукової компетентності базується на таких основних принципах: науковості, системності, цілісності, наочності, об'єктивності, інтерактивності, міждисциплінарності, рефлексії, доступності, ґрунтовності, міцності знань, умінь та навичок, особистісного підходу, цілеспрямованості, систематичності, послідовності, емоційності, зв'язку теорії з практикою, свідомості й активності тощо. Детальний їх огляд подано у *табл. 1*.

Таблиця 1.

Принципи формування природничо-наукової компетентності*

№ з/п	Принципи	Особливості формування природничо-наукової компетентності
1	2	3
1.	Принцип науковості	– ознайомлення з історією винаходів (відкриттів); – неупереджене висвітлення наукових понять, фактів і теорій; – ознайомлення з сучасними науковими досягненнями; – аналіз перспективних напрямів наукового розвитку; – забезпечення здобувачів освіти методами наукових досліджень; – уточнення знань, здобутих самостійно через використання ЗМІ; – пояснення значення теорії для практичної діяльності; – виявлення взаємозалежностей та причинно-наслідкових зв'язків у процесах і явищах.

Продовження таблиці 1

1	2	3
2.	Принцип системності	– структурування матеріалу у логічно пов'язані блоки; – виведення нових знань на основі попередніх; – використання схем та діаграм для організації інформації; – поступове ускладнення понять для кращого засвоєння; – регулярне повторення та узагальнення вивченого матеріалу.
3.	Принцип цілісності	– інтеграція знань із різних природничих наук; – зв'язок теорії з реальними прикладами; – формування цілісного світогляду щодо природи; – застосування знань для вирішення реально існуючих проблем.
4.	Принцип наочності	– використання образного підходу в освітній діяльності; – зосередження уваги учнів на головних ознаках і особливостях природних процесів і явищ; – створення відповідних умов для формування уявлення про закони природи та їх взаємозв'язок; – перехід від уявлень до глибинного розуміння сутності природних процесів і явищ; – оптимальне поєднання конкретного і абстрактного; – ефективне застосування різноманітних засобів для розвитку образного мислення.
5.	Принцип об'єктивності	– використання лише перевірених наукових фактів; – вивчення альтернативних теорій та підходів; – критичний підхід до аналізу даних і джерел інформації; – розвиток навичок доказового мислення; – формування науково обґрунтованих висновків.
6.	Принцип доступності	– виокремлення головного й суттєвого у навчальному матеріалі; – визначення обсягу домашніх завдань відповідно до стандартів; – використання фактів і прикладів для формування базових знань; – надання індивідуальної підтримки в навчанні; – адаптація обсягу і темпу навчання до можливостей учнів.
7.	Принцип ґрунтовності	– послідовне застосування всієї системи дидактичних підходів; – поетапне засвоєння матеріалу; – оптимізація кількості навчальних завдань; – регулярне повторення матеріалу; – сприяння осмисленню й засвоєнню знань з можливістю подальшого використання їх на практиці.
8.	Принцип міцності знань, умінь та навичок	– закріплення навчального матеріалу у поєднанні з пройденим раніше; – повторення навчального матеріалу за смисловими частинами, тематичними та змістовими блоками; – виділення провідних ідей під час повторення; – залучення до самостійної роботи; – використання асоціативних зв'язків нового матеріалу з уже раніше опрацьованим і добре засвоєним; – систематично повернення до раніше засвоєних знань для їх поглиблення.

Продовження таблиці 1

1	2	3
9.	Принцип особистісного підходу	– врахування рівня інтелектуального розвитку здобувача освіти; – аналіз досвіду й мотивації здобувача освіти; – індивідуальна підтримка здобувача освіти під час освітнього процесу; – врахування рівня пізнавальної активності та самостійності здобувача освіти; – врахування рівня вольового розвитку здобувача освіти; – формування диференційованих підгруп здобувачів освіти, які мають однакові (подібні) навчальні можливості.
10.	Принцип цілеспрямованості	– чітке визначення цілей і результатів навчання; – перетворення навчальних цілей у внутрішню мотивацію й зацікавленість учнів; – забезпечення усвідомленого виконання навчальних завдань; – планування проміжних і кінцевих результатів; – конкретизація мети у формі чітко визначених завдань; – демонстрація здобувачам освіти перспектив успішного навчання.
11.	Принцип систематичності	– опора на вже засвоєні знання учнів, починаючи з актуалізації та систематизації знань; – поступова деталізація та конкретизація загальних положень; – логічний поділ матеріалу на завершені частини і визначення послідовності їх опрацювання; – визначення основоположних понять та ідей, а також встановлення зв'язків між ними в межах кожної теми; – виявлення зовнішніх і внутрішніх зв'язків між теоріями, фактами та використання міжпредметних зв'язків; – систематичне повторення, узагальнення та структурування матеріалу; – планування навчальних занять з рівномірним розподілом часу й регулярністю проведення.
12.	Принцип послідовності	– встановлення міжпредметних зв'язків та співвідношень між поняттями під час вивчення теми чи освітнього компонента; – застосування логічних операцій аналізу та синтезу; – забезпечення поетапного засвоєння знань; – здійснення планомірної організації навчання; – поступова диференціація та конкретизація загальних положень; – розподіл навчального матеріалу на логічно завершені фрагменти із чітким порядком і методикою їх опрацювання; – визначення змістових тематичних ідей; – структуризація матеріалу уроку; – розкриття зовнішніх і внутрішніх зв'язків між теоріями, законами та фактами із використанням міжпредметних зв'язків; – визначення місця нового матеріалу в структурі теми чи розділу.

Продовження таблиці 1

1	2	3
13.	Принцип емоційності	– підтримка почуття радості від досягнень у навчанні; – формування почуття подиву; – розвиток емоційного (зацікавленого) ставлення до процесу і способів здобуття знань; – вміння керувати своїми настроями та контролювати свої емоції.
14.	Принцип зв'язку теорії з практикою	– встановлення зв'язків між розвитком науки і практичними потребами особистості; – застосування навколишньої дійсності як джерела знань і як сфери реалізації теорії; – інтеграція наукових знань із виробничою сферою; – використання дослідницьких і проблемно-пошукових завдань; – поєднання інтелектуальної і практичної діяльності здобувачів освіти; – перенесення отриманих знань і навичок з одного виду діяльності на інші; – застосування здобутих знань і навичок у різних функціональних областях; – використання зв'язків між навчанням і життям як мотивації до самоосвіти.
15.	Принцип свідомості й активності	– застосування інтерактивних технологій; – сприяння творчій ініціативі; – демонстрація практичної значущості знань у вирішенні життєвих проблем; – розвиток логічного мислення; – раціоналізація прийомів здійснення освітньої діяльності; – ефективне планування шляхів організації і проведення власної освітньої діяльності.

** Складено за [11] з авторським доповненням.*

Загальне землезнавство, як освітній компонент, надає унікальні можливості для формування природничонаукової компетентності здобувачів у ЗВО, а загальна географія – у ЗЗСО. Принципи формування природничонаукової компетентності, як основи системного розуміння природи, реалізуються в курсі "Загальне землезнавство" шляхом залучення здобувачів вищої освіти до послідовного вивчення головних тем, які розкривають різні компоненти географічної оболонки Землі, взаємодію її систем, а також методи наукового дослідження природних процесів. Окрім того, практично усі принципи можуть бути реалізовані в процесі вивчення окремо взятої теми. Розглянемо це на прикладі ознайомлення із темою «Загальне землезнавство як наука».

✓ Принцип науковості передбачає ознайомлення з науковими методами дослідження, аналізом попередніх та сучасних географічних досягнень, обговорення наукових теорій тощо.

✓ Виявлення взаємозв'язків між компонентами географічної оболонки (атмосферою, гідросферою, літосферою та біосферою) реалізовує принцип системності. Наприклад, вивчення впливу одного природного компонента на інші, використання схем та діаграм для структурування матеріалу допомагають здобувачам освіти побачити зв'язки в природі як цілісній системі.

✓ Принцип цілісності інтегрує знання з різних природничих наук для формування цілісного світогляду про природу. Здобувачі вчаться застосовувати отримані знання для визначення глобальних проблем сьогодення, що допомагає зрозуміти взаємозалежність природних явищ.

✓ Застосування карти та інших наочних матеріалів для візуалізації географічних об'єктів під час розповіді лектора базується на принципі наочності.

✓ Принцип об'єктивності передбачає критичний підхід до аналізу різних географічних теорій, гіпотез, використання перевірених наукових джерел, що формує доказове мислення.

✓ Принцип зв'язку теорії з практикою дозволяє пов'язувати знання з реальними потребами, використовуючи їх для вирішення практичних завдань, наприклад, як впливають властивості та відповідне поєднання земних сфер на формування ландшафтної структури конкретного регіону, що робить знання більш практично значущими.

✓ Адаптація матеріалу до відповідного рівня підготовки здобувачів, виокремлення головного та використання (за потреби) простих аналогій забезпечує принцип доступності.

✓ Принцип ґрунтовності передбачає поступове та глибоке засвоєння матеріалу. Наприклад, вивчення поняття «географічна оболонка» розпочинається з базових характеристик і поступово доповнюється деталями про окремі компоненти, їх функціонування та взаємодію.

✓ Принцип міцності знань, умінь та навичок буде досягнуто за рахунок регулярного повторення і систематизації матеріалів цієї теми впродовж наступних лекційних і лабораторних (практичних) занять.

✓ Врахування індивідуальних особливостей та потреб кожного здобувача передбачає принцип особистісного підходу. Наприклад, при вивченні теми можна надавати додаткові матеріали чи завдання для здобувачів з різним рівнем підготовки, що сприяє їх ефективнішому засвоєнню знань.

✓ Принцип цілеспрямованості базується на встановленні чітких цілей для кожного етапу вивчення. Вивчаючи загальне землезнавство як науку, можна ставити мету не лише зрозуміти матеріал, але й сформувати науковий світогляд, а також вміння критично аналізувати природні явища.

✓ Принцип систематичності виражається у логічній послідовності плану та розподілі матеріалу, починаючи від загальних понять і переходячи до більш специфічних, а також систематичне повторення. Наприклад, спочатку здобувачі освіти ознайомлюються із основними компонентами географічної оболонки, а потім переходять до вивчення процесів їх взаємодії.

✓ Принцип послідовності забезпечує поступовий розвиток понять, зокрема, починаючи з простих ідей про структуру географічної оболонки і поступово ускладнюючи їх додатковими аспектами (наприклад: обговорення етапів її формування, диференціації основних складових тощо).

✓ Підтримка зацікавленості до дисципліни чи теми заняття формується на основі принципу емоційності. Викладач може використовувати яскраві приклади процесів і явищ, цікаві факти чи наукові відкриття, що сприяє емоційному залученню здобувачів освіти (наприклад: обговорення епохи великих географічних відкриттів).

✓ Принцип зв'язку теорії з практикою базується на інтеграції теоретичних знань із практичними прик-

ладами, як-от обговорення використання географічних знань у прогнозуванні, плануванні стійкого розвитку.

✓ Принцип свідомості й активності може бути використаний при вивченні теми для залучення здобувачів освіти до активного обговорення, а пізніше й до проведення досліджень, експериментів чи проектів, пов'язаних з вивченням природи Землі. Це може бути включено також в тематику гурткових занять, курсових чи кваліфікаційних робіт.

Виходячи з вищесказаного бачимо, що навіть в межах окремої теми з освітнього компонента «Загальне землезнавство» можна здійснювати формування природничо-наукової компетентності здобувачів освіти. Основні принципи, такі як науковість, системність, цілісність, наочність, об'єктивність, доступність та зв'язок теорії з практикою допомагають студентам глибше зрозуміти природу як цілісну систему. Систематичність, послідовність, індивідуальний підхід та активність сприяють формуванню стійких знань і критичного мислення, а також забезпечують зацікавленість, поглиблення у сутність проблематики, практичне застосування знань тощо.

Висновок. Проведене дослідження виявило, що формування природничо-наукової компетентності є складним багатогранним процесом, який вимагає системного підходу та інтеграції знань з різних галузей. Результати дослідження підтверджують важливість формування у здобувачів освіти не лише знань про природні явища, але й умінь аналізувати, узагальнювати та критично оцінювати інформацію. Для ефективного формування цієї компетентності пропонується використовувати комплексний підхід, що базується на низці принципів, реалізація яких у освітньому процесі сприяє розвитку здатності до критичного мислення, творчості та вирішення проблем.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук В.П., Атаманчук П.С. Формування природничо-наукової компетентності майбутнього педагога. *Освіта та наука: пам'ятаючи про минуле, творимо майбутнє:* матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Київ, 2022. С. 18–24.
2. Василькова Л.М. Формування природознавчої компетентності. URL: https://vseosvita.ua/blogs/formuvannia-pryrodoznavchoi-kompetentnosti-51037.html (дата звернення: 30.10.2024 р.).
3. Головко М., Науменко С. Результати PISA 2022 в Україні: актуальні проблеми загальної середньої освіти та шляхи їх розв'язання. *Український педагогічний журнал*. 2024. (2). С. 35-50.
4. Дробін А.А., Гайда В.Я., Бевз А.В. Формування природничо-наукової та самоосвітньої компетентності на прикладі предметної компетентності з фізики та астрономії. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology.* 2020. VIII (94). Issue: 236. С. 22–25.
5. Іваницька Н.А., Копелева К.Г., Ткаченко С.Г. Особливості формування природничо-наукової компетентності в учнів основної школи на основі технології інтегрованого навчання. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки.* 2021. Вип. 198. С. 109–112.
6. Людмила Величко. Хімічний складник природничо-наукової компетентності. *Український педагогічний журнал*. 2024. (3). С. 207-215.
7. Макєєв С.Ю. Формування поняття про природничо-наукову компетентність на основі міжнародного дослідження PISA. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка*. 2023. № 1 (355). С. 9–19.
8. Макєєв С.Ю., Грановська Т.Я., Сидоренко О.В. Формування природничо-наукової компетентності засобами ІКТ на уроках хімії у старшій школі. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук*. 2021. № 1. С. 60–73.
9. Про затвердження професійного стандарту «Вчитель закладу загальної середньої освіти»: наказ Міністерства освіти і науки України від 29.08.2024 р. № 1225. URL: https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennia-profesiinoho-standartu-vchytel-zakladu-zahalnoi-serednoi-osvity (дата звернення: 30.10.2024 р.).
10. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти): розпорядження Кабінету Міністрів України від 05.08.2020 р. № 960-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text (дата звернення: 30.10.2024 р.).
11. Формування природничо-наукової компетентності старшокласників у процесі навчання фізики: методичний посібник / Л.В. Непорожня. Київ: ТОВ «КОНВІ ПРІНТ», 2018. 204 с.
12. Шмоніна Т.А. Сучасні питання визначення сутності та змісту природничо-наукової підготовки іноземних студентів у закладах вищої освіти України. *Педагогічні науки.* 2019. Вип. LXXXVI. С. 386–390.
13. Alba Guzmán, Diana Oliveros, Mauricio Mendoza Scientific competencies: a mechanism to favour the inclusion of working market professionals. *Journal of Baltic Science Education.* 2017. Vol. 16, No. 2, P. 175–187. URL: https://www.scientiasocialis.lt/jbse/files/pdf/vol16/175-187.Guzman_JBSE_Vol.16_No.2.pdf (дата звернення: 30.10.2024 р.).
14. Nivea Louwah D. Semona, Mary Allein Antoenette C. Bugos, Maria Teresa M. Fajardo, & Prosiebeth G. Bacarrisas Alignment of the science competencies with the 21st-century skills. *Science international.* (Lahore). 2022. 34 (6). P. 595–599. URL: https://www.researchgate.net/publication/366528222_ALIGNMENT_OF_THE_SCIENCE_COMPETENCIES_WITH_THE_21_ST_-CENTURY_SKILLS (дата звернення: 30.10.2024 р.).
15. PISA 2025 Science Framework (Draft). URL: https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/assets/docs/PISA_2025_Science_Framework.pdf (дата звернення: 30.10.2024 р.).
16. PISA: природничо-наукова грамотність / уклад. Т.С. Вакуленко, С.В. Ломакович, В.М. Терещенко, С.А. Новікова; перекл. К.Є. Шумова. Київ: УЦОЯО, 2018. 119 с.

Stanislav PRYDETKEVYCH[1], Olga MATUZ[2], Yuliia PRYDETKEVYCH[3]

[1,2]Kamianets-Podilskyi Ivan Ohiienko National University
[3]Higher Educational Institution «Podillia State University»

PRINCIPLES OF THE FORMATION OF NATURAL-SCIENTIFIC COMPETENCE AS THE BASIS OF A SYSTEMIC UNDERSTANDING OF NATURE

Abstract. The article is devoted to the actual problem of forming natural science competence in the modern educational space. The ways of forming a deep understanding of natural processes and phenomena in students, as well as developing their ability to apply scientific knowledge to solve real problems are investigated. Different approaches to the formation of natural science

competence are analyzed and the main principles that contribute to its development are highlighted. The study emphasizes the importance of not only the transfer of factual knowledge, but also the formation of skills such as analysis, synthesis, evaluation of information and critical thinking. An integrated approach is proposed that combines theoretical foundations and practical aspects of teaching science.

Practical recommendations on the principles of science competence formation for researchers and teachers, curriculum developers and educators aimed at improving the quality of science education are generalized. The results of the analysis of scientific literature and own research confirm the effectiveness of the proposed approaches. It has been determined that for the successful formation of natural science competence, it is necessary to create an educational environment that stimulates the active cognitive activity of students, ensures their involvement in research and promotes the development of critical thinking.

The possibilities of implementing the principles of forming natural science competence are revealed using the example of one of the topics of the discipline of general earth science. The principles of forming competence outlined are useful for teachers, as they allow integrating various natural science disciplines, developing in students a natural science vision, the ability to predict and make rational decisions, as well as forming a comprehensively developed personality capable of living and working in modern society.

Key words: principles, natural science competence, educational process, integration of knowledge, critical thinking, processes, phenomena, general earth science.

References:

1. Atamanchuk V.P., Atamanchuk P.S. (2022) Formuvannya pryrodnycho-naukovoyi kompetentnosti maybutn′oho pedahoha. *Osvita ta nauka: pam`yatayuchy pro mynule, tvorymo maybutnye:* materialy Mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi. Kyyiv, 18-24.
2. Vasil′kova L.M. Formuvannya pryrodoznavchoyi kompetentnosti. URL: https://vseosvita.ua/blogs/formuvannia-pryrodoznavchoi-kompetentnosti-51037.html
3. Holovko M., Naumenko S. (2024) Rezul′taty PISA 2022 v Ukrayini: aktual′ni problemy zahal′noyi seredn′oyi osvity ta shlyakhy yikh rozv″yazannya. *Ukrayins'kyy pedahohichnyy zhurnal*, (2), 35-50.
4. Drobin A.A., Hayda V.Ya., Bevz A.V. (2020) Formuvannya pryrodnycho-naukovoyi ta samoosvitn′oyi kompetentnosti na prykladi predmetnoyi kompetentnosti z fizyky ta astronomiyi. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, 8(94), 22-25.
5. Ivanyts′ka N. A., Kopeleva K.H., & Tkachenko S.H. (2021) Osoblyvosti formuvannya pryrodnycho-naukovoyi kompetentnosti v uchniv osnovnoyi shkoly na osnovi tekhnolohiyi intehrovanoho navchannya. *Naukovi zapysky. Seriya: Pedahohichni nauky*, 198, 109-112.
6. Velychko L. (2024) Khimichnyy skladnyk pryrodnycho-naukovoyi kompetentnosti. *Ukrayins'kyy pedahohichnyy zhurnal*, (3), 207-215.
7. Makyeyev S. Yu. (2023) Formuvannya ponyattya pro pryrodnycho-naukovu kompetentnist′ na osnovi mizhnarodnoho doslidzhennya PISA. *Visnyk LNU imeni Tarasa Shevchenka*, 1 (355), 9-19.
8. Makyeyev S.Yu., Hranovs′ka T.Ya., Sydorenko O.V. (2021) Formuvannya pryrodnycho-naukovoyi kompetentnosti zasobamy IKT na urokakh khimiyi u starshiy shkoli. *Naukovi zapysky Vinnyts'koho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Mykhayla Kotsyubyns'koho. Seriya: Teoriya ta metodyka navchannya pryrodnychykh nauk*, (1), 60-73.
9. Pro zatverdzhennya profesiynoho standartu «Vchytel′ zakladu zahal′noyi seredn′oyi osvity»: nakaz Ministerstva osvity i nauky Ukrayiny vid 29.08.2024 r. № 1225. URL: https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennia-profesiinoho-standartu-vchytel-zakladu-zahalnoi-serednoi-osvity
10. Pro skhvalennya Kontseptsiyi rozvytku pryrodnycho-matematychnoyi osvity (STEM-osvity): rozporyadzhennya Kabinetu Ministriv Ukrayiny vid 05.08.2020 r. № 960-r. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text
11. Neporozhnya L.V. (2018) Formuvannya pryrodnycho-naukovoyi kompetentnosti starshoklasnykiv u protsesi navchannya fizyky: metodychnyy posibnyk. Kyiv: TOV «KONVI PRINT».
12. Shmonina T.A. (2019) Suchasni pytannya vyznachennya sutnosti ta zmistu pryrodnycho-naukovoyi pidhotovky inozemnykh studentiv u zakladakh vyshchoyi osvity Ukrayiny. *Pedahohichni nauky*, LXXXVI. 386-390.
13. Guzmán A., Oliveros D., Mendoza M. (2017) Scientific competencies: a mechanism to favour the inclusion of working market professionals. *Journal of Baltic Science Education*, Vol. 16, No. 2, 175-187. URL: https://www.scientiasocialis.lt/jbse/files/pdf/vol16/175-187.Guzman_JBSE_Vol.16_No.2.pdf
14. Semona N., Bugos M., Fajardo M., Bacarrisas P. (2022) Alignment of the science competencies with the 21st-century skills. *Science international*. (Lahore), 34 (6), 595-599. URL: https://www.researchgate.net/publication/366528222_ALIGNMENT_OF_THE_SCIENCE_COMPETENCIES_WITH_THE_21_ST_-CENTURY_SKILLS
15. PISA 2025 Science Framework (Draft). URL: https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/assets/docs/PISA_2025_Science_Framework.pdf
16. PISA: Pryrodnycho-naukova hramotnist′ / Vakulenko T.S., Lomakovych S.V., Tereshchenko V.M., Novikova, S.A.; trans. Shumova K.E. (2018). Kyiv: UTSOYA.

Отримано: 5.11.2024