

УДК 37.091.26:551.583.

DOI <https://doi.org/10.32782/2410-2075-2026-22.21>

КРИТЕРІАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ СФОРМОВАНOSTІ КЛІМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

ПАНЧУК ОЛЬГА ІГОРІВНА

кандидат біологічних наук, доцент,
доцент кафедри біології, екології та методик їх навчання
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка
olja_dykh@ukr.net
orcid.org/0000-0003-3650-9813

Анотація. У статті обґрунтовано критеріальний підхід до оцінювання рівня сформованості кліматичної компетентності вчителів природничих спеціальностей у контексті глобальних кліматичних змін та впровадження освіти для сталого розвитку. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю посилення професійної готовності педагога до реалізації кліматичної освіти, формування в здобувачів освіти наукового розуміння кліматичних процесів, ціннісних орієнтацій і відповідальної поведінки. Незважаючи на зростання уваги до проблематики кліматичної освіти, питання системного оцінювання кліматичної компетентності педагогів потребує подальшого теоретичного осмислення та методичного забезпечення.

Метою статті є теоретичне обґрунтування системи критеріїв і показників оцінювання рівня сформованості кліматичної компетентності вчителів природничих спеціальностей. Методологічну основу становлять компетентнісний, аксіологічний і діяльнісний підходи. Кліматичну компетентність розглянуто як інтегративну професійну характеристику, що поєднує наукові знання про зміну клімату, уміння інтегрувати відповідну проблематику в освітній процес, ціннісне ставлення до ідей сталого розвитку та здатність до професійної рефлексії.

У структурі компетентності виокремлено мотиваційно-ціннісний, когнітивний, діяльнісний і професійно-рефлексивний компоненти. Відповідно визначено аксіологічний, знаннєвий, діяльнісно-процесуальний і рефлексивно-аналітичний критерії з конкретизованими показниками. Охарактеризовано чотири рівні сформованості кліматичної компетентності: початковий, середній, достатній і високий. Запропонована компонентно-критеріальна модель може слугувати теоретичною основою для педагогічної діагностики та розроблення валідного інструментарію оцінювання в системі професійної підготовки й підвищення кваліфікації педагогів.

Ключові слова: кліматична компетентність, кліматична освіта, вчитель природничих спеціальностей, критеріальний підхід, професійна підготовка педагога.

Постановка проблеми. Глобальні виклики, пов'язані зі зміною клімату, зумовлюють необхідність переосмислення ролі педагога в реалізації освіти для сталого розвитку. У документах ЮНЕСКО (2017) окреслено комплекс завдань освітнього процесу, спрямованих на досягнення Цілі сталого розвитку 13 «Боротьба зі зміною клімату», зокрема формування в здобувачів освіти навчально-пізнавальних, соціально-емоційних і поведінкових результатів навчання [12]. У працях зарубіжних дослідників представлено спроби концептуалізації кліматичної компетентності підлітків, що свідчить про зростання наукового інтересу до проблеми її формування та оцінювання [17].

Водночас попри зростання кількості досліджень у сфері кліматичної освіти, питання сформованості кліматичної компетентності педагогів залишається теоретично та методично недостатньо опрацьованим. Зокрема, не здійснено системного обґрунтування її структурних компонентів, критеріїв і показників оцінювання, що ускладнює педагогічну діагностику та аналіз динаміки її розвитку в процесі професійної підготовки й післядипломної освіти. У зв'язку з цим актуалізується потреба в обґрунтуванні критеріального підходу як методологічної основи оцінювання кліматичної компетентності вчителів природничих спеціальностей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Кліматична освіта передбачає значно ширший спектр освітнього впливу, ніж екологічна освіта, оскільки орієнтована на осмислення й реалізацію альтернативних моделей діяльності на особистісному, громадському та суспільному рівнях. Це зумовлює потребу в розвитку критичного мислення, трансформації ціннісних установок і готовності до колективних форм дії [16; 22]. У науково-педагогічному дискурсі концептуалізовано поняття кліматичної компетентності вчителя природничих спеціальностей [2] та кліматично орієнтованих освітніх практик [7]. Проаналізовано виклики й досягнення організації кліматичної освіти в Україні [4] та сучасні європейські практики її розвитку [3]. Окрему увагу в дослідженнях приділено інструментам формування кліматичної освіти, зокрема використанню цифрових засобів [1; 6] та ігрових технологій [5]. Водночас аналіз наукових джерел засвідчує недостатню розробленість питань оцінювання рівня сформованості кліматичної компетентності педагогів, зокрема відсутність систематизованого критеріального підходу до її педагогічного діагностування та аналізу динаміки змін у процесі освітнього впливу.

Мета статті – теоретично обґрунтувати критеріальний підхід до оцінювання кліматичної компетентності вчителів природничих спеціальностей та визначити її структурні компоненти, критерії й показники в умовах сучасної кліматичної освіти.

Методологічною основою дослідження стали положення компетентнісного, аксіологічного та діяльнісного підходів, що дозволило обґрунтувати структуру кліматичної компетентності та визначити систему критеріїв її оцінювання.

Виклад основного матеріалу. Кліматичну компетентність майбутнього педагога ми розглядаємо як *«здатність застосовувати знання про зміну клімату, стратегії адаптації та пом'якшення її наслідків з урахуванням етичних принципів і усвідомлення особистої відповідальності як на професійному, так і на особистісному рівні»* [2]. Формування цієї компетентності передбачає подолання хибних

стереотипів і переконань щодо природи кліматичних змін, розвиток навичок критичного аналізу інформації в медіапросторі, здатність до ефективної комунікації з кліматичної проблематики, а також стимулювання переходу до екологічно свідомих моделей поведінки у повсякденній та професійній діяльності. Водночас наукові дослідження засвідчують, що брак знань, недовіра та скептицизм на індивідуальному рівні суттєво впливають на готовність особистості до кліматично відповідальної поведінки. Зокрема, Дж. Семенза, Д. Голл, Д. Вілсон, Б. Бонтемпо, Д. Сейлор та Л. Джордж запропонували поетапну модель формування когнітивних і поведінкових установок у контексті зміни клімату, яка відображає поступовий перехід від заперечення проблеми до інтеграції сталих практик у спосіб життя [19]. Виділені авторами стадії – попереднє усвідомлення, обмірковування, дія, підтримка та завершення – демонструють, що зміна кліматично орієнтованої поведінки є складним і багатовимірним процесом, який поєднує усвідомлення проблеми, формування мотиваційно-ціннісних орієнтацій та поступовий перехід до поведінкових проявів і ціннісної ідентифікації.

Подібний багатовимірний підхід простежується в сучасних дослідженнях кліматичної компетентності, у межах яких вона розглядається крізь призму трьох взаємопов'язаних вимірів: знань, умінь і ставлень. Наголошується, що ефективне реагування на виклики зміни клімату потребує поєднання наукового розуміння її причин, наслідків і стратегій пом'якшення, сформованості практичних умінь діяти на різних рівнях – від локального до глобального, а також відповідального ставлення, заснованого на усвідомленні індивідуальної та суспільної ролі у прийнятті кліматично значущих рішень [13; 15].

Окреслений підхід узгоджується з концептуальними засадами освіти в інтересах сталого розвитку, яка репрезентує комплексну модель навчання та передбачає поєднання *когнітивного компонента* (усвідомлення викликів сталого розвитку, їхньої системної складності та пошук альтернативних рішень), *соціально-емоційного компонента* (формування ціннісних

орієнтацій, розвиток емпатії та відповідального ставлення до соціального й природного середовища) та *поведінкового компонента* (застосування набутих знань і переконань у практичній діяльності на індивідуальному, громадському та політичному рівнях) [11].

Узагальнення компонентного складу досліджуваного феномену дає підстави стверджувати, що кліматична компетентність у більшості досліджень концептуалізується як інтегративне утворення, структуроване за трикомпонентною моделлю (когнітивний, соціально-емоційний і поведінковий виміри). Така модель є достатньою для характеристики загальної кліматичної компетентності особистості.

Водночас у контексті професійної підготовки майбутнього вчителя природничих спеціальностей постає необхідність урахування специфіки його діяльності як суб'єкта освітнього процесу. Педагог не лише демонструє кліматично відповідальну поведінку, а й організовує, аналізує та коригує освітні практики, спрямовані на формування кліматичної компетентності здобувачів освіти. Це зумовлює потребу формування у майбутніх фахівців здатності до професійної рефлексії, самооцінювання та саморегуляції як важливої умови інтеграції знань, цінностей і практичних дій.

З огляду на засадничі підходи дослідження (компетентнісний, аксіологічний та діяльнісний) традиційну трикомпонентну модель розширено шляхом виокремлення професійно-рефлексивного компонента, що забезпечує метапрофесійний рівень узгодження когнітивних, ціннісних і діяльнісних характеристик у структурі кліматичної компетентності.

Соціально-емоційний компонент конкретизовано як мотиваційно-ціннісний, а поведінковий – як діяльнісний, що дозволяє точніше відобразити специфіку професійної підготовки майбутнього вчителя.

Таким чином, формування кліматичної компетентності майбутніх учителів природничих спеціальностей доцільно розглядати як структурований процес, що реалізується через систему взаємопов'язаних компонентів: мотиваційно-ціннісного, когнітивного, діяльнісного та професійно-рефлексивного, кожен з яких репрезентує окремий вимір професійної готовності (рис. 1).

Запропонована структура відображає специфіку професійної підготовки майбутнього вчителя природничих спеціальностей і конкретизує загальнотеоретичні підходи до формування кліматичної компетентності в контексті педагогічної діяльності.

Мотиваційно-ціннісний компонент розглядається як один із ключових складників кліматичної компетентності майбутнього вчителя природничих спеціальностей, оскільки саме він визначає внутрішні підстави готовності педагога реагувати на виклики зміни клімату та інтегрувати відповідну проблематику у професійну діяльність. Спираючись на узагальнення, подане Л. Стег, у контексті кліматичних дій виокремлюють чотири провідні типи цінностей особистості [21]. До першої групи належать гедоністичні цінності, що відображають прагнення до комфорту, задоволення та мінімізації зусиль, а також егоїстичні цінності, орієнтовані на особисті ресурси, матеріальні й соціальні здобутки, які зумовлюють фокусування на індивідуальних наслідках

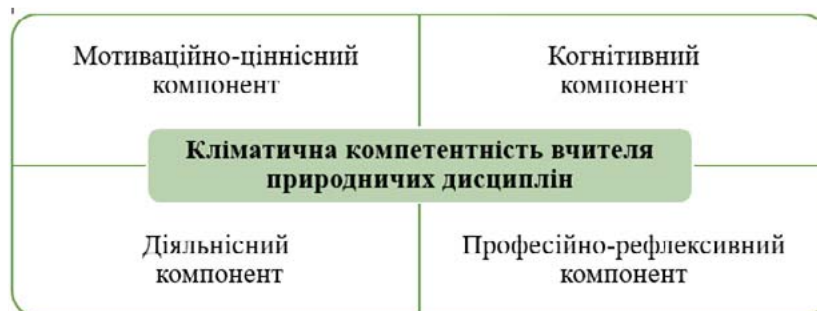


Рис. 1. Структура кліматичної компетентності вчителя природничих спеціальностей

вибору. Другу групу становлять альтруїстичні цінності, спрямовані на добробут інших і суспільну користь, та біосферні цінності, що відображають орієнтацію на збереження природи й захист довкілля; їхньою визначальною характеристикою є зосередженість на колективних витратах і вигодах. Саме альтруїстичні та біосферні цінності виступають ціннісною основою відповідальної кліматичної поведінки педагога та формують внутрішню мотивацію до реалізації кліматичної освіти.

Когнітивний компонент у структурі кліматичної компетентності вчителів природничих спеціальностей забезпечує наукове розуміння проблематики зміни клімату та ґрунтується на сформованості системи природничих і педагогічних знань. Важливою складовою когнітивного компонента є знання стратегій пом'якшення наслідків зміни клімату та шляхів адаптації до них, а також здатність аргументовано пояснювати доцільність і ефективність відповідних заходів у різних соціально-екологічних контекстах. У цьому вимірі когнітивний компонент корелює з підходом, згідно з яким кліматична компетентність розглядається як система знань і поведінкових стратегій, спрямованих на підвищення кліматичної стійкості, зокрема готовність до дій у разі кліматичних катаклізмів, мобілізацію внутрішніх ресурсів і залучення до колективних форм реагування [20].

Окрім предметно-наукових знань, когнітивний компонент передбачає усвідомлення можливих шляхів індивідуального, технологічного та політичного впливу на процеси пом'якшення кліматичних змін, що, за твердженням К. Шрайнер, Е. Генріксен та П. Гансен, є необхідною умовою здатності особистості ефективно реагувати на кліматичні виклики [18]. Для педагога це також означає обізнаність із методами й прийомами інтеграції кліматичної проблематики в освітній процес, зокрема у викладання природничих дисциплін, з урахуванням міждисциплінарних зв'язків, вікових особливостей здобувачів освіти та актуальних освітніх контекстів.

Таким чином, когнітивний компонент кліматичної компетентності забезпечує концептуально-знаннєву основу для формування

ціннісних орієнтацій, усвідомленої мотивації та подальшої практичної діяльності педагога у сфері кліматичної освіти.

Діяльнісний компонент кліматичної компетентності виявляється у готовності педагога до реалізації кліматично орієнтованих освітніх практик та залучення до громадянських ініціатив відповідного спрямування. Дослідження засвідчують, що участь у кліматичних діях значною мірою зумовлюється соціальним контекстом, зокрема сприйняттям поведінки та цінностей інших членів професійної й освітньої спільноти. Члени освітньої спільноти схильні активніше впроваджувати кліматично орієнтовані практики тоді, коли такі дії сприймаються як соціально схвалювані та нормативні в межах групи. Важливу роль у цьому процесі відіграє комунікація, що акцентує на спільних біосферних цінностях і наявності реальних практик екологічно відповідальної поведінки серед колег. Такий підхід сприяє переходу від індивідуальних переконань до практичної діяльності, зокрема інтеграції кліматичної проблематики в освітній процес, організації та участі в кліматично орієнтованих заходах, зокрема серед осіб із нижчим рівнем внутрішньої мотивації [10; 21]. Водночас соціокультурні особливості можуть впливати на специфіку мотиваційних детермінант кліматично відповідальної поведінки, що підтверджено результатами міжкультурних досліджень [14]. З огляду на викладене, ефективна реалізація діяльнісного компонента кліматичної компетентності потребує створення в освітньому середовищі умов, які підтримують практичну активність, заохочують колективні форми дій і сприяють інтеграції кліматичної проблематики в повсякденну педагогічну практику.

Важливим складником кліматичної компетентності майбутнього вчителя природничих спеціальностей розглядаємо, також *професійно-рефлексивний компонент*, який забезпечує усвідомлення власних можливостей, обмежень і відповідальності у контексті реалізації кліматичної освіти. Дослідження свідчать, що вчителі з вищим рівнем самооцінки та впевненості у власних професійних можливостях демонструють більшу готовність

і наполегливість у впровадженні кліматично орієнтованої проблематики у навчальний процес. Зокрема, встановлено, що такі педагоги сміливіше інтегрують питання, пов'язані зі зміною клімату, у зміст навчальних дисциплін і використовують ширший спектр педагогічних підходів [23]. У зв'язку з цим уже на етапі професійної підготовки майбутніх учителів важливо цілеспрямовано формувати їхню самооцінку та усвідомлення власних професійних здібностей як передумови розвитку педагогічної самоєфективності. Розвиток самоєфективності, у свою чергу, сприяє підвищенню здатності педагогів ініціювати, обґрунтовувати та реалізовувати кліматично орієнтовані освітні практики у професійній діяльності [23]. Таким чином, сформованість професійно-рефлексивного компонента визначає здатність майбутніх учителів не лише усвідомлювати значущість кліматичної проблематики, а й трансформувати це усвідомлення у конкретні педагогічні дії, спрямовані на впровадження кліматично орієнтованих освітніх практик.

Розширення структури кліматичної компетентності зумовлює необхідність конкретизації інструментарію її оцінювання, що потребує визначення відповідних критеріїв і показників.

У педагогічних дослідженнях, спрямованих на вивчення процесу формування компетентностей [8; 9], поняття «критерій» і «показник» перебувають у тісному взаємозв'язку. Показник розглядають як конкретизований прояв певної характеристики компетентності, який підлягає фіксації та вимірюванню, тоді як критерій відображає узагальнену якісну ознаку, що дає змогу оцінити наявність або відсутність відповідної властивості, а також ступінь її сформованості. Кожен критерій охоплює систему показників, які деталізують його зміст, забезпечують об'єктивність оцінювання та дають змогу здійснювати як якісний, так і кількісний аналіз рівнів сформованості компетентності в динаміці освітнього впливу.

На підставі авторського визначення кліматичної компетентності майбутнього вчителя природничих спеціальностей та її компонентної структури визначено: аксіологічний,

знаннєвий, діяльнісно-процесуальний і рефлексивно-аналітичний критерії та відповідні показники їх сформованості (табл. 1).

Так, мотиваційно-ціннісний компонент співвідноситься з аксіологічним критерієм, що відображає сформованість системи кліматично зумовлених педагогічних цінностей, рівень усвідомлення особистої та професійної відповідальності за реагування на виклики зміни клімату та внутрішню мотивацію до реалізації завдань кліматичної освіти.

Водночас когнітивний компонент корелює зі знаннєвим критерієм, який відображає рівень природничо-наукової та педагогічної обізнаності щодо проблеми зміни клімату, механізмів адаптації та пом'якшення її наслідків, а також знання концептуальних засад і підходів до кліматичної освіти.

Діяльнісний компонент пов'язаний із діяльнісно-процесуальним критерієм, який характеризує рівень сформованості практичних умінь щодо реалізації кліматично орієнтованих освітніх практик у професійній діяльності, здатність інтегрувати відповідні підходи у зміст природничих дисциплін, а також наявність досвіду участі в кліматоорієнтованій просвітницькій та громадянській діяльності (табл. 1).

У структурі досліджуваної компетентності професійно-рефлексивний компонент співвідноситься з рефлексивно-аналітичним критерієм, який відображає рівень усвідомлення власних знань у сфері кліматичної освіти, здійснення самоаналізу власних і колективних кліматично орієнтованих освітніх практик, а також орієнтацію на професійний саморозвиток у цій сфері.

На основі сукупності аксіологічного, знаннєвого, діяльнісно-процесуального та рефлексивно-аналітичного критеріїв і показників сформованості кліматичної компетентності майбутніх учителів природничих спеціальностей нами розроблено рівні її сформованості, що відображають динаміку їхнього професійного становлення. Зокрема визначено такі рівні: початковий, середній, достатній і високий (табл. 2). Опис кожного рівня сформованості інтегрує прояви аксіологічного, знаннєвого, діяльнісно-процесуального та рефлексивно-аналітичного критеріїв.

Таблиця 1

Компонентно-критеріальна структура кліматичної компетентності педагога

Компонент	Критерій	Показник
Мотиваційно-ціннісний	Аксіологічний	- усвідомлення професійної відповідальності за реалізацію кліматичної освіти; - орієнтація на біосферні та альтруїстичні цінності у професійних судженнях; - наявність внутрішньої мотивації до впровадження кліматично орієнтованих освітніх практик; - готовність до участі в громадянських ініціативах у сфері кліматичної освіти.
Когнітивний	Знаннєвий	- розуміння причин, механізмів і міждисциплінарного характеру сучасних кліматичних змін; - знання наслідків зміни клімату для природних і соціальних систем; - обізнаність зі стратегіями адаптації та пом'якшення наслідків зміни клімату; - знання концептуальних засад кліматичної освіти.
Діяльнісний	Діяльнісно-процесуальний	- здатність інтегрувати кліматичну проблематику у зміст природничих дисциплін; - уміння добирати кліматично орієнтовані освітні практики та досвід їх реалізації в освітньому процесі; - участь у кліматично орієнтованій просвітницькій діяльності; - залученість до громадянських ініціатив у сфері кліматичної освіти.
Професійно-рефлексивний	Рефлексивно-аналітичний	- здатність до самооцінки власної готовності до реалізації кліматичної освіти; - уміння аналізувати результати кліматично орієнтованої педагогічної діяльності; - здатність здійснювати корекцію педагогічних дій на основі рефлексії; - орієнтацію на професійний саморозвиток і самоосвіту у сфері кліматичної освіти.

Таблиця 2

Рівні сформованості кліматичної компетентності майбутніх учителів природничих спеціальностей

Рівень	Опис проявів кліматичної компетентності
<i>Початковий</i>	Характеризується фрагментарними, несистематизованими знаннями про причини, механізми та наслідки зміни клімату. Усвідомлення кліматичної проблематики має поверховий характер і не проєктується на майбутню професійну діяльність педагога. Ціннісне ставлення до кліматичних викликів є нестійким, мотивація до їх осмислення та врахування в освітньому процесі – слабо вираженою. Здатність до інтеграції кліматичної тематики в освітній процес не сформована або має епізодичний характер. Рефлексія щодо власної готовності до здійснення кліматичної освіти відсутня або не усвідомлена.
<i>Середній</i>	Визначається наявністю базових знань про кліматичні зміни, розумінням їх основних причин і наслідків без глибокого аналізу та міждисциплінарних узагальнень. Усвідомлюється значущість кліматичної проблематики для суспільства й освіти, проте ціннісні орієнтації та мотивація до її реалізації в педагогічній діяльності мають ситуативний характер. Здатність застосовувати окремі елементи кліматичної тематики в освітньому процесі за зразком або з опорою на готові навчально-методичні матеріали. Рефлексивно-аналітичні вміння проявляються частково та потребують зовнішньої підтримки.
<i>Достатній</i>	Характеризується системними природничо-науковими та педагогічними знаннями щодо проблематики зміни клімату, розумінням взаємозв'язку кліматичних процесів із природними та соціальними системами. Сформоване усвідомлене ціннісне ставлення до кліматичних викликів і стійка мотивація до їх врахування в професійній діяльності. Здатність цілеспрямовано інтегрувати кліматичну проблематику в навчання природничих дисциплін, добирати адекватні методи й форми роботи з урахуванням вікових особливостей здобувачів освіти. Виявляє здатність до самооцінки власної діяльності та аналізу її результативності.

<i>Високий</i>	Відзначається глибокими, цілісними та міждисциплінарно інтегрованими знаннями у сфері кліматичних змін, а також знаннями стратегій їх пом'якшення й адаптації. Кліматична проблематика усвідомлюється як особистісно та професійно значуща цінність, що зумовлює високу внутрішню мотивацію до здійснення кліматичної освіти. Готовність до інноваційної діяльності у сфері кліматичної освіти, здатність самостійно проєктувати та реалізовувати кліматично орієнтовані освітні ініціативи, ініціювати колективні форми професійної взаємодії. Характерною є розвинена рефлексивно-аналітична позиція, орієнтація на безперервну самоосвіту та професійний розвиток у контексті сучасних кліматичних викликів.
----------------	---

Таким чином, визначені нами компоненти, критерії та показники сформованості кліматичної компетентності майбутніх учителів природничих спеціальностей є основою для діагностування її поточного стану та порівняльного аналізу рівнів сформованості в динаміці освітнього впливу.

Висновки. Обґрунтовано критеріальний підхід до оцінювання сформованості кліматичної компетентності майбутніх учителів природничих спеціальностей. На основі аналізу наукових джерел та з урахуванням специфіки професійної підготовки педагога уточнено структуру зазначеної компетентності як систему взаємопов'язаних компонентів: мотиваційно-ціннісного, когнітивного, діяльнісного та професійно-рефлексивного.

Відповідно до визначеної структури обґрунтовано систему критеріїв та конкретизовано показники їх прояву, що забезпечує можливість комплексного діагностування рівня сформованості кліматичної компетент-

ності. Запропоновано характеристику початкового, середнього, достатнього та високого рівнів, які відображають ступінь інтегрованості знань, ціннісних орієнтацій, практичних умінь і рефлексивних здатностей у структурі професійної готовності майбутнього вчителя.

Запропонована компонентно-критеріальна модель забезпечує теоретичну основу для подальшої розробки валідного діагностичного інструментарію оцінювання кліматичної компетентності майбутніх учителів природничих спеціальностей.

Таким чином, розроблена модель має системний характер і конкретизує загальнотеоретичні підходи до формування кліматичної компетентності в контексті професійної підготовки вчителів природничих спеціальностей. Перспективи подальших досліджень вбачаємо в емпіричній перевірці запропонованої системи критеріїв і показників та розробленні діагностичного інструментарію її вимірювання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дух О., Цицюра Н., Бенера В. Цифровий інструмент I-Tree Mутree як засіб реалізації кліматичної освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2025. Вип. 108 (4). С. 158–174. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v108i4.6193>
2. Дух О. І. Кліматична компетентність у науково-педагогічному дискурсі: понятійний аналіз і концептуальні орієнтири. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 15 (Лют 2025). DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14942548>
3. Дух О. І. Сучасні європейські практики розвитку кліматичної освіти. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2025. № 14. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14847214>
4. Дух О. І., Бенера В. Є. Організація кліматичної освіти: виклики та досягнення. *Науковий вісник Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка. Серія: Педагогічні науки / за заг. ред. В.Є. Бенери*. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2024. Вип. 19. С. 77–86. DOI: <https://doi.org/10.32782/2410-2075-2024-19.10>
5. Дух О. І., Цицюра Н. І., Галаган О. К. Особливості формування у студентської молоді знань про зміни клімату. *Екологічні науки : науково-практичний журнал*. 2021. Вип. 6 (39). С. 214–217. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.6-39.37>
6. Дух О. І., Цицюра Н. І., Кондратюк С. М. Використання цифрових інструментів для формування знань щодо зміни клімату. *Науковий вісник Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка. Серія: Педагогічні науки / за заг. ред. В.Є. Бенери*. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2024. Вип. 18. С. 77–84. DOI: <https://doi.org/10.32782/2410-2075-2024-18.10>

7. Панчук О. Кліматично орієнтовані освітні практики в педагогічному дискурсі: сутність та напрями реалізації. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2026. № 27. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18808039>
8. Сяська І. О. Теоретичні і методичні засади формування екологічної компетентності майбутніх учителів природничих дисциплін у процесі професійної підготовки : дис. ... д-ра пед. наук : спец. 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти. Рівне : Рівненський державний гуманітарний університет, 2021. 556 с.
9. Хроленко М. В. Теорія і практика формування екологічної компетентності майбутніх учителів біології у процесі фахової підготовки : дис. ... д-ра пед. наук: спец. 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти. Глухів : Глухівський національний педагогічний університет імені О. Довженка, 2023. 570 с.
10. Bouman T., Steg L., Johnson Zawadzki S. The value of what others value: when perceived biospheric group values influence individuals' pro-environmental engagement. *Journal of Environmental Psychology*. 2020. Vol. 71. Art. 101470. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101470>
11. Education for Sustainable Development: A Roadmap. Paris : UNESCO, 2020. 66 p. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802> (дата звернення 24.01.2026)
12. Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives. Paris : UNESCO, Division for Inclusion, Peace and Sustainable Development, Education Sector, 2017. 62 p. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002474/247444e.pdf> (дата звернення 24.01.2026)
13. Ferrari E., Martínez-Abad F., Ruiz C. Examining the Relationship between the Dimensions of the Climate-Change Competence (C3): Testing for Mediation and Moderation. *Sustainability*. 2022. 14. 1895. DOI: <https://doi.org/10.3390/su14031895>
14. Kang J., Tolppanen S., Kim H., Ha M. Exploring the role of biospheric/egoistic values, scientific engagement, and cross-cultural effects in high school students' willingness to take climate action. *Environmental Education Research*. 2024. 1–18. DOI: <https://doi.org/10.1080/13504622.2024.2437125>
15. Lagos E. R. F., Barratt Hacking E., Sandoval-Hernández A., Ruiz C. (2024). Validating the Q-C3PST questionnaire: a tool for evaluating climate change competence in preservice teachers. *European Conference on Educational Research (ECER 2024)*. Nicosia (Cyprus),
16. Mezirow J., Lehto L., Lindqvist E., Ahteenmäki-Pelkonen L. Uudistava oppiminen: Kriittinen reflektio aikuiskoulutuksessa. Helsinki : Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus, 1996.
17. Ortega Quevedo V., Lopez-Luengo A., Ferrari E., Ruiz C. Evaluating climate change competence in pre-teens: Instrument development and validation. *Journal of Environmental Psychology*. 2024. Vol. 96. Art. 102329. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2024.102329>
18. Schreiner C., Henrikse, E. K., Hansen P. J. K. Climate education: Empowering today's youth to meet tomorrow's challenges. *Journal of Education for Teaching*. 2008. 34(1). P. 3-49. DOI: <https://doi.org/10.1080/03057260508560213>
19. Semenza J. C. et al. Public perception of climate change: voluntary mitigation and barriers to behavior change. *American Journal of Preventive Medicine*. 2008. Vol. 35, No. 5. P. 479–487. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.08.020>
20. Sochirca E., Jechiu E. Didactic Strategies for Development of the Competence of Climate Resilience for Adolescents. *Geoconcept Journal*, 2023. Vol. 4 No. 1 P. 62
21. Steg L. Psychology of Climate Change. *Annual Review of Psychology*. 2023. Vol. 74. P. 391–421. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-032720-042905>
22. Tolppanen S., Aarnio-Linnanvuori E., Cantell H. & Lehtonen A. Pirullisen ongelman äärellä – Kokonaisvaltaisen ilmastokasvatuksen malli, Kasvatus, Vuosikerta. 2017. 48. N 5. P. 456–468.
23. Yli-Panula E., Jeronen E., Koskinen S., Mäki S. Finnish University Students' Views on Climate Change Education and Their Own Ability to Act as Climate Educators. *Educ. Sci*. 2022. 12. 169. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci12030169>

CRITERIA-BASED APPROACH TO ASSESSING CLIMATE COMPETENCE DEVELOPMENT IN NATURAL SCIENCE TEACHERS

PANCHUK OLHA IHORIVNA

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Biology, Ecology and their Teaching Methods
Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy of Humanities and Pedagogy

Abstract. Introduction. *The article substantiates a criteria-based approach to assessing the level of formation of climate competence of teachers of natural sciences in the context of contemporary challenges caused by global climate change and the implementation of education for sustainable development. The relevance of the study*

is determined by the need to reconsider the role of the teacher as an active agent of climate education who is capable not only of transmitting scientific knowledge about climate change, but also of shaping value orientations, behavioral models, and responsible civic attitudes among students. Despite the growing body of research in climate education, the issue of systematic assessment of teachers' climate competence remains insufficiently developed, which complicates pedagogical diagnostics and the analysis of its development dynamics in professional and in-service training.

Purpose. The purpose of the article is to provide a theoretical justification for a criteria-based approach to assessing climate competence of natural science teachers and to define its structural components, criteria, and indicators of formation.

Methods. The methodological framework of the study is based on competence-based, axiological, and activity-oriented approaches. Theoretical analysis, generalization, systematization of scientific sources, and modeling were used to clarify the structure of climate competence and to develop a comprehensive assessment system.

Results. Climate competence of a teacher is interpreted as an integrative professional characteristic that combines scientific knowledge about climate change, the ability to implement mitigation and adaptation strategies in the educational process, adherence to ethical principles, and awareness of personal and professional responsibility. Its structure includes motivational-value, cognitive, activity-based, and professional-reflexive components. Accordingly, four assessment criteria are substantiated: axiological, cognitive, procedural, and reflexive-analytical, each specified through relevant indicators. Four levels of competence formation—initial, intermediate, sufficient, and high—are characterized according to the degree of integration of knowledge, values, practical skills, and reflective abilities within professional readiness.

Originality. The originality of the study lies in the development of a component-criteria model for assessing teachers' climate competence, which integrates value, knowledge, practical, and reflexive dimensions into a unified diagnostic framework.

Conclusion. The proposed model provides a theoretical basis for comprehensive diagnostics of climate competence of natural science teachers and enables analysis of its development in the dynamics of educational influence. It can serve as a foundation for designing valid assessment tools within systems of professional training and continuing education. Further research should focus on empirical validation of the proposed criteria and indicators and on developing reliable measurement instruments.

Key words. climate competence, climate education, natural science teacher, criteria-based approach, teacher professional training.

REFERENCES

1. Dukh, O., Tsytsiura, N., & Benera, V. (2025). Tsyfrovyyi instrument I-Tree MyTree yak zasib realizatsii klimatychnoi osvity [The digital tool I-Tree MyTree as a means of implementing climate education]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, 108(4), 158–174. <https://doi.org/10.33407/itlt.v108i4.6193>
2. Dukh, O. I. (2025). Klimatychna kompetentnist u naukovy-pedahohichnomu dyskursi: poniatiinyi analiz i kontseptualni oriientyry [Climate competence in scientific and pedagogical discourse: Conceptual analysis and conceptual guidelines]. *Pedahohichna Akademiia: Naukovi zapysky*, (15). <https://doi.org/10.5281/zenodo.14942548>
3. Dukh, O. I. (2025). Suchasni yevropeyski praktyky rozvytku klimatychnoi osvity [Modern European practices of climate education development]. *Pedahohichna Akademiia: Naukovi zapysky*, (14). <https://doi.org/10.5281/zenodo.14847214>
4. Dukh, O. I., & Benera, V. Ye. (2024). Orhanizatsiia klimatychnoi osvity: vyklyky ta dosiahnennia [Organization of climate education: Challenges and achievements]. In V. Ye. Benera (Ed.), *Naukovyi visnyk Kremenetskoi oblasnoi humanitarno-pedahohichnoi akademii imeni Tarasa Shevchenka. Serii: Pedahohichni nauky* (Iss. 19, pp. 77–86). Odesa: Vydavnychiy dim «Helvetyka». <https://doi.org/10.32782/2410-2075-2024-19.10>
5. Dukh, O. I., Tsytsiura, N. I., & Halahan, O. K. (2021). Osoblyvosti formuvannia u studentskoi molodi znan pro zminy klimatu [Features of forming students' knowledge about climate change]. *Ekolohichni nauky*, 6(39), 214–217. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.6-39.37>
6. Dukh, O. I., Tsytsiura, N. I., & Kondratiuk, S. M. (2024). Vykorystannia tsyfrovyykh instrumentiv dlia formuvannia znan shchodo zminy klimatu [Use of digital tools for developing knowledge about climate change]. In V. Ye. Benera (Ed.), *Naukovyi visnyk Kremenetskoi oblasnoi humanitarno-pedahohichnoi akademii imeni Tarasa Shevchenka. Serii: Pedahohichni nauky* (Iss. 18, pp. 77–84). Odesa: Vydavnychiy dim «Helvetyka». <https://doi.org/10.32782/2410-2075-2024-18.10>
7. Panchuk, O. (2026). Klimatychno oriientovani osvitni praktyky v pedahohichnomu dyskursi: sutnist ta napriamy realizatsii [Climate-oriented educational practices in pedagogical discourse: essence and directions of implementation]. *Pedahohichna Akademiia: Naukovi zapysky*, (27). <https://doi.org/10.5281/zenodo.18808039>

8. Siaska, I. O. (2021). *Teoretychni i metodychni zasady formuvannia ekolohichnoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv pryrodnychyykh dystsyplin u protsesi profesiinoi pidhotovky* [Theoretical and methodological foundations of forming ecological competence of future teachers of natural sciences in the process of professional training]. *Doctor's thesis*. Rivne State University for the Humanities, Rivne, Ukraine.
9. Khrolenko, M. V. (2023). *Teoriia i praktyka formuvannia ekolohichnoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv biologii u protsesi fakhovoi pidhotovky* [Theory and practice of forming ecological competence of future biology teachers in the process of professional training]. *Doctor's thesis*. Hlukhiv National Pedagogical University named after Oleksandr Dovzhenko, Hlukhiv, Ukraine.
10. Bouman, T., Steg, L., & Johnson Zawadzki, S. (2020). The value of what others value: When perceived biospheric group values influence individuals' pro-environmental engagement. *Journal of Environmental Psychology*, 71, Article 101470. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101470>
11. UNESCO. (2020). *Education for Sustainable Development: A Roadmap*. Paris: UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802>
12. UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning objectives*. Paris, France: UNESCO, Division for Inclusion, Peace and Sustainable Development, Education Sector. <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002474/247444e.pdf>
13. Ferrari, E., Martínez-Abad, F., & Ruiz, C. (2022). Examining the relationship between the dimensions of the climate-change competence (C3): Testing for mediation and moderation. *Sustainability*, 14(3), 1895. <https://doi.org/10.3390/su14031895>
14. Kang, J., Tolppanen, S., Kim, H., & Ha, M. (2024). Exploring the role of biospheric/egoistic values, scientific engagement, and cross-cultural effects in high school students' willingness to take climate action. *Environmental Education Research*, 1–18. <https://doi.org/10.1080/13504622.2024.2437125>
15. Lagos, E. R. F., Barratt Hacking, E., Sandoval-Hernández, A., & Ruiz, C. (2024). *Validating the Q-C3PST questionnaire: A tool for evaluating climate change competence in preservice teachers*. Paper presented at the European Conference on Educational Research (ECER 2024), Nicosia, Cyprus.
16. Mezirow, J., Lehto, L., Lindqvist, E., & Ahteenmäki-Pelkonen, L. (1996). *Uudistava oppiminen: Kriittinen reflektio aikuiskoulutuksessa* [Transformative learning: Critical reflection in adult education]. Helsinki: Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus.
17. Ortega Quevedo, V., Lopez-Luengo, A., Ferrari, E., & Ruiz, C. (2024). Evaluating climate change competence in pre-teens: Instrument development and validation. *Journal of Environmental Psychology*, 96, 102329. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2024.102329>
18. Schreiner, C., Henriksen, E. K., & Hansen, P. J. K. (2008). Climate education: Empowering today's youth to meet tomorrow's challenges. *Journal of Education for Teaching*, 34(1), 3–49. <https://doi.org/10.1080/03057260508560213>
19. Semenza, J. C., Hall, D. E., Wilson, D. J., Bontempo, B., Sailor, D. J., & George, L. A. (2008). Public perception of climate change: Voluntary mitigation and barriers to behavior change. *American Journal of Preventive Medicine*, 35(5), 479–487. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.08.020>
20. Sochirca, E., & Jechiu, E. (2023). Didactic strategies for development of the competence of climate resilience for adolescents. *Geoconcept Journal*, 4(1), 62.
21. Steg, L. (2023). Psychology of climate change. *Annual Review of Psychology*, 74, 391–421. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-032720-042905>
22. Tolppanen, S., Aarnio-Linnanvuori, E., Cantell, H., & Lehtonen, A. (2017). Pirullisen ongelman äärellä – kokonaisvaltaisen ilmastokasvatuksen malli [Facing a wicked problem: A holistic model of climate education]. *Kasvatus*, 48(5), 456–468. [in Finnish]
23. Yli-Panula, E., Jeronen, E., Koskinen, S., & Mäki, S. (2022). Finnish university students' views on climate change education and their own ability to act as climate educators. *Education Sciences*, 12(3), 169. <https://doi.org/10.3390/educsci12030169>



Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)

Дата першого надходження статті до видання: 26.03.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 01.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.05.2026