

УДК 378.14

Грабовський П.П.

Житомирський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти,  
Житомир, Україна**КРИТЕРІЇ, ПОКАЗНИКИ І РІВНІ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ  
КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ  
ПРЕДМЕТІВ**

DOI: 10.14308/ite000556

*Представлене дослідження стосується актуальної проблеми сьогодення – необхідності визначення засобів оцінювання розвитку інформаційної компетентності педагога загальноосвітнього навчального закладу. Зокрема, у статті розроблено критерії оцінювання розвитку інформаційної компетентності вчителя природничо-математичних предметів – мотиваційний (наявність у педагога мотивації і психологічної готовності до розвитку досліджуваної компетентності), когнітивно-операційний (відображає готовність і здатність вчителя щодо безпосереднього використання інформаційних технологій у своїй професійній діяльності), рефлексивний (здатність вчителя оцінити власний рівень розвитку інформаційної компетентності); та здійснено їх декомпозицію до відповідних критеріальних показників. За допомогою емпіричних методів дослідження, зокрема методу експертних оцінок із застосуванням методики визначення відносної частоти вибору експертами показників та відповідних критеріїв, доведено їх значущість при оцінюванні розвитку інформаційної компетентності вчителя природничо-математичних предметів. На основі обґрунтованих і розроблених критеріїв та відповідних їм показників описано чотири рівня розвитку досліджуваної компетентності педагога – низький, середній, достатній та високий. На думку автора подальші дослідження можуть стосуватися розробки математичного апарату визначення рівня розвитку інформаційної компетентності вчителя природничо-математичних предметів на основі виділених критеріїв і відповідних показників.*

**Ключові слова:** оцінювання, критерії, показники, рівень розвитку компетентності, інформаційна компетентність вчителя природничо-математичних предметів, інформаційно-комунікаційні технології.

**Постановка проблеми.** На сучасному етапі розвитку людської цивілізації відбувається перехід від постіндустріального до високотехнологічного інформаційного суспільства. Зазначений процес характеризується повсякчасним використанням інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у різноманітних сферах життєдіяльності суспільства, необхідністю формування і розвитку інформаційної компетентності його представників. Крім того, останнє обумовлене і новітніми тенденціями розвитку соціальних, культурних, міждержавних зв'язків у галузі професійно-педагогічної підготовки та є предметом особливої уваги держави, що відображено у основних документах, які визначають пріоритети освітньої політики України: у законах України – “Про освіту”, “Про національну програму інформатизації”; у державних програмах “Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці” на 2006-2010 роки та “Сто відсотків” на період до 2015 року; у Національному проекті “Відкритий світ”; у Національній стратегії розвитку освіти до 2021 року тощо.

Тому, на сьогоднішній день, інформаційна компетентність учителя є однією з важливих характеристик педагога для його успішної професійної діяльності, соціальної

захищеності в умовах становлення українського інформаційного суспільства. Це, у свою чергу, вимагає принципової модернізації підготовки вчителів. Тому формування і розвиток інформаційної компетентності вчителя є важливою складовою професійної підготовки майбутніх учителів у вищих навчальних закладах освіти. Зазначене завдання особливо актуальне і для системи післядипломної педагогічної освіти (ППО). Оскільки саме ця система покликана сприяти вдосконаленню та самовдосконаленню професійної майстерності працюючого вчителя загальноосвітнього навчального закладу (ЗНЗ), активізувати його творчі нахили і цим забезпечувати конкурентоспроможність на ринку праці в залежності від змін у суспільстві.

Викладене вище породжує актуальну проблему сьогодення – необхідність визначення засобів оцінювання розвитку інформаційної компетентності вчителя ЗНЗ, зокрема ознак, а також якісних і кількісних характеристик процесу розвитку розглядуваної компетентності педагога.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Наукові дослідження визначеної проблеми вітчизняними і зарубіжними вченими (Биков В. Ю. [1], Спірін О. М. [1], Нікулочкіна О. В. [2], Сікора Я. Б. [3], Морковіна Е. Ф. [4], Кисіль Н. В. [5], Ігнат'єва О. Н. [6] матеріали міжнародних організацій – ЮНЕСКО, ISTE [7; 8] та ін.) вказують на те, що такими засобами можуть виступати критерії, показники і відповідні рівні розвитку інформаційної компетентності педагога.

Як відомо, критерій – це “ознака, завдяки якій відбувається оцінка, визначення або класифікація явища чи процесу” [9, с. 172]. Для якісної або кількісної характеристики сформованості того або іншого критерію використовують показники [10, с. 65].

Питання, пов'язані з визначенням критеріального апарату, у педагогічних дослідженнях розглядаються значною кількістю науковців. Зокрема, Н. В. Кузьміна у своїх роботах пропонує використовувати для оцінювання явища або процесу, що досліджуються, базовий критерій і сукупність відповідних показників.

За А. В. Семеновою, критерії можна класифікувати наступним чином: інтегральні критерії, як оцінка загального стану явища або процесу; часткові критерії, як оцінка складників явища або процесу; одиничні критерії, як оцінка окремих сторін складників явища або процесу [11].

Разом з тим, рівень відображає діалектичний характер процесу розвитку, що дозволяє пізнати предмет у всьому різноманітті його властивостей [12, с. 23].

Таким чином, базовим (інтегральним) критерієм, що дозволяє оцінити інформаційну компетентність вчителя природничо-математичних предметів, можна вважати відповідний рівень розвитку досліджуваної компетентності.

Зокрема, відповідно до рекомендацій щодо розробки національних стандартів інформаційно-комунікаційних компетентностей вчителів виділено наступні шість рівнів: початковий, мінімально-базовий, базовий, підвищений (поглиблений), дослідницький, експертний.

Зазначені рівні визначаються на основі наступних часткових критеріїв: знань, вмінь, компетентностей (відповідно до підходу ISTE). Розкриємо у загальному перераховані рівні використовуючи матеріали роботи [1].

I рівень, початковий. Цей рівень вимагає від учителя підтвердженої здатності демонструвати розуміння ролі та значення ІКТ для здійснення педагогічної діяльності; демонструвати елементарне розуміння суті та історії розвитку ІКТ, що можуть бути використані у його предметній галузі; демонструвати своє відношення до інноваційного розвитку школи та впровадження ІКТ у навчально-виховний процес; демонструвати спроби моделювання навчального процесу з використанням ІКТ, спонукати учнів до вирішення реальних проблем і задач за допомогою ІКТ тощо. Початковий рівень – такий рівень інформаційно-комунікаційної компетентності вчителя, який розуміє важливість та необхідність ІКТ для розвитку освіти.

II рівень, мінімально-базовий. Вимагає від учителя підтвердженої здатності описувати принципи та поняття, що лежать в основі конкретної ІКТ; активізувати пізнавальну діяльність учнів засобами ІКТ; вміння добирати відповідні комп'ютерні програми та програмні педагогічні засоби з метою використання під час викладання свого предмета; демонструвати знання ІКТ для унаочнення навчального матеріалу; вміння описувати власні потреби з інформаційно-комунікаційних технологій для організації власного робочого місця тощо. Мінімальний базовий рівень – такий рівень інформаційно-комунікаційної компетентності вчителя, який уміє користуватися готовими програмними продуктами у власній діяльності.

III рівень, базовий. Вимагає від учителя підтвердженої здатності створювати відповідні умови для розвитку здібностей учня, індивідуалізації діяльності учнів, використовуючи для цих цілей усі можливі сучасні ІКТ та різноманітні стилі навчання; постійно наповнювати та працювати над створенням технологічно-насиченого навчального середовища, узагальнювати передовий педагогічний досвід щодо використання конкретних ІКТ для навчання учнів; упевнено користуватися базовими ІКТ для налагодження співпраці з батьківським комітетом, здійснювати оцінку власної діяльності, упевнено добирати та використовувати ІКТ для розв'язування основних професійних задач тощо. Базовий рівень – такий рівень інформаційно-комунікаційної компетентності вчителя, який знає як і вміє використовувати ІКТ у власній професійній діяльності.

IV рівень, поглиблений. Вимагає від учителя підтвердженої здатності розв'язувати професійні задачі підвищеної складності, нестандартних, інноваційних, як теоретичного так і практичного характеру, з використанням ІКТ; використовувати методи критичного аналізу та розвитку теорій ІКТ, планувати кроки до опанування об'ємною базою знань з ІКТ; бути здатним проектувати, конструювати і вносити інновації до методів використання наявних ІКТ, які використовуються під час навчання учнів; демонструвати: інноваційний професіоналізм необхідний для цифрового суспільства, активну співпрацю з колегами, батьками, учнями, використовуючи сучасні електронні щоденники, електронні журнали, учительські Web-сайти, власний стиль для оцінювання, аналізу й узагальнення навчальних досягнень учнів, упроваджуючи різні навчальні і тестові програми, вільно володіти засобами Інтернет-ресурсів тощо. Поглиблений – такий рівень інформаційно-комунікаційної компетентності вчителя, який вільно оперує знаннями з ІКТ і використовує їх у професійній діяльності.

V рівень, дослідницький. Вимагає від учителя підтвердженої здатності вільного володіння предметною галуззю. Включає здатність демонструвати та застосовувати новітні теорії та їх інтерпретації, критично відстежувати, осмислювати розвиток теорії і практики, зокрема критично оцінювати нові ідеї та доведення з різних джерел; використовувати низку спеціалізованих навичок і оцінювати різноманітні повідомлення для того, щоб спланувати стратегію дослідження; пропагувати легітимне та безпечне використання цифрової інформації; висловлювати необхідність дотримання авторського права, прав інтелектуальної власності, демонструвати знання цифрової культури; активно співпрацювати з усіма учасниками навчально-виховного процесу і залучати колег до участі у соціальних мережах, які вивчають, удосконалюють, упроваджують освітні ІКТ, активно працювати з учнями в Інтернет-проектах, використовувати у своїй роботі соціальні сервіси, Інтернет-портали; брати участь у конкурсах педагогічної майстерності з використанням ІКТ, забезпечувати педагогічну діяльність новітніми методами використання ІКТ; демонструвати власний педагогічний досвід із питань використання ІКТ тощо. Дослідницький – такий рівень інформаційно-комунікаційної компетентності вчителя, який дозволяє вчителю вільно оперувати знаннями з ІКТ, Інтернет-ресурсами і використовувати їх у дослідницькій, проектній діяльності.

VI рівень, експерта. Вимагає від учителя підтвердженої здатності демонструвати повне володіння предметною галуззю ІКТ; володіння новітніми методами незалежного дослідження та пояснювати його результати на просунутому рівні, робити оригінальний

вклад у розвиток методик використання ІКТ у навчально-виховному процесі, демонструючи володіння методологією і вмінням вести критичний діалог з колегами; здатність розв'язувати інноваційні професійні задачі теоретичного й практичного характеру у галузі ІКТ, зокрема з моделювання, проектування, розробки, впровадження, нових методик застосування ІКТ у освітній діяльності; демонструвати лідерство у питаннях інтеграції ІКТ у освіту; демонструвати систему впровадження ІКТ під час викладання конкретного предмета і організації навчально-виховної роботи на рівні експерта; сприяти ефективності, життєздатності і оновленню професії вчителя; забезпечувати ефективну практику з вивчення ІКТ і їх інтегрування для роботи з обдарованими учнями, учнями з особливими потребами; демонструвати застосування новітніх технологій для індивідуалізації навчання; підтримувати власний професійний розвиток і демонструвати бажання до підвищення власного рівня ІКТ-компетентності; дотримуються принципу освіти впродовж життя тощо. Рівень експерта – такий рівень інформаційно-комунікаційної компетентності вчителя, який дозволяє йому вільно оперувати знаннями з ІКТ, Інтернет-ресурсами, оцінювати інноваційний розвиток цих технологій і виступати як експерт з питань впровадження ІКТ у навчально-виховний процес.

Разом з тим, з огляду на праці Нікулочкіної О. В. [2], Сікори Я. Б. [3] оцінювання розвитку інформаційної компетентності вчителів загальноосвітніх навчальних закладів слід здійснювати на основі таких критеріїв, як мотиваційний (сформованість у вчителя потреби застосування ІКТ у своїй професійній діяльності), когнітивний (наявність системи необхідних знань для застосування ІКТ), діяльнісний (наявність необхідних умінь і навичок для застосування ІКТ), рефлексивний (здатність здійснювати адекватну оцінку або самооцінку застосування ІКТ у навчальному процесі) тощо.

Крім того, беручи до уваги роботи Співаковського О. В. [13, 14], Львова М. С. [15], Кравцова Г. М. [16], Винника М. О. [16], можна стверджувати, що важливими показниками розвитку інформаційної компетентності вчителя ЗНЗ можуть виступати наступні: інтерес педагога до ІКТ та їхнього використання у професійній діяльності; здатність застосовувати ІКТ у навчально-пізнавальному процесі, наявність знань про методики застосування ІКТ у різних технологіях навчання, здатність застосовувати у дидактичному процесі доступні електронні освітні ресурси (ЕОР); здатність оцінювати ці ресурси, здійснювати оцінку доцільності застосування ІКТ при викладанні власного предмета тощо.

Проведений огляд праць науковців дозволяє зауважити, що питання оцінювання розвитку інформаційної компетентності вчителя природничо-математичних предметів залишається актуальним.

**Мета дослідження** полягає у визначенні критеріїв і відповідних показників та рівнів розвитку інформаційної компетентності вчителя природничо-математичних предметів.

Для досягнення поставленої мети використовувалися такі *методи дослідження*: *теоретичні* – аналіз і узагальнення філософської, психолого-педагогічної, методичної літератури, нормативної документації з досліджуваної проблеми; синтез і систематизації для визначення критеріїв відповідних показників і рівнів розвитку інформаційної компетентності вчителя природничо-математичних предметів; *емпіричні* – бесіди з учасниками навчально-пізнавального процесу закладу системи післядипломної педагогічної освіти; пряме, включене спостереження за навчально-пізнавальним процесом підвищення кваліфікації педагогічних кадрів; метод експертної оцінки тощо.

**Результати дослідження.** Для опису рівнів розвитку інформаційної компетентності вчителя природничо-математичних предметів визначимо часткові критерії, для якісної або кількісної оцінки яких використаємо відповідні показники.

Урахуємо, що при визначенні критеріїв у теорії та практиці педагогічної освіти доцільно дотримуватися наступних порад: вони мають бути об'єктивними; включати суттєві, основні характеристики явища або процесу, що досліджується; формулюватися коротко і точно; вимірювати саме те, що хоче перевірити дослідник; критерії повинні бути розкриті через показники, за мірою виявлення яких можна судити про більший чи менший ступінь

прояву даних критеріїв; критерії повинні відображати основні закономірності формування і розвитку особистості; за допомогою критеріїв можуть бути встановлені зв'язки між усіма компонентами системи, яка досліджується; критерії мають бути розкриті через ряд специфічних ознак, які відображають усі структурні компоненти тощо [17].

Тому уточнимо, що під інформаційною компетентністю вчителя природничо-математичних предметів розуміємо здатність на основі динамічної комбінації знань, умінь та практичних навичок використовувати інформаційні технології, передусім інформаційно-комунікаційні технології та електронні освітні ресурси, для підтримки професійної діяльності з навчання учнів шкільного предмета за своєю спеціальністю. Серед складових цієї компетентності виділяємо наступні мотиваційно-ціннісний, когнітивно-діяльнісний, рефлексивний.

З огляду на вище зазначене, виділяємо наступні об'єктивні, часткові критерії для оцінки розвитку інформаційної компетентності вчителя природничо-математичних предметів: мотиваційний, когнітивно-операційний, рефлексивний. Зазначені критерії дозволяють якісно оцінити розвиток відповідних складових інформаційної компетентності педагога.

Мотиваційний критерій визначає наявність у вчителя мотивації (джерело активності й одночасно система спонукань будь-якої діяльності) і психологічної готовності до розвитку (саморозвитку) інформаційної компетентності з огляду на її наявний рівень (або відсутність). Показниками зазначеного критерію є: інтерес педагога до ІКТ та їхнього використання у професійній діяльності; потреба у розвитку власної інформаційної компетентності; переконаність у доцільності використання ІКТ у навчальному процесі; спрямованість на активне застосування ІКТ та ЕОР у навчально-пізнавальній діяльності учнів, а також власній тощо.

Когнітивно-операційний критерій відображає готовність і здатність вчителя щодо безпосереднього використання інформаційних технологій, передусім ІКТ та ЕОР, у своїй професійній діяльності. Показниками зазначеного критерію є: наявність знань про основні складові елементи персонального комп'ютера, їх функції та характеристики; здатність використовувати периферійне обладнання: принтер, сканер, проектор, інтерактивну дошку тощо; демонстрація виконання основних операцій у середовищі операційної системи Windows; використання зовнішніх носіїв даних і супутніх програмних засобів; здатність використання мереж (локальних, глобальних) та відповідних програмних продуктів (зокрема браузерів), хмарних сервісів (пошукові системи; електронна пошта, Wiki середовища, CMS-системи, віртуальний диск, календар; мережеві спільноти; можливість проведення відеоконференцій, створення дистанційних курсів тощо) для організації навчально-пізнавального процесу та взаємодії з його учасниками, колегами, для професійного саморозвитку тощо; наявність знань про методики застосування ІКТ у різних технологіях навчання, зокрема проектній; здатність застосовувати у дидактичному процесі доступні електронні освітні ресурси (електронні підручники, словники, бібліотеки, інформаційні системи тощо) та створювати власні (електронні дидактичні демонстраційні матеріали, комп'ютерні тести тощо) за допомогою пакету Microsoft Office або інших вільно поширюваних програмних додатків; знання і дотримання правових норм при користуванні джерелами даних; знання основних соціальних та культурних проблем, які пов'язані з використанням інформаційно-комунікаційних технологій; знання основних санітарних вимог стосовно організації роботи в комп'ютерному класі; знання і дотримання медичних вимог стосовно дозволу для роботи на персональних комп'ютерах і оргтехніці, у тому числі і норм безперервної роботи для дітей та дорослих.

Рефлексивний критерій характеризує здатність учителя оцінити власний рівень розвитку інформаційної компетентності, використання ІКТ і супутніх програмних засобів у своїй професійній діяльності. Показниками є: здатність визначити рівень розвитку інформаційної компетентності; оцінювати електронні освітні ресурси як власні так і загальнодоступні; здійснювати самооцінку доцільності застосування ІКТ при викладанні

власного предмета; аналізувати проблеми пов'язані з інформатизацією освітніх закладів; орієнтування на подальший саморозвиток власної інформаційної компетентності.

Після проведення теоретичних досліджень, постала необхідність експериментального підтвердження значущості визначених показників та відповідних критеріїв оцінки розвитку інформаційної компетентності вчителя природничо-математичних предметів.

Для досягнення мети застосували метод експертної оцінки. Кількість експертів визначали за допомогою методики Г. Г. Азгальдова [18] відповідно до формули:

$$N = \frac{t^2_{\alpha} S^2}{\varepsilon^2}, \quad (1)$$

де  $N$  – кількість експертів;

$S$  – середнє квадратичне відхилення оцінки експертів;

$t_{\alpha}$  – табличний аргумент;

$\varepsilon$  – похибка оцінювання.

У випадку, коли група експертів тільки формується і значення параметра  $S$  невідоме,

застосовується формула  $N = \frac{t^2_{\alpha}}{\varepsilon_1^2}$ , де  $\varepsilon_1^2$  – абсолютна похибка (задається до початку

експертного оцінювання). Враховуючи вище викладене та значення таблиці визначення кількості експертів за відповідною  $\varepsilon_1^2$  [18, с. 65], знаходимо, що для проведення експертної оцінки з довірливою ймовірністю на рівні 95% та абсолютною похибкою 0,5 достатньо 15 експертів.

Групу експертів формували з викладачів ІКТ-дисциплін вищих навчальних закладів, системи післядипломної педагогічної освіти та вчителів загальноосвітніх навчальних закладів (ЗНЗ) Житомирської області, які викладають природничо-математичні предмети, за наступними критеріями: освіта – вища, природничо-математичного напрямку; педагогічний стаж – не менше п'яти років; професійна діяльність – підготовка або підвищення кваліфікації вчителів природничо-математичних предметів, викладання зазначених предметів у ЗНЗ; рівень розвитку інформаційної компетентності (високий або рівень експерта відповідно до методичних рекомендацій “Основи стандартизації інформаційно-комунікаційних компетентностей в системі освіти України” [1]); особистісні та професійні якості; зацікавленість – бажання брати участь у експерименті та здійснювати відповідну науково-дослідну діяльність.

Аналіз значущості визначених показників та відповідних критеріїв оцінки розвитку інформаційної компетентності вчителя природничо-математичних предметів здійснили із застосуванням методики О. В. Смірнова [19, с. 117-121]. Суть зазначеної методики полягає у визначенні відносної частоти вибору експертами показників та відповідних їм критеріїв за формулою:

$$v = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{T \times i}, \quad (2)$$

де  $v$  – відносна частота обраного показника;

$n$  – кількість експертів;

$T$  – максимальна оцінки відповідно до застосованої шкали;

$x_i$  – оцінка  $i$ -тим експертом показника;

$\sum_{i=1}^n x_i$  – сумарна кількість балів для обраного показника.

Для визначення шкали оцінювання застосували наступні розрахунки:

1) відповідно до методики В. С. Черепанова [16] кількість експертів визначається за формулою:

$$N = \frac{\varphi \cdot d^2}{\Delta Q^2 \cdot (1 - \alpha)}, \quad (3)$$

де  $d$  – розмах шкали оцінок експертів ( $d = q_{\max} - q_{\min}$ , де  $q_{\max}$  – максимальна оцінка шкали, а  $q_{\min}$  – мінімальна);

$\alpha$  – довірлива ймовірність;

$\Delta Q$  – задане значення похибки колективної експертної оцінки (зазвичай  $\Delta Q = 1$ );

$\varphi$  – коефіцієнт, що залежить від  $\alpha$ .

2) при  $\alpha \in [0,90;0,95]$   $\varphi \approx 0,1$  і формула (3) набуває вигляду  $N \approx \frac{d^2}{\Delta Q^2}$  (4);

3) оскільки  $N=15$  то  $d \approx 4$ .

Ураховуючи вище викладене, використали наступну шкалу оцінювання:

- значущий (так) – 4;
- частково значущий (більш так, ніж ні) – 3;
- урівноважено значущий (і так, і ні) – 2;
- часткова негативно значущий (більш ні, ніж так) – 1;
- не значущий (ні) – 0.

Подаємо отримані результати оцінювання членами експертної ради значущості критеріїв розвитку інформаційної компетентності вчителя природничо-математичних предметів. Як показують дані таблиці 1, значущість виділених критеріїв є суттєвою але різною. Зокрема, найбільш значущим критерієм визначено когнітивно-операційний, а найменш – рефлексивний.

Таблиця 1.

*Визначення значущості критеріїв оцінювання  
рівнів розвитку інформаційної компетентності*

Критерії оцінювання розвитку інформаційної компетентності вчителя природничо-математичних предметів	Розподіл експертів					$\Sigma$	$\nu$
	0	1	2	3	4		
Мотиваційний	0	0	5	6	4	44	0,73
Когнітивно-операційний	0	0	0	3	12	57	0,95
Рефлексивний	2	1	4	6	2	35	0,58

Аналогічно визначаємо значущість показників кожного з критеріїв оцінки рівня розвитку інформаційної компетентності вчителя: мотиваційного (таблиця 2), когнітивно-операційного (таблиця 3), рефлексивного (таблиця 4).

Таблиця 2.

*Визначення значущості показників мотиваційного критерію*

Показники	Розподіл експертів					$\Sigma$	$\nu$
	0	1	2	3	4		
1) інтерес педагога до ІКТ та їхнього використання у професійній діяльності	0	0	1	13	1	45	0,75
2) потреба у розвитку власної інформаційної компетентності	0	0	0	6	9	54	0,90
3) переконаність у доцільності використання ІКТ у навчальному процесі	0	1	1	11	2	44	0,73
4) спрямованість на активне застосування ІКТ в навчально-пізнавальній діяльності учнів, а також власній	0	0	4	10	1	42	0,70

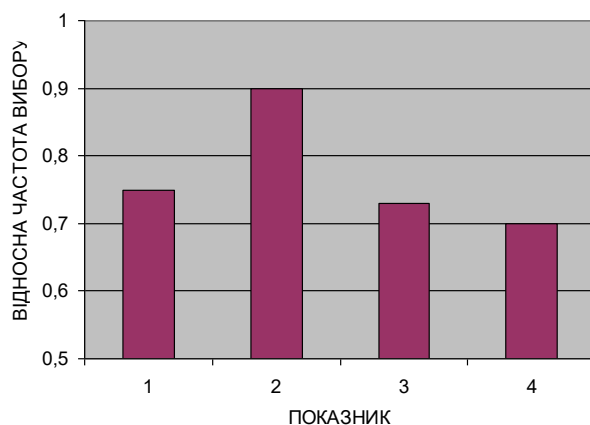


Рис. 1. Відносні частоти вибору показників мотиваційного критерію.

Як показують дані таблиці 2 та рис. 1 значущість виділених показників розвитку інформаційної компетентності вчителя є суттєвою але різною. Зокрема, найбільш значущими показниками є інтерес педагога до ІКТ та їхнього використання у професійній діяльності, потреба у розвитку власної інформаційної компетентності (мотиваційний критерій).

Згідно таблиці 3 та рис. 2, найбільш значущими є такі показники когнітивно-операційного критерію, як наявність знань про методики застосування ІКТ у різних технологіях навчання, зокрема проектній; здатність використовувати периферійне обладнання, мережі, хмарні сервіси для організації навчально-пізнавального процесу та взаємодії з його учасниками, колегами, для професійного саморозвитку; застосовувати у дидактичному процесі доступні електронні освітні ресурси та створювати їх за допомогою пакету Microsoft Office або інших вільно поширюваних програмних додатків; знання і дотримання правових норм при користуванні джерелами даних; основних санітарних вимог стосовно організації роботи у комп'ютерному класі тощо.

Таблиця 3.

*Визначення значущості показників когнітивно-операційного критерію*

Показники	Розподіл експертів					$\Sigma$	$\nu$
	0	1	2	3	4		
1	2	3	4	5	6	7	8
1) наявність знань про основні складові елементи ПК, їх функції та характеристики	0	0	0	9	6	51	0,85
2) здатність використовувати периферійне обладнання: принтер, сканер, проектор, інтерактивну дошку тощо	0	0	1	5	9	53	0,88
3) демонстрація виконання основних операцій у середовищі ОС Windows	0	0	2	5	8	51	0,85
4) використання зовнішніх носіїв даних і супутніх програмних засобів	0	1	0	8	6	49	0,82
5) здатність використання мереж та відповідних програмних продуктів, хмарних сервісів для організації навчально-пізнавального процесу та взаємодії з його учасниками, колегами, для професійного саморозвитку тощо	0	0	0	2	13	58	0,97
6) наявність знань про методики застосування ІКТ у різних технологіях навчання, зокрема проектній	0	0	0	6	9	54	0,90
7) здатність застосовувати у дидактичному процесі доступні електронні освітні ресурси та створювати їх за допомогою пакету Microsoft Office або інших вільно поширюваних програмних додатків	0	0	0	5	10	55	0,92



1	2	3	4	5	6	7	8
8) знання і дотримання правових норм при користуванні джерелами даних	0	0	0	4	11	56	0,93
9) знання основних соціальних та культурних проблем, які пов'язані з використанням ІКТ	0	0	0	9	6	51	0,85
10) знання основних санітарних вимог стосовно організації роботи в комп'ютерному класі	0	0	0	3	12	57	0,95
11) знання і дотримання медичних вимог стосовно дозволу для роботи на ПК і оргтехніці, в тому числі і норм безперервної роботи для дітей та дорослих	0	0	0	3	12	57	0,95

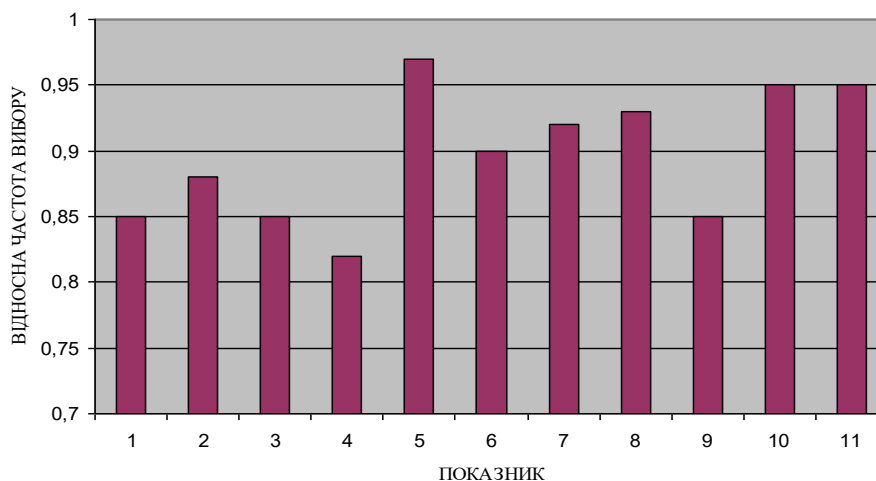


Рис. 2. Відносні частоти вибору показників когнітивно-операційного критерію.

Разом з тим, найменш значущим показником когнітивно-операційного критерію є використання зовнішніх носіїв даних і супутніх програмних засобів, що може бути пояснене зростанням ролі хмарних технологій, як засобів збереження і обміну даними. Цей висновок, певною мірою, підтверджує найбільша значущість відповідного показника – 0,97 (див. таблицю 3, п'ятий показник).

Серед найбільш значущих показників рефлексивного критерію можна виділити наступні: орієнтування на подальший саморозвиток власної інформаційної компетентності, здатність визначати її рівень; здійснювати самооцінку доцільності застосування ІКТ при викладанні власного предмета (див. таблицю 4 та рис. 3).

Таблиця 4.

Визначення значущості показників рефлексивного критерію

Показники	Розподіл експертів					$\Sigma$	$v$
	0	1	2	3	4		
1) здатність визначити рівень розвитку інформаційної компетентності	0	0	2	10	3	46	0,77
2) оцінювати електронні освітні ресурси як власні так і загальнодоступні	0	2	5	6	2	38	0,62
3) здійснювати самооцінку доцільності застосування ІКТ при викладанні власного предмета	0	0	3	7	5	47	0,78
4) аналізувати проблеми пов'язані з інформатизацією освітніх закладів	0	3	4	6	2	37	0,62
5) орієнтування на подальший саморозвиток власної інформаційної компетентності	0	0	2	7	6	49	0,82

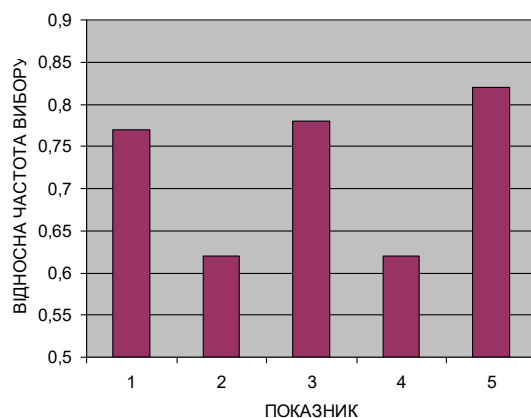


Рис. 3. Відносні частоти вибору показників рефлексивного критерію.

**Інтерпретація результатів дослідження.** Використовуючи визначені вище показники відповідних критеріїв виділяємо наступні рівні розвитку інформаційної компетентності вчителя природничо-математичних предметів: низький, середній, достатній, високий.

Учитель, який знаходиться на низькому рівні розвитку інформаційної компетентності, проявляє інтерес до ІКТ та їхнього використання у власній професійній діяльності; демонструє знання основних складових елементів персонального комп'ютера, їх функцій та характеристик; здатний виконувати основні операції у середовищі операційної системи Windows; демонструє здатність використання хмарних сервісів, зокрема пошукових систем для професійного саморозвитку та електронної пошти для взаємодії з колегами; має уявлення про методики застосування ІКТ у дидактиці, правові норми використання джерел даних, санітарні та медичні вимоги стосовно організації роботи у комп'ютерному класі, соціальні та культурні проблеми пов'язані з використанням ІКТ; орієнтований на подальший саморозвиток власної інформаційної компетентності.

Учитель із середнім рівнем розвитку зазначеної компетентності має потребу у розвитку власної інформаційної компетентності; демонструє здатність використовувати периферійне обладнання (принтер, проектор, інтерактивну дошку тощо), зовнішні носії даних та супутні програмні засоби, хмарні сервіси (зокрема дистанційні курси) для професійного саморозвитку; демонструє знання методик застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчальній діяльності; застосовує у дидактичному процесі доступні електронні освітні ресурси (у тому числі і на основі хмарних технологій) та створює власні за допомогою пакету Microsoft Office або інших вільно поширюваних програмних додатків; знає і дотримується правових норм при користуванні джерелами даних, медичних вимог стосовно дозволу та роботи на персональних комп'ютерах і оргтехніці для дітей та дорослих; здатен оцінювати електронні освітні ресурси як власні так і загальнодоступні.

Учитель із достатнім рівнем розвитку переконаний у доцільності використання ІКТ у навчальному процесі; демонструє застосування ІКТ у різних технологіях навчання, зокрема проектній; застосовує локальні або глобальні мережі і відповідні хмарні сервіси (зокрема віртуальний диск, сервіси проведення відеоконференцій, мережеві спільноти, інформаційні системи тощо) для організації навчально-пізнавального процесу та взаємодії з його учасниками, колегами, професійного саморозвитку; знає та дотримується санітарних вимог стосовно організації роботи в комп'ютерному класі; здатний визначити власний рівень розвитку інформаційної компетентності, здійснити самооцінку доцільності застосування ІКТ при викладанні власного предмета тощо.

Учитель із високим рівнем розвитку інформаційної компетентності демонструє спрямованість на активне застосування ІКТ у навчально-пізнавальній діяльності учнів, а також власній; здатний організовувати навчально-пізнавальний процес учнів на основі хмарних сервісів (наприклад, Web-сайтів створених за допомогою CMS-систем або

дистанційних курсів розміщених на загальнодоступних платформах тощо); здатний створювати електронні освітні ресурси високого рівня; демонструє застосування ІКТ у різних технологіях навчання, зокрема дистанційній; демонструє знання основних соціальних та культурних проблем, які пов'язані з використанням ІКТ; здатний визначати рівень розвитку інформаційної компетентності (як власний так і колег); аналізувати проблеми пов'язані з інформатизацією освітніх закладів тощо.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Отже, у статті розглянуто актуальну проблему сьогодення – необхідність визначення засобів оцінювання розвитку інформаційної компетентності вчителя природничо-математичних предметів. Такими засобами виступають критерії, відповідні показники і рівні розвитку досліджуваної компетентності педагога. Зокрема, визначено три критерії:

- мотиваційний – визначає наявність у вчителя мотивації і психологічної готовності до розвитку інформаційної компетентності з огляду на її наявний рівень;
- когнітивно-операційний – відображає готовність і здатність вчителя щодо безпосереднього використання інформаційних технологій, передусім ІКТ та ЕОР, у своїй професійній діяльності;
- рефлексивний – здатність вчителя оцінити власний рівень розвитку інформаційної компетентності, використання ІКТ і супутніх програмних засобів у своїй професійній діяльності.

За допомогою методу експертної оцінки встановлено, що найбільш значущим критерієм оцінювання розвитку інформаційної компетентності вчителя природничо-математичних предметів є когнітивно-операційний, а найменш значущим – рефлексивний.

Крім того, визначено відповідні показники зазначених вище критеріїв; встановлено, що значущість цих показників є високою.

На основі виділених критеріїв і відповідних показників описано чотири рівня розвитку інформаційної компетентності вчителя природничо-математичних предметів – низький, середній, достатній та високий.

Подальшого дослідження потребує розробка засобів здійснення оцінювання прояву педагогом показників визначених критеріїв, а також відповідного математичного апарату, що дозволить визначити на їх основі рівень розвитку інформаційної компетентності вчителя природничо-математичних предметів.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Основи стандартизації інформаційно-комунаційних компетентностей в системі освіти України : метод. Рекомендації (В. Ю. Биков, О. В. Білоус, Ю. М. Богачков та ін.); за заг. ред. В. Ю. Бикова, О. М. Спірина, О. В. Овчарука. – К. : Атіка, 2010. – 88 с.
2. Співаковський О. В. Особливості процесу формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів [Текст] / О. В. Співаковський, Л. Є. Петухова // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 17: Теорія і практика навчання та виховання : збірник наукових праць / редкол. В. П. Бех [і інші]. – К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. – Вип. 14. – С. 115-123.
3. Нікулочкіна О. В. Розвиток інформаційної компетентності вчителя початкових класів у системі післядипломної педагогічної освіти : Дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.04 / Нікулочкіна Олена Василівна ; Класичний приватний університет. – Запоріжжя, 2009. – 278 с.
4. Сікора Я. Б. Формування професійної компетентності майбутнього вчителя інформатики засобами моделювання: дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.04 / Сікора Ярослава Богданівна ; Житомирський державний університет ім. І. Франка. – Житомир, 2009. – 260 с.
5. Морковина Э. Ф. Развитие информационной компетентности студента в образовательном процессе: дис. на соискание научной степени канд. пед. наук : 13.00.01 / Морковина Эльвира Фаридовна; ГОУ ВПО "Оренбургский государственный педагогический университет". – Оренбург, 2005. – 212 с.

6. Кисель Н. В. Информационная компетентность учителя как условие Эффективного управления образовательным процессом: дис. на соискание научной степени канд. пед. наук : 13.00.08 / Кисель Нина Васильевна; Калужский государственный педагогический университет им. К. Э. Циолковского. – Калуга, 2002. – 178 с.
7. Игнатъева О. Н. Критерии и показатели уровня развития информационной компетентности преподавателей вуза / О. Н. Игнатъева // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. – 2014. – №3 (11). – С. 131-135.
8. ICT competency standards for teachers: competency standards modules [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156207e.pdf>.
9. Standarts [Електронний ресурс] // Web-site ISTE – International Society for Technology in Education. – Режим доступу: <http://www.iste.org>
10. Словник-довідник з професійної педагогіки / [за ред. А. В. Семенової]. – Одеса : Пальміра, 2006. – 364 с.
11. Калінін В. О. Педагогічна технологія “діалог культур” як засіб формування професійної компетентності майбутнього вчителя іноземної мови: [монографія] / В.О. Калінін; [за заг. ред. проф. О.А. Дубасенюк]. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2007. – 276 с.
12. Семенова А. В. Парадигмальне моделювання у професійній підготовці майбутніх учителів : монографія / А. В. Семенова. – Одеса : Юридична література, 2009. – 504 с.
13. Співаковський О.В. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей. Монографія. – Херсон: Айлант, 2003. – 229 с.
14. Принцип відповідності технологічного інструментарію вчителя і учня в умовах постіндустріального суспільства [Текст] / О.В. Співаковський // Комп'ютер у школі та сім'ї : Науково-методичний журнал. – 2003. – №5. – С. 31-32
15. Львов М.С. Шкільна система комп'ютерної алгебри ТерМ 7-9. Принципи побудови та особливості використання. Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова.– Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редкол. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. – 2005. – № 3(10). – С. 160-168.
16. Кравцов Г. М. Дослідження впливу якості електронних освітніх ресурсів на якість освітніх послуг з використанням дистанційних технологій навчання [Електронний ресурс] / Г. М. Кравцов, М. О. Вінник, Ю. Г. Тарасіч // Інформаційні технології в освіті. – 2013. – Вип. 16. – С. 83-94.
17. Банько Н. А. Формирование профессионально-педагогической компетентности как компонента профессиональной подготовки менеджеров: [монография] / Н. А. Банько. – Волгоград: ВолГТУ, 2004. – 75 с.
18. Исаев И. Ф. Школа как педагогическая система: основы управления / И. Ф. Исаев. – Белгород: Изд-во БелГУ, 1997. – 144 с.
19. Азгальдов Г. Г. Экспертные методы в оценке качества товаров / Э. П. Райхман, Г. Г. Азгальдов. – М: Экономика, 1974. – 152 с.
20. Смирнов А. В. Статистическая обработка анкет, содержащих бальные шкалы / А. В. Смирнов, Р. А. Смирнова // Резервы интенсификации учебно-воспитательного процесса педвуза: межвуз. сб. науч. труд. – Кострома, 1990. – С. 117–121.
21. Черепанов В. С. Основы педагогической экспертизы: учеб. пособие / В. С. Черепанов. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2006. – 124 с.

Стаття надійшла до редакції 08.10.15

**Petro Grabovskiy**

**Zhytomyr regional institute of post-diploma education, Zhytomyr, Ukraine**

### **THE CRITERIA, INDEXES AND LEVELS OF TEACHER'S OF NATURAL AND MATHEMATICS SUBJECTS INFORMATION COMPETENCE DEVELOPMENT**

Submitted research depends on an actual problem – how is necessary to identify means of teacher's of general education information competence evaluation. In particular, there developed on an evaluation criteria of teacher's of Natural and Mathematics subjects information competence – motivational, cognitive-operating, reflexive; and decomposition to appropriated performance criterion made in this research too. With the help of empirical research methods, in particular the

method of expert evaluations, using methods of relative frequency selection, determining by an expert's performance and relevant criteria, proved significance when evaluation of teacher's of Natural and Mathematics subjects information competence development is appropriated. Based on the grounded and developed criteria and relevant indicators where four levels of student teacher's information competence development were describing – low, middle, sufficient and high levels. According to an author opinion, the further research may be concern with the help of mathematical tools development to determine the level of teacher's of Natural and Mathematics subjects information competence development based on the selected criteria and relevant indicators.

**Key words:** evaluation, criteria, indicators, the level of competence development, the teacher's of Natural and Mathematics subjects information competence development, information and communication Technologies.

**Грабовский П.П.**

**Житомирский областной институт последипломного педагогического образования, Житомир, Украина**

**КРИТЕРИИ, ПОКАЗАТЕЛИ И УРОВНИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧИТЕЛЯ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

Представленное исследование касается актуальной проблемы современности - необходимости определения средств оценки развития информационной компетентности педагога общеобразовательного учебного заведения. В частности, в статье разработаны критерии оценки развития информационной компетентности учителя естественных наук – мотивационный, когнитивно-операционный, рефлексивный; и осуществлена их декомпозиция в соответствующие критериальные показатели. С помощью эмпирических методов исследования, в частности метода экспертных оценок с применением методики определения относительной частоты выбора экспертами показателей и соответствующих критериев, доказана их значимость при оценке развития информационной компетентности учителя естественных наук. На основе обоснованных и разработанных критериев и соответствующих им показателей описаны четыре уровня развития исследуемой компетентности педагога – низкий, средний, достаточный и высокий. По мнению автора, дальнейшие исследования могут касаться разработки математического аппарата для определения уровня развития информационной компетентности учителя естественных наук на основании выделенных критериев и соответствующих показателей.

**Ключевые слова:** оценка, критерии, показатели, уровень развития компетентности, информационная компетентность учителя естественных наук, информационно-коммуникационные технологии.