

УДК 378.147:51

DOI 10.31494/2412-9208-2020-1-2-96-105

**ACCOMPANYING TRIANGLE OF MATHEMATICAL COMPETENCE  
СУПРОВОДНИЙ ТРИГРАННИК МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ**

**Sergiy SEMENETS,**

**Сергій СЕМЕНЕЦЬ,**

Doctor of Pedagogical Sciences,  
Professor

доктор педагогічних наук, професор

sergij.semenetss@gmail.com

<https://0000-0003-2733-0539>

Zhytomyr Polytechnic State  
University

Державний університет  
“Житомирська політехніка”

✉ 103, Chudnivska St.,  
Zhytomyr, 10005

✉ вулиця Чуднівська, 103  
м. Житомир, 10005

Original manuscript received: June 29, 2020

Revised manuscript accepted: August 13, 2020

**ABSTRACT**

Considering the modern concept of development of the educational system in Ukraine most relevant studies is those that are studying the dual nature of competence, being rethought the duality of its manifestations from a scientific perspective. The problem field of research consists of structure and qualities of personality, which reflect both external and internal manifestations of mathematical competence.

In the presented paper the dual nature of mathematical competence is represented as socially accepted and individual-psychological dimensions of personality. Its purpose is to determine the structure and substantive characteristics of the internal manifestation of mathematical competence justify fractality of the structures of its external and internal manifestations and build a Cartesian interpretation of the phenomenon under the study. For this, methods of structural-systemic and fractal analysis, abstraction and theoretical modeling, ranking and generalization are applied. It is proved that the external and internal manifestations of mathematical competence have three basic dimensions. The three-dimensional structure of the external manifestation of mathematical competence seems to be substantive-theoretical, process-active, and referential communicative measurements. The same structure of its internal manifestation is represented by value-motivational, reflective-evaluative, and personal-psychological measurements with an appropriate number of ranked indicators. This allowed us to interpret mathematical competence as one of the varieties of a fractal, it is a structure that consists of a similar substructure.

It was found that the accompanying trihedron of mathematical competence dynamically determines the three-dimensional structure of its internal manifestation and, at the same time, establishes a connection with the three-dimensional structure of the external manifestation. The ranking of indicators on each dimension made it possible to state that the internal manifestation of mathematical competence most reveals the values of mathematical activity, its self-esteem, and mathematical abilities. But the fundamental indicators of the internal manifestations of mathematical competence are the needs of mathematical activity, its introspection and memory for mathematical material. It is proved that the ratio of the number of substantial characteristics of both external and internal dimensions of mathematical competence reflects the feature of the Egyptian triangle, the sides of which form the simplest Pythagorean triple – 3, 4, 5.

**Keywords:** mathematical competence, duality of manifestations, fractality, accompanying trihedron.

**Вступ.** Прийнята на загальнодержавному рівні компетентнісна модель освіти детермінує новітнє наукове переосмислення дуальної природи компетентності, двоїстості її проявів. У зв'язку з цим предметом особливих досліджень є математична компетентність, що віднесена в Концепції Нової української школи до однієї з ключових. Насправді, проблемне поле досліджень складають структура і зміст феноменологічних характеристик якості особистості, що віддзеркалюють як зовнішні, так і внутрішні прояви математичної компетентності. Тут, на нашу думку, потребує вирішення гостре протиріччя між чітко визначеними зовнішніми проявами математичної компетентності та невизначеністю індивідуально-психологічних якостей особистості, що складають зміст і структуру внутрішнього прояву такої компетентності. Дотепер недослідженою залишається проблема про співвідношення структур зовнішнього та внутрішнього проявів математичної компетентності, їх інтерпретації.

До структури математичної компетентності дослідниками віднесено: мотиваційний, когнітивний, діяльнісний, ціннісно-рефлексивний, емоційно-вольовий структурні компоненти (Головань, 2014: 38); мотиваційно-ціннісний, когнітивний, операційно-технологічний та рефлексивний компоненти (Зінченко, 2009: 172); процедурну, логічну, технологічну, дослідницьку, методологічну компетентність (Раков, 2005: 15).

Отож науковці виокремлюють структурні компоненти математичної компетентності, звертають увагу на якості особистості, що дозволяють успішно провадити математичну діяльність. Окрім цього, для вирішення окресленої проблеми послуговуємося вченням про внутрішні й зовнішні прояви компетентності, їх тривимірні структури (Семенець, 2018: 252). Зважаємо на те, що попередньо вже студіювалися питання про дуальну природу математичної компетентності, про структуру (основні виміри) й змістові характеристики її зовнішнього прояву (Семенець, 2020: 133).

**Мета статті** полягає у визначенні структури й змістових характеристик внутрішнього прояву математичної компетентності, обґрунтуванні фрактальності структур її зовнішнього та внутрішнього проявів, побудові декартової інтерпретації досліджуваного феномену.

**Методи та методики дослідження.** Для досягнення мети застосовано методи структурно-системного й фрактального аналізу (у визначенні структур зовнішнього та внутрішнього проявів математичної компетентності), абстрагування та теоретичного моделювання (у побудові просторої декартової інтерпретації), ранжування (у ієрархічному представленні змістових характеристик вимірів математичної компетентності), узагальнення (у висновках роботи).

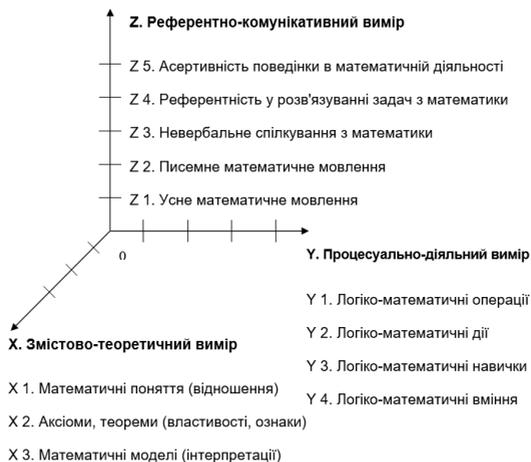
**Результати та дискусії.** Зважаючи на зміст родової категорії та специфіку математики як науки і навчальної дисципліни, вважаємо, що *математична компетентність – це інтегрована характеристика якості особистості як суб'єкта діяльності в галузі математики, завдяки якій упроваджуються основні компоненти математичної структури (поняття, відношення, аксіоми), формулюються і доводяться*

математичні твердження (теорема), формулюються та розв'язуються задачі на побудову, дослідження і реалізацію математичних моделей, а також виконуються самоаналіз, самоконтроль, самокорекція і самооцінка процесу та результатів математичної (навчально-математичної) діяльності, планується її подальший зміст.

До математичних компетенцій відносимо *змістові та нормативно-функціональні характеристики математичної (навчально-математичної) діяльності суб'єкта, що окреслюють коло його фахово-математичних повноважень, установлюють нормативно-математичні функції в соціумі* (Семенець, 2020).

У представленій роботі концептуальним є положення про дуальну природу математичної компетентності, у якій її двоїсті феноменологічні характеристики мають зовнішні та внутрішні прояви. До зовнішнього прояву математичної компетентності відносимо соціально прийнятні виміри та їх характеристики, що дозволяють суспільству судити про компетентність особистості в галузі математики. Натомість внутрішній її прояв окреслюємо індивідуально-психологічними вимірами та характеристиками якості особистості, завдяки яким математична компетентність є цілісною саморозвивальною системою.

Як внутрішній, так і зовнішній прояви математичної компетентності розкладаються в базисі трьох вимірів. Так, тривимірна структура зовнішнього прояву математичної компетентності представляється *змістово-теоретичним, процесуально-діяльним і референтно-комунікативним вимірами* (рис. 1). Тривимірну структуру її внутрішнього прояву визначають *ціннісно-мотиваційний, рефлексивно-оцінний, особистісно-психологічний виміри* (рис. 2).



**Рис. 1. Тривимірна структура зовнішнього прояву математичної компетентності**

Зауважимо, що значення координати (абсциса – X, ордината – Y чи апліката – Z) представляє місце (вагомість) тієї чи іншої змістової характеристики в названих вимірах математичної компетентності.

Концептуальною в роботі є ідея про фрактальність структур зовнішнього і внутрішнього проявів математичної компетентності, яка, власне кажучи, передбачає інтерпретацію математичної компетентності як одного із різновидів *фрактала – структури, яка складається з подібних до себе підструктур* (Мандельброт, 1983: 21). Отож, як зовнішній, так і внутрішній прояви математичної компетентності мають тривимірну структуру, а відповідні виміри представляється однаковою кількістю ранжованих змістових характеристик (показників). Окрім цього, згідно з умовою фрактальності кожна із точок тривимірної декартової моделі (абсциса, ордината, апліката, рис. 1) слугує реперною точкою, в якій будується декартова інтерпретація внутрішнього прояву математичної компетентності (рис. 2).

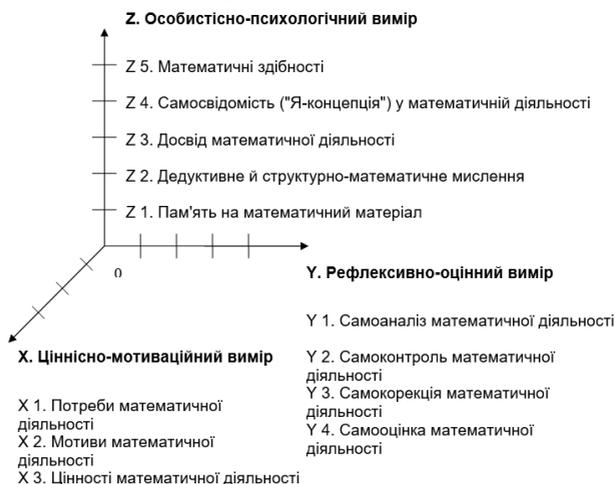


Рис. 2. Тривимірна структура внутрішнього прояву математичної компетентності (супровідний тригранник математичної компетентності)

Отак одержується рухомий репер у тривимірному просторі, який називатимемо *супровідним тригранником математичної компетентності*. У такий спосіб у нашому дослідженні реалізується положення про те, що всякий зовнішній прояв математичної компетентності має внутрішнє, індивідуально-психологічне та особистісне підґрунтя. Із іншого боку, дуальна природа такої компетентності передбачає розвиток усякого внутрішнього її прояву завдяки актуалізації зовнішніх проявів компетентності в математичній (навчально-математичній) діяльності.

Супровідний тригранник математичної компетентності динамічно визначає тривимірну структуру її внутрішнього прояву і водночас

встановлює зв'язок із тривимірною структурою зовнішнього прояву такої компетентності. Обидві структури вирізняються фрактальністю і мають опосередкований взаємовплив. Змістового аналізу потребують компоненти супровідного тригранника математичної компетентності. Для цього попередньо схарактеризуємо тривимірну структуру зовнішнього прояву математичної компетентності.

У роботі (Семенець, 2020) обґрунтовано, що *змістово-теоретичний вимір математичної компетентності* формують системні математичні знання, засновані на компонентах математичної структури. Це знання, що конструюються за схемою: *основні математичні поняття (відношення) та їх інтерпретації*  $\Leftrightarrow$  *основні положення математичної теорії (аксіому), теореми та їх реалізації*  $\Leftrightarrow$  *наслідки математичної теорії та їх інтерпретації*  $\Leftrightarrow$  *математичні моделі як результат розв'язування задач практичної діяльності*. Повноцінне оволодіння такими знаннями досягається на теоретичному рівні пізнання, із залученням теоретичних методів дослідження (історичного й логічного, аксіоматичного й системного, моделювання та сходження від абстрактного до конкретного), завдяки актуалізації науково-теоретичного типу мислення і математичних здібностей.

*Процесуально-діяльний вимір* представляє узагальнені способи логіко-математичних дій у процесі розв'язування задач у галузі математики. Психологічні засади цього виміру окреслюються діяльним підходом, концепцією навчально-математичної діяльності й теорією про поетапне формування розумових дій і прийомів розумової діяльності (третім типом орієнтування в завданні). Передбачається актуалізація, зокрема, *аналіз, абстрагування, узагальнення, планування, рефлексія*. Завдяки цьому конструюються навчально-математичні моделі, формуються узагальнені способи дій у процесі розв'язування типових задач із математики. Розвиток процесуально-діяльного виміру математичної компетентності репрезентує дворівневі структурно-функціональні трансформації: на першому рівні – *логіко-математичні операції*  $\Leftrightarrow$  *логіко-математичні дії*, на другому – *логіко-математичні навички*  $\Leftrightarrow$  *логіко-математичні вміння*.

*Референтно-комунікативний вимір* слугує фактором суб'єкт-суб'єктних і міжособистісних відносин, засвідчує приналежність суб'єкта математичної діяльності до референтної групи, що має визначальний вплив на його точку зору, судження, оцінку й поведінку. Простежується тісний взаємозв'язок двох різновидів математичного мовлення: усне математичне мовлення слугує основою розвитку писемного, а розвинене писемне математичне мовлення позитивно впливає на усне. Тут важливо зазначити, що *математичне мовлення є віддзеркаленням математичного мислення і навпаки – математичне мислення відображається в математичному мовленні*. Невербальна форма математичного спілкування забезпечується немовними комунікативними

засобами (жести, міміка, вираз обличчя, кінесика, постава та ін.), вони нерідко мають більше значення для комунікації, аніж мовленнєві.

Умовою конструктивного математичного спілкування, установлення міжособистісних (суб'єкт-суб'єктних) відносин є асертивність як спроможність особистості відстоювати власну позицію, не порушуючи при цьому прав інших людей. Насправді асертивність суб'єкта математичної діяльності проявляється в його здатності визнати власні помилки та адекватно реагувати на критику, опанувати своїми емоціями, мати власну точку зору, її обґрунтовувати, шанобливо ставлячись до інших. Зважаючи на вищезазначене, референтно-комунікативний вимір математичної компетентності тісно пов'язаний із актуальною проблемою соціалізації особистості.

Супровідний тригранник математичної компетентності слугує декартовою інтерпретацією тривимірної структури її внутрішнього прояву. У його складі три координатні осі, які задають три лінійні виміри (*OX* – *ціннісно-мотиваційний*, *OY* – *рефлексивно-оцінний* і *OZ* – *особистісно-психологічний*), а також три координатні площини, що представляють три плоскі виміри (*XOY* – *ціннісно-рефлексивний*, *YOZ* – *рефлексивно-особистісний*, *XOZ* – *ціннісно-особистісний*).

*Ціннісно-мотиваційний вимір* математичної компетентності репрезентує потребово-мотиваційну складову математичної діяльності, окреслює її основу – систему особистісних цінностей, що визначають ціннісні ставлення до математики. Поділяємо думку про те, що аксіологічний компонент значною мірою визначає зміст і спрямованість потреб, мотивів, інтересів особистості. Саме ціннісні орієнтації зумовлюють умовованість навчально-математичної, професійно-математичної або ж науково-математичної діяльності. Розвиток аксіологічної теорії (Семенець, 2015: 138) втілюється в принципі сходження до самоактуалізованої особистості й системи ціннісних орієнтацій:

*I рівень:* цінністю є процес навчального пізнання, що ґрунтується на пізнавальному інтересі.

*II рівень:* переважають цінності успіху, визнання, самоповаги.

*III рівень:* визначальними є моральні цінності, пов'язані з почуттями відповідальності й обов'язку перед суспільством (референтною групою).

*IV рівень:* цінностями є саморозвиток, самовдосконалення.

*V рівень:* визначальними є цінності самоактуалізації (творчості).

*Рефлексивно-оцінний вимір* віддзеркалює рефлексивну складову математичної діяльності суб'єкта, він розкриває структурні компоненти, що дозволяють судити про реалізацію “Я-концепції” особистості. Тут ключову роль відіграють самоаналіз, самоконтроль, самокорекція та самооцінка процесу й результатів математичної діяльності відповідно до визначених еталонів. За результатами виконаної роботи суб'єкти такої діяльності роблять змістову (теоретичну), процесуальну (розв'язування задач), референтну (соціальну) та ціннісну самооцінки, дають відповідь на питання про таке:

- якою є міра розуміння теоретичного матеріалу?
- який ступінь сформованості вмінь розв'язувати задачі?
- яка переважала власна соціальна позиція?
- якими є власні ціннісні орієнтації в математичній освіті?
- що потрібно покращити і що має бути предметом подальшого вивчення?

Власне кажучи, суб'єкт математичної (навчально-математичної) діяльності повертається до власного "Я", він оцінює власну готовність і осмислює власні зміни, фіксує новий досвід і формулює нові завдання (задачі). У такий спосіб досягається ще одна феноменологічна характеристика математичної компетентності: *вона представляється як цілісна саморозвивальна система.*

*Особистісно-психологічний вимір*, з одного боку, репрезентує феноменологічні особливості психіки особистості, що виявляються в її пам'яті на математичний матеріал, дедуктивному й структурно-математичному мисленні, досвіді математичної діяльності та математичних здібностях, а з іншого боку, відображає результати процесів самосвідомості – розкриває зміст "Я-концепції" особистості. Зasadничою основою цієї концепції слугують три модальності: реальне "Я", ідеальне "Я" та дзеркальне "Я". Реальне "Я" – це уявлення особистості про себе як суб'єкта математичної (навчально-математичної) діяльності. Ідеальне "Я" (ще називають динамічне "Я") – уявлення про те, якою особистість прагне стати за результатами математичної (навчально-математичної) діяльності. Дзеркальне "Я" – це уявлення особистості про думки щодо неї як суб'єкта математичної (навчально-математичної) діяльності з боку інших людей. У зазначеному триплеті ключову роль відіграє самооцінка як афективна оцінка уявлень особистості про себе, у структурі якої самотавлення, почуття власної цінності чи комплексу неповноцінності. Окрім самооцінки на формування образу "Я" в математичній (навчально-математичній) діяльності впливають рівень домагань, соціально-психологічні очікування і система оцінних ставлень особистості до інших людей як суб'єктів цієї діяльності.

Аніяк не применшуючи ролі "Я-концепції" особистості, зауважимо, що в особистісно-психологічному вимірі математичної компетентності превалюють математичні здібності. Тут варто зважити, що математичні здібності – це цілісна підсистема в структурі здібностей особистості, те, що характеризує її як унікальну людину, забезпечує її особистісний розвиток як суб'єкта математичної (навчально-математичної) діяльності та водночас слугує ефективній, проникливій і ґрунтовній математичній освіті.

Аналіз кількості показників математичної компетентності дозволяє стверджувати, що і зовнішній, і внутрішній прояви такої компетентності мають дванадцять змістових характеристик. У побудованій просторовій декартовій інтерпретації на осі абсцис виокремлено три точки, на осі ординат – чотири, а на осі аплікат – п'ять точок. Інакше кажучи, співвідношення кількості змістових характеристик як зовнішніх, так і внутрішніх вимірів математичної компетентності віддзеркалює ознаку

египетського трикутника, сторони якого утворюють найпростішу трійку Піфагора – 3, 4, 5.

**Висновки.** Проведене дослідження дозволяє зробити такі висновки:

1. Як зовнішній, так і внутрішній прояви математичної компетентності мають три базові виміри. Тривимірна структура зовнішнього прояву математичної компетентності представляється змістово-теоретичним, процесуально-діяльним і референтно-комунікативним вимірами. Таку ж структуру її внутрішнього прояву репрезентують ціннісно-мотиваційний, рефлексивно-оцінний та особистісно-психологічний виміри.

2. Ранжування показників на кожному з трьох вимірів дозволило констатувати, що внутрішній прояв математичної компетентності найбільшою мірою розкривають цінності математичної діяльності, її самооцінка й математичні здібності. Натомість засадничими показниками внутрішнього прояву математичної компетентності є потреби математичної діяльності, самоаналіз процесу та результатів математичної діяльності, пам'ять на математичний матеріал.

3. Зовнішній і внутрішній прояви математичної компетентності, місце й значущість їх змістових характеристик представляються декартовими інтерпретаціями в просторі. З'ясовано, що супровідний тригранник математичної компетентності динамічно визначає тривимірну структуру її внутрішнього прояву і водночас встановлює зв'язок із тривимірною структурою зовнішнього прояву такої компетентності.

4. Фрактальність структур зовнішнього та внутрішнього проявів математичної компетентності слугує підґрунтям для тлумачення математичної компетентності як одного із різновидів фрактала – тривимірної структури, яка складається з подібної до себе тривимірної підструктури.

5. Установлено, що співвідношення кількості змістових характеристик як зовнішніх, так і внутрішніх вимірів математичної компетентності віддзеркалює ознаку египетського трикутника, сторони якого утворюють найпростішу трійку Піфагора – 3, 4, 5.

Одержані в роботі результати вможливають наукове переосмислення природи математичної компетентності, дозволяють стверджувати про її дуальність і фрактальність, розкривають декартові інтерпретації й визначають кількісні та якісні характеристики досліджуваного феномену. Надалі вони слугуватимуть теоретичним підґрунтям для розроблення й експериментального впровадження інноваційних методик особистісно-розвивальної математичної освіти.

#### **Література**

Головань М. *Matematy'chna kompetentnist': sutnist' ta struktura. Науковий вісник Східноєвропейського національного університету.* 2014. № 1. С. 35–39.

Зіненко І. *Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології.* 2009. № 2. С. 165–174.

Раков С. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ : [монографія]. Х. : Факт, 2005. 360 с.

Семенець С. Тривимірні структури зовнішнього та внутрішнього проявів компетентності. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія : "Педагогіка. Соціальна робота"*. 2018. Випуск 2 (43). С. 250-254.

Семенець С. Методологія і теорія розв'язального навчання математики: [монографія]. Житомир : О. О. Євенок, 2015. 236 с.

Семенець С. Дуальна природа математичної компетентності: тривимірна структура зовнішнього прояву. *Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка*. 2020. Випуск 27. С. 77-85.

Mandelbrot B. *The Fractal Geometry of Nature: Updated and Augmented* / B. Mandelbrot. – New York : W. H. Freeman and Company, 1983.

### References

Golovan` M. (2014) Matematychna kompetentnist: sutnist ta struktura Naukovy`j visny`k Sxidnoevropejs`kogo nacional`nogo universy`tetu [Mathematical competence: essence and ctructure], (1), 35–39 [in Ukrainian].

Zinenko I. (2009) Vy`znachennya struktury` matematy`chnoyi kompetentnosti uchniv starshogo shkil`nogo viku. *Pedagogichni nauky` : teoriya, istoriya, innovacijni tehnologiyi* [Determination of the structure of mathematical competence of pupils of senior school age], (2), 165–174 [in Ukrainian].

Rakov S. (2005) Matematy`chna osvita: kompetentnisny`j pidxid z vy`kory`stannyam IKT [Mathematical education: a competent approach using ICT]: [monohrafiia]. Kharkiv : Fakt, 360 s [in Ukrainian].

Semencz` S. (2018) Try`vy`mirni struktury` zovnishn`ogo ta vnutrishn`ogo proyaviv kompetentnosti. *Naukovy`j visny`k Uzhgorods`kogo universy`tetu. Seriya : "Pedagogika. Social`na robota"* [Three-dimensional structures of external and internal manifestations of competence], 2 (43), 250-254 [in Ukrainian].

Semencz` S. (2015) Metodologiya i teoriya rozvy`val`nogo navchannya matematy`ky` : [Methodology and theory of developmental teaching of mathematics]: [monohrafiia]. Zhytomyr : O. O. Yevenok, 236 s [in Ukrainian].

Semencz` S. (2020) Dual`na pry`roda matematy`chnoyi kompetentnosti: try`vy`mirna struktura zovnishn`ogo proyavu. *Aktual`ni py`tannya gumanitarny`x nauk: mizhvuzivys`ky`j zbirny`k naukovy`x prac` molody`x vcheny`x Drogoby`cz`kogo derzhavnogo pedagogichnogo universy`tetu imeni Ivana Franka* [The dual nature of mathematical competence: a three-dimensional structure of external manifestation], (27), 77-85 [in Ukrainian].

Mandelbrot B. (1983) *The Fractal Geometry of Nature: Updated and Augmented*. New York : W. H. Freeman and Company.

### АНОТАЦІЯ

*З огляду на сучасну концепцію розвитку системи освіти України на часі є дослідження, в яких студіюється дуальна природа компетентності, науково переосмислюється двоїстість її проявів. Проблемне поле досліджень складають структура та якості особистості, що віддзеркалюють як зовнішні, так і внутрішні прояви математичної компетентності.*

*У представленій роботі дуальну природу математичної компетентності репрезентують соціально прийняті та індивідуально-психологічні виміри особистості. Її мета полягає у визначенні структури й змістових характеристик внутрішнього прояву математичної компетентності, обґрунтуванні фрактальності структур її зовнішнього та*

внутрішнього прояві, побудові декартової інтерпретації досліджуваного феномену. Для цього застосовано методи структурно-системного й фрактального аналізу, абстрагування та теоретичного моделювання, ранжування та узагальнення. Обґрунтовано, що зовнішній і внутрішній прояви математичної компетентності мають три базові виміри. Тривимірна структура зовнішнього прояву математичної компетентності представляється змістово-теоретичним, процесуально-діяльним і референтно-комунікативним вимірами. Таку ж структуру її внутрішнього прояву репрезентують ціннісно-мотиваційний, рефлексивно-оцінний та особистісно-психологічний виміри з відповідною кількістю проранжованих показників. Це дозволило інтерпретувати математичну компетентність як одну з різновидів фрактала – структури, яка складається з подібної до себе підструктури.

З'ясовано, що супровідний тригранник математичної компетентності динамічно визначає тривимірну структуру її внутрішнього прояву і водночас встановлює зв'язок із тривимірною структурою зовнішнього прояву. Ранжування показників на кожному вимірі дозволило констатувати, що внутрішній прояв математичної компетентності найбільшою мірою розкривають цінності математичної діяльності, її самооцінка й математичні здібності. Натомість засадничими показниками внутрішніх проявів математичної компетентності є потреби математичної діяльності, її самоаналіз й пам'ять на математичний матеріал.

Установлено, що співвідношення кількості змістових характеристик як зовнішніх, так і внутрішніх вимірів математичної компетентності віддзеркалює ознаку єгипетського трикутника, сторони якого утворюють найпростішу трійку Піфагора – 3, 4, 5.

**Ключові слова:** математична компетентність, двоїстість проявів, фрактальність, супровідний тригранник.