

УДК 373.5.016:51

DOI [HTTPS://DOI.ORG/10.33989/2075-146X.2024.34.318084](https://doi.org/10.33989/2075-146X.2024.34.318084)

ЯНА МАХОВА

ORCID: 0009-0000-2192-1341

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ ДО ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ТА СТАРШОЇ ШКОЛИ

У статті обґрунтовано авторське бачення значення методологічних підходів до формування математичної компетентності на основі аналізу досліджень українських та зарубіжних науковців, що розглядають методологічні підходи до організації освітнього процесу загалом. Схарактеризовано математичну компетентність як одну із ключових навичок, необхідних у сучасному світі, яка охоплює вміння застосовувати математичні знання, розуміти концепції та вирішувати проблеми з використанням математики. Компетентність людини визначено як структуровані набори знань, навичок, умінь і взаємовідносин, які дозволяють їй ідентифікувати і розв'язувати проблеми, що виникають у певній сфері діяльності незалежно від ситуацій. Для детального аналізу процесу формування математичної компетентності учнів основної та старшої школи, який базується на спільній навально-творчій діяльності, автором виокремлено наступні теоретико-методологічні підходи: особистісно-орієнтований, діяльнісний, системний, інтегративний, компетентнісний, нейрокогнітивний та нейромоделюючий. Дослідження фокусується на детальному аналізі зазначених підходів та виділенні окремих принципів, що їх деталізують.

Ключові слова: методологічні підходи, математична компетентність, особистісно-орієнтований підхід, діяльнісний підхід, системний підхід, інтегративний підхід, компетентнісний підхід, нейрокогнітивний підхід, нейромоделюючий підхід.

Постановка проблеми. Математична компетентність є однією з ключових навичок, необхідних у сучасному світі. Вона охоплює вміння застосовувати математичні знання, розуміти концепції та вирішувати проблеми з використанням математики. Ця навичка важлива не лише в академічних сферах, а й у фінансах, технологіях, науці та повсякденному житті.

Компетентність людини визначається як комбінація структурованих наборів знань, навичок, умінь і взаємовідносин, які дозволяють їй ідентифікувати і розв'язувати проблеми, що виникають у певній сфері діяльності незалежно від ситуацій.

Зараз математична компетентність є не лише однією з складових професійної компетентності, а й відіграє важливу роль як у професійному становленні особистості, так і загальнокультурному її розвитку. Саме це стимулює посилення інтересу до даної категорії фахівців різного профілю.

Однією з основних складових математичної компетентності є розуміння математичних концепцій та їх застосування в різних сферах. Це означає, що людина, володіючи математичною компетентністю, може застосовувати знання з алгебри, геометрії, тригонометрії та інших математичних галузей для розв'язування реальних проблем. Наприклад, можливо застосовувати математику для аналізу даних, вирішення фінансових задач, розробки технологічних рішень та багато іншого.

Поняття математичної компетентності також включає в себе вміння сприймати та розуміти математичну інформацію. Це означає, що людина з математичною компетентністю може розпізнавати математичні зв'язки, розуміти математичні моделі та оперувати математичними термінами. Ця здатність дозволяє ефективно створювати математичні ідеї, а також розуміти математичні аргументи та доведення.

Ще одним важливим аспектом математичної компетентності є вміння вирішувати проблеми, використовуючи математику. Це означає, що людина з математичною компетентністю може аналізувати складні ситуації, ідентифікувати математичні залежності та використовувати їх для знаходження оптимальних рішень. Уміння мислити математично допомагає раціонально підходити до проблем, шукати ефективні стратегії та знаходити оптимальні рішення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На науковому рівні існує багато дискусій щодо того, як визначити саму компетентність. Говорячи про конкретні компетентності, особливо математичну, підходи суттєво відрізняються. У дослідженнях, опублікованих у Європі, є багато різних, іноді протилежних тлумачень математичної компетентності (у деяких джерелах – математичні компетенції або математична грамотність). Найпоширеніше пояснення полягає в тлумаченні математичної компетентності як переліку

конкретних навичок, умінь та поведінок. Водночас інші автори визначають математичну компетентність як здатність використовувати знання та навички у навчальній та професійній діяльності.

Розглянемо найбільш поширені тлумачення поняття «математична компетентність» у зарубіжному педагогічному дискурсі.

Моген Ніс із Університету Роскільд (Данія), автор праці «Навчання математичного моделювання та застосування», визначає математичну компетентність як здатність розуміти, оцінювати, виконувати та використовувати математику в різноманітних математичних і позаматематичних контекстах, де математика відіграє чи може відігравати важливу роль. Водночас основою для формування математичної компетентності є значний обсяг фактичних знань та технічних умінь (Niss, 2019).

К'єлд Баггер Лаурсен із Копенгагенського університету у співпраці з Інститутом математичних наук і Центром підготовки наукових знань виокремлює п'ять складових, які характеризують математичну компетентність: математичне мислення, розв'язання проблем, моделювання, міркування та здатність працювати з математичною мовою і засобами. До останнього належать представлення, символи, формалізм, комунікація та використання допоміжних інструментів (Laurson, 2010).

Рос Тернер, представник Австралійської ради з освітніх досліджень, визначає шість основних складових математичної компетентності: комунікацію, математизацію, представлення, міркування та аргументацію, стратегічне мислення і використання символічної, формальної та технічної мови й операцій (Turner, 2010).

Різні аспекти математичної компетентності та її формування розглядаються в дослідженнях багатьох вітчизняних та зарубіжних науковців, серед яких Т. Березюк, Е. Габітова, Д. Гельфанова, Н. Глузман, Е. Дібрівна, Л. Загітова, Л. Іляшенко, Н. Казачек, О. Комісаренко, М. Міншин, М. Монгуш, Р. Остапенко, Є. Петрова, В. Плахова, В. Поладова, І. Разлівінських, С. Раков, Г. Серая, Я. Стельмах, О. Шалдибіна, В. Шершньова та інші. Однак проблема формування математичної компетентності учнів основної та старшої школи є порівняно новою та недостатньо дослідженою. Тому актуальним є визначення методологічних підходів, що є основою процесу формування математичної компетентності учнів основної та старшої школи.

Мета статті – виокремити й теоретично узагальнити основні методологічні підходи до формування математичної компетентності учнів основної і старшої школи.

Виклад основного матеріалу дослідження. Формування математичної компетентності значною мірою залежить від обраної теоретико-методологічної основи, яка виражається у конкретних методологічних підходах, які допомагають визначити стратегію та методи дослідження процесу формування математичної компетентності. У психолого-педагогічній науці існують різноманітні підходи до організації освітнього процесу, що дозволяє всебічно розглядати досліджуване явище. Проте, всі вони взаємодіють між собою та взаємопов'язані, можуть інтегруватися на різних рівнях, взаємодіяти та перетинатись. Оскільки формування математичної компетентності учнів основної та старшої школи базується на спільній навчально-творчій діяльності, для аналізу цього процесу будемо використовувати різні теоретико-методологічні підходи: **особистісно-орієнтований, діяльнісний, системний, інтегративний, компетентнісний, нейрокогнітивний та нейромоделюючий підходи**. Розглянемо детально кожен з них.

Функціонування освітніх систем має спрямовуватись на педагогічну підтримку становлення та розвитку суб'єкта освіти як самостійної, авторської та творчої особистості, яка має багато характеристик, значущих для суспільства та самої людини. У зв'язку з цим у формуванні математичної компетентності учнів основної та старшої школи важливим є використання особистісно-орієнтованого підходу. **Особистісно-орієнтований підхід** розглядає особистість учня як центральний елемент освітньої системи, спрямований на всебічний розвиток особистості та реалізацію її потенціалу. Оскільки математична компетентність є інтегративною особистісною характеристикою, то її формування неможливе без особистісно-орієнтованого підходу. Даний підхід, спрямований на особистість при формуванні математичної компетентності, акцентує увагу на індивідуальних потребах, здібностях та інтересах кожного учня.

Основні принципи цього підходу:

- **індивідуалізація навчання.** Надання можливості кожному учню вивчати математику, враховуючи його власні здібності, інтереси та потреби. Це може включати застосування різних методів та стратегій навчання для кожного учня окремо;
- **розвиток самостійності та відповідальності.** Стимулювання самостійної роботи учнів, розв'язання математичних завдань та пошук власних шляхів розвитку. Це сприяє формуванню впевненості у власних здібностях та відповідальності за власне навчання;
- **підтримка особистісного зростання.** Стимулювання розвитку особистісних якостей, таких як креативність, аналітичність та критичне мислення через вивчення математики. Це сприяє не лише формуванню математичної компетентності, але й загальному особистісному розвитку;

– *увага до індивідуальних потреб*. Фокус на задоволенні конкретних потреб та очікувань учнів у навчальному процесі, що дозволяє їм максимально ефективно засвоювати математичні знання та вміння (Kharkivska, 2023).

Підхід, орієнтований на особистість, дозволяє учням розвиватися відповідно до їхніх унікальних потреб та характеристик, що сприяє більш успішному навчанню та розвитку математичної компетентності. Його використання дозволяє забезпечити кожному учню можливість навчатися з урахуванням його математичних здібностей, інтересів та мотивації вивчення математичних дисциплін; змінити уявлення суб'єктів навчального процесу про їх роль та позиції в процесі формування математичної компетентності; визначити необхідний характер міжособистісних взаємодій для підвищення ефективності даного процесу; сприяти формуванню потреби в постійному самовдосконаленні в питаннях застосування математичних знань у майбутній професійній діяльності.

Застосування особистісно-орієнтованого підходу у формуванні математичної компетентності учнів основної та старшої школи підкреслює важливість використання **діяльнісного підходу**. Це впливає з того, що особистість людини формується через її участь у різноманітних видах діяльності та ролях, які вона виконує. У психолого-педагогічних дослідженнях діяльнісний підхід ґрунтується на принципах теорії діяльності, що були розроблені Л. Виготським, О. Леонтьєвим та С. Рубінштейном. Згідно з цією теорією, розвиток особистості і різні види діяльності є нероздільними, тобто особистісні якості формуються через участь у діяльності. Діяльнісний підхід перетворює педагогічний процес так, щоб його учасники засвоїли діяльність у її повному обсязі. У контексті формування математичної компетентності цей підхід спрямований на навчання учнів визначати цілі та планувати діяльність, зокрема математичну, організовувати, регулювати та контролювати її, здійснювати самоаналіз та оцінку результатів діяльності. Таким чином, діяльнісний підхід допомагає розглянути процес формування математичної компетентності учнів основної та старшої школи як комплексне утворення, що враховує не лише структурні елементи, але й функціональні зв'язки та взаємодії. Цей підхід дозволяє визначити психолого-педагогічні умови та структуру навчальної діяльності учнів з огляду на їхній особистісний потенціал, вікові та індивідуальні особливості. Він передбачає аналіз різних видів діяльності (пізнавальної, дослідницької тощо), виділення основних навчальних дій, спрямованих на формування математичних компетенцій. Діяльнісний підхід при формуванні математичної компетентності акцентує увагу на активній ролі учнів у навчальному процесі та їх участі в математичних діях і завданнях.

Основні принципи цього підходу:

– *активна участь учнів*. Стимулювання до активної участі у вирішенні математичних завдань, дослідів та проєктах. Це дозволяє їм відчувати себе активними учасниками навчального процесу та розвивати свої математичні здібності шляхом практичного застосування;

– *практична спрямованість*. Забезпечення навчання, спрямованого на розвиток практичних математичних навичок та вмінь, які учні можуть використовувати у різних сферах свого життя та професійній діяльності;

– *проблемне навчання*. Використання математичних проблем і завдань як основного методу навчання, що дозволяє стимулювати критичне мислення, творчий підхід та здатність до розв'язання складних математичних ситуацій;

– *самостійне вирішення завдань*. Сприяння розвитку в учнів навичок самостійного аналізу, вирішення та оцінки математичних задач та ситуацій, що підвищує їхню математичну компетентність (Dymova, 2022).

Діяльнісний підхід стимулює самостійність, творчий підхід та практичне застосування математичних знань, що сприяє більш ефективному формуванню математичної компетентності учнів основної та старшої школи.

У сучасній педагогіці **системний підхід** розглядається як методологічний підхід, який передбачає розгляд педагогічних об'єктів як систем. Це означає визначення складу, структури та організації основних компонентів, встановлення взаємозв'язків між ними, виявлення зовнішніх зв'язків системи, визначення її функцій та їх ролі, а також встановлення закономірностей та тенденцій розвитку. Аналіз процесу формування математичної компетентності учнів варто проводити з використанням даного підходу, розглядаючи даний процес як систему. Системний підхід базується на використанні принципів, які дозволяють визначити компоненти системи та їх взаємозв'язки, вивчити процес управління системою, встановити умови ефективного функціонування та побудувати структурно-функціональну модель системи.

Основними принципами цього підходу є:

– *цілісність*. Розгляд процесу навчання як єдиної системи, а також як частини загальної освітньої системи, що дозволяє розуміти взаємозв'язки між різними елементами та їх вплив на результат;

– *структуризація*. Аналіз окремих елементів системи та їх взаємодія, що допомагає виявити основні складові математичної компетентності та їх вплив;

– *множинність*. Використання різноманітних моделей та методів для опису окремих елементів системи та системи загалом, що дозволяє розглядати різні аспекти математичної компетентності та їх вплив на навчальний процес;

– *системність*. Регулювання зв'язків між елементами системи, їх впорядкування та керування системою загалом, спрямоване на управління процесом формування математичної компетентності та досягнення бажаних результатів (Gerasimova, 2017).

Системний підхід у навчанні математиці допомагає не лише аналізувати окремі аспекти математичної компетентності, але й розуміти їх взаємозв'язок та вплив на навчальний процес загалом.

Інтегративний підхід визначає стратегію організації та моделювання процесу формування математичної компетентності. У цьому контексті інтеграція розглядається як процес узгодження, упорядкування та об'єднання різних компонентів освіти. Вона спрямована на підвищення цілісності педагогічної системи, що сприяє ефективнішому формуванню необхідних компетенцій. Інтегративний підхід до формування та розвитку математичної компетентності учнів основної та старшої школи передбачає логічне поєднання та поглиблення системних знань з математичних дисциплін, розвиток інтегративних умінь на основі міждисциплінарних зв'язків. Використання цього підходу дозволяє зміцнити зв'язки між різними дисциплінами, об'єднати знання та вміння з різних галузей навчання в єдину систему. Це призводить до того, що знання учнів стають більш системними, а їх вміння – універсальними, що сприяє комплексному застосуванню знань, їх синтезу та переносу між різними галузями.

Інтегративний підхід у формуванні математичної компетентності полягає у поєднанні різних аспектів математичної освіти з метою створення єдиної системи навчання.

Основні принципи цього підходу:

– *інтеграція математичних дисциплін*. Інтегративний підхід сприяє взаємозв'язку між різними галузями математики, такими як алгебра, геометрія, тригонометрія тощо. Це допомагає учням сприймати математику як єдину систему, а не розділену на окремі дисципліни;

– *пов'язаність з іншими предметами*. Інтегративний підхід передбачає поєднання навчання математиці з іншими предметами, такими як фізика, інформатика, економіка тощо. Це допомагає учням розуміти роль математики в різних сферах життя та професійної діяльності;

– *практичне застосування*. Інтегративний підхід включає в себе використання математичних знань та навичок у різних практичних ситуаціях. Це допомагає учням розуміти, як математика використовується на практиці та розв'язує реальні проблеми;

– *цілісність навчання*. Інтегративний підхід сприяє розгляду математичної освіти як цілісної системи, де різні аспекти та галузі математики взаємодіють та доповнюють один одного. Це допомагає учням отримувати комплексне та глибоке розуміння математичних концепцій (Cerasoli, 2018).

Інтегративний підхід сприяє більш глибокому розумінню математики та розвитку різноманітних навичок та компетентностей учнів.

Однією з перспективних тенденцій у реформуванні освіти та підготовки учнів основної та старшої школи є впровадження **компетентнісного підходу**. Цей підхід орієнтований на набуття учнями компетенцій, необхідних для професійної діяльності. Основна ідея компетентнісного підходу полягає в тому, що освіта має створити умови для комплексного засвоєння знань і практичних навичок, що дозволять особі успішно реалізувати себе в різних сферах життя. Цей підхід поєднує особистісно-орієнтований, діяльнісний та інтегративний підходи, що дозволяє визначити сутність та структуру математичної компетентності. Компетентнісний підхід дозволяє визначити цілі, задачі та суть процесу формування математичної компетентності, а також розробити нові методи, засоби та технології організації навчального процесу. Цей підхід стає ключовим критерієм для відбору змісту освіти та розробки навчальних програм. При компетентнісному підході математична навчальна діяльність учнів набуває пошуково-дослідницького та практико-орієнтованого характеру.

Компетентнісний підхід у формуванні математичної компетентності спрямований на розвиток не лише знань, але й навичок та умінь учнів. Основні принципи цього підходу:

– *орієнтація на діяльність*. Компетентнісний підхід ставить акцент на практичному застосуванні математичних знань у різних ситуаціях, що допомагає учням розуміти, як вони можуть використовувати математику у реальному житті;

– *розвиток критичного мислення*. Цей підхід сприяє розвитку учнівського критичного мислення та аналітичних навичок, що дозволяє їм адаптуватися до різних математичних завдань та вирішувати складні проблеми;

– *інтерактивність та співпраця*. Компетентнісний підхід сприяє активній взаємодії учнів та вчителя, а також сприяє розвитку співпраці та комунікаційних навичок, що важливо для подальшого успіху в навчанні та професійній діяльності;

– *індивідуалізація навчання*. Компетентнісний підхід передбачає врахування індивідуальних особливостей та потреб учнів, що дозволяє надавати персоналізовану підтримку та створювати сприятливі умови для кожного учня;

– *оцінка за компетентністю*. Замість традиційних оцінок за знання, компетентнісний підхід передбачає оцінку учнів за їхніми здібностями вирішувати реальні проблеми та застосовувати математичні знання у практичних ситуаціях.

Цей підхід допомагає учням розвивати не лише математичні навички, а й загальні компетентності, необхідні для успішного функціонування у сучасному світі.

Ураховуючи сучасні тенденції розвитку науки й сучасних технологій, вважаємо актуальним впровадження **нейрокогнітивного підходу** до розвитку математичної компетентності, що базується на основі наукових доказів.

Застосування нейрокогнітивного підходу з метою формування математичної компетентності призначене в першу чергу для забезпечення найкращих можливих навичок нейророзвитку з математики.

Професійні початкові інструменти, які використовуються при впровадженні цього підходу, є результатом зближення когнітивних наук (вивчення того, як мозок навчається) та інформаційних технологій. Вони дозволяють застосовувати перевірені освітні стандарти до існуючого освітнього середовища, тим самим досягаючи кращого результату навчання (Bjerkholt, 2020).

Нейрокогнітивний підхід базується на таких принципах:

– *науковість доказів*. Баується на когнітивній науці, яка вивчає, як навчається мозок. До них належить когнітивна психологія, лінгвістика, антропологія, епістемологія та нейронаука тощо;

– *адаптивність навчання*. Може бути реалізоване під час взаємодії учнів, у процесі навчання або за індивідуальним планом;

– *гейміфіковане мета-пізнання*. Не може бути справжнього навчання, якщо учні не усвідомлюють власного прогресу, порівнюючи за рейтингом свої досягнення з досягненнями інших;

– *аналітичність результатів навчання*. Учителі повинні мати чітку інформацію про прогрес кожного учня та змогу оцінювати рівень їх нейророзвитку.

Нейромоделюючий підхід в освіті ґрунтується на концепції створення комп'ютерних моделей, що наслідують роботу нейронних мереж мозку з метою вивчення процесів навчання та розвитку. Цей підхід включає в себе створення віртуальних моделей, які імітують функціонування мозкових структур і їх взаємодію з інформацією. Використання нейромоделюючого методу дозволяє аналізувати вплив різних методів навчання, стимулювати активність мозкових мереж і їхнє відображення на освітньому процесі та розвитку учнів. Такий підхід є перспективним у розробці інноваційних методик навчання, спрямованих на оптимізацію освітнього процесу та адаптацію до індивідуальних потреб і особливостей учнів. Нейромоделюючий підхід базується на принципах нейронауки та комп'ютерного моделювання, використовуючи знання про роботу мозку для створення комп'ютерних моделей, що імітують його процеси. Ці моделі дозволяють вивчати вплив різних стимулів та методів навчання на активність мозкових мереж.

Нейромоделюючий підхід сприяє формуванню математичної компетентності на основі наступних принципів:

– *індивідуалізація навчання*. Враховуються індивідуальні особливості кожного учня, включаючи рівень розвитку, стиль навчання та потреби;

– *адаптивність*. Забезпечує можливість адаптувати методи навчання та матеріали до потреб кожного учня, допомагаючи їм ефективніше засвоювати математичні концепції;

– *використання новітніх технологій*. Використання комп'ютерних моделей та інтерактивних програм, що можуть стимулювати інтерес до математики та надавати можливості для практичного застосування математичних знань;

– *стимулювання пізнавальної активності*. Створення умов для активної участі учнів у вирішенні математичних завдань та проблем, що сприяє глибокому засвоєнню та розвитку аналітичних навичок;

– *формування критичного мислення*. Заохочення учнів до аналізу та оцінки математичних задач, що сприяє розвитку їх критичного мислення та здатності до розв'язання проблем (Costa, 2017).

Висновки і перспективи подальших досліджень. Системне використання різних теоретико-методологічних підходів в освітньому процесі має значний потенціал для підвищення якості навчання та розвитку особистості. Особистісно-орієнтований підхід сприяє індивідуалізації навчання, діяльнісний – розвитку практичних навичок, а системний – цілісності та послідовності процесу. Інтегративний підхід об'єднує знання з різних дисциплін, компетентнісний – розвиває ключові компетентності, нейрокогнітивний – враховує особливості мозку, а нейромоделюючий – використовує сучасні технології.

Означені методологічні підходи застосовуються комплексно та визначають основні методи та засоби формування математичної компетентності учнів основної та старшої школи як важливого компонента освіти в сучасному світі.

Комбінування цих підходів у рамках єдиної освітньої системи забезпечує більш комплексний і гнучкий підхід до навчання, сприяє розвитку критичного мислення, творчих здібностей та адаптивності учнів до швидкозмінного світу. Подальші дослідження необхідні для розробки ефективних методик і стратегій інтеграції цих підходів у практику навчання.

References

- Bjerkholt, E., Orbaek, T., & Kindeberg, T. (2020). An Outline of a Pedagogical Rhetorical Interactional Methodology: Researching Teachers' Responsibility for Supporting Students' Desire to Learn as Well as. *Their Actual Learning. Teaching in Higher Education*, 28 (2), 238-253. DOI: <https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1792876>.
- Cerasoli, C., Alliger, G., Donsbach, J., Mathieu, J., Tannenbaum, S., & Orvis, K. (2018). Antecedents and outcomes of informal learning behaviors: A meta-analysis. *Journal of Business and Psychology*, 33 (2), 203-230. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10869-017-9492-y>.
- Costa, J., Neto, J., Alves, R., Escudeiro, P., & Escudeiro, N. (2017). Neurocognitive Stimulation Game: Serious Game for Neurocognitive Stimulation and Assessment. *Serious Games. Interaction and Simulation*, 176, 74-81.
- Dymova, I. (2022). Immersive approach in the system of university education. *Actual issues of humanities: interuniversity collection of scientific works of young scientists of Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University*, 48 (1), 289-293.
- Gerasimova, E., Dvoryatkina, S., Korotkikh, V., Masina, O., Puchkov, N., Usachev, A., & Shcherbatykh, S. (2017). Pedagogical Synergy Based on the Fractal Approach: Content Selection, Training, Control (A Case Study of Mathematical Education). *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13 (11), 7591-7598. DOI: <https://doi.org/10.12973/ejmste/80303>.
- Haddad, L. (2019). *The Use of Films to Obtain Understandings on Pedagogical Practice in Early Childhood Education: Two Methodological Approaches*. Eccos-Revista Científica. DOI: <https://doi.org/10.5585/eccos.n50.14016>.
- Kharkivska, A., Khmil, N., Dmytrenko, K., Kapustina, O., & Dziuba, O. (2023). Methodological Principles of Pedagogical Education in the Context of Finding and Substantiating Directions for Quality Renewal of Content and Process. *Synesis*, 15 (3), 218-232.
- Laursen, K. (2010). *Competence Driven Teaching of Mathematics*. Copenhagen: Institute of Mathematical Sciences, Centre for Science Education, University of Copenhagen.
- Lutsan, N., Struk, A., Barylo, G., & Verbeshchuk, S. (2021). Methodological Approaches to the Study of Innovative Forms of Education. *AD ALTA – Journal of Interdisciplinary Research*, 11 (1), 68-72.
- Niss, M., & Hojgaard, T. (2019) Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 102 (1), 9-28. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09903-9>
- Pinto, J., Dore, A., Peixoto, B., & Barbosa, F. (2020). Programmed neurocognitive training: proposal of a new approach. *Disability and Rehabilitation*, 44 (11), 2507-2514. DOI: <https://doi.org/10.1080/09638288.2020.1838631>.
- Turner, R. (2010). Exploring Mathematical Competencies. *Research Developments*, 24. Retrieved from <https://research.acer.edu.au/resdev/vol24/iss24/5/>

MAKHOVA Ya.

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University, Ukraine

ANALYSIS OF THE MAIN METHODOLOGICAL APPROACHES TO FORMING MATHEMATICAL COMPETENCE IN SECONDARY AND HIGH SCHOOL STUDENTS

The article substantiates the author's perspective on the importance of methodological approaches to the development of mathematical competence, based on an analysis of studies by Ukrainian and foreign researchers that examine methodological approaches to the organization of the educational process in general. Mathematical competence is characterized as one of the key skills necessary in the modern world, encompassing the ability to apply mathematical knowledge, understand concepts, and solve problems using Mathematics. Human competence is defined as structured sets of knowledge, skills, abilities, and relationships which enable individuals to identify and solve problems arising in a specific field of activity regardless of the context.

To analyze the process of forming mathematical competence in middle and high school students, which is based on collaborative educational and creative activities, the author identifies the following theoretical and methodological approaches: personality-oriented, activity-based, systemic, integrative, competency-based, neurocognitive, and neuromodeling. The study focuses on the detailed analysis of these approaches and highlights specific principles that elaborate on them: personality-oriented (principles: individualization of learning, development of independence and responsibility, support for personal growth, attention to individual needs), activity-based (principles: active student participation, practical orientation, problem-based learning, independent problem-solving), systemic (principles: integrity,

structuring, multiplicity, systemic nature), integrative (principles: integration of mathematical disciplines, connection with other subjects, practical application, holistic learning), competency-based (principles: activity orientation, development of critical thinking, interactivity and collaboration, individualization of learning, competency-based assessment), neurocognitive (principles: scientific evidence, adaptive learning, gamified metacognition, analytical learning outcomes), neuromodeling (principles: individualization of learning, adaptability, use of modern technologies, stimulation of cognitive activity, development of critical thinking).

Keywords: *methodological approaches, mathematical competence, person-oriented approach, activity approach, system approach, integrative approach, competence approach, neurocognitive approach, neuromodeling approach.*

Стаття надійшла до редакції 26.09.2024 р.

УДК 378.016:811.111](477+410)

DOI [HTTPS://DOI.ORG/10.33989/2075-146X.2024.34.318087](https://doi.org/10.33989/2075-146X.2024.34.318087)

HALYNA MYKHAILENKO

ORCID: 0009-0006-5844-0975

Poltava State Agrarian University Specialist of the International Relations Department

MARYNA ANTONETS

ORCID: 0000-0002-2046-713X

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, Kremenchuk

PECULIARITIES OF THE EMI MODEL AS AN EDUCATIONAL APPROACH IN THE UK AND UKRAINE

Continuing Professional Development (CPD) courses and training are essential for teachers who wish to improve their knowledge, skills and abilities throughout their careers. Modern approaches to teaching subjects in a foreign language, particularly English, face a number of problems. This study aims to compare and develop the approaches used by teachers of English Medium Instruction (EMI) in the UK and Ukraine. In these European countries, EMI is seen as a key element in the internationalisation of higher education. However, teaching academic subjects in English is difficult, especially for non-native speakers. The results of the study provide for the use of the Active Learning method in the implementation of the EMI model in Great Britain and Ukraine.

Key words: *English Medium Instruction (EMI) , Pedagogical challenges , English language , Active learning , Educational technologies, Cultural context.*

Statement of the problem. In modern education, there is a growing demand for effective strategies for teaching subjects in English , especially in non-English-speaking countries . This is achieved by using EMI as a teaching medium.

The long history of EMI in the UK, combined with a strong infrastructure for English language learning, provides valuable insights into the development of teaching strategies, but challenges remain. In contrast, in Ukraine, where the EMI model has only recently begun to develop, teachers in higher education institutions face a number of problems. Developing effective EMI programmes in Ukraine involves not only overcoming language barriers, but also solving pedagogical problems related to methods of teaching subjects in English. Understanding the challenges of EMI is crucial to improving educational outcomes in a globalised world where English is the dominant language of instruction. Studying the challenges and pedagogical methods in both countries can provide meaningful recommendations for improving EMI practice. This will be achieved by taking into account the unique linguistic, cultural and educational characteristics of each country. At the same time, it is necessary to have a clear idea of how teachers can balance mastering the language with mastering the content of the educational material.

Implementing EMI requires a combination of subject knowledge and English language learning. Teachers must not only have a good command of English, but also be able to teach the subject in a way that can be understood by students who may have limited English proficiency. This also complicates the process of double cognitive load experienced by students who are faced with both academic content and learning in a foreign language. With