

3. Artemova, L. (1968). *Moral'ni normy zasvoyuyutsya z dytynstva* [Moral norms are learned from childhood]. Kyiv: Znannya. [in Ukrainian]
4. Ministry of Education and Science of Ukraine. (2021). *Bazovyiy komponent doskil'noi osvity. Derzhavnyy standart doskil'noi osvity* [Basic component of preschool education. State standard of preschool education]. Kyiv. [in Ukrainian]
5. Hladun, L., & Zharkova, I. (2023). Emotsiynny intelekt ta yoho formuvannya v starshoho doskil'noho zasobamy teatralizovanoi diyal'nosti [Emotional Intelligence and Its Formation in Older Preschoolers Through Theatrical Activities]. *Naukovyy visnyk Vinnyts'koi akademii bezpererвної osvity. Seriya «Pedahohika. Psykholohiya» – Scientific Bulletin of the Vinnytsia Academy of Continuous Education. Series «Pedagogy. Psychology»*, 4, 9–16. [in Ukrainian]
6. Jensen, H., Pyle, A., Zosh, J. M., Ibrahim, H. B., Saragosa Sherman, A., Riunamo, J., & Hamre, B. K. (2019). *Fasilitatsiya hry: mysteistvo ta nauka pro zaluchennya dytyn' doskil'noho viku do navchannya cherez hry* [Facilitation of play: The art and science of engaging preschool children in learning through play]. The LEGO Foundation. [in Ukrainian]
7. Dutkevych, T. V. (2021). *Dytyacha psykholohiya* [Child psychology]. Kyiv: Tsentr uchnoyi literatury. [in Ukrainian]
8. Ruden's'kyi, R. (2024). Osvitniy potentsial nastil'nykh ihor dlya dytyn' starshoho doskil'noho ta molodshoho shkil'noho viku: istoriya ta suchasnist' [Educational Potential of Board Games for Older Preschoolers and Younger Schoolchildren: History and Modernity]. *Visnyk Cherkaskoho natsional'noho universytetu imeni Bohdana Khmel'nyts'koho. Seriya «Pedahohichni nauky» – Bulletin of Cherkasy National University named after Bohdan Khmel'nyts'kyi. Series «Pedagogical Sciences*, 2, 87–93. <https://doi.org/10.31651/2524-2660-2024-2-87-93> [in Ukrainian]
9. Ruden's'kyi, R. (2022). Sutnist' ta spetsyfika pravyll nastil'no-drukovanykh ihor dlya dytyn' starshoho doskil'noho viku [Sutnist' ta spetsyfika pravyll nastil'no-drukovanykh ihor dlya dytyn' starshoho doskil'noho viku]. *Aktual'ni problemy formuvannya tvorchoyi osobystosti pedahoha v konteksti naslidkiv doskil'noi ta pochatkovoї osvity: zbirnyk materialiv VI Mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoi Internet-konferentsiyi – Actual problems of forming a creative personality of a teacher in the context of continuity of preschool and primary education: Collection of materials VI International Scientific and Practical Online Conference (Vinnytsia, July 6-7, 2022). Vol. 11, pp. 146-150.* [in Ukrainian]



Авторське право ©2026 автори, всі права захищено. Автори погоджуються, що ця стаття залишається у відкритому доступі на умовах Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Отримано редакцією 6.04.2026 р.  
Прийнято редакцією 6.05.2026 р.  
Опубліковано 29.05.2026 р.

УДК 373.5.091 :512/517

DOI: 10.31376/2410-0897-2026-2-61-198-205

## ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ГРАНИЦЯ ФУНКЦІЙ» В СТАРШІЙ ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ

**Босовський Микола Васильович**

кандидат педагогічних наук, доцент

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

e-mail: bosovsky@vu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0001-7335-0034

**Іваненко Павло Анатолійович**

аспірант 2-го курсу кафедри математики та МНМ

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

e-mail: ivanenko.pav@gmail.com

ORCID ID: 0009-0008-8233-6072

У статті розглянуто сутність компетентісного підходу як провідного напрямку розвитку сучасної освіти в умовах суспільних змін. Проаналізовано співвідношення понять «компетенція» та «компетентність», а також визначено основні компоненти компетентності. Висвітлено особливості формування ключових умінь учнів, зокрема критичного мислення, самостійності та здатності застосовувати знання на практиці. Розкрито специфіку реалізації компетентісного підходу під час вивчення алгебри та початків аналізу в старшій школі. Особливу увагу приділено темі «Границя» як важливому елементу математичної освіти, що сприяє розвитку логічного та аналітичного мислення. Обґрунтовано значення практичної спрямованості навчання, міжпредметних зв'язків і використання задач прикладного змісту.

**Ключові слова:** компетентісний підхід, компетентність, математична освіта, алгебра, границя, математичне мислення, навчальний процес.

**Постановка проблеми.** Розвиток суспільства перебуває на етапі, якому характерні стрімкі соціальні, економічні та технологічні зміни, що мають значний вплив на сучасну освіту. Освітня модель традиційно зорієнтована на передачу та відтворення інформації, що призводить до втрати результативності. Виникнення такої причини зумовлено слабкою здатністю підготувати особистість до різної діяльності в умовах постійної невизначеності. Освіта повинна сприяти формуванню навичок, які не лише дають змогу володіти інформацією, а й критично її осмислювати, інтегрувати та пристосовувати до будь-яких ситуацій. З огляду на це актуальності набуває компетентісний підхід, який будує уявлення розвитку сучасної освіти.

Компетентнісний піхід є підґрунтям освітнього процесу, що допомагає досягнути інтегрований результат навчання. Метою цього підходу є поступове зміщення з процесу засвоєння інформації на формування здатності діяти. Це дозволяє характеризувати освіту не лише за обсягом знань, а й за рівнем сформованості низки чинників, які характеризують особистість.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У різних наукових виданнях функціонують два схожі між собою, але водночас різні поняття – «компетенція» та «компетентність». Дуже важливо розуміти та розрізняти ці терміни, адже вони потребують чіткого розмежування. Компетенція зазвичай характеризується як система вимог до підготовки особистості в певній сфері діяльності, що окреслює коло необхідних знань, умінь та навичок. Вона має суто нормативний характер та посідає місце в освітніх стандартах. А компетентність, на відміну від компетенції, є впорядкованою інтегрованою характеристикою особистості, яка формується під час навчання та застосування умінь та навичок, проявляється в здатності успішно застосовувати набуті знання та вміння в конкретних ситуаціях. Отже, можна дійти висновку, що компетенція є орієнтиром в освітньому процесі, а компетентність демонструє реальний результат.

Структура компетентності включає в себе різні аспекти, такі як когнітивний, діяльнісний, мотиваційний та рефлексивний. Когнітивний напрям характеризується найбільшою часткою основної діяльності. Діяльнісний аспект проявляється під час здатності застосовувати знання на практиці. Внутрішнє налаштування особистості характерне для мотиваційного напрямку, а рефлексія надає можливість самоаналізу та самовдосконалення. Коли всі ці аспекти перебувають у гармонії між собою та мають однакову частку прояву під час освітнього процесу, то можна стверджувати про сформовану компетентність.

Компетентнісний підхід переформовує освітній процес на практичну діяльність. Отож для досягнення успішного результату варто звернути увагу на те, щоб навчальний матеріал, дібраний учителями, відображав не лише наукову картинку світу, а став допоміжним інструментом у життєвих ситуаціях. Зміст навчання повинен набувати інтерактивного характеру, оскільки формування компетентності пов'язано з різними галузями знань. Як зазначалося раніше, діяльнісний характер передбачає активну участь учнів у пізнавальному процесі через дослідницьку, проєктну та проблемно-пошукову діяльність.

Компетентнісний підхід в освітньому процесі має вплив не лише на учнів, а й на педагогів також. Учитель має стати організатором та координатором навчальної діяльності, а саме: створити умови для самоопрацювання інформації, стимулювати критичне мислення та сприяти розвитку пізнавальної діяльності учнів. На цьому етапі важливо впровадити формальне оцінювання, яке стане допоміжним інструментом у підтримці навчального поступу та розвитку здатності до рефлексії. Дуже важливо, щоб таке оцінювання передусім виконувало розвивальну функцію, а не лише контрольну.

**Формулювання мети.** Метою статті є аналіз особливостей реалізації компетентнісного підходу під час вивчення теми «Границя функції» в курсі алгебри і початків аналізу старшої профільної школи, а також обґрунтування ефективних методичних прийомів його впровадження. Використання такого підходу дає змогу розглядати знання не як самоціль навчання, а як фундамент для формування практичних умінь та здатності застосовувати їх у будь-яких життєвих ситуаціях. З огляду на це навчальний процес має бути організований таким чином, щоб учні мали змогу не лише засвоювати теоретичний матеріал, а й використати навички під час розв'язання життєвих задач. Саме тому з кожним кроком сучасна освіта дедалі більше орієнтується на діяльнісний характер навчання, який включає сприяння активній участі в пізнавальній діяльності.

Однією з позитивних ознак компетентнісного підходу є зміна традиційних уявлень про результати навчання. З року в рік основною метою освітнього процесу було засвоєння певного обсягу знань, але сучасна освіта змінила цю думку. У нинішніх умовах усе більш важливим стає формування вміння самостійно опрацьовувати нову інформацію, аналізувати та використовувати її в практичній діяльності. Такі зміни пов'язані із обсягом та швидким оновленням інформації, що може призвести до втрати актуальності знань, набутих під час навчання. Такі зміни розвивають уміння самонавчання, критичного мислення та творчого підходу до вирішення проблем.

У межах компетентнісного підходу найбільше уваги приділяється формуванню ключових компетентностей, які сприяють успішно досягати цілей у різних сферах життя. Саме ці компетентності мають міжпредметний характер та формуються протягом усього життя. Поєднання інтелектуальних, соціальних та комунікативних складових дає змогу учням взаємодіяти з навколишнім середовищем, приймати правильні обдумані рішення та адаптуватися в різних умовах. З огляду на це створення належних умов освітнього процесу сприяє розвитку здатності учнів застосовувати знання та навички з різних дисциплін як одне ціле.

Упровадження компетентнісного підходу також змінює погляд на зміст навчання та методів організації освітнього процесу. Адже зміст навчального матеріалу повинен бути спрямований на формування практичного досвіду та усвідомлення учнями важливості отриманих знань. Використання інтерактивних методів навчання сприятимуть активізації пізнавальної діяльності, використання навчальних проєктів активізує дослідницьку діяльність, а аналіз проблемних ситуацій полегшить виконання практично орієнтованих завдань. Саме завдяки таким видам роботи учні зможуть не лише поглибити свої знання, а й

розвивати навички співпраці, комунікації та самостійного прийняття рішень.

Під час компетентнісного підходу важливо також створити освітнє середовище, у якому розкриватиметься пізнавальна діяльність учнів. Таке середовище повинно стимулювати до навчання, розвивати ініціативність та надихати до саморозвитку. У цьому напрямі головну роль посідає педагог, який виступає не лише як джерело знань, а й наставник чи партнер у навчальному процесі. Роль педагога полягає у спрямованості діяльності учнів, допомозі знаходити шляхи вирішення проблем та створенні умов для розвитку їхнього потенціалу.

Важливим етапом навчального процесу є оцінювання результатів. І тому компетентнісний підхід прагне змінити цю систему, яка стане допоміжним інструментом не лише педагога, а й учнів під час навчального процесу. Традиційне оцінювання, спрямоване на перевірку відтворених знань, поступово доповнюється методами, що дають змогу визначити рівень знань учнів. Такий напрям оцінювання включає в себе правильність виконання завдань, процес мислення учнів, здатність аргументувати власну думку та, застосовуючи знання на практиці, робити правильні висновки. Саме така система оцінювання формуватиме в учнів відповідальність за власні результати та розвиватиме навички самооцінювання.

**Виклад основного матеріалу.** Реалізація компетентнісного підходу під час вивчення теми «Границя функції» в старшій профільній школі передбачає поєднання інтуїтивного розуміння математичних процесів із формуванням елементів строгого мислення.

Зокрема, доцільним є використання проблемного навчання, коли учням пропонується дослідити поведінку функції в околі певної точки на основі числових експериментів і графічних інтерпретацій. Важливу роль відіграють завдання дослідницького характеру, спрямовані на встановлення закономірностей, що підводять учнів до усвідомлення поняття границі.

Надалі впровадження компетентнісного підходу буде пов'язано з необхідністю формувати в учнів здатність використовувати навчальний матеріал для розв'язання різноманітних навчальних і життєвих завдань. Важливого значення набуває міждисциплінарний характер, який показує, що реальні ситуації, з якими стикається людина, рідко вирішуються навичками однієї навчальної дисципліни. Через це сучасна освіта спрямована на інтеграцію знань з різних галузей, що дає змогу формувати цілісне бачення світу. Цей підхід сприяє усвідомленню практичної значущості навчання та підвищує мотивацію до пізнавальної діяльності.

Також одним із чинників формування компетентнісного підходу є взаємодія учнів один з одним. Спільна діяльність дозволяє розвивати комунікативні навички, уміння працювати в команді, висловлювати та відстоювати власну думку, а також аналізувати та враховувати думку оточуючих. Під час такого виду робіт учні вчаться знаходити компроміси, розподіляти правильно обов'язки та досягати спільного результату. Розвиток таких навичок є важливим для подальшої професійної діяльності, оскільки сучасний світ потребує згуртованості та вміння працювати з іншими.

Ще однією позитивною рисою компетентнісного підходу є розвиток творчих здібностей учнів. Освітній процес має створювати умови для розвитку та прояву власних ініціатив учнів, застосування нестандартних способів вирішення поставлених завдань та бажанням реалізовувати власні ідеї. Творча діяльність є допоміжним інструментом в осмисленні навчального матеріалу, що дає змогу учням формувати стійкі знання та навички. Також розвиток творчої риси в учнів дозволить їм адаптуватися до нових умов та знаходити швидкі ефективні рішення у складних життєвих ситуаціях.

Таким чином, компетентнісний підхід можна розглядати як один з найважливіших напрямів модернізації сучасної освіти. Реалізація такого підходу орієнтує освітній процес на розвиток особистості учня, формує здатність до самостійного мислення, правильного прийняття рішення та ефективної взаємодії з навколишнім світом. Упровадження такого підходу підвищить якість освіти, забезпечить не лише засвоєння знань, а й сформує практичні навички, що є необхідними в подальшому навчанні та професійній діяльності. З огляду на це в нинішніх умовах компетентнісний підхід є важливою умовою підготовки молодого покоління в сучасному динамічному суспільстві.

Розгляд компетентнісного підходу варто спроектувати на вивчення математичних дисциплін, зокрема алгебри та початків аналізу в старшій профільній школі. Ця дисципліна поєднує в собі не лише фундаментальні поняття, а й інструменти, які допомагають досліджувати різноманітні процеси та явища. Вона виступає як продовження математичної освіти попередніх етапів навчання, але водночас з кожною темою виходить на новий рівень математичних закономірностей. Маючи підґрунтя попередніх років, учні ознайомлюються з більш складними поняттями, такими як функція, границя, похідна, інтеграл тощо, які розширюють їхнє уявлення про математичні моделі.

Алгебра та початки аналізу, як і будь-яка дисципліна, має свій освітній потенціал, який сприяє розвитку різних типів мислення. Алгоритм, що побудований на поступовому переході від простої до більш складної аналітичної діяльності, спрямований на аналіз умови задачі, вибір правильного способу розв'язання та оцінювання кінцевих результатів. Під час такого процесу формується здатність узагальнювати та

систематизувати знання, що є не менш важливою складовою компетентнісного підходу. Вивчення функціональних залежностей, графіків та алгебраїчних виразів дасть змогу розвивати просторову уяву та вміння працювати з різними обсягами та формами подання інформації, що водночас дозволяє встановлювати причинно-наслідкові зв'язки.

У процесі вивчення алгебри та початків аналізу важливою складовою є формування математичної мови. Адже учні поступово освоюють систему математичних символів, термінів, способів запису, що забезпечує точність формулювання думки та вміння описувати складні математичні процеси. Математична мова вирізняється від інших дисциплін тим, що потребує високого рівня узагальненості та логічної послідовності. Саме тому ця складова сприяє розвитку мислення та точності висловлювань. Уміння використовувати символіку, будувати за її допомоги математичні твердження та доводити їх є важливою складовою математичної компетентності.

Вивчаючи науково-методичні дослідження [2], які присвячені проблемам навчання математики, можна дійти висновку, що значна увага приділяється питанням формування здатності учнів до математичного моделювання. Вивчення алгебри та початків аналізу розкриває можливості учнів переводити реальні ситуації в математичні моделі, будувати рівняння або функціональні залежності, аналізувати отримані результати та робити відповідні висновки. Під час застосування такого підходу учні усвідомлюють практичну цінність набутих математичних знань та доводять, що математика є універсальним інструментом для опису і дослідження навколишнього світу.

Дослідницька діяльність під час вивчення цієї дисципліни включає не лише виконання стандартних завдань, а й активну участь у дослідженні математичних закономірностей. Прикладом такої роботи може бути аналіз зміни графіків, вплив параметрів на поведінку функції чи встановлення взаємозв'язків між різними математичними об'єктами під час вивчення властивостей функції. Такий вид діяльності спрямований на самостійне мислення, формування навичок аналізу та синтезу інформації, а також мотивує до подальшого вивчення математики.

Важливою складовою компетентнісного підходу в математиці є доведення математичних тверджень. Доведення – це одна з основних ключових форм математичної діяльності, що вимагає логічної послідовності викладення аргументів, точності формулювань та вміння будувати чіткі міркування. Протягом шкільних років учні поступово опановують різні способи доведення, вчаться застосовувати опановані теореми, властивості та математичні факти для відстоювання своїх думок. Цей підхід формує критичне мислення та здатність аналізувати інформацію.

Звичайно, значну роль у формуванні математичних компетентностей посідає історія розвитку математики. Отож, окрім вивчення важливих тем, варто звернути увагу на ознайомлення учнів із діяльністю відомих математиків, а також з історією виникнення та внеском математичних ідей, що дають змогу краще зрозуміти зміст навчального процесу. Вивчення історії математики сприяє формуванню наукового світогляду та розширює роль математики в складному світі.

Сучасний світ та навколишнє середовище, яке нас оточує, вимагає використовувати активно цифрові технології, і тому є не менш важливим формування інформаційної компетентності в учнів під час вивчення алгебри та початків аналізу. Використання цифрових технологій, графічних редакторів, математичних програм та інтерактивних моделей відкриває нові можливості для дослідження математичних моделей та об'єктів. Також використання таких ресурсів дозволяє учням наочно спостерігати за змінами функції, аналізувати результати складних обчислень, а також проводити математичні досліди та експерименти. Такий підхід з використання новітніх технологій сприятиме глибшому розумінню складних математичних процесів та формує вміння працювати із сучасними інструментами обробки інформації.

Варто зазначити, що розвиток особистісних якостей учня залежить від формування компетентностей саме в алгебрі та початках аналізу. Адже математична діяльність потребує точності, уважності, наполегливості, а також сміливості перед подоланням складних цілей. Під час вивчення різних тем учні вчаться планувати та аналізувати свою роботу, деталізувати помилки та вдосконалювати засвоєнні навички розв'язання задач. Саме ці якості посідають головне місце не лише в навчальному процесі, а й у майбутній професійній діяльності.

Підсумовуючи, можна сказати, що вивчення алгебри та початків аналізу в старшій профільній школі спрямовано на широкий спектр компетентностей. Адже під час вивчення складних тем, в учнів не лише формуються базові знання та навички, а й розвивається логічне та аналітичне мислення, здатність до моделювання та аргументованого доведення. Вивчення цієї дисципліни виконує мотивуючу функцію, допомагає учням усвідомити практичну значущість математичних знань, готує до подальшого навчання в різних галузях, передусім технологічних. З огляду на це алгебра і початки аналізу відіграють важливу роль у формуванні компетентностей математичної освіти.

Вивчення поняття границь займає особливе місце серед розвитку математичних компетентностей учнів старшої профільної школи. Ця тема формує уявлення про неперервність, похідну, інтеграл та інші різні

процеси в природничих та технічних дисциплінах. У межах шкільного курсу це поняття зазвичай вивчається спрощено, але це не змінює його ролі у формулюванні математичного мислення учнів, розвитку їхнього логічного мислення та здатності до абстрактного формулювання.

Тема «Границя» поєднує в собі різні компетентності, починаючи від інтуїтивного сприйняття до строгого обґрунтування математичних тверджень. У процесі її вивчення учні, зазвичай, стикаються з різними завданнями, зокрема осмислення нових математичних об'єктів: зміни величини, нескінченно малі величини та нескінченні процеси. Ці аспекти сприяють аналітичному мисленню, який є типовим для сучасної наукової діяльності.

Аналізуючи науково-методичну літературу [5], можна дійти висновку, що поняття границі є одним з основних у математичній галузі. Видатний математик Фелікс Клейн стверджував, що більшість прикладних наук базуються на змінах величин і вимагають точних обчислень границь відповідних величин та їх відношень. Задачі прикладного змісту часто потребують знаходити границі відношення нескінченно малих величин та границю суми цих величин. Прикладом таких задач можуть бути швидкості величин або прискорення, також обчислення довжин дуги, площі чи об'єму. Тому операція граничного переходу є важливою обчислювальною операцією в науці.

Зазвичай вивчення цієї теми в старшій профільній школі відбувається в межах алгебри та початків аналізу, де границя представлена як основа для введення поняття похідної та досліджень функції. Шкільна програма охоплює лише частину теоретичних сторін цієї теми, акцентуючи увагу на інтуїтивному розумінні границі та обчисленні за стандартними алгоритмами.

Таке обмеження пояснюється тим, що мають бути враховані вікові особливості учнів та обсяг навчального процесу. Але певні дослідження [3] довели, що доцільно більш глибоко ознайомлювати учнів з деякими напрямками математичного аналізу, а саме: приділяти більше уваги змістовому розумінню граничних процесів та демонструвати їхні зв'язки з реальними явищами та застосуванням у різних галузях науки.

Проблематика наступності між шкільною та університетською методикою вивчення математичного аналізу є доволі актуальною та неодноразово розглядається в працях багатьох дослідників. Аналіз науково-методичної літератури спонукає до висновку про те, що незалежно від вікової категорії учні та студенти стикаються зі значними труднощами під час опанування поняття границі. В основному їхні знання з цієї теми мають фрагментарний характер, що не дозволяє повноцінно використовувати набуті знання в подальшій діяльності. Це зумовлює невизначеність між потребами сучасної освіти і техніки та фактичним станом засвоєння границь у навчальному процесі.

У закладах вищої освіти теорія границь розглядається набагато глибше, але базується на засвоєному матеріалі старшої профільної школи. Вона розглядається на основі строгих означень, теорем та доказів. Поняття границі виступає фундаментом в курсі аналізу адже саме через нього вивчаються такі поняття як неперервність, функція, похідна та інтеграл. Порівнюючи шкільний курс з університетським, легко помітити, що університетський курс пропонує різні типи границі, такі як границі послідовності, функції, нескінченні границі, а також вивчається детальний аналіз властивостей граничного переходу.

Одним із ключових методичних підходів у вивченні цієї теми є ознайомлення з границями послідовності. Варто починати з основних властивостей граничних переходів, застосовуючи найпростіші приклади, а далі переходити до більш складних випадків. Окрім того, різні види границь можуть зводитися до границь послідовності, що підкреслить її фундаментальну роль у математичному аналізі.

На етапі вивчення границь у математичному аналізі важливо показати учням, що для будь-якої числової послідовності можуть бути лише кілька принципово різних варіантів її поведінки [7]. А саме мати нескінченну границю, прямувати до нескінченності чи взагалі не мати границі через коливання. Аналіз цих випадків дасть змогу учням системно підходити до дослідження поведінки послідовності, сформує в них цілісне уявлення про структуру теорії границь.

Педагогічний досвід говорить про те, що труднощі виникають, зазвичай, під час вивчення математичного аналізу в закладах вищої освіти через недостатню шкільну підготовку у сфері граничних процесів. Через це одним із питань постає розширення змісту теми «Границя» та більш системне висвітлення її основних ідей.

Ще одним пунктом удосконалення може стати зв'язок між математичними моделями та реальними процесами. Прикладом може бути поняття границі, інтерпретоване за допомогою різних прикладів із фізики, економіки або інформатики. Такі предметні зв'язки допоможуть сформувати в учнів науковий світогляд та висвітлять роль математики в сучасному світі.

Також у цьому контексті важливо підкреслити, що поняття границі має не лише теоретичний значення, а й методологічний потенціал. Ця тема стане помічником в описуванні явищ, які неможливо повністю дослідити за допомогою елементарних математичних операцій. Саме тому різні поняття можна вводити за допомогою граничного переходу, встановлюючи закономірності, що лежать в основі сучасної науки. Правильне розуміння цієї ідеї є важливою компетентністю в розвитку математичної освіти.

Історія математики говорить про те, що поняття границі стало результатом довготривалого розвитку математичної теорії. Вирішальну роль у цій концепції відіграли праці О. Коші [7], який у першій половині XIX ст. запропонував системне використання поняття границі в курсі математичного аналізу. Його праці стали основою сучасного підходу до викладання математичного аналізу, у якому поняття границі є центральним елементом всієї теорії.

Протягом років видатні математики прагнули надати математичному аналізу максимальної логічної строгості та структурованості. Результат, яким послуговуємося сьогодні, містить систему означень і теорем, що допомагають досліджувати функції та послідовності в граничних процесах. Проте в шкільному курсі математики строгість не завжди доречна, оскільки така структуризація дуже часто ускладнює засвоєння матеріалу. Через це рекомендується під час роботи з учнями старшої школи застосовувати інтуїтивно-дедуктивний підхід, який допоможе поєднати наочні уявлення з логічним обґрунтуванням.

Автори підручників [1] пропонують вивчення границь з аналізу поведінки числових послідовностей. Такий підхід дає змогу проаналізувати, як змінюються значення послідовностей при зростанні чи спаданні номера її елементів та до якого числа вони наближаються. Такий аналіз формує інтуїтивне мислення та уявлення про границю як число, до якого прямують члени послідовності. Покрокове узагальнення ідеї спонукатиме до введення поняття границі та відіграє ключову роль у вивченні математичного аналізу.

Важливим аспектом під час вивчення теми границі є формування уявлення про різні можливі типи поведінки послідовностей. У процесі дослідження можна дійти висновку, що послідовність може мати нескінченну границю та прямувати до нескінченності або ж не мати границі через характер коливань її значень. Засвоєння цих підтем дасть змогу систематизувати знання учнів і створить загальну картину про сутність граничних процесів.

Варто зазначити, що шкільний курс розглядає тему границь відносно обмежено. Основну увагу приділяють інтуїтивному поняттю та виробленню навичок обчислення границь у загальних популярних ситуаціях. А більш складні терміни, пов'язані з формальним означенням границі та строгими доказами теорем, розглядаються поза межами шкільної програми в курсах вищої математики.

Під час вивчення цієї теми доцільно розглянути задачі із застосуванням граничних процесів у реальному житті. Прикладом можуть бути задачі на швидкість руху, зміну температури або економічних процесів. Такі життєві приклади дають змогу показати практичну значущість цього поняття, також розкривають зміст математичної моделі, служать потужним інструментом для її пізнання.

Для старшої профільної школи доцільно буде збільшити кількість тренувальних задач, особливо задач з поглибленим змістом понять. Зазвичай шкільна програма побудована так, щоб учні знайомилися з наближенням значень функції до певного числа та виконували обчислення стандартних границь. Проте варто розглянути ідею розширення кола термінів та ідей, які вводять під час опрацювання теми.

Почати можна з дослідження поняття числової послідовності, оскільки саме завдяки цьому поняттю найпростіше пояснити термін границі. На цьому етапі учні повинні знати, що послідовність – це впорядкований набір чисел, і розуміти, що її члени можуть змінюватися під впливом певних законів. Через це доцільно розглядати додатково такі терміни, як збіжна послідовність, розбіжна послідовність, границя послідовності, обмежена послідовність, монотонна послідовність. Попри строгі математичні означення, що не подаються в повному обсязі, можна ознайомити з такими поняттями учнів та пояснити таким чином структуру математичного аналізу і його логічні зв'язки між складовими.

Наприклад, під час розгляду поведінки числових послідовностей можна запропонувати учням зробити просте завдання: дослідити послідовність чисел, у якій кожен наступний елемент отримується діленням одиниці на все більше натуральне число. Обчисливши лише кілька перших членів такої послідовності, учні помітять, що значення стають все меншими і поступово наближаються до нуля. А потім на основі цього невеликого дослідження формується інтуїтивне розуміння того, що таке збіжність послідовності і як її члени наближаються до нуля.

Доцільно також використовувати задачі, які пов'язані з дослідженням поведінки функцій поблизу точок, де вони визначені. На прикладі можна розглянути задачі, що містять функцію, у якій певний вираз скорочується після алгебраїчних перетворень. Учні пропонується дослідити значення функції для чисел, близьких до цієї точки, і помітити, що значення функції наближаються до певного числа. Такі задачі допоможуть учням сформулювати правильний висновок про існування границі та покажуть важливість алгебраїчних перетворень у дослідженнях граничних процесів.

**Висновки.** Таким чином, розширення теми «Границя» в шкільному курсі алгебри та початків аналізу в старшій профільній школі може відбуватися через поступове введення нових термінів, розгляду різноманітних типів задач на поведінку функції та задач, які демонструють практичне застосування граничних процесів. Такий підхід сформує в учнів глибоке розуміння математичного аналізу, розвиватиме логічне мислення та допоможе в підготовці до подальшого вивчення цієї теми в закладах вищої освіти. Окрім цього, підвищить інтерес учнів до вивчення математики, адже відкривається зв'язок із реальними процесами та сучасними дослідженнями.

### Список використаної літератури

1. Алгебра і початки аналізу: проф. рівень : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. Харків : Гімназія, 2018. 400 с.
2. Бібік Н. М. Нова українська школа: poradnik для вчителя. Київ : Літера ЛТД, 2019. 208 с.
3. Ботузова Ю. В. Можливості використання імерсивних технологій у навчанні математики. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2024. № 212. С. 14–19.
4. Вараксіна Н. Використання технологій змішаної реальності в освіті. *Науково-освітній журнал*. 2022. Вип. 6. С. 106–109.
5. Компетентісно орієнтована методика навчання математики : навч. посіб. / О. І. Глобін та ін. Київ : Педагогічна думка, 2015. 345 с.
6. Глушко О. Стратегічний та законодавчий рівні реформування змісту шкільної освіти за компетентісним підходом у країнах ЄС. *Український педагогічний журнал*. 2022. № 4. С. 45–58.
7. Організація навчання математики у старшій профільній школі : монографія / Н. А. Тарасенкова, І. А. Акуленко, І. В. Лов'янова, З. О. Сердюк; за ред. Н. А. Тарасенкової. Черкаси : Видавець ФОП Гордієнко, 2017. 216 с.

## PECULIARITIES OF IMPLEMENTING THE COMPETENCE-BASED APPROACH IN TEACHING THE TOPIC «LIMITS OF FUNCTIONS» IN UPPER SECONDARY SPECIALIZED SCHOOL

**Bosovskyi Mykola**

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,  
*Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy*

**Ivanenko Pavlo**

2nd-year PhD Student of the Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics,  
*Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy*

**Introduction.** *Modern society is undergoing rapid social, economic, and technological transformations that significantly affect the educational system. Traditional models of education, primarily focused on the transmission of knowledge, are gradually losing their effectiveness, as they do not fully prepare students for functioning in conditions of uncertainty and constant change. This акмуалізує the need to implement a competency-based approach aimed at developing the ability to apply knowledge in practical situations, think critically, and adapt to new challenges, particularly in the process of studying mathematics in upper secondary specialized school.*

**Purpose.** *The purpose of the study is to analyze the features of implementing the competency-based approach in teaching algebra and introductory analysis in upper secondary specialized school and to determine its role in the formation of students' mathematical competencies.*

**Methods.** *The research is based on the analysis of scientific and methodological literature, generalization of pedagogical experience, comparative analysis of traditional and competency-based approaches, as well as methods of theoretical synthesis and systematization of educational concepts.*

**Results.** *The study reveals that the competency-based approach shifts the focus of the educational process from the accumulation of knowledge to the development of students' ability to apply it in various contexts. It is established that teaching algebra and introductory analysis has significant potential for developing logical thinking, analytical skills, mathematical language, and the ability to model real-world processes. Special attention is given to the study of the concept of limits as a fundamental element of mathematical analysis, which contributes to the formation of abstract thinking and understanding of continuous processes. The effectiveness of using interactive, research-based, and problem-oriented learning methods is substantiated. The role of interdisciplinary connections and digital technologies in enhancing students' cognitive activity and motivation is also highlighted.*

**Originality.** *The scientific novelty of the study lies in substantiating the methodological features of implementing the competency-based approach specifically in the context of teaching algebra and introductory analysis, as well as in emphasizing the importance of expanding the content of the topic «Limits» through intuitive and applied aspects. The paper also highlights the necessity of strengthening the connection between school and university mathematical education.*

**Conclusion.** *The competency-based approach is an effective means of modernizing mathematics education in upper secondary specialized school. Its implementation ensures not only the acquisition of knowledge but also the development of practical skills, critical thinking, and the ability to apply mathematical tools in real-life situations. It is recommended to enhance the content of teaching algebra and introductory analysis by incorporating research tasks, real-world applications, and interdisciplinary links. Particular attention should be paid to the gradual and meaningful introduction of key concepts, such as limits, to ensure continuity in further mathematical education.*

**Keywords:** *competency-based approach, mathematics education, algebra, introductory analysis, mathematical competence, limits, upper secondary school.*

## References

1. Merzliak, A. H., Nomirovskiy, D. A., Polonskyi, V. B., Yakir, M. S. (2018). *Algebra i pochatky analizu: profilnyi riven: pidruchnyk dlia 10 kl. zakladiv zahalnoi serednoi osvity* [Algebra and beginnings of analysis: level: textbook for 10th grade institutions of general secondary education]. Kharkiv: Himnaziia. 400 s.
2. Bibik, N. M. (2019). *Nova ukrainska shkola: poradnyk dlia vchytelia* [New Ukrainian school: teacher's guide]. Kyiv: Litera LTD. 208 s.
3. Botuzova, Yu. V. (2024). *Mozhlyvosti vykorystannia impersyvnykh tekhnolohii u navchanni matematyky* [Possibilities of using immersive technologies in teaching mathematics]. *Naukovi zapysky. Serii: Pedagogichni nauky* [Scientific notes. Series: Pedagogical sciences], No. 212.
4. Varaksina, N. (2022). *Vykorystannia tekhnolohii zmishanoi realnosti v osviti* [Use of mixed reality technologies in education]. *Naukovo-osvitnii zhurnal* [Scientific and educational journal], Issue 6, pp. 106–109.
5. Hlobin, O. I., Burda, M. I., Vasylieva, D. V., Voloshena, V. V., Vashulenko, O. P., Matsko, N. D., Khmara, T. M. (2015). *Kompetentnisno oriientovana metodyka navchannia matematyky: navchalnyi posibnyk* [Competency-based methodology of teaching mathematics: study guide]. Kyiv: Pedagogichna dumka. 345 s.
6. Hlushko, O. (2022). Strategic and legislative levels of reforming the content of school education based on the competence-based approach in EU countries. *Ukrainian Pedagogical Journal*, No. 4, pp. 45–58.
7. Tarasenkova, N. A., Akulenko, I. A., Lovianova, I. V., Serdiuk, Z. O. (2017). *Orhanizatsiia navchannia matematyky u starshii profilnii shkoli: monohrafiia* [Organization of teaching mathematics in upper secondary specialized school: monograph]. Cherkasy: Vydavets FOP Hordiienko.



Авторське право ©2026 автори, всі права захищено. Автори погоджуються, що ця стаття залишається у відкритому доступі на умовах Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Отримано редакцією 26.03.2026 р.  
Прийнято редакцією 26.04.2026 р.  
Опубліковано 29.05.2026 р.

УДК 378.091.313:51

DOI: 10.31376/2410-0897-2026-2-61-205-212

## ПРОГРАМУВАННЯ ЯК ЗАСІБ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ В НАВЧАННІ СТЕРЕОМЕТРІЇ

**Сердюк Зоя Олексіївна**

кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри математики та методики навчання математики  
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького  
e-mail: serdyuk\_z@ukr.net  
ORCID ID: 0000-0002-9376-4346

**Ярмоленко Дмитро Андрійович**

аспірант спеціальності «Середня освіта (Математика)»  
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького  
e-mail: yarmolenko.dmytro1624@vu.cdu.edu.ua  
ORCID ID: 0009-0008-4647-6123

У статті розглянуто можливості використання програмування як ефективного засобу візуалізації в процесі навчання стереометрії. Обґрунтовано доцільність поєднання математичних знань із навичками алгоритмічного мислення для формування цілісного розуміння просторових об'єктів та їх властивостей. Описано підходи до організації навчальної діяльності учнів, що передбачають поетапне виконання завдань: від аналізу геометричної задачі та побудови моделей до їх реалізації в графічних середовищах і програмуванні. Обґрунтовано, що використання програмних засобів сприяє підвищенню наочності навчання, розвитку просторового мислення, дослідницьких умінь та інформаційно-цифрової компетентності учнів. Визначено, що міжпредметна інтеграція інформатики та стереометрії підвищує пізнавальну активність і мотивацію школярів та школярок до вивчення обох дисциплін. Зроблено висновок про доцільність запровадження компетентнісно орієнтованих завдань і цифрових інструментів у процес навчання стереометрії.

**Ключові слова:** стереометрія, програмування, візуалізація, просторове мислення, алгоритмічне мислення, міжпредметна інтеграція, інформаційно-цифрова компетентність, графічні середовища.

**Постановка проблеми.** У сучасних умовах цифровізації суспільства загалом, та активного впровадження цифрових технологій в освітній процес зокрема, особливої уваги набуває проблема якісного впровадження цифрових технологій у процес навчання математики, зокрема стереометрії. Вивчення стереометрії в учнів та учениць завжди викликає певні труднощі через брак просторової уяви, недосить розвинене просторове мислення, особливо коли це стосується роботи зі складними просторовими геометричними фігурами чи їх комбінаціями, побудовами перерізів тощо. Недостатній рівень сформованості уявлень про просторові геометричні об'єкти, їх властивості та взаємне розташування зумовлює потребу в пошуку та залученні нових дидактично виважених сучасних засобів навчання. Візуалізація під час навчання стереометрії є ключовим елементом у якісному її засвоєнні учнями та ученицями. Використання програмування як інструменту візуалізації відкриває широкі можливості для створення динамічних моделей,