



Захарова Г., Лемешко К. Теоретичний аналіз визначення математичної компетентності учнів у роботах українських та зарубіжних вчених. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2022. Том 10, № 7. С. 32-38. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i7-005

Zakharova H., Lemeshko K. Teoretychnyi analiz vyznachennia matematychnoi kompetentnosti uchniv u robotakh ukrainskykh ta zarubizhnykh vchenykh [Theoretical analysis of the definition of mathematical competence of students in the works of ukrainian and foreign scientists]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2022. Vol. 10, No 7. S. 32-38. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i7-005

УДК [373.5.026:159.943.7]:51
DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i7-005

Ганна ЗАХАРОВА

Криворізький державний педагогічний університет, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-5880-8032>
zakharova.hanna@kdpu.edu.ua

Катерина ЛЕМЕШКО

Криворізький державний педагогічний університет, Україна
lemehko_katia@ukr.net

ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВИЗНАЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У РОБОТАХ УКРАЇНСЬКИХ ТА ЗАРУБІЖНИХ ВЧЕНИХ

Анотація. У статті розглянуто та узагальнено результати досліджень щодо визначення математичної компетентності учнів у роботах українських та зарубіжних вчених. В роботі проведено аналіз математичної компетентності учнів у роботах українських вчених, на підставі того, що Україна ввійшла до Єдиного європейського простору вищої освіти й науки, що передбачає підпорядкування української освітньої системи Болонській декларації, в якій сформульовано концепцію міжнародного визнання результатів освіти та висунуто побажання, щоб академічне співтовариство виробило взаємо відповідні загальнозрозумілі критерії такого визнання. У процесі переходу до Болонського процесу активно розроблялися різні версії таких критеріїв, в основі яких постає компетентнісний підхід.

Компетентнісний підхід у навчанні учнів уможливорює вибудову чіткої системи навчання, унаслідок чого формуються предметна та ключова математична компетентність. Проаналізувавши праці дослідників, дійшли до висновку, що математична компетентність учнів це набута характеристика особистості, яка з одного боку, об'єднує цінності, мотиви, математичні знання, навички, уміння, особистісні якості; з іншого виявляється у готовності та здатності розв'язувати професійні завдання, в осмисленні учнем суті методу математичного моделювання та можливості його використовувати принаймні на прематематичному рівні у фаховій діяльності. Вченими виділено такі складові математичної компетентності: ціннісно-мотиваційний (аксіологічний) компонент, загальнокультурний компонент, навчально-пізнавальний (когнітивний) компонент, інформаційний компонент, інтелектуальний компонент, комунікативний компонент та світоглядний компонент.

Визначено, що складники математичної компетентності спрямовані на всебічний розвиток особистості та необхідність математичної компетентності, яка складається з двох груп компонентів.

Ключові слова: компетентність; математична компетентність; компетентнісний підхід; ключова компетентність.

Hanna ZAKHAROVA

Kyryvi Rih State Pedagogical University, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-5880-8032>
zakharova.hanna@kdpu.edu.ua

Kateryna LEMESKO

Kyryvi Rih State Pedagogical University, Ukraine
lemehko_katia@ukr.net

THEORETICAL ANALYSIS OF THE DEFINITION OF MATHEMATICAL COMPETENCE OF STUDENTS IN THE WORKS OF UKRAINIAN AND FOREIGN SCIENTISTS

Abstract. The relevance of the article lies in the fact that the work examines and summarizes the mathematical competence of students in the works of Ukrainian scientists. The paper analyzes the mathematical competence of students in the works of Ukrainian scientists, based on the fact that Ukraine entered the Single European Space of Higher Education and Science, which provides for the subordination of the Ukrainian educational system to the Bologna Declaration, which formulated the concept of international recognition of educational results and expressed the wish that academic community has developed mutually relevant and generally understood criteria for such recognition. During the transition to the Bologna process, various versions of such criteria were actively developed, which are based on the competence approach.

The competence approach in teaching students makes it possible to build a clear learning system, resulting in the formation of subject and key mathematical competence. After analyzing the works of researchers, we came to the conclusion that the mathematical competence of students is an acquired characteristic of the personality, which, on the one hand, combines values, motives, mathematical knowledge, skills, abilities, personal qualities; on the other hand, it is manifested in the readiness and ability to solve professional problems, in the student's understanding of the essence of the method of mathematical modeling and the possibility of using it at least at the pre-mathematical level in professional activities. Scientists have identified the following components of mathematical competence: value-motivational (axiological) component, general cultural component, educational and cognitive (cognitive) component, information component, intellectual component, communicative component and worldview component.

It is determined that the components of mathematical competence are aimed at the comprehensive development of the individual and the need for mathematical competence, which consists of two groups of components.

Keywords: competence; mathematical competence; competence approach; key competence.

Постановка проблеми. Входження України до Єдиного європейського простору вищої освіти й науки, передбачає підпорядкування української освітньої системи Болонській декларації, в якій сформульовано концепцію міжнародного визнання результатів освіти та висунуто побажання, щоб академічне співтовариство виробило взаємо відповідні загальнозрозумілі критерії такого визнання. У процесі переходу до Болонського процесу активно розроблялися різні версії таких критеріїв, в основі яких постає компетентнісний підхід.

Термін компетентнісний підхід вперше застосували американські вчені в 60-х роках XX століття, в 70-х роках його було включено до професійних освітніх програм США, згодом у 80-х роках – до фахових підготовчих програм у Великій Британії й Німеччині.

Подальшого розвитку компетентнісний підхід набув у 1997 році в програмі «Визначення та добір компетентностей: теоретичні й концептуальні засади» (скорочено DeSeCo) у рамках Федерального статистичного департаменту Швейцарії та Національного центру освітньої статистики США й Канади (Стратегія реформування освіти в Україні, 2003) [12, с. 129].

Аналіз актуальних досліджень. Визначенням компетентнісного підходу займалися досвідчені українські науковці та педагоги: А. Акусок [5], Н. Бібік [6], В. Бобрицька [7], М. Головань [10], О. Локшина [13], В. Луговий [14], О. Матяш [15], Т. Мачача [16], О. Пометун [17], С. Раков [20], Ю. Рашкевич [21], В. Химинець [23].

Причинами запровадження компетентнісного підходу Н. Бібік вважає надмірність знань, їх розрізненість, слабкий зв'язок з дійсністю, вимогами сьогодення [6, с. 26].

Згідно із Законом України «Про вищу освіту» (2014 р.) компетентність є здатністю особистості успішно соціалізуватися, навчатися, провадити професійну діяльність, яка виникає на основі динамічної комбінації знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей [18].

Н. Бібік дає визначення компетентності як якості особистості, яка «забезпечує спроможність випускника вищого навчального закладу відповідати новим запитам ринку, мати відповідний потенціал для практичного розв'язання життєвих проблем, пошуку свого «Я» в професії, у соціальній структурі» [6, с. 45].

В. Луговий характеризує компетентність як сукупність опанованих основних видів інформації (знань, цінностей, проєктів, консенсусів, художніх образів) і набутих на їхньому базисі відповідних психофізичних новоутворень, які слід трактувати як результати освіти [14].

А. Акусок вважає компетентністю інтегроване поєднання знань, умінь, здібностей, установок і досвіду, які надають людині можливість виконувати професійну діяльність в сучасному трудовому середовищі [5].

За визначенням М. Голованя, компетентнісний підхід – це сукупність спільних принципів визначення цілей, відбору змісту освіти, організації освітнього процесу й оцінювання результатів освіти. Основою компетентнісного підходу дослідник визначає якість освіти. Результати здобутої освіти повинні бути визнаними за межами системи освіти [10, с. 19].

У праці Т. Мачачі «Теоретико-методологічні засади проєктування змісту технологічної освіти учнів середньої загальноосвітньої діяльності школи» виділено різні підходи до визначення понять «компетентність» та «ключова компетентність» [16]. Компетентність вчена характеризує так: «Готовність і здатність особистості ефективно вирішувати життєво важливі проблеми в різних сферах матеріального й нематеріального виробництва зі знанням справи, здатність до творчого сприйняття, розуміння, усвідомлення й перетворення реальності, формування власного соціокультурного середовища» [16, с. 111]. Ключова компетентність, за визначенням вченої, є «новоутворенням суб'єкта діяльності, його внутрішнім резервом, який виявляється в системному вияві знань, умінь, здібностей, ставлень, особистісних якостей, здатності до партнерської взаємодії, що в сукупності забезпечує досягнення мети діяльності в різних сферах» [16, с. 111].

У монографії О. Матяш доведено, що компетентнісний підхід зосереджує увагу на результатах освіти, які є вагомими для професійної діяльності. Перше місце вчена надає умінням розв'язувати професійні практичні проблеми, а не широкій обізнаності фахівця про професійну діяльність. Компетентнісний підхід створює передумови для максимального зближення результатів освіти з потребами та вимогами ринку праці, наступного розвитку освітніх технологій загалом і системи освіти в цілому [15, с. 108-109].

Під терміном компетентнісний підхід дослідниця О. Пометун розуміє скерованість освітнього процесу на формування інтегративної характеристики людини, яка має сформуватися в процесі навчання та містити знання, уміння, навички, ставлення особистості, досвід діяльності та поведінкові моделі особистості. Компетентнісний підхід в освіті поєднаний з особистісно орієнтованим і діяльнісним підходами до навчання, оскільки має відношення до особистості студента й може бути втіленим і перевіреном тільки під час здійснення окремим студентом певного набору дій. Він потребує

трансформації змісту освіти, перетворення його з моделі, яка існує об'єктивно, для всіх студентів, на конкретні здобутки окремого студента, які можна виміряти [17, с. 66].

Мета статті – узагальнити результати досліджень точок зору різних науковців щодо визначення математичної компетентності як якості особистості.

Виклад основного матеріалу. Аналіз психолого-педагогічної літератури засвідчив, що проблему компетентнісного підходу в освіті ґрунтовно досліджують українські та зарубіжні науковці.

Перетворення змісту освіти згідно з компетентнісним підходом визначається в першу чергу принципами його обрання та структурування, спрямованими на кінцевий результат освітнього процесу, а саме, набуттям студентом компетентностей.

За словами О. Пометун, це потребує відповідної системи впровадження змін у зміст освіти:

- формулювання переліку ключових компетентностей;
- формулювання змісту та напрямів здобуття кожної з них;
- ототожнення їх з конкретними освітніми галузями, а потім і з певними предметами (зادля формулювання переліку та змісту галузевих і предметних компетентностей);
- відбір змісту предмета, необхідного для формування існуючої системи компетентностей;
- визначення рівня та проявів сформованості компетентностей на кожному періоді й кожного року навчання;
- розробка системи контролю та коригування процесу формування компетентностей студента [17, с. 65].

С. Раков стверджує, що компетентнісний підхід в освіті істотно ширший, ніж підхід з поглядів предметних знань, умінь, навичок і охоплює широкі гуманістичні, морально-етичні, культурні, естетичні, мотиваційні та інші компоненти, спрямовані на творчість, дію, виконання, отримання результату [20, с. 8].

Ю. Рашкевич, аналізуючи проєкт Тюнінг, зауважує, що в основу студентоцентрованого навчання покладено компетентнісний підхід до розробки та реалізації освітніх програм [21, с. 44]. Також дослідник зазначає, що: «в основу студентоцентрованого навчання покладено ідею максимального забезпечення студентами їх шансів отримати перше місце на ринку праці, підвищення їхньої «вартості» у працедавців, задоволення тим самим актуальних потреб останніх» [21, с. 16].

В. Химинець підкреслює, що компетентнісний підхід переводить акценти з процесу накопичення знань, умінь і навичок у сферу формування й розвитку в особистості здатності практично діяти та творчо використовувати здобуті знання та досвід у різних життєвих ситуаціях [23].

В. Бобрицька зауважує, що професійна компетентність студентів педагогічних спеціальностей складається з ключових, надпредметних (загальногалузевих) та предметних компетентностей [7]. Дослідниця вважає, що ключові компетентності уможливають ефективно вирішення типових та нетипових проблем; вона розглядає ключові компетентності як здатність особистості реалізувати складні багатофункційні, міжпредметні та культуродоцільні види трансформаційної діяльності.

Математичну компетентність вчені визначають і як ключову, і як предметну. Т. Дженсен [2], Д. Кілпатрік [1], М. Нісс [2] та ін.) розглядають математичну компетентність учнів переважно як ключову.

М. Нісс [2]. Розуміє математичну компетентність як здатність розуміти, судити, робити й використовувати математику в різних внутрішньо- та позаматематичних обставинах та ситуаціях, в яких галузь відіграє або могла б відігравати певну роль.

М. Нісс [2] та його команда зазначають, що зміст математичної компетентності формують дві групи компонентів. Перша група компонентів математичної компетентності пов'язана зі здатністю ставити запитання й відповідати на них за допомогою математики. Друга група компонентів математичної компетентності пов'язана з умінням оволодіти математичними інструментами та мовою.

До першої групи належать:

- 1) математичне мислення (оволодіння математичним способом мислення);
- 2) формулювання й розв'язування математичних задач;
- 3) математичне моделювання (тобто аналіз і побудова моделі);
- 4) математичне обґрунтування (розробка формальних і неформальних математичних доказів та трансформація евристичних аргументів на вагомні докази), тобто доведення тверджень.

До другої групи належать:

- 1) представлення математичної сутності (об'єкти й ситуації);
- 2) оперування математичними символами й формальними системами;
- 3) спілкування в математиці, із нею та про неї;
- 4) використання засобів та інструментів (зокрема ІТ) [2].

Група вчених, очолена Йо. Літнером, бере до уваги результати М. Нісса, погоджується з його дефініцією математичної компетентності, однак виділяє шість інших компонентів математичної компетентності та пов'язані з ними три характерні особливості.

1. Здатність розв'язувати задачу – працювати над задачею, спосіб вирішення якої завчасно невідомий. Проявом її сформованості в учнів є такі характеристики як інтерпретація; застосування; оцінювання.

2. Здатність до міркування – розробка та оцінювання математичних аргументів і доводів. Проявом її сформованості в учнів є такі характеристики як інтерпретація; застосування; оцінювання.

3. Здатність до застосування математичних алгоритмів тобто, послідовності математичних дій, що є допустимим способом розв'язування задач. Проявом її сформованості в учнів слугують характеристики: інтерпретація; застосування; оцінювання.

4. Здатність до заміщення – можливість підміняти реально існуючі моделі абстрактними математичними поняттями. Проявом її сформованості в учнів виступають такі характеристики, як інтерпретація; застосування; оцінювання.

5. Здатність до зв'язку – здатність об'єднувати між собою математичні поняття. Проявом її сформованості в учнів слугують характеристики: інтерпретація; застосування; оцінювання.

6. Здатність до комунікації – спроможність брати участь у процесі, в якому обмін інформацією між учнями здійснюється через загальну систему знаків і символів. Проявом її сформованості в учнів є такі характеристики, як інтерпретація; застосування; оцінювання.

Дослідження «PISA» («Programme for International Student Assessment»)[3] визначає математичну компетентність учнів як об'єднання математичних знань, умінь, досвіду та навичок людини, які забезпечують успішне розв'язання різноманітних задач із застосуванням математики.

Р. Тюрнер, керівник проєкту «PISA» зазначає [4], що для розвитку математичної компетентності фундаментальними є:

1) комунікація – із собою (читання, розуміння, інтерпретація тверджень та математичної інформації) та з іншими (кодування, пояснення, доведення математичної інформації);

2) математизація (трансформація реальної ситуації на математичну, пояснення зв'язку між математичними об'єктами чи математичною інформацією й ситуацією, яка замінюється);

3) інтерпретація (створити або скористуватися для заміщення математичними об'єктами чи відношеннями такими як рівняння, формули, графіки, таблиці, схеми, описи тощо);

4) обґрунтування й доведення (способи поєднання аргументів доведення (аналітичний, синтетичний, доведення від супротивного));

5) стратегічне мислення (вибір або розробка та запровадження математичної стратегії розв'язання задач, які постають із завдання чи з контексту);

6) застосування знаково-символічних засобів.

Розглядаючи складові математичної компетентності за Йо. Літнером і фундаментальної математичної компетентності за Р. Тюрнером, доходимо висновку, що спільними рисами є заміна реально існуючих об'єктів математичними; розуміння і вироблення стратегії розв'язування задач: надання інформації математичною мовою та розуміння математичних символів.

Українські вчені (М. Бурда [8], М. Головань [10], І. Зіненко [11], С. Раков [19], Н. Тарасенкова [22] та ін.) дефініціюють математичну компетентність. Зокрема, М. Бурда підкреслює, що «математична компетентність являє собою сферу відношень, що існують між знаннями та практичною (навчальною) діяльністю учнів: без знань не може бути сформована компетентність, проте не кожне знання й не в кожній ситуації виявляється як компетентність» [8].

І. Зіненко [11] вбачає в математичній компетентності якість особистості, яка поєднує математичну грамотність та досвід самостійної математичної діяльності.

С. Раков [19], під математичною компетентністю розуміє вміння убачати й використовувати математику в реальному житті, усвідомлювати зміст та метод математичного моделювання, вміння вибудовувати математичну модель, вивчати її математичними методами, потрактовувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень.

Н. Тарасенкова зазначає, що «математична компетентність як ключова безпосередньо пов'язана з головною загальнокультурною здатністю людини – спроможністю доказово й несуперечливо міркувати. Саме під час навчання математики ця спроможність людини розвивається найбільш інтенсивно та ефективно» [22].

Характеристика математичної компетентності неможлива без окреслення її складових.

За визначенням І. Зіненко [11], до структурних складових математичної компетентності належать:

1) мотиваційно-ціннісний – включає мотивацію та ставлення (інтереси, цінності) до математичної діяльності, адже вони забезпечують використання математичних знань задля

розв'язання проблем; математичним знанням надають особистісного значення, визначають траєкторію поведінки;

2) когнітивний – включає систему уявлень учня, які розкривають глибину набутих математичних знань та математичну діяльність;

3) операційно-технологічний – створює досвід самостійної математичної діяльності, що включає оволодіння загальними математичними вміннями та готовність застосувати їх у багатоманітних проблемних та нестандартних ситуаціях;

4) рефлексивний – визначає самоконтроль, самоаналіз і самооцінку учня; являється необхідним складником здійснення навчальної діяльності – самоконтроль, який передбачає перевірку, оцінювання й виправлення власної діяльності, поведінки учня.

М. Бурда, Д. Васильєва, О. Вашуленко, В. Волошеною, О. Глобін, Н. Мацько, Т. Хмара [9] виділили низку складників математичної компетентності, які наведені нижче.

Ціннісно-мотиваційний (аксіологічний) компонент спрямований на формулювання та закріплення в учнів стійкого позитивного ставлення до навчальної діяльності, збуджувати допитливість, пізнавальний інтерес, закріплювати особистісно значущу підставу навчальних дій, утворення в учнів внутрішньої потреби самостійно навчатися.

Загальнокультурний компонент спрямований на формування та розвиток у школярів представлень про математику як невід'ємну складову загальнолюдської культури, про історію розвитку математики, місце в системі інших наук, її значення в минулому та в сучасному світі.

Навчально-пізнавальний (когнітивний) компонент спрямований на опанування учнями основними математичними знаннями, вміннями, навичками, способами діяльності, достатніми для опанування суміжними навчальними предметами на сучасному рівні, а також для продовження здобуття освіти, оволодіння різноманітними способами організації й учіння на різних етапах пізнавальної самостійності учнів.

Інформаційний компонент відображає здатність особистості до усвідомлення потреби в інформації, її пошуку й ефективної роботи з нею в усіх її формах і виявах, опанування навичками дій з застосуванням інформації в навчальних предметах й освітніх галузях, а також здатність до пошуку, аналізу та підбору необхідної інформації, її трансформації, збереження й передачі, оволодіння сучасними інформаційними засобами та інформаційними технологіями.

Інтелектуальний компонент. Вагомими якостями інтелекту людини є логічність мислення, доказовість, критичність, глибина, гнучкість та широта мислення.

Комунікативний компонент спрямований на формування умінь ясно й чітко висловлювати власні думки, будувати доказові міркування, вести діалог або дискусію, сприймаючи позицію співрозмовника, критично аналізувати її за необхідності.

Світоглядний компонент реалізується під час вивчення історії виникнення математичних понять, встановлення зв'язків математики з іншими навчальними предметами, побудова математичних моделей тощо.

Група вчених на чолі з М. Бурдою [9] дійшли висновку, що складники математичної компетентності спрямовані на всебічний розвиток особистості.

Для нашого дослідження основоположним є положення, доведене в дослідженні Н. Тарасенкової [22] про те, що математична компетентність складається з двох рівнів: фактологічного та праксеологічного. Фактологічний рівень математичної компетентності – це здатність учнів діяти, опираючись на отриманих знаннях у межах суто математичної ситуації. Практичний рівень математичної компетентності – це здатність учнів діяти, опираючись на отриманих знаннях у межах практичної ситуації. Якість праксеологічного рівня математичної компетентності залежить від достатньої сформованості праксеологічного рівня математичної компетентності. Використання математичних знань, навичок і вмінь у практичних ситуаціях можливе лише за умови того, що знання, навички й уміння опановані хоча б на мінімальному рівні.

Отже, достатньо сформований в учнів фактологічний рівень математичної компетентності під час поетапного переходу від теоретичних знань до їх практичного застосування уможливорює формування в достатній мірі праксеологічного рівня математичної компетентності.

Висновки. Аналіз психолого-педагогічної літератури засвідчив, що проблему компетентнісного підходу в освіті ґрунтовно досліджують українські та зарубіжні науковці. Компетентнісний підхід у навчанні учнів уможливорює вибудову чіткої системи навчання, унаслідок чого формуються предметна та ключова математична компетентність. Математична компетентність учнів це набута характеристика особистості, яка з одного боку, об'єднує цінності, мотиви, математичні знання, навички, уміння, особистісні якості; з іншого виявляється у готовності та здатності розв'язувати професійні завдання, в осмисленні учнем суті методу математичного моделювання та можливості його використовувати принаймні на прематематичному рівні у фаховій діяльності.

Список використаних джерел

1. Kilpatrick A.J., Swaford J., Findell B. *Adding It UP: Helping children learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press, 2001.
2. Niss M., Jensen T. H. (eds.): Kompetencer og matematiklæring. *Uddannelsesstyrelsens temahæfteserie, Undervisningsministeriet (Ministry of Education)*. 2002. № 18. P. 1–334.
3. *Programme for International Student Assessment*. URL: <http://pisa.testportal.gov.ua>.
4. Turner R. Exploring mathematical competencies. *Research Developments*. 2010. P. 24. URL: <https://research.acer.edu.au/resdev/vol24/iss24/5>.
5. Акусок А. М. Теоретичні засади формування змісту загальнопедагогічної підготовки майбутнього вчителя : автореф. Дис. ... канд. Ped. Nauk : 13.00.09 / Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. Київ, 2009. 21 с.
6. Бібік Н. Компетентнісний підхід: рефлексивний аналіз застосування. *Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світової досвід та українські перспективи* / під заг. Ред. О. В. Овчарук. Київ : «К.І.С.», 204. С. 47–53.
7. Бобрицька В. І. Компетентнісний підхід у професійній підготовці майбутніх викладачів вищої школи. *Проблеми освіти*. 2011. № 66. Ч. 1. С. 39–43.
8. Бурда М. І., Тарасенкова Н. А., Колесник Т. В., Мальований Ю. І. *Математика* : підруч. Для 10 кл. Загальноосвіт. Навч. Закладів: рівень стандарту. Київ: Видавничий дім «Оріон», 2018. 288 с.
9. Глобін О. І., Бурда М. І., Васильєва Д. В., Волошена В. В., Вашуленко О. П., Мацько Н. Д., Хмара Т. М. *Компетентнісно орієнтована методика навчання математики в основній школі: метод. Посібник*. Київ: Педагогічна думка, 2015. 245 с.
10. Головань М. С. Компетенція і компетентність: досвід теорії, теорія досвіду. *Вища освіта України*. 2008. №3. С. 23–30.
11. Зіненко І. М. Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2009. № 2. С. 165–174.
12. Лейко С. В. Поняття «компетенція» та «компетентність»: теоретичний аналіз. URL: <https://bit.ly/3ErZWU9>.
13. Локшина О. І. Розвиток компетентісного підходу в освіті Європейського Союзу. *Шлях освіти*. 2007. №1. С. 16–21.
14. Луговий В. І. Європейська концепція компетентісного підходу у вищій школі та проблеми її реалізації в Україні. *Педагогіка і психологія*. 2009. №2. С. 13–26.
15. Матяш О. І. Теоретико-методичні засади формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії : монографія / наук. Ред. Д. Пед. Н., проф. О. І. Скафа. Вінниця : ТОВ „Нілан-ЛТД”, 2013. 450 с.
16. Мачача Т. С. Теоретико-методологічні засади проектування змісту технологічної освіти учнів середньої загальноосвітньої діяльності школи. *Український педагогічний журнал*. 2016. № 3. С. 105–114.
17. Пометун О. І. Дискусія українських педагогів навколо питань запровадження компетентісного підходу в українській освіті. *Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світової досвід та українські перспективи* / за заг. Ред. О. В. Овчарук. Київ : К. І. С., 2004. С. 64–70.
18. *Про вищу освіту*. Закон України від 1 липня 2014 року № 1556-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>
19. Раков С. А. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти. *Математика в школі*. 2005. № 5. С. 2–8.
20. Раков С. А. *Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ* : монографія. Харків : Факт, 2005. 360 с.
21. Рашкевич Ю. М. *Компетентнісний підхід в побудові навчальних програм*. 2014. 18 с. URL: http://www.mnau.edu.ua/files/03_05/2012-rashkevych1.pdf
22. Тарасенкова Н. А. Компетентнісний підхід у навчанні математики: теоретичний аспект. *Математика в рідній школі*. 2016. № 11 (179). С. 26–30.
23. Химинець В. В. *Компетентнісний підхід до професійного розвитку вчителя* : Закарпатський інститут післядипломної педагогічної освіти. URL: <https://bit.ly/3gaPg2R>

References

1. Kilpatrick A.J., Swaford J., Findell B. *Adding It UP: Helping children learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press, 2001.
2. Niss M., Jensen T. H. (eds.): Kompetencer og matematiklæring. *Uddannelsesstyrelsens temahæfteserie, Undervisningsministeriet (Ministry of Education)*. 2002. № 18. P. 1–334.
3. *Programme for International Student Assessment*. URL: <http://pisa.testportal.gov.ua>.
4. Turner R. Exploring mathematical competencies. *Research Developments*. 2010. P. 24. URL: <https://research.acer.edu.au/resdev/vol24/iss24/5>.
5. Akusok A. M. *Teoretychni zasady formuvannia zmistu zahalnopedahohichnoi pidhotovky maibutnoho vchytelia* : avtoref. Dys. ... kand. Ped. Nauk : 13.00.09 / Natsionalnyi pedahohichniy universytet imeni M. P. Drahomanova. Kyiv, 2009. 21 s.
6. Bibik N. Kompetentnisnyi pidkhid: refleksyvnyi analiz zastosuvannia. *Kompetentnisnyi pidkhid u suchasniy osviti: svitovoi dosvid ta ukraïnski perspektivy* / pid zah. Red. O. V. Ovcharuk. Kyiv : «K.I.S.», 204. S. 47–53.
7. Bobrytska V. I. Kompetentnisnyi pidkhid u profesiinii pidhotovtsi maibutnikh vykladachiv vyshchoi shkoly. *Problemy osvity*. 2011. № 66. Ch. 1. S. 39–43.
8. Burda M. I., Tarasenkova N. A., Kolesnyk T. V., Malovanyi Yu. I. *Matematyka* [pidruch. Dlia 10 kl. Zahalnoosvit. Navch. Zakladiv: riven standartu]. Kyiv: Vydavnychiy dim «Orion», 2018. 288 s.

9. Hlobin O. I., Burda M. I., Vasyliieva D. V., Voloshena V. V., Vashulenko O. P., Matsko N. D., Khmara T. M. *Kompetentnisno oriietovana metodyka navchannia matematyky v osnovnii shkoli: metod. Posibnyk*. Kyiv: Pedahohichna dumka, 2015. 245 s.
10. Holovan M. S. Kompetentsiia i kompetentnist: dosvid teorii, teoriia dosvidu. *Vyshcha osvita Ukrainy*. 2008. №3. S. 23–30.
11. Zinenko I. M. Vyznachennia struktury matematychnoi kompetentnosti uchniv starshoho shkilnoho viku. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii*. 2009. № 2. S. 165–174.
12. Leiko S. V. *Poniattia «kompetentsiia» ta «kompetentnist»: teoretychnyi analiz*. URL : <https://bit.ly/3ErZWU9>
13. Lokshyna O. I. Rozvytok kompetentisnoho pidkhdou v osviti Yevropeiskoho Soiuzu. *Shliakh osvity*. 2007. №1. S. 16–21.
14. Luhovy V. I. Yevropeiska kontseptsii kompetentnisnoho pidkhdou u vyshchii shkoli ta problemy yii realizatsii v Ukraini. *Pedahohika i psykholohiia*. 2009. №2. S. 13–26.
15. Matiash O. I. *Teoretyko-metodychni zasady formuvannia metodychnoi kompetentnosti maibutnoho vchytelia matematyky do navchannia uchniv heometrii : monohrafiia / nauk. Red. D. Ped. N., prof. O. I. Skafo. Vinnytsia : TOV „Nilan-LTD”, 2013. 450 s.*
16. Machacha T. S. Teoretyko-metodolohichni zasady proektuvannia zmistu tekhnolohichnoi osvity uchniv serednoi zahalnoosvitnoi diialnosti shkoly. *Ukrainskyi pedahohichnyi zhurnal*. 2016. № 3. S. 105–114.
17. Pometun O. I. Dyskusiia ukrainskykh pedahohiv navkolo pytan zaprovadzhennia kompetentnisnoho pidkhdou v ukrainskii osviti. *Kompetentnisnyi pidkhdid u suchasni osviti: svitovyi dosvid ta ukrainski perspektyvy / za zah. Red. O. V. Ovcharuk*. Kyiv : K. I. S., 2004. S. 64-70.
18. *Pro vyshchu osvitu. Zakon Ukrainy vid 1 lypnia 2014 roku № 1556-VII*. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>
19. Rakov S. A. Formuvannia matematychnykh kompetentnostei vypuskyka shkoly yak misiia matematychnoi osvity. *Matematyka v shkoli*. 2005. № 5. S. 2–8.
20. Rakov S. A. *Matematychna osvita: kompetentnisnyi pidkhdid z vykorystanniam IKT : monohrafiia*. Kharkiv : Fakt, 2005. 360 s.
21. Rashkevych Yu. M. *Kompetentnisnyi pidkhdid v pobudovi navchalnykh prohram*. 2014. 18 s. URL : http://www.mnau.edu.ua/files/03_05/2012-rashkevych1.pdf
22. Tarasenkova N. A. Kompetentnisnyi pidkhdid u navchanni matematyky: teoretychnyi aspekt. *Matematyka v ridnii shkoli*. 2016. № 11 (179). S. 26–30.
23. Khymynets V. V. *Kompetentnisnyi pidkhdid do profesiinoho rozvytku vchytelia : Zakarpatskyi instytut pisliadyplomnoi pedahohichnoi osvity*. URL : <https://bit.ly/3gaPg2R>.