

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
 Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
 ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
 Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Матяш О.І., Тютюнник Д.О. Проблема визначення критеріїв та показників математичних компетентностей набутих учнями у процесі навчання геометрії. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 2(20). С. 89-93.

Matyash O., Tiutyunnik D. Problem Of Determination Of Criteria And Indicators Of Mathematical Competencies Acquired By Students In The Process Of Studying Geometry. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 2(20). P. 89-93.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-020-2-014
 УДК 373.5.016: [514:005.336.2]

О.І. Матяш

Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, Україна
 matyash_27@ukr.net

Д.О. Тютюнник

Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, Україна
 tyutyunnick@gmail.com

ПРОБЛЕМА ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЇВ ТА ПОКАЗНИКІВ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ НАБУТИХ УЧНЯМИ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ГЕОМЕТРІЇ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. Згідно з концепцією «Нова Українська Школа», розробленою в Україні, однією з ключових компетентностей учнів є математична компетентність, у якій чільне місце займає геометрична складова. Геометрична освіта в школі має потужні можливості для формування логічного мислення учнів, передбачає створення в учнів чітких і правильних геометричних образів, розвиток просторових уявлень, озброєння їх навичками зображення та вимірювання, що має значний вплив на інтелектуальний розвиток особистості.

Матеріали і методи. Теоретичний аналіз науково-методичної та психолого-педагогічної літератури, власний досвід багаторічного навчання учнів геометрії в школі та методики навчання математики студентів педагогічного університету дає можливість обґрунтувати необхідність виокремлення критеріїв та показників, за якими можна відстежувати рівень сформованості компетентностей учнів у процесі навчання геометрії.

Результати. Обґрунтовано місце і роль навчання геометрії в системі формування ключових та спеціальних компетентностей учнів, зроблено висновок про необхідність наскрізної системи моніторингу математичної компетентності учнів набутих у процесі навчання геометрії.

Висновки. Досягнення бажаних результатів навчання учнів геометрії в школі залежить від багатьох факторів. Важливе місце серед цих факторів займає визначеність та обґрунтованість критеріїв та показників, за якими можна відстежувати рівень сформованості математичних компетентностей учнів у процесі навчання геометрії. Запорукою грамотного використання таких критеріїв є методична компетентність вчителя математики, глибоке усвідомлення ним особливостей компетентнісного підходу в навчанні, готовність і здатність створити умови для особистісного розвитку учнів у процесі навчання геометрії.

Ключові слова: процес навчання геометрії, компетентнісний підхід, вимірники математичної компетентності, критерії оцінювання здатності, результати навчання геометрії.

ВСТУП

Постановка проблеми. Визначення та забезпечення умов формування та розвитку ключових і спеціальних компетентностей учнів є нині однією із актуальних педагогічних проблем, розв'язання якої може розглядатися як вихід із протиріччя між необхідністю забезпечити високу якість освіти, відповідно до сучасних вимог суспільства, і неможливістю зробити це традиційними шляхами.

Проблема формування компетентної особистості в школі стала предметом глибоких і різнобічних досліджень, які проводять міжнародні організації, що працюють у сфері освіти, – ЮНЕСКО, ЮНІСЕФ, ПРООН, Ради Європи, Організації європейського співробітництва, Міжнародного департаменту стандартів та інших. Йдеться про компетентність як про нову одиницю виміру освіченості людини, при цьому увага акцентується на результатах навчання, в якості яких розглядається не сума знань, умінь та навичок, а здатність особистості ефективно діяти в різноманітних життєвих та професійних ситуаціях. У багатьох країнах нині діють національні програми розбудови суспільства, невід'ємною складовою яких є вдосконалення навчання на засадах компетентнісного підходу.

Українськими науковцями компетентнісний підхід визнано нині одним із напрямків модернізації не лише вищої, а й шкільної освіти. Разом з тим, проблема діагностування та оцінювання рівнів сформованих компетентностей випускників школи та ВНЗ залишається актуальною і відносно складною не лише для української педагогічної науки, а й для дослідників інших країн. Більше того, можна очікувати, що науковий інтерес до розробки та використання вимірників компетентностей, набутих у процесі навчання, буде зростати.

Аналіз попередніх досліджень. Багато дослідників у галузі педагогіки присвятили свої праці питанням оцінювання результатів навчання (В. Bloom, Н. Gardner, Т. Gilbert, G. Madaus, R. Mills, J. Raven, L. Olson, G. Wiggins, M. Wittrock), стандартизованого тестування (Е. Baker, J. Cannell, G. Herman, S. Messick, L. Sheppard), аналізу реформ системи атестації учнів у США, автентичної атестації та оцінки діяльності (Е. Baker, D. Hart, R. Stiggins, D. Wolf та ін.). Американські науковці з'ясували, що належно побудована система атестації учнів у США є засобом підвищення ефективності освіти, якщо під час її організації враховуються організаційно-методичні, соціально-педагогічні та соціально-культурні умови.

Система геометричної освіти в школі в різних країнах нині є досить різноманітною за змістом і структурою. При всій відмінності підходів можна стверджувати, що провідною метою навчання геометрії стає формування інтелектуальної особистості. Геометрія вивчається найчастіше в рамках інтегрованих курсів, намітилася тенденція до навчання геометрії через задачі. Крім того, для західної школи характерна зміна технологічного підходу до навчання, на дослідницький підхід, завдяки якому учні освоюють новий досвід, набувають необхідних компетентностей. У дослідженні проблем геометричної освіти учнів в українській школі можна виділити такі основні напрями:

- дослідження проблем формування знань та умінь учнів з елементів геометрії на рівні пропедевтики в 5-6 класах (І.А.Акуленко, Н.В.Гібалова, М.М.Волчаста, Н.І.Салтановська);
- дослідження проблем формування знань та умінь учнів з планіметрії в основній школі (О.П.Вашуленко, Л.С.Голодюк, І.В.Гончарова, Л.В.Грамбовська, Г.В.Іщенко, Л.І.Лутченко, А.О.Розуменко, Н.А.Сяська, Л.В.Тополя, Л.Я.Федченко, О.С.Чашечникова, Л.П.Черкаська);
- дослідження проблем формування знань та умінь учнів із стереометрії в старшій школі (С.М.Григулич, І.В.Гордієнко, І.В.Гириловська, С.В.Іванова, А.В.Прус, І.М.Реутова, І.А.Сверчевська, Ю.Л.Сморжевський, Л.Г.Філон, Л.Я.Федченко);
- організація навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення геометрії у класах поглибленого вивчення математики (О.І.Буковська, К.В.Власенко, О.Є.Первун);
- організація навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення геометрії з використанням комп'ютера (Т.Л.Архіпова, О.В.Вітюк, С.І.Ганжела, М.Б.Ковальчук, Т.Г.Крамаренко, О.А.Смалько).

Численні сучасні дослідження українських науковців-педагогів спрямовані на теоретичне обґрунтування ознак та структури предметних компетентностей, розробку методології їх формування та критеріїв оцінювання. Характерні ознаки сформованості предметних компетентностей наведено в роботах О. Дрогайцева, М. Волошиної, О. Гончарової, І. Драча, Н. Єрмакової, С. Ракова, О. Пометун, М. Головань.

Предметні математичні компетентності досліджували в Україні С. Раков, В. Ачкан, І. Зіненко, О. Комісаренко, Н. Тарасенкова, С. Скворцова та інші. Зокрема, Н.Тарасенкова наголошує, що процес формування в учнів математичної компетентності є складним і довготривалим процесом, вказує, що основні його результати можна виявляти через уміння учнів розв'язувати К-задачі (компетентнісні завдання). Причому Н.Тарасенкова розмежовує К-задачі та КО-задачі (компетентнісно орієнтовані завдання). Авторка стверджує, що на часі розробка спеціальної методики навчання як постановки, так і розв'язування К-задач різних різновидів. Вказане, очевидно стосується і процесу навчання учнів геометрії (Тарасенкова, 2016).

Мета даної статті: з'ясувати місце та роль навчання геометрії в системі формування ключових та спеціальних компетентностей учнів, обґрунтувати необхідність виокремлення критеріїв та показників, за якими можна відстежувати рівень сформованості математичних компетентностей у процесі навчання геометрії.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В умовах співпраці з міжнародною програмою Ерасмус+, Міністерством освіти і науки України розроблена і зреалізована концепція «Нова Українська Школа», відповідно до якої однією із ключових компетентностей учнів визначено математичну компетентність – уміння застосовувати математичні (числові та геометричні) методи для вирішення прикладних завдань у різних сферах діяльності; здатність до розуміння і використання простих математичних моделей; уміння будувати такі моделі для вирішення проблем. Отже, важливою ознакою якісної загальноосвітньої підготовки випускників школи, а також необхідною складовою їхньої мобільності в набутті нових знань, умінь та навичок є математична компетентність.

Українські дослідники все частіше розглядають різні компоненти математичної компетентності особистості, серед яких, зокрема, виокремлюють геометричну компетентність. Ми вважаємо, що геометрична складова математики в школі має потужні можливості для формування та розвитку тих особистісних якостей учнів, які набувають особливої актуальності нині, в епоху швидких інформаційно-технологічних змін. Спеціально побудована геометрична теорія в школі може бути засобом формування логічного мислення учнів із характерними для нього рисами обґрунтованості, послідовності, повноти, критичності та раціональності. Разом з тим, геометрична освіта може спрямовуватися на розвиток уявлень, просторової уяви, конструктивних умінь, інтуїції, які є основою творчої діяльності особистості. Для сучасної школи потрібна не тільки чітка система викладу геометричних знань, а й мотивація навчання, естетичне виховання, зв'язок із навколишнім світом.

У жовтні 2009 року рішенням колегії МОН України було схвалено Проект Концепції тесту загальної навчальної компетентності (ТЗНК) випускників загальноосвітніх навчальних закладів. У складі робочої групи цього проекту була нинішній міністр освіти України Л.М.Гриневич. Вказаним проектом концепції пропонувалося в перспективі доповнити предметні тести, які складають основу ЗНО в Україні, оцінюванням академічних здібностей абітурієнтів за допомогою спеціального тесту загальної навчальної компетентності, обов'язкового лише для тих, хто має наміри вступати до ВНЗ. У цьому документі, на основі досліджень відомих українських науковців М.І.Бурди та С.А.Ракова, йдеться про три виміри

математичної компетентності, як основи компетентнісних завдань логіко-математичної секції тесту ТЗНК (Бурда, 1994; Раков, 2005):

– *математична обізнаність* (обізнаність зі змістовними складовими математики) (Math Content Strands): числа (уявлення, поняття, властивості, застосування); вимірювання величин (уявлення, поняття, властивості, застосування); геометричні (планіметричні і просторові уявлення, поняття, операції та застосування); аналіз даних, статистика та ймовірність (уявлення, поняття, операції, застосування); алгебра і функції (уявлення, поняття, операції, застосування);

– *математична компетентність*, охоплює коло питань, пов'язаних не тільки зі знаннями та уміннями застосовувати на практиці відомі алгоритми розв'язування стандартних задач, все те, що пов'язано з репродуктивними знаннями, але і питання, пов'язані із процесом розв'язування нових задач, застосувань відомих знань у нестандартних ситуаціях, уявленням про зміст, потужність та обмеженість математичного методу;

– *математична потужність* (Math Power), стосується здатностей застосувань математичної обізнаності і математичної компетентності для розв'язування особистісно і суспільно значущих проблем – тобто мети і місії математичної освіти. Математична потужність включає в себе здатність витягувати математичний зміст з практично значущої задачі, ставити математичну задачу, застосовувати у комплексі всі типи мислення як формально-логічного, дедуктивного, так і асоціативного, образного, індуктивного, результати інтерпретувати у термінах вихідної предметної області.

У Проекті Концепції тесту загальної навчальної компетентності випускників загальноосвітніх навчальних закладів України зазначено: бажано створити і розвивати національний банк компетентнісних тестових завдань. Тестування загальної навчальної компетентності має спрямовуватися не лише на виявлення навчальних досягнень випускників шкіл у певних предметних галузях, а й з'ясовувати готовність майбутніх студентів до успішного продовження навчання у ВНЗ (Концепція ТЗНК, 2009).

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Різні країни у відборі абітурієнтів для продовження навчання керуються власними критеріями і мотивами, освітніми, культурними традиціями та законодавчими нормами. Проте серед розмаїття моделей набору до ВНЗ у світовій практиці є спільні риси. За узгодженою думкою педагогів і психологів для успішного навчання у ВНЗ необхідні загальні когнітивні уміння: уміння аналізу і структурування тексту, встановлення логічних зв'язків і формулювання висновків, вміння чітко формулювати і обґрунтовувати власну думку, логічне мислення, основи арифметичного й алгебраїчного числення, геометричні (просторові) і стохастичні уявлення, уміння застосовувати математичні знання для розв'язування практично значущих задач.

Згідно із сучасною теорією інтелекту Г. Гарднера, існують різні види інтелекту, кожен з яких є важливим, і кожен з яких є незалежним від інших. Серед семи видів інтелекту виокремлених Г. Гарднером, нашу увагу привертають: логіко-математичний та просторовий.

Згідно психометричної парадигми логіко-математичні компоненти інтелекту можуть бути виміряні, або можна відслідковувати індивідуально-психологічні відмінності в наявному рівні розвитку цих компонент. Однак, фахівці зазначають, що психометрична парадигма визначення логіко-математичних компонент інтелекту за допомогою тестів залишає відкритими багато питань. Є необхідність у приділенні спеціальної уваги проблемі якісної інтерпретації та аналізу одержаних кількісних даних, їх порівнянні з іншими наявними даними про результати навчання, а інколи й уточненні результатів за допомогою спеціалізованих іспитів, або стандартизованих співбесід.

Виходячи з того, що компетентність (в тому числі геометрична) – це кінцевий результат навчання на різних його етапах, проблема визначення *критеріїв* оцінювання сформованості цієї здатності особистості є ключовою. Аналіз сучасних досліджень і наукових публікацій щодо компетентнісного підходу в навчанні дає можливість зробити висновок про те, що критеріальний інструментарій визначення сформованості бажаних компетентностей учнів є нині вкрай необхідним. Детально розроблені в теорії і практиці навчання критерії оцінювання *знань та умінь* учнів або студентів з кожного навчального предмету закономірно не можуть бути використаними для оцінювання *компетентностей*, які є якісно більш складною системою, яка не вичерпується сформованими знаннями та вміннями.

Критерій як загальна характеристика педагогічного явища чи об'єкта може мати кілька чи навіть багато показників. На основі аналізу наукових досліджень, спостережень за процесом навчання геометрії, можна стверджувати, що до показників геометричної складової математичної компетентності учнів можна віднести: геометричну грамотність (знання про геометричні фігури, їх властивості та ознаки; уміння виконання побудов, вимірювань і обчислень в геометрії; здатність до аналізу взаємного розміщення фігур; володіння координатним, векторним методами і т.д.); способи діяльності (розпізнання фігур у різних конфігураціях, здатність виокремлювати ситуації пов'язані з просторовими й плоскими геометричними формами й відношеннями, успішне застосування геометричних знань та умінь у різних галузях діяльності тощо); особистісне ставлення до навчання геометрії (усвідомлена значимість геометричних знань та умінь, внутрішня мотивація щодо формування геометричної компетентності, зацікавленість в застосуванні геометричних знань та умінь тощо).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Геометричний зміст шкільної математики, за певних умов, може спрямовуватися не лише на опанування учнями спеціальними геометричними знаннями та уміннями, а й на формування та розвиток загальних компетентностей учнів. Наприклад, засобами навчання геометрії можна формувати й розвивати: здатність логічно мислити; здатність знаходити різні способи розв'язання проблемної ситуації; здатність складати алгоритм виконання дій в критичних ситуаціях, аналізувати та відбирати потрібні для розв'язування конкретного завдання дані; висловлювати обґрунтовані твердження з використанням спеціальної термінології; працювати і взаємодіяти в групі чи команді тощо.

З метою виокремлення критеріїв та показників, за якими можна відстежувати рівень сформованості математичних компетентностей учнів у процесі навчання геометрії, нас цікавить досвід діагностики сформованості та вимірювання

загальних та спеціальних математичних компетентностей учнів, накопичений в педагогічній науці та практиці інших країн світу.

В Америці політика у сфері шкільної освіти завжди характеризувалася обліком та вимірюванням, у результаті чого тестовим стандартизованим завданням приділяється значна увага. Хоча, з різних причин, останніми десятиліттями намічається тенденція до критики тестової системи, яка широко використовується в США.

Слід зазначити, що зміст американських випускних тестів, в основному ґрунтується на перевірці базових знань з алгебри, геометрії та теорії ймовірностей. У більшості випадків це матеріал шкільної програми, який відповідний змісту українського ЗНО (зовнішнього незалежного оцінювання), однак мають місце певні відмінності. Зокрема, при складанні американського тесту з математики, потрібно розв'язувати запропоновані завдання у два, а то й в три рази швидше. Українське ЗНО містить завдання трьох видів: завдання з вибором однієї правильної відповіді з п'яти запропонованих, завдання на встановлення відповідності, а також завдання відкритої форми з короткою відповіддю. В американських тестах, таких як GMAT та GRE, крім традиційних завдань з вибором відповіді, мають місце завдання ще двох типів – на повне розв'язання задач і на «визначення достатності даних» (Data Sufficiency). Кожне питання останнього типу завдань супроводжується вихідною інформацією і двома твердженнями, позначені номерами «1» і «2», які містять додаткову інформацію. Завдання полягає в тому, щоб визначити, чи міститься необхідна інформація у першому, в другому або в обох твердженнях, що не є типовим для завдань українських тестів з математики. Крім цього, виконання тестів ускладнюється тим, що одні і ті ж твердження можуть стосуватися декількох завдань. На всі питання доводиться відповідати тільки в тій послідовності, в якій їх пропонує комп'ютер, повернутись і переосмислити вже пройдене завдання неможливо. Такі завдання допомагають перевірити рівень компетентностей випускника школи за допомогою виявлення його здатностей розв'язувати задачі з використанням різних способів розв'язування.

Геометрична складова тестів GMAT та GRE містить питання, які вивчаються в шкільному курсі геометрії в Україні переважно до 9 класу включно. Зокрема, це кути та їх вимірювання, сума кутів многокутника, властивості трикутників, прямокутників, квадратів та їх площі, вектори. Щодо стереометричних задач, то їх кількість у тестах GMAT та GRE незначна.

Ще одним прикладом закордонного досвіду оцінювання математичних компетентностей учнів є тестування PISA та NAEP. PISA приділяє увагу виявленню здатностей учнів застосовувати математику в найрізноманітніших контекстах, не обмежуючись тим, що пізнається або застосовується у процесі навчання в школі. Порівняно з PISA, NAEP вимірює академічні досягнення випускників школи – перевірка безпосередньо математичних знань та вмінь учнів.

ОБГОВОРЕННЯ

В Україні традиційно алгебра і геометрія є різними навчальними дисциплінами, з чітко визначеними навчальними, виховними та розвивальними цілями. Серед концептуальних ідей підвищення ефективності геометричної освіти в школі: пріоритет розвивальної функції навчання геометрії; інформаційна виваженість і прикладна спрямованість навчання; діагностико-прогностична реалізованість; технологічна оновленість геометричної освіти. На наше переконання, навчальний результат вивчення геометрії у школі – свідомо засвоєнні учнями знання, навички й уміння, прийоми та методи розв'язування задач, уміння користуватись вимірювальними, обчислювальними, креслярськими, комп'ютерними засобами. Розвивальним результатом вивчення геометрії у школі мають бути розвинуті активність, інтерес до геометричних знань і здатність їх використання, розвиток логічності та чіткості мислення, навичок й умінь пізнавальної самостійності, можлива професійна зорієнтованість, вміння працювати одноосібно та у команді. Поєднати, взаємопов'язати процеси засвоєння геометричних знань, формування геометричних умінь, розвитку прийомів мислення в умовах привабливого емоційного середовища – найголовніше завдання вчителя у процесі навчання учнів геометрії.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

Сформованість геометричних компетентностей учнів насамперед залежить від того наскільки повно в процесі навчання з'ясовуються і враховуються різні види і рівні навчально-пізнавальної діяльності учнів. Особливості формування компонентів математичної компетентності у процесі навчання геометрії обумовлюють дві основні її складові: емпірична та теоретична. Геометричні вміння формуються ефективно, якщо забезпечувати взаємопереходи від абстрактних геометричних операцій до наочних конструктивних і навпаки. Формування геометричних умінь залежить від мотивів навчально-пізнавальної діяльності учнів, способів діяльності та методичної майстерності вчителя, ступеня активності учнів у навчальному процесі, спрямованому на «відкриття» нових геометричних знань, застосування їх у стандартних і нестандартних ситуаціях. З огляду на вимоги сьогодення до формування особистості й потужні можливості геометричної освіти в цьому процесі, підвищення якості геометричної освіти має бути в полі зору актуальних завдань розвитку сучасної педагогічної теорії і практики.

Аналіз науково-методичної та психолого-педагогічної літератури, власного досвіду багаторічного навчання учнів геометрії в школі та методики навчання математики студентів педагогічного університету, дозволяють стверджувати, що досягнення результатів навчання учнів геометрії в школі значно залежить від визначеності критеріїв та показників, за якими можна відстежувати рівень сформованості математичних компетентностей учнів у процесі навчання геометрії. Основою грамотного використання таких критеріїв та показників є методична компетентність вчителя математики, його готовність і здатність створити умови для особистісного розвитку учнів у процесі навчання геометрії. На нашу думку, існує певна суперечність між важливим місцем і роллю геометрії в формуванні та розвитку особистості учня в школі й недостатньою розробленістю методичного інструментарію формування геометричних компетентностей учнів, до якого, зокрема, ми відносимо наскрізну цілісну систему моніторингу математичних компетентностей учнів набутих у процесі навчання геометрії.

Список використаних джерел

1. Бурда М. І. Методичні основи диференційованого формування геометричних умінь учнів основної школи : дис... докт. пед. наук : 13.00.02 «Теорія і методика навчання (математика)». Київ, 1994. 319 с.

2. Зіненко І. М. Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2009. № 2. с. 165-174.
3. Концепція тесту загальної навчальної компетентності (ТЗНК) випускників загальноосвітніх навчальних закладів. 2009. 30с. URL: https://test.dn.ua/uploads/files/iz_novostei/koncepciya_testu.pdf
4. Матяш О. И. Современные тенденции в обучении геометрии в школе. *Современные подходы к оценке и качеству математического образования в школе и вузе: материалы XXXII Международного семинара преподавателей математики университетов и педагогических вузов*. Екатеринбург: ФГБОУ ВПО УрГПУ, ФГАОУ ВПО РГППУ, ФГБОУ ВПО УрГЭУ. 2013. 238с.
5. Матяш О. І. Теоретико-методичні засади формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії: монографія. Вінниця: ФОП Легкун В. М. 2013. 445 с.
6. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: монографія Харків: Факт. 2005. 360 с.
7. Сафонова І. Я. Визначення сформованості предметної компетентності старшокласників у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін. *Педагогічний альманах*. 2015. №25. С.81-88. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pedal_m_2015_25_14.
8. Тарасенкова Н.А. Компетентнісний підхід у навчанні математики: теоретичний аспект. *Математика в рідній школі*. 2016. №11. С.26-30.

References

1. Burda M. I. (1994). *Metodychni osnovy dyferentsiiovanoho formuvannia heometrychnykh umin uchniv osnovnoi shkoly* [Methodological bases of differentiated formation of geometric abilities of pupils of the basic school] Candidate's thesis. [in Ukrainian]
2. Zinenko I. M. (2009). *Vyznachennia struktury matematychnoi kompetentnosti uchniv starshoho shkilnoho viku* [Determination of the structure of mathematical competence of pupils of senior school age]. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnologii – Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies, 2*, 165-174 [in Ukrainian].
3. *Kontsepsiia testu zahalnoi navchalnoi kompetentnosti (TZNK) vypuskykiv zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv (2009)* [The Concept of the Common Educational Competency Test (CECT) of graduates of general educational institutions] Retrieved from: https://test.dn.ua/uploads/files/iz_novostei/koncepciya_testu.pdf [in Ukrainian]
4. Matiash O. Y. (2013) *Sovremennye tendentsyy v obuchenyy heometry v shkole* [Current trends in teaching geometry at school] Proceedings from: XXXII Mezhdunarodnoho semynara prepodavatelei matematyky unyversytetov y pedahohycheskykh vuzov «Sovremennye podkhody k otsenke y kachestvu matematycheskoho obrazovaniya v shkole y vuze» – XXXII International Seminar of Teachers of Mathematics of Universities and Pedagogical Universities «Modern approaches to the assessment and quality of mathematics education at school and university» Ekaterynburh: FHBOU VPO UrHPU, FHAOU VPO RHPPU, FHBOU VPO UrHЭU, 238 [in Russian].
5. Matiash O. I. (2013). *Teoretyko-metodychni zasady formuvannia metodychnoi kompetentnosti maibutnoho vchytelia matematyky do navchannia uchniv heometrii: Monohrafiia* [Theoretical and methodical principles of forming the methodical competence of the future teacher of mathematics for the study of students of geometry: Monograph] Vinnytsia: FOP Lehkun V. M. [in Ukrainian].
6. Rakov S. A. (2005) *Matematychna osvita: kompetentnisnyi pidkhid z vykorystanniam IKT: monohrafiia* [Mathematical Education: A Competency Approach Using ICT: Monograph] Kharkiv:Fakt [in Ukrainian].
7. Safonova I. Ya. (2015). *Vyznachennia sformovanosti predmetnoi kompetentnosti starshoklasnykiv u protsesi vyvchennia fizyko-matematychnykh dystsyplin* [Determination of the formation of the subject competence of senior pupils in the process of studying physical and mathematical disciplines]. *Pedahohichniy almanakh – Pedagogical Almanac, 25*, 81-88 [in Ukrainian].
8. Tarasenkova N.A. (2016) *Kompetentnisnyi pidkhid u navchanni matematyky: teoretychnyi aspekt* [Competency approach in teaching mathematics: theoretical aspect]. *Matematyka v ridnii shkoli – Mathematics in native school, 11*, 26-30 [in Ukrainian].

PROBLEM OF DETERMINATION OF CRITERIA AND INDICATORS OF MATHEMATICAL COMPETENCIES ACQUIRED BY STUDENTS IN THE PROCESS OF STUDYING GEOMETRY

O. Matiash, D. Tiutiunyk

Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Ukraine

Abstract.

Formulation of the problem. According to the concept of "New Ukrainian School", developed in Ukraine, one of the key competences of students is mathematical competence, in which the main space is a geometric component. Geometric education at school has a powerful capability for the formation of logical thinking of students, involves the creation of students' precise and regular geometric pattern, the development of spatial concepts, arming them with skills of drawing and measurement that has a significant impact on the intellectual development of the individual.

Materials and methods. Theoretical analysis of scientific and methodological and psychological and pedagogical literature, own experience and student learning of geometry at school and methods of teaching mathematics students of the Pedagogical University provides an opportunity to substantiate the need to distinguish the criteria and indicators by which one can trace the level of formation of mathematical competences in the process of studying geometry.

Results. In the article the place and role of geometry teaching in the system of formation of key and specific competences of students, it is concluded that improving the quality of geometric education should be in sight of the urgent tasks of the development of modern educational theory and practice.

Conclusions. The achievement of the learning outcomes of students in geometry at school depends on many factors. An important place among these factors occupies the certainty and validity of the criteria and indicators by which to track the level of formation of mathematical competence of students in learning geometry. The key to proper use of such criteria is the methodical competence of the teacher of mathematics, a deep grasp of the peculiarities of the competence approach in teaching, and willingness and ability to create conditions for personal development of students in learning geometry.

Keywords: process of geometry learning, competence-based approach, measures of mathematical competence, criteria of skills estimation, the learning outcomes of geometry.