

вибору профілю навчання. Виділено загальні положення формування готовності. Виявлено форми організації навчального процесу, що дозволяють здійснити школяреві вибір профілю навчання. Стаття буде корисна майбутнім вчителям і педагогам, які працюють в основній загальноосвітній школі, для організації допомоги за самовизначенням школярів, що закінчують дев'ять класів.

**Ключові слова:** профіль навчання, профільна орієнтація, передпрофільне підготовка, курси за вибором, готовність, самовизначення, вибір профілю навчання, механізм здійснення вибору профілю навчання.

#### SUMMARY

**Zentsova I.M. Readiness issues profile selection training..** *The article discusses various approaches to the concept of «readiness» Characterized components of readiness students to choose a profile of training. Revealed their role in the organization of student learning in the course predprofilnoy training. Ready to select a profile learning is regarded as a certain level of the student, which is a complete structured system components: motivation, orientation, use, control and evaluation of the results , as well as self-esteem, self-determination and choice. The mechanism of the profile selection training. Shows the possible mechanisms of the profile selection training. Highlighted the general provisions of formation of readiness. Identified forms of educational process, allowing for a range of student learning profile. The article will be useful for future teachers and educators working in elementary schools to organize assistance for self-determination of students graduating from the nine classes.*

**Keywords:** *profile training, orientation profile, predprofilnoy training, elective courses, readiness, self-determination, selecting a training, mechanism of the profile selection training.*

УДК 372.851

К. І. Зіненко

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми

#### МАТЕМАТИЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ УЧНЯ. ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ

*Стаття присвячена проблемам, пов'язаним з упровадженням компетентнісного підходу у навчання математики. Розглядаються тест загальної навчальної компетентності (ТЗНК) як один із шляхів впровадження компетентнісного підходу в результати України в міжнародному дослідженні якості природничо-математичної освіти (TIMSS).*

**Ключові слова:** *компетенції, компетентність, математична компетентність, тест загальної навчальної компетентності (ТЗНК), TIMSS.*

**Постановка проблеми.** У Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті визначено, що головною метою вітчизняної системи освіти є створення умов для розвитку та самореалізації кожної особистості, забезпечення високої якості освіти випускників середньої та вищої школи. Збільшення фактичного матеріалу, що мають засвоїти учні, та зменшення кількості навчальних годин, що відводяться на вивчення математики (як у середній, так і у вищій школі), вимагає пошуку нових шляхів покращення якості освіти. Одним із шляхів забезпечення даної мети є навчання на новій концептуальній основі в рамках компетентнісного підходу. Особливої уваги потребує навчання математики, оскільки вивчення цього предмета озброює учнів системою математичних знань, навичок і вмінь, що необхідні як для успішного оволодіння іншими освітніми галузями знань для забезпечення можливості неперервної освіти, так і для повсякденного життя та майбутньої трудової діяльності.

Отже, важливим є питання формування в учнів математичної компетентності як невід'ємної складової загально-людської культури.

**Аналіз актуальних досліджень.** Поняття «компетентність» у психолого-педагогічній літературі остаточно не визначено і в більшості випадків вживається, як вдало висловились М.І.Тіхонова [11], інтуїтивно. Загальним методичним аспектам упровадження компетентнісного підходу в освіті як засобу організації особистісно орієнтованого навчання присвячені праці Н.М. Бібік [3], І.Г. Єрмакова [6], О.В. Овчарук [9], О.І. Пометун [10], Дж. Равена [11], С.Є. Шишова[14].

Термін «компетентність» походить від латинського слова «*competens*», що в перекладі означає «належний, здібний» [6].

Під компетентністю у [9, с. 144] розуміють певну суму знань людини, які дозволяють їй судити про що-небудь, висловлювати переконливу авторитетну думку. Таке означення, на наш погляд, характеризує компетентність як можливість встановлення зв'язків між знаннями й ситуацією, як спроможність знайти процедуру (знання і дії), яка відповідає проблемі.

Експерти країн Європейського Союзу визначають поняття компетентностей як «здатність застосовувати знання й уміння» (Eurydice, 2002), що забезпечує активне застосування навчальних досягнень у нових ситуаціях.

С. А. Раков увів поняття математичної компетентності та розглянув процес формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу з використанням інформаційних технологій, визначив основні математичні компетентності та напрями їх набуття. Під математичною компетентністю він розуміє «уміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень» [12, с. 5].

Питанням реалізації компетентнісного підходу в математичній освіті присвячені праці І.М. Аллагулової [1], В.В. Ачкана [2], Л.І. Зайцевої [7], С. О. Скворцової [13].

Але залишається недостатньо розв'язаним питання, яким чином можна «виміряти» математичну компетентність, чи можна визначити рівень її сформованості. Одним з інструментом з'ясування стану процесу формування математичних компетентностей в ході навчання в сучасній школі є проведення тесту загальної навчальної компетентності та участь України у міжнародних порівняльних дослідженнях.

**Мета статті:** проаналізувати перші результати впровадження систем моніторингу математичної освіти в Україні (тест загальної навчальної компетентності, участь України у міжнародному дослідженні якості природничо-математичної освіти).

**Виклад основного матеріалу.** У 2008 році у системі вступу до вищих навчальних закладів (ВНЗ) України відбулася радикальна реформа – перехід від вступних іспитів до зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО). Як показує аналіз думок, завдяки запровадженню ЗНО підвищився рівень справедливості системи вступу до ВНЗ, а отже, й зростання ступеня довіри до неї. Але дана реформа має і слабкі ланки, по-перше, це низький рівень прогностичної валідності тестів ЗНО (тобто, показнику ефективності відбору студентів, здатних до успішного навчання у ВНЗ) для певних спеціальностей, зокрема спеціальностей інженерного й педагогічного спрямування, по-друге, це низький рівень «справедливості» для абітурієнтів – випускників минулих років. Така ж проблема є і в Росії у зв'язку з впровадженням ЄДЕ (єдиного державного екзамену), про що свідчать неодноразові виступи освітян (зокрема на конференції «Відміна ЄДЕ – перший крок на шляху до відродження освіти», 5 грудня 2013, у Москві). Одним із шляхів запобігання даних проблем є введення тесту здатності до навчання у ВНЗ.

В Україні одним із шляхів впровадження компетентнісного підходу є запровадження тесту загальної навчальної компетентності (ТЗНК).

Загалом, автори тесту підкреслюють, і ми з ним погоджуємося, що запровадження такого тесту у систему ЗНО дозволяє вирішити наступні завдання: *підвищення рівня ефективності системи вступу до ВНЗ* (рівень загальної навчальної компетентності разом із рівнем навчальних досягнень допоможе якісніше прогнозувати успішність вступників, а отже, більш якісно відбирати студентів під час прийому до ВНЗ); *становлення компетентнісної парадигми освіти* (введення тесту ТЗНК сприяє більш активному становленню компетентнісної парадигми навчання в школі — «про що і як питають, того так і навчають»); *забезпечення успішності випускника школи в суспільстві сталого розвитку* (становлення компетентнісної парадигми освіти забезпечить успішність випускників під час навчання у вищому навчальному закладі, в навчанні протягом життя, у професійній самореалізації); *забезпечення успішності переходу країни до суспільства сталого розвитку* (компетентність громадян є передумовою динамічного розвитку держави протягом становлення і вдосконалення суспільства сталого розвитку).

В основу створення тесту були покладені досягнення сучасної експериментальної та когнітивної психології, досвід країн, які використовують при прийомі до вищих навчальних закладів спеціальні тести, які мають у цих країнах різну назву, але зазвичай їх об'єднують поняттям тесту загальних (академічних) здібностей.

Тест складається з двох частин: *вербально-комунікаційної* і *логіко-математичної*.

Розглянемо детальніше логіко-математичну частину.

Завдання логіко-математичної секції (секцій) відповідають сучасним уявленням про місце і функції логічних міркувань та математичного методу у загальнолюдській культурі, у наукових дослідженнях, у розв'язуванні практичних проблем, що виникають у кожної особи у житті, професійній роботі, відпочинку. Все це охоплюється системою ключових компетентностей особи у суспільстві знань та сталому суспільстві.

Розробники вважають, що бажано, щоб завдання логіко-математичної секції тесту ТЗНК були компетентнісними у двох аспектах: в аспекті ключових компетентностей (тобто предметна галузь задачі відповідає предметним галузям ключових компетентностей) та в аспекті математичної компетентності (передбачати для свого рішення наявності математичної компетентності як системи знань, умінь і ставлень, що відбивають внутрішню структуру і методи логіки та математики).

За ідеєю створення ТЗНК, в ідеалі завдання логіко-математичної секції тесту повинні стосуватися всіх ключових компетентностей (демонструючи універсальність логіки і математики для розв'язування проблем) – умінь використовувати логічні міркування і математичний метод у тих галузях людського буття, що охоплюються ключовими компетентностями через контекст задач і моделювання реального використання формально-логічних та математичних методів у цих галузях. Принаймні 50% завдань логіко-математичної секції повинні бути текстовими задачами практично-орієнтованого змісту у різноманітних контекстах стосовно предметних галузей, що охоплюються ключовими.

Тобто завдання логіко-математичної секції тесту ТЗНК стосуються трьох вимірів математичної компетентності: математичної обізнаності, математичної компетентності та математичної потужності.

**Математична обізнаність** (обізнаність зі змістовними складовими математики, Math Content Strands) обмежується наступними розділами математики в обсязі, що є спільним для будь-яких програм з математики загальноосвітніх навчальних закладів в Україні і в інших країнах, діючих та тих що діяли у 20 сторіччі: 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 вміннями застосовувати на практиці відомі алгоритми розв'язування стандартних задач, все те, що пов'язано з репродуктивними знаннями, але й питання, пов'язані із процесом розв'язування нових задач, застосування стандартних знань у нестандартних ситуаціях, уявленням про зміст, потужність та обмеженість математичного методу. Тест ТЗНК призначений для оцінювання успішності набуття математичної компетентності у рамках наведеної вище обмеженої предметної області. Опис складових математичної компетентності охоплює широке коло питань, не всі з яких на даний момент можна виміряти за допомогою тестів, але їх доцільно мати на увазі і до цього прагнути – принаймні деякі питання можуть виступати як контекст задач логіко-математичної та вербально-комунікаційної секцій.

**Математична потужність** стосується здатностей застосувань математичної обізнаності та 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.

Розробниками ТЗНК були висунуті критерії якісної математичної компетентності [18]:

1. Доступність – постановка проблеми повинна бути максимально простою і бути доступною для розуміння людині з мінімальною математичною підготовкою та життєвим досвідом.

2. Мінімальність – вимагати для свого розв'язування якомога менше формальних математичних знань, принаймні тих, що входять і входили до усіх програм математики для потенційних абітурієнтів.

3. Контекстна компетентність – контекст задачі та постановка проблеми повинні відповідати предметній області ключових компетентностей (за змістом і за формою).

4. Математична компетентність – задача та її розв'язок повинні демонструвати «спосіб існування» математики: чуттєво-образне сприйняття життєво значущої проблеми → абстрактне мислення (побудова математичної моделі проблеми і розв'язування її засобами математики) → застосування набутих абстрактних знань на практиці для розв'язування практично значимих задач.

5. Життєвість (*real life problem*) – формулювання задачі повинно бути «підгледеним» у житті (сучасному, минулому, майбутньому, уявному).

6. Практична значимість – розв'язування задачі повинно мати практичну значимість для учасника тестування.

7. Новітність – задача повинна мати нестандартну форму або контекст, викривати нову сторону явища або нове застосування математичного методу.

8. Захоплюваність (*fun*) – контекст задачі та спосіб її розв'язування повинен бути цікавим, захоплювати учасника тестування, викликаючи бажання думати над цією задачею і після проходження тестування, допускаючи інтерпретації та асоціації у різних предметних галузях як у самій математиці, так й інших предметних областях.

9. Варіативність – допускати не один підхід до розв'язування, а якомога більше, що відповідає різним типам мислення (різним типам інтуїції) учасників тестування і можливості аналізувати та розв'язувати задачу з різних точок зору.

10. Системність – у результаті успішного розв’язування задачі системність математичних знань та умінь учасника повинні зростати.

Розглянемо декілька завдань, що пропонуються авторами ТЗНК.

**Завдання 1.** У мішечку клоуна лежать кольорові кульки. Половина з них червоного кольору, кожна четверта кулька синього кольору, кожна восьма – жовтого, кожна двадцята – зеленого, а решта кульок пофарбовані фіолетовий колір. Під час виступу клоун навмання виймає з мішечка одну кульку. Найбільшою є ймовірність того, що ця кулька буде ...

**Відповідь:** червоною.

Виконання цього завдання вимагає перш за все не фундаментальних знань з теорії ймовірності, а використання логічного мислення. Зрозуміло, що якщо половина кульок червоного кольору, то кульок іншого кольору – не більше ніж половина, тому найімовірніше витягнути саме кульку червоного кольору.

**Завдання 2.** Годинник показує 14 год. 55 хв. Який кут утворюють стрілки годинника?



**Рис. 1**

Серед запропонованих варіантів учень обирає той, який вважає правильним, при цьому однозначно вказати його важко. Це пов’язано не лише з вимірюванням кута, але з вибором поняття кута. Адже можна розглядати два плоских кута, що в сумі дають  $360^{\circ}$ .

Таким чином, завдання логіко-математичної частини тесту відповідають сучасним уявленням про роль і місце логічних міркувань і математичного методу в загальнолюдській культурі, науці, в розв’язанні життєвих проблем. Вони спрямовані на використання й розуміння базових математичних уявлень, а також логіку безпосереднього розв’язування задачі. Завдання цього тесту не перевіряють сформованості складних обчислювальних навичок, знання означень із курсу вищої математики. Водночас тест передбачає, що вступник вийде за межі застосування правил і формул та почне розв’язувати задачі у змінених та нових умовах.

Ще одним інструментом з’ясувати стан навчання в сучасній школі щодо формування математичних компетентностей є участь України у міжнародних порівняльних дослідженнях. У 2007 році учні 4-х та 8-х класів України вперше стали учасниками міжнародного дослідження якості природничо-математичної освіти (TIMSS). Це дослідження мало на меті здійснити порівняльне оцінювання стану природничо-математичної освіти у початковій і основній школі. У дослідженні TIMSS узяло участь понад 60 країн-учасниць (37 країн та 7 окремих регіонів у дослідженні для 4-х класів та 50 країн та 7 окремих регіонів у дослідженні для 8-х класів). Усього у дослідженні взяло участь майже 425 тис. учнів, із них в Україні - 4498 учнів 4-х та 4527 учнів 8-х класів із 149 шкіл. За результатами всіх країн-учасниць розраховувався середній міжнародний бал; для цього дослідження він становить 500 балів. З математики: 4-й клас України з середнім міжнародним балом 469 розміщується на 26 місці; 8-й клас – з середнім балом 462 – на 25. Результат України можна порівняти з результатами Румунії (461 бал), Ізраїлю (463 бали), Болгарії (464 бали), Кіпру (461 бал), Норвегії (469 балів). Україна вперше брала участь у міжнародному дослідженні; практичного досвіду не мали ні організатори дослідження, ні його учасники. Зміст завдань дослідження на дві третини відрізнявся від змісту українських навчальних програм. Українські школярі 4-х класів добре справилися із завданнями з природознавства на перевірку та відтворення

знань. Найскладнішими для них виявилися завдання на порівняння об'єктів, встановлення міжпредметних зв'язків. Натомість 80% учнів початкової школи виявили здатність використовувати основні математичні знання у нескладних ситуаціях, інтерпретувати дані. При цьому третина учнів змогла виконати завдання на застосування набутих теоретичних знань та умінь до реальних ситуацій, характерних для повсякденного життя. Українські школярі 8-х класів справилися з математичними завданнями на перевірку та застосування знань у стандартних ситуаціях. Задачі, що мали звичне для учнів формулювання, розв'язали 45-77,8% учнів. Аналіз виконання завдань із природничих дисциплін показує, що учні 8-х класів успішно впоралися із завданнями на відтворення знань. Найскладнішими для восьмикласників виявилися завдання, що потребували застосування теоретичних знань у практичній діяльності, порівняння та класифікацію об'єктів, на розуміння природи як цілісної системи.

За результатами дослідження 2011 року українські 8-класники підвищили результати з математики і з природничих наук (на 17 та 16 балів відповідно). У міжнародному рейтингу позиція України з математики підвищилась: з 25 місця (2007 рік) до 19 місця (2011 рік), з природничих дисциплін – з 19 до 18 місця.

Покращення результатів, на наш погляд, свідчить про плідну та значну роботу освітян, що була виконана. Зокрема були проаналізовані результати проведення TIMSS-2007, організовані науково-методичні семінари з обговорення проблем якості освіти, круглі столи з розробниками програм і авторами підручників. У новому поколінні підручників з математики з'явилось більше задань практичного змісту, тестових завдань різних форматів, цікавих завдань на застосування знань в нестандартних ситуаціях; розробляються нові збірники для проведення державної підсумкової атестації з предметів природничо-математичного циклу з урахуванням рекомендацій, наданих після аналізу результатів дослідження TIMSS 2007.

Значну роль відіграло ознайомлення вчителів на щодо нових підходів до моніторингових досліджень в освіті.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Отже, впровадження ТЗНК, дослідження TIMSS у вітчизняну освіту є потужними інструментами з'ясування стану навчання в сучасній школі щодо формування математичних компетентностей. Але вчителям-практикам дуже важко зорієнтуватися, як саме перебудувати процес навчання математики, щоб відбувалося спрямування на формування саме математичної компетентності учнів. Тому важливою є демонстрація можливості формування математичної компетентності учнів на практиці, зокрема у процесі розв'язування конкретних задач. Подальшого дослідження потребує аналіз змін в роботі вчителів, що спирався на результатах проведення ТЗНК та участі України в міжнародних дослідженнях якості освіти.

### **Література**

1. Аллагулова И.Н. Формирование математической компетентности старшеклассника в образовательном процессе: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Аллагулова Ирина Николаевна. – Оренбург, 2007. – 190 с.
2. Ачкан В. В. Формування конструктивно-графічної математичної компетентності старшокласників у процесі вивчення рівнянь та нерівностей / В. В. Ачкан // Математика в школі. – 2010. - №6. – С. 3-6.
3. Бібік Н. М. Компетентісна освіта – від теорії до практики / Н. М. Бібік, І. Г. Єрмаков, О. В. Овчарук. – К.: Плетяда, 2005. – 120 с.
4. Великий тлумачний словник сучасної української мови / Уклад. і голов. ред. В.Т.Бусел. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – 1440 с.
5. Державний стандарт базової і повної середньої освіти. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

- [http://www.mon.gov.ua/images/files/doshkilnacerednya/serednya/derzh-standart/derj\\_standart](http://www.mon.gov.ua/images/files/doshkilnacerednya/serednya/derzh-standart/derj_standart)
6. Єрмаков І. Г. Педагогіка життєтворчості: орієнтири для XXI століття, кроки до компетентності та інтеграції в суспільство: науково-методичний збірник / І.Г. Єрмаков. – К.: Контекст. – 2000. – С. 18 – 19.
  7. Зайцева Л.І. Формування елементарної математичної компетентності в дітей старшого дошкільного віку: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Зайцева Лариса Іванівна – К., – 2005. – 215 с.
  8. Латинско-русский словарь / [ред. И. Х. Дворецкий]. – М.: Русский язык, 1976. – 217 с.
  9. Овчарук О.В. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи / О.В. Овчарук. – К. : К.І.С., 2004. – 112 с.
  10. Пометун О.І. Компетентнісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти / О.І. Пометун // Рідна школа. – 2005. – Січень. – С. 65-69.
  11. Равен Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация: [пер. с англ.] / Дж. Равен. – М.: «Когитоцентр», 2002. – 396 с.
  12. Раков С. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія освіти / С. Раков // Математика в школі. – 2007. - № 5– С. 2-8.
  13. Скворцова С.О. Логіко-математична компетентність дошкільника з точки зору вчителя початкових класів / С.О. Скворцова // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. – Випуск 58. – частина І. – Херсон: Айлант, 2011. – С. 38 - 44.
  14. Шишов С. Е. Мониторинг качества образования в школе / С. Е. Шишов, В. А. Кальней. – М.: Педагогическое общество России, 2000. – 320 с.

#### РЕЗЮМЕ

**Зиненко К.И. Математическая компетентность ученика. Подходы к определению.** *Статья посвящена проблемам, связанным с внедрением компетентностного подхода в обучение математике. Рассматриваются тест общей учебной компетентности (ТЗНК) как один из путей внедрения компетентностного подхода в результаты Украины в международном исследовании качества математического образования (TIMSS).*

**Ключевые слова:** компетенции, компетентность, математическая компетентность, тест общей учебной компетентности (ТЗНК), TIMSS.

#### SUMMARY

**Zinenko K.I. Mathematical competence of the student. Approaches to the definition.** *This article is devoted to the problems associated with the introduction of competence-based approach to teaching mathematics. We consider a test of general academic competence (TGAC) as one of the ways of implementing the competence approach results in Ukraine in an international study as a Natural Sciences and Mathematics Education (TIMSS).*

**Keywords:** competence, competence, mathematical competence test of general academic competence (TGAC), TIMSS.

УДК37.0(477)+37.0(6)

Н.О. Зінонос

ДВНЗ «Криворізький національний університет»

#### ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОКРЕМИХ КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНІХ СИСТЕМ УКРАЇНИ ТА КРАЇН АФРИКАНСЬКОГО КОНТИНЕНТУ

*Стаття присвячена побудові стратегії та концепції інтернаціоналізації ринку освітніх послуг. Зазначається, що перед Україною Європейським співтовариством*