

Оксана Онопрієнко,  
завідувач лабораторії початкової освіти  
Інституту педагогіки АПН України,  
кандидат педагогічних наук

## ПРЕДМЕТНА МАТЕМАТИЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК ДИДАКТИЧНА КАТЕГОРІЯ

Світові тенденції модернізації загальної середньої освіти характеризуються тим, що знання перестають бути головною метою навчання, натомість пріоритетне значення надається формуванню в учнів здатності користуватися знаннями, застосовувати їх у різноманітних життєвих ситуаціях. Посилення діяльнісного компонента змісту освіти актуалізує необхідність формувати у молодших школярів ключові і предметні компетентності, необхідні для їхньої життєдіяльності.

У межах цієї статті ми не будемо доводити переваги компетентнісної моделі освіти над знанієвою, оскільки перша вже набула суспільно визнаного статусу. Наше завдання – означити сутність, структуру і функції предметної математичної компетентності як дидактичної категорії, показати перспективу її наукового та методичного розроблення.

Проблема формування в учнів ключових і предметних компетентностей нині перебуває у центрі уваги наукових співробітників НАПН України. Теорію освітніх компетенцій і компетентностей обґрунтовано в роботах учених – Н.Бібік, С.Бондар, О.Савченко, С.Трубачевої та ін. Методичні аспекти проблеми розкриваються у публікаціях науковців – Т.Байбари, М.Вашуленка, І.Гудзик, К.Пономарьової. Загальний аналіз сутності поняття «компетентність», порівняльну характеристику ключових компетентностей в європейських освітніх системах здійснили О.Овчарук, О.Пометун, О.Локшина.

Цінним для сучасних досліджень є науковий доробок російських колег. Культурологічну концепцію змісту освіти з визначенням у ній ролі й місця ключових і предметних компетенцій та компетентностей розроблено В.Краєвським і А.Хуторським. Теорію ключових компетенцій у шкільній освіті Росії розгорнено в працях М.Алексєєва, І.Зимньої, А.Маркової, І.Сергеєва,

В.Серікова, С.Шишова та ін. Теоретичні та практичні питання реалізації математичних компетенцій досліджувалися М.Зуєвою, А.Тихоненко, Ю.Трофименком та ін.

Аналіз сутності категорії «математична предметна компетентність» ґрунтується на осмисленні родових понять і їх істотних ознак. Ключовими поняттями, що формують уявлення про предмет розгляду, є «компетенція» і «компетентність».

У вітчизняній педагогіці усталилось визначення освітньої компетенції як відчуженої від суб'єкта, наперед заданої норми (вимоги) до освітньої підготовки учня, необхідної для його якісної діяльності в певній сфері [5]. Це свого роду модель навчальної діяльності випускника кожної ланки освіти. Ознакою компетенції є її надпредметний або специфічний предметний характер, який дозволяє визначити пріоритетні сфери формування – освітні галузі, навчальні предмети, змістові лінії.

В ієрархії компетенцій – ключові, загальнопредметні, предметні – наразі нашу увагу зосередимо на предметних.

Предметні компетенції формуються у процесі засвоєння учнями змісту навчального предмета, зокрема, математики. Тобто вони розглядаються як соціально закріплений результат навчання, репрезентований у Державному стандарті початкової загальної освіти (в частинах «Зміст освіти» і «Державні вимоги до навчальних досягнень учнів»), а також конкретизований у навчальних програмах (у графах таблиць «Зміст навчального матеріалу» і «Державні вимоги щодо рівня загальноосвітньої підготовки учнів»).

Для визначення переліку предметних компетенцій, за А.Хуторським, потрібно виділити такі компоненти змісту освіти: об'єкти реальної дійсності; загальнокультурні знання про дійсність, яка вивчається; загальнонавчальні уміння і навички, способи діяльності [14]. Коротко схарактеризуємо кожен компонент у контексті навчання математики.

До структури предметної компетенції входить сукупність смислових орієнтацій щодо певного кола об'єктів реальності, необхідних для здійснення

учнем особистісно й соціально значущої продуктивної діяльності [6]. Незважаючи на дискусії про відношення математики до матеріальної дійсності, які точаться впродовж усієї історії цивілізації<sup>1</sup>, заручимось авторитетною думкою М.Лобачевського про те, що «немає жодної галузі математики, якою б абстрактною вона не була, котра коли-небудь не виявиться застосованою до явищ дійсного світу [8, с.21]». У змісті початкового курсу математики до числа *об'єктів реальної дійсності* віднесено множини та геометричні об'єкти.

*Загальнокультурні знання про дійсність* є предметоутворювальним компонентом змісту навчання математики. Йдеться про початкові математичні знання, які відображаються у вигляді термінів («одноцифрові числа», «доданок», «сума», «чисельник», «знаменник» тощо); уявлень (натуральний ряд чисел, числовий вираз і його значення, рівняння з однією змінною, довжина, відстань, периметр тощо); понять (десяток, задача, розряди і класи чисел, дріб, площа фігури); законів (переставний і сполучний закони додавання і множення, розподільний закон множення); залежностей (між компонентами і результатами арифметичних дій, між швидкістю, часом і відстанню тощо); властивостей (частки, прямокутника) та ін. Це базові елементи складніших знань, які підлягатимуть засвоєнню учнями у процесі вивчення математики в основній школі.

Зазначені математичні знання застосовуються відповідними способами діяльності. Освоєння учнем способів виконання дій становить процес формування *загальнонавчальних умінь і навичок*. Уміння характеризують здатність учня на основі засвоєних знань виконувати певні види діяльності, використовувати раніше набутий досвід.

У процесі пізнання математичних об'єктів формуються розумові й практичні уміння. Державним стандартом початкової загальної освіти передбачено опановування учнями, наприклад, такими розумовими уміннями: визначати кількість одиниць кожного розряду; усно виконувати обчислення в

---

<sup>1</sup> Цікавий читач може відшукати інформацію про дві протилежні філософські позиції (наприклад, Аристотеля і Платона) щодо матеріальної або ідеальної природи математики.

межах ста; знаходити значення числових виразів; перевіряти правильність виконаних арифметичних дій; використовувати закони і властивості арифметичних дій під час обчислень; розв'язувати рівняння з однією змінною та ін. До практичних умінь віднесено такі: записувати і читати числа у межах мільйона; письмово виконувати арифметичні дії в межах мільйона, ділити з остачею; будувати прямокутний трикутник, прямокутник (квадрат) за вказаними довжинами сторін; вимірювати часові проміжки за допомогою годинника та ін.

Прості уміння при достатньому вправлянні трансформуються у навички діяльності – здатність виконувати певні дії автоматично, без покрокового контролю. Так, у початковому курсі математики формуються навички порядкової лічби чисел; додавання у межах 10, яке базується на знанні складу числа; виконання табличного множення; скороченого запису одиниць вимірювання величин та ін.

Кожен із схарактеризованих компонентів структури компетенції відображений у її змісті та назві. Наприклад, у новій редакції Державного стандарту за галуззю «Математика»<sup>2</sup> ми подавали предметні компетенції таким чином: «визначати периметр многокутника і площу фігури, застосовувати формули під час обчислення периметра й площі прямокутника»; «моделювати відношення різницевого і кратного порівняння чисел»; «називати, читати, записувати, порівнювати числа у межах мільйона на основі десяткової системи числення» та ін. Таким чином враховувався комплексний характер компетенцій.

Оволодіння учнями предметними математичними компетенціями складає основу формування *математичної компетентності*.

Зауважимо, що компетентність в освіті розуміють як якість особистості учня, його здатність реалізовувати культуровідповідні види діяльності [3]. Це цілісне особистісне утворення, для якого характерне індивідуальне «забарвлення». Компетентність виявляється у конкретних життєвих ситуаціях

---

<sup>2</sup> До складу авторського колективу із розроблення нової редакції Стандарту за галуззю «Математика» входили співробітники лабораторії початкової освіти Інституту педагогіки НАПН України – О.Онопрієнко, Н.Листопад, Л.Кочина.

як здатність учня адекватно реагувати на реальність, що пояснює її багатофункціональний і багатопредметний характер.

Поняття «математична компетентність» на сучасному етапі розвитку педагогіки визначається і як ключова, і як предметна. Так, Європейська довідкова система рекомендує розглядати математичну компетентність рівнозначно із базовими компетентностями у галузі науки і техніки як ключову. У її документі «Ключові компетентності для навчання впродовж життя» подається таке визначення: «Математична компетентність – це здатність застосовувати додавання, віднімання, множення, ділення та пропорції в усних та письмових обчисленнях у повсякденних ситуаціях... Математична компетентність включає – різною мірою – здатність та бажання використовувати математичні способи мислення (логічне та просторове) та викладу (формули, моделі, конструкції, графіки, діаграми) [11, с. 189]». На нашу думку, подане тлумачення суголосне з характеристикою предметної компетентності – специфічної здатності, необхідної для виконання конкретної дії у певній предметній галузі на основі вузькоспеціальних знань, предметних умінь, навичок і способів мислення.

Математичну компетентність відносять до ключових також деякі російські вчені. Зокрема, Г.Селевко називає її «ключовою суперкомпетентністю» і визначає як «уміння працювати з числом, числовою інформацією – володіння математичними вміннями [9, с. 21]». З нашого погляду, такий висновок дещо суперечить сутнісній властивості ключової компетентності – приналежність до метапредметного, тобто спільного для всіх предметів змісту. Як відомо, початковий курс математики має особливий, відмінний від інших предметів характер змістового наповнення. Радше можна відзначити, що засобами математики формуються елементи ключових компетентностей, наприклад: здатність критично мислити, знаходити різні способи для розв'язування учбової задачі, скласти алгоритм виконання дій, розподіляти час у роботі (уміння вчитися); аналізувати та відбирати потрібні для розв'язування задач дані чи інформацію, застосовувати інформаційні та телекомунікаційні технології для

виконання творчих завдань (ІКТ); будувати зв'язні висловлювання з використанням математичної термінології (комунікативна); працювати і взаємодіяти в групі чи команді (соціальна) тощо.

У публікаціях А. Тихоненко, присвячених методиці навчання математики, також йдеться про математичну компетентність як ключову, хоча проблема розглядається на прикладах виключно предметного змісту [12; 13].

Вітчизняні педагоги на ранньому етапі дослідження відносили математичну компетентність до сфери функціональних компетентностей, «що передбачають компоненти інтелектуального розвитку, здатність застосовувати логіку, математичні знання та здібності, системне мислення та вміння розв'язувати складні логічні й математичні конструкції, просторові навички та моделювання [7, с. 19]». Таке бачення математичної компетентності спонукає до її визначення як ключової, оскільки функціональність полягає у готовності особистості застосовувати набуті впродовж життя знання, уміння та навички для розв'язування максимально широкого діапазону життєвих задач у різноманітних галузях діяльності [2].

Запровадження компетентнісного підходу у навчально-виховний процес зумовило доопрацювання змісту початкової математичної освіти. У зв'язку з цим метою і результатом навчання визначено математичну компетентність як предметну. Нині до такої думки прихилиється все більше дослідників теорії і практики початкової школи.

Узгоджене бачення цієї дефініції, вироблене співробітниками лабораторії початкової освіти, подано у проекті нової редакції Державного стандарту початкової загальної освіти [4]. У документі зазначається, що *предметну математичну компетентність* слід розуміти як здатність учня створювати математичні моделі процесів навколишньої дійсності, застосовувати досвід математичної діяльності для розв'язування навчально-пізнавальних і практично зорієнтованих задач. Це складне особистісне утворення, яке включає різноманітні розумові процеси, інтелектуальні й практичні вміння, а також

психологічні характеристики – мотивацію, самостійність, самоконтроль, відповідальність, упевненість.

Математична компетенція і компетентність великою мірою визначають якість математичної освіти. Компетенцію можна розглядати як «повноваження» учня застосовувати досвід математичної діяльності, а компетентність – як відповідність таким «повноваженням», успішність у досягненні цілей навчання. Оскільки компетентність особистості формується упродовж тривалого часу (навіть, упродовж життя), то в контексті початкового навчання варто говорити про базові аспекти математичної компетентності. Міра їх сформованості визначається шляхом оцінювання рівня засвоєння відповідних предметних і загальнопредметних умінь.

Проведений аналіз наукових публікацій (О.Леонт'єв, А.Тихоненко, Ю.Трофименко та ін.) дозволив об'єднати уміння та способи діяльності, які формуються у процесі навчання математики, в групи умінь, необхідних у повсякденному житті, а саме:

- уміння здійснювати обчислення;
- уміння користуватися інформацією, поданою у різних формах;
- уміння аналізувати, синтезувати, узагальнювати дані;
- уміння визначати довжини, площі, об'єми реальних об'єктів.

Згідно з цим переліком можна виокремити відповідні складові математичної компетенції – *обчислювальну, інформаційно-графічну, логічну, геометричну*. Це свого роду внутрішній ресурс предметної математичної компетентності.

Основу обчислювальної складової математичної компетентності утворює готовність учня застосовувати обчислювальні вміння та навички у практичних ситуаціях. У змісті початкової математичної освіти до їх числа, зокрема, відносять вміння порівнювати числа, виконувати арифметичні дії з ними; знаходити значення числових виразів; порівнювати значення однойменних величин і виконувати дії з ними тощо.

До інформаційно-графічної складової віднесемо уміння, навички, способи діяльності, пов'язані із графічною інформацією – читати й записувати числа; подавати величини в різних одиницях вимірювання; знаходити, аналізувати, порівнювати інформацію, подану в таблицях, схемах, на діаграмах; читати й записувати вирази із змінними, знаходити їх значення; користуватися годинником і календарем як засобами вимірювання часу тощо.

Логічна складова компетентності забезпечується здатністю учня виконувати логічні операції у процесі розв'язування сюжетних задач, рівнянь, ребусів, головоломок; розрізняти істинні й хибні твердження; розв'язувати задачі з логічним навантаженням; описувати ситуації у навколишньому світі за допомогою взаємопов'язаних величин; працювати з множинами тощо.

Геометрична складова виявляється у володінні просторовою уявою, просторовими відношеннями (визначати місце знаходження об'єкта на площині і в просторі, розкладати і переміщувати предмети на площині); вимірювальними (визначати довжини об'єктів навколишньої дійсності, визначати площу геометричної фігури) та конструкторськими вміннями і навичками (зображувати геометричні фігури на аркуші в клітинку, будувати прямокутники, конструювати геометричні фігури з інших фігур, розбивати фігуру на частини).

Оволодіння учнями зазначеними складовими компетенції у системі забезпечує формування у них предметної математичної компетентності як цілісного особистісного утворення. Розроблення методики цього процесу – перспективна проблема теоретиків і практиків початкового навчання.

#### Список використаної літератури

1. Бермус А.Г. Проблемы и перспективы реализации компетентностного подхода в образовании / А.Г. Бермус // Интернет-журнал «Эйдос». – 2005. – 10 сентября. – <http://www.eidos.ru/journal/2005/0910-12.htm>.
2. Губанова М.И. Функциональная грамотность младших школьников: проблемы и перспективы формирования / М.И. Губанова, Е.П. Лебедева // Начальная школа плюс до и после. – 2009. – № 12. – С.1–4.



3. Дахин А. Компетенция и компетентность: сколько их у российского школьника? / А. Дахин // Народное образование. – 2007. – № 7. – С. 145–146.
4. Державний стандарт початкової загальної освіти (Проект) // Початкова школа. – 2010. – № 8. – С. 1–17.
5. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; головний ред. В.Г.Кремень. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – С. 408–410.
6. Краевский В.В. Основы обучения: дидактика и методика / В.В. Краевский, А.В. Хуторской. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.
7. Овчарук. О. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти /Оксана Овчарук // Стратегія реформування освіти в Україні: рекомендації з освітньої політики. – К.: «К.І.С.», 2003.
8. Про математику і математиків / укл. А.Зоря, С.Кіро. – К.: Радянська школа, 1981.
9. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: в 2 т. / Г.К. Селевко. – Т. 1. – М.: НИИ школьных технологий, 2006.
10. Сергеев И.С. Как реализовать компетентностный подход на уроке и во внеурочной деятельности: практическое пособие / И.С. Сергеев, В.И. Блинов. – М.: АРКТИ, 2007.
11. Старша школа зарубіжжя: організація та зміст освіти / за ред. О.І.Локшиної. – К.: СПД Богданова А.М., 2006.
12. Теоретические и методические основы изучения математики в начальной школе / А.В. Тихоненко [и др.]; под ред. А.В. Тихоненко. – Ростов н/Д.: Феникс, 2008.
13. Тихоненко А.В. К вопросу о формировании ключевых математических компетенций младших школьников / А.В. Тихоненко // Начальная школа. – 2006. – № 4. – С. 78–84.
14. Хуторской А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций / А.В. Хуторской // Интернет-журнал «Эйдос». – 2005. – 12 декабря. – <http://www.eidos.ru/journal/2005/1212.htm>.