

Сиротенко І.М.

*викладач кафедри математики,
методики викладання математики,
Бердянський державний
педагогічний університет*

НАПРЯМИ НАБУТТЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

У статті визначено основні напрями набуття математичних компетентностей та зроблено спробу окреслити перелік основних математичних компетентностей, якими має оволодіти майбутній вчитель початкової школи.

This paper considers theoretical aspects of the mathematical competence, main directions of acquisition of mathematical competence and mathematical competence which the student should take.

Одним із напрямків модернізації професійної підготовки є застосування компетентнісного підходу. До компетентнісного підходу у формуванні змісту освіти науковці і практики розвинених країн звертаються на початку 90-х років ХХ ст., і це пов'язане, перш за все, зі становленням демократії у цих країнах та спрямованістю на глобалізаційний контекст існування.

Компетентнісно орієнтований підхід до формування змісту освіти став новим концептуальним орієнтиром шкіл зарубіжжя і породжує безліч дискусій як на міжнародному, так і на національному рівні різних країн.

Одним із аргументів на користь запровадження компетентнісного підходу є необхідність узгоджувати освітні системи в глобалізованому світі з метою надання молодій людині елементарних можливостей інтегруватися в різні соціуми, самовизначатися в житті [2, 50].

Спрямованість системи освіти на переважне засвоєння системи знань, яка була традиційною й виправданою ще кілька десятиліть тому, вже не

відповідає сучасному соціальному замовленню, яке вимагає виховання самостійних, ініціативних і відповідальних членів суспільства, здатних ефективно взаємодіяти у вирішенні соціальних, виробничих та економічних завдань [2, 16]. Як справедливо відзначає академік М.З. Згуровський, «...початково слабка підготовка студентів закріплюється непродуманими, незорієнтованими на потреби ринку праці та суспільства навчальними програмами і неадекватним змістом навчальних курсів. Відірваність (у переважній більшості випадків) університетських кафедр від ринку праці, їх замкнутий характер діяльності, небажання інтегруватися до більш широкої наукової співдружності на національному і міжнародному рівнях призводить до того, що дуже часто навчальні програми і зміст навчальних курсів створюються не під запити ринку праці й потреби суспільства, а під персональні вміння, знання й професійні кондиції викладачів кафедр» [1].

У зв'язку з цим набуття молоддю знань, умінь і навичок, спрямоване на їхню трансформацію в компетентності, конче необхідне і має сприяти інтелектуальному і культурному розвитку особистості, формуванню в неї здатності швидко реагувати на запити часу.

Сьогодні готовність вітчизняних вчених до реалізації компетентнісного підходу в систему педагогічної освіти є не тільки декларованою, а й реальною, адже в Державних стандартах вищої освіти зроблено перші кроки з його впровадження і професійна школа залучена до вироблення механізмів внесення змін у зміст освіти таким чином, щоб результати навчання будувались на досягненні студентами необхідних компетентностей.

Аналіз робіт українських дослідників (Н.М. Бібік, В.І. Бондар, О.І. Локшина, О.В. Овчарук, О.І. Пометун, С.А. Раков, О.Я. Савченко, С.Е. Трубачева та ін.) свідчить, що компетентнісний підхід до створення освітніх стандартів, тобто розкриття бажаного результату навчання через сукупність різного роду компетенцій, не є новаторським для професійної підготовки майбутніх фахівців.

Згідно з вимогами технології розробки українських освітніх стандартів для вищої школи, саме здатність та уміння випускників вищих навчальних закладів вирішувати соціальні проблеми і завдання професійної діяльності становлять базу для визначення цілей навчання на рівні дисциплін.

Отже, виникає необхідність визначення та відбору обмеженої кількості компетентностей, які є найбільш важливими. Підтвердженням тому є думка О.І. Пометуна про те, що назріла потреба запровадження компетентнісного підходу в сучасній освіті підсилює актуальність подальших теоретичних

розробок проблеми компетентностей, осмислення їх структури, змісту, ролі в навчанні та вихованні. Важливими є також спроби визначити перелік компетентностей у рамках освітніх галузей і предметів та будь-які намагання реалізувати цей підхід у навчальній практиці [2, 72].

У цій статті ми зробили спробу визначити напрями набуття математичних компетентностей майбутніми вчителями початкової школи.

У першу чергу, з'ясуємо, що доцільно розуміти під поняттям «набуття». На думку С.А. Ракова, це не засвоєння, не вивчення, не пізнання. Вчений вважає, що компетентностей можна досягти тільки своєю особистою активною та продуктивною діяльністю (причому не тільки навчальною), особистою творчістю, особистим досвідом, його критичним осмисленням, іншими словами, через своє неповторне буття. У понятті набуття, зазначає С.А. Раков, знайшли своє відображення погляди сучасної педагогіки та психології, які визначають продуктивною тільки освіту співробітництва, освіту, що забезпечує індивідуальне творче буття кожного учня і кожного вчителя [3, 4].

Набуття математичних компетентностей може дати людині можливості орієнтуватись у сучасному суспільстві, інформаційному просторі, швидкоплинному розитковій ринку праці, подальшому здобутті освіти.

Набуття математичних компетентностей безпосередньо пов'язане з розвитком математичного мислення, що є важливим завданням, яке сприяє досягненню загальної мети математичної освіти.

Нагадаємо, що під поняттям «мислення» у сучасній психології розуміють процедуру опосередкованого й узагальненого пізнання людиною предметів і явищ об'єктивної дійсності в їхніх властивостях, зв'язках і відношеннях [4].

Мислення, пов'язане з математичною діяльністю, називається «математичним мисленням», і воно повністю відповідає наведеному трактуванню цього поняття в психології.

Оскільки ми розглядаємо математичне мислення, то звернемося до дослідження О.Я. Хінчина. Вчений виділяє такі особливості саме математичного мислення:

- 1) «...для математики характерно доведене до границі домінування логічної схеми міркувань... Ця своєрідна риса, стала математичного мислення, яка в такій повній мірі не зустрічається у жодній науці, має в собі багато цінного. Очевидно, що вона максимально дозволяє слідкувати за правильністю перебігу думки і гарантує від помилок; з

іншого боку, вона дозволяє тому, хто мислить, при кожній диз'юнкції мати перед очима всю сукупність можливостей і зобов'язує врахувати кожна з них, не пропускаючи жодної»;

- 2) «...лаконізм, свідоме прагнення завжди знаходити найкоротший шлях, що веде до даної мети, нещадне відкидання всього, що не абсолютно необхідне для бездоганної аргументації»;
- 3) «...чітке розчленування ходу аргументації». Для цього в математичних роботах широко використовується такий простий засіб, як нумерація понять і суджень, а перед кожним абзацом ставиться особливе позначення, що вказує, який випадок із всіх розглядається в даному абзаці»;
- 4) скрупульозна точність символіки. «Кожний математичний символ має строго певне значення; заміна його іншим символом або переставляння на інше місце, як правило, веде за собою спотворення, а інакше – повне знищення смислу даного висловлення» [6, 141-144].

Мислення, пов'язане з математичною діяльністю, засвоєнням і застосуванням математичних знань і способів та прийомів розумової діяльності, детально розглянемо, скориставшись роботою З.І. Слєпкань [5, 24-30].

Особливий інтерес для методики і практики навчання математики становлять аналіз і синтез як загальні розумові дії. Вони лежать в основі будь-якого виду пізнавальної діяльності школярів (студентів).

Аналіз (від грецької *analysis* – розкладання, розчленування, розбір) і синтез (*synthesis* – з'єднання, складання, об'єднання) вивчають психологія, теорія пізнання і методологія науки, логіка. У методиці навчання математики термінами «аналіз» і «синтез» традиційно називають два протилежних за напрямом руху думки міркування, які застосовуються при розв'язанні задач і доведенні теорем. Аналіз – це міркування, яке йде від того, що потрібно знайти, побудувати або довести до того, що дано або встановлено раніше.

Синтез – міркування, що відбувається у зворотному напрямі. Аналізом користуються для виявлення ідеї розв'язання задачі або доведення теореми.

Здійснюється ж доведення, як правило, за допомогою синтезу, який показує, як з даних і раніше встановлених тверджень знаходиться невідоме або впливає доведення, побудова.

Єдність аналізу і синтезу вже на рівні емпіричного мислення виразно виступає в порівнянні.

Порівняння – це розумова дія, за допомогою якої в предметах і явищах виділяють окремі властивості, спільні та відмінні. Розрізняють дві форми

порівняння – співставлення, при якому виділяють спільні властивості об'єктів, що порівнюються, і протиставлення, при якому виділяють відмінні властивості.

Порівняння починається зі співвіднесення або співставлення предметів і явищ, тобто із синтезу. За допомогою цього синтетичного акта відбувається аналіз об'єктів, які порівнюють, виділення в них спільного і відмінного (порівняння). Виділене аналізом спільне об'єднує, тобто синтезує об'єкти. Цим самим здійснюють узагальнення.

Порівняння – обов'язкова умова будь-якого абстрагування та узагальнення.

Абстракція (від латинського *abstracto* – відволікання) – один із основних процесів розумової діяльності людини. Абстракція виділяє істотне, відволікаючись від неістотного. Цим терміном позначають і метод наукового пізнання, який полягає в тому, що при вивченні певного явища, процесу, предмета не враховуються його неістотні сторони і властивості, що дозволяє спростити картину явища, яке досліджується, і вивчати його немов би «у чистому вигляді».

Розрізняють три види абстракції: 1) ізолююча абстракція, яка полягає у виділенні певного елемента (предметів, ознак, частин і т. ін.) з інших елементів; 2) підкреслююча абстракція, яка полягає не лише у виділенні одного елемента, а й вказує на інші, які виступають як фон для виділеного елемента; 3) протипоставляюча (або розчленовуюча) абстракція, яка полягає у свідомому розчленуванні істотного і неістотного та в їхньому протиставленні.

Узагальнення – складний прийом розумової діяльності, який передбачає вміння аналізувати явища, виділяти головне, абстрагувати, порівнювати. Саме тому в практиці навчання спочатку й відпрацьовуються ці структурні компоненти прийому. Об'єктом узагальнення можуть бути добре відомі студентам, схожі між собою властивості предметів, факти, події та ознаки, зв'язки та відношення, процеси. Метою узагальнення є повноцінне засвоєння та використання знань на рівнях стандартних операцій, аналітико-синтетичному та творчому. За особливостями пізнавальної діяльності розрізняють два типи узагальнення: емпіричне та теоретичне. Емпіричне узагальнення здійснюється в порівнянні зовнішніх, безпосередньо даних ознак з метою виділення загальної ознаки. Реалізується воно у спосіб підведення конкретних видових понять під більш широкі (родові).

Теоретичне узагальнення здійснюється на основі аналізу, синтезу, абстрагування. Під час таких операцій виділяється суттєве, яке ми абстрагуємо від несуттєвого. На основі цього здійснюємо теоретичне узагальнення,

причому діалектичним шляхом, коли явища розглядаються в розвитку, взаємозв'язку та взаємозумовленості. Ці два типи й способи не можна протиставляти.

Класифікація (від лат. *classis* – розряд, *fasio* – роблю) – процес розбиття деякої множини елементів певного роду на взаємопов'язані підмножини, що не перетинаються за найбільш істотними властивостями, притаманними всім елементам даного роду (основи класифікації). Правильно виконана класифікація, відображаючи закономірності розвитку об'єктів, які класифікуються, розкриває зв'язки між цими об'єктами і допомагає досліднику орієнтуватися в найскладніших ситуаціях. Воно є основою для узагальнюючих висновків і прогнозів.

Систематизація – розташування матеріалу, що вивчається або досліджується, в певному порядку, певній послідовності.

Умовивід (висновок) за аналогією. Аналогія (від грецької *analogia* відповідність, схожість) – схожість предметів у яких-небудь властивостях, ознаках чи відношеннях. Людина на практиці постійно встановлює зв'язки між властивостями в предметах та явищах навколишнього світу. З часом, коли у свідомості накопичується досвід, людина доходить висновку, що схожі в якомусь відношенні предмети і явища схожі і в цілому.

Володіння загальнорозумовими діями та прийомами розумової діяльності знаходить широке застосування в усіх видах навчально-пізнавальної діяльності та дозволяє формувати у студентів вміння бачити та застосовувати математику в реальному житті.

Як вказує відомий російський методист-математик І.Ф. Шаригін, «...математична освіта не тільки частина науки математики – це феномен загальнолюдської культури. Вона є відбиттям історії розвитку людської думки. Саме тому математична освіта завжди відігравала важливу роль у культурному розвитку людини. При цьому можливості математичної освіти далеко виходять за межі власне математичних предметів. Математика – це мова, математична освіта може і повинна стати засобом мовного розвитку учнів, навчити їх коротко, грамотно і точно формулювати свої думки. Сьогодні це особливо важливо» [7, 11].

Математика не існує у безповітряному просторі, математичні поняття, аксіоми, математичні теореми і теорії, як зазначає С.А. Раков, мають своїм витоком реальність і своєю метою мають дослідження реальності за допомогою математичного моделювання. Викладання математики має відбивати діалектику пізнання дійсності, вчити розуміти зміст і метод математичного

моделювання, формувати вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень.

Дослідник визначає, що до предметно-галузевих математичних компетентностей належать такі:

- процедурна компетентність – уміння розв'язувати типові математичні задачі;
- логічна компетентність – володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень;
- технологічна компетентність – володіння сучасними математичними пакетами;
- дослідницька компетентність – володіння методами дослідження соціальних та індивідуально значущих задач математичними методами;
- методологічна компетентність – уміння оцінювати доцільність використання математичних методів для розв'язування індивідуально і суспільно значущих задач [3, 4].

Оновлення змісту математичної підготовки на засадах компетентнісного підходу передбачає чітке структурування вимог до навчальних досягнень студентів (наприклад, знає, усвідомлює, визначає, розуміє, застосовує, володіє та ін.). При розробці модульної навчальної програми до курсу «Математика» зі спеціальності 6.010100 «Початкове навчання» ми спробували окреслити перелік основних математичних компетентностей, якими має оволодіти майбутній вчитель початкової школи.

Студент знає і усвідомлює:

- що математика є могутнім засобом вивчення дійсності;
- роль математичних методів у вивченні явищ природи, встановленні зв'язків та взаємозалежностей між властивостями об'єктів і явищ навколишньої дійсності;
- що деякі математичні поняття мають відносний характер і є стабільними тільки для певної ситуації;
- що математичні поняття поступово ускладнюються з розвитком математики.

Студент обізнаний із:

- основними математичними поняттями, відношеннями між ними;
- загальними властивостями математичних об'єктів та відношеннями між ними.
- Студент здатний:
- обґрунтовувати існування різноманітних математичних об'єктів (геометричних фігур, розв'язків рівнянь тощо);
- застосовувати математичні поняття, користуючись конкретним

- змістом на основі певних прикладів та інтуїтивного сприймання;
- здійснювати класифікації математичних об'єктів за певними критеріями, ознаками;
- для унаочнення деяких міркувань користуватися геометричними схемами;
- застосовувати математичні поняття та методи при вивченні інших дисциплін.

Студент володіє такими практичними вміннями і навичками:

- засобами логічного аналізу міркувань;
- процесом здобування правильних, обґрунтованих тверджень;
- при розв'язанні математичних задач і доведенні теорем застосовує аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, абстрагування, класифікацію;
- при розв'язуванні типових задач використовує різні інформаційні джерела (підручники, довідники, Інтернет-ресурси);
- при розв'язуванні типових задач користується математичним програмним забезпеченням (наприклад, DG, GRAN-2D, GRAN-3D);
- формулює математичні задачі на основі аналізу суспільно та індивідуально значущих проблем;
- будує аналітичні та алгоритмічні (комп'ютерні) моделі задач.

Процес професійної підготовки на засадах компетентнісного підходу дозволяє вчителю відповідати вимогам своєї професії і в подальшому забезпечує його педагогічну майстерність. Це почерк професіонала в будь-якій діяльності. У майстерності вчителя відображено його бажання, прагнення та вміння збагачуватися новою інформацією, знаннями та продуктивно їх застосовувати для досягнення успіху. Стрижнем такої діяльності вчителя є його компетентність, яка передбачає продуктивну орієнтацію в мінливих умовах і успішну здатність приводити свою роботу у відповідність до нових вимог життя і суспільства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Згуровський М.З. Дипломована псевдоосвіта, або Суперечності перехідного періоду у сфері вищої освіти України // Дзеркало тижня. – 2006. – № 6(585). – www.zn.kiev.ua/ie/show/585/52615.
2. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / Під заг. ред. О.В. Овчарук. – К.: «К.І.С.», 2004. – 112 с.
3. Раков С.А. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти // Математика в школі. – 2005. – № 5. – С. 2-7.
4. Рубинштейн С.Л. О мышлении и путях его исследования. – М.: Изд-во АПН СССР. – 1958. – 147 с.

5. Сліпкань З.І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2006. – 240 с.
6. Хинчин А.Я. Педагогические статьи. – М.: Изд-во АПН РСФР, 1963. – 202 с.

Шарыгин И.Ф. О математическом образовании России (с эпитафией, но пока без эпитафии) // Математическое образование: вчера, сегодня, завтра... – 14.07.2004. – <http://www.mccme.ru>; http://www.mccme.ru/edu/index.php?ikey=shar_mathedu.