

DOI: 10.33310/2518-7813-2020-68-1-9-13
УДК 378.14:37.014.3

Квітослава АВРАМЕНКО

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри початкової освіти
Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського,
м. Миколаїв, Україна
e-mail:kvita-avr@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ВДОСКОНАЛЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

У статті обґрунтовано необхідність формування математичної грамотності, проаналізовано її складові.

Автор визначає «математичну грамотність» чинником математичної компетентності – з одного боку та відносно самостійним компонентом із власним змістом і структурою – з іншого.

Проаналізовано основні напрями, що сприяють удосконаленню математичної грамотності як складової професійної підготовки педагогів у закладах вищої освіти.

Доведено, що математична грамотність є важливою умовою підготовки вчителів до реалізації Концепції Нової української школи.

Ключові слова: математична грамотність, професійна підготовка педагогів, заклади вищої освіти, Нова українська школа.

Виклики, які стоять перед закладами вищої освіти, зумовлюють **проблему** перебудови професійної підготовки педагогів відповідно до міжнародних освітніх стандартів. Сучасному суспільству потрібні відповідальні люди, які можуть самостійно приймати рішення, прогнозувати й оцінювати наслідки своєї праці, нести за них відповідальність. У руслі цих вимог на систему вищої освіти нашої держави покладено завдання підвищення якості професійної підготовки вчителів взагалі, для початкової школи – зокрема.

Отже, зміни вимог до конкурентоспроможності фахівців та якості освіти виступають каталізаторами реформ вітчизняної освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій дозволяє стверджувати, що сучасні наукові дослідження містять різноманітні аспекти підготовки майбутніх учителів початкової школи до професійної діяльності (Т. Байбара, Н. Бібік, В. Бондар, Н. Кічук, Л. Коваль, А. Коломієць, І. Пальшкова, О. Савченко, С. Стрілець, І. Хижняк, Л. Хомич, Л. Хоружа, І. Шапошнікова та ін.).

Доцільним вважаємо виокремлення науково-методичних напрацювань відомих вітчизняних і зарубіжних математиків й методистів, які сприяють вирішенню проблеми вдосконалення математичної освіти вчителів на всіх її рівнях та етапах (О. Астряб, М. Бантова, Г. Бевз, Г. Бельтюкова, М. Богданович, Я. Гаєвець, М. Гаран, Н. Глузман, Б. Друзь, С. Збандуто, Н. Істоміна, Л. Коваль, О. Комар, Я. Король, Н. Кудикіна, Н. Листопад, Є. Лодатко, Н. Менчинська, О. Митник, М. Моро, О. Онопрієнко, О. Погорелов, В. Помагайба, С. Скворцова, З. Слєпкань, М. Скоткін, Л. Стойлова, О. Сухова, С. Чавдаров, М. Шкіль та ін.).

Більшість із названих дослідників переконані, що рівень математичної освіти залежить не тільки від теоретичної успішності вчителя початкової школи, який має бути добре обізнаним із системою математичних понять, а й практичної готовності до її формування у здобувачів початкової освіти.

Не зважаючи на значний вклад науковців у проблему математичної підготовки педагогів, **залишаються невирішеними** такі суперечності: між сучасними викликами і потенційними можливостями вітчизняних закладів вищої освіти; між вимогами суспільства до професійної підготовки педагогів та реальним станом його готовності до модернізації математичної освіти в умовах Нової української школи.

Дана проблема актуалізується також у зв'язку із оприлюдненням результатів PISA з математики (див. табл. 1 [10]).

Таблиця 1. – Показники математичної грамотності за результатами PISA

Відсоток 15-річних підлітків в Україні та ОЕСР, які мають базовий рівень (не мають базового рівня)		
	Україна	Країни ОЕСР
Математична грамотність	64% (36%)	76% (24%)
Відсоток 15-річних підлітків в Україні та ОЕСР, які досягли 5-6-го рівня		
Математична грамотність	5%	11%

Усе вищезазначене обумовило **мету** даної публікації: виокремлення напрямів удосконалення й розвитку математичної грамотності майбутніх

учителів початкової школи у сучасних вітчизняних закладах вищої освіти.

Для досягнення мети проведемо аналіз науково-методичних джерел, що дозволять представити **основний зміст дослідження**. Аналізуючи особливість математики як науки і навчального предмета можна усвідомити, що сучасна математична освіта покликана виховати грамотну й компетентну особистість педагога, здатного реалізувати свій потенціал у професійно-творчій діяльності. При цьому фундаментом удосконалення математичної грамотності виступають: уміння застосовувати математичні знання при розв'язуванні практичних і прикладних задач; досвід використання математичних методів, математичне моделювання.

Разом з тим, математична грамотність «дозволяє» перенести оволодіння відповідними знаннями та вміннями, що визначаються програмами загальноосвітніх закладів, до здатності (студентів / школярів) використовувати математичні знання у різноманітних ситуаціях, наближених до реальних життєвих ситуацій.

Саме тому під «математичною грамотністю» найчастіше розуміють:

- розпізнавання проблеми, що виникає у навколишній дійсності;
- формулювання цієї проблеми мовою математики;
- вирішення проблеми на основі використання математичних знань і методів;
- формулювання та запис остаточних результатів вирішення проблеми [2; 3; 5; 8].

Крім того, О. Чашечникова вважає, що дане поняття має також включати не лише термінологічну предметну грамотність, а й правильну усну та письмову математичну мову, обчислювальну та графічну культуру [9].

Ми погоджуємося із таким визначенням «математичної грамотності», в якому дана дефініція розглядається як «здатність людини формулювати, застосовувати й інтерпретувати математику у різних контекстах. Вона включає математичні міркування й застосування математичних понять, процедур, фактів та інструментів для опису, пояснення й прогнозування явищ» [6, 6].

Таким чином, математична грамотність педагога визначає наявність необхідних знань та відомостей, вміння правильно застосовувати математичні терміни, вирішувати математичні задачі та завдання.

Отже, суттєвою умовою формування математичної грамотності майбутнього педагога є вироблення вмінь самостійної математичної діяльності.

У напрацюваннях вітчизняних учених так представлено модель математичної грамотності (див. схему 1) [6, 7].

Математичне мислення й діяльність

Математичні поняття, знання й уміння

Загальні математичні вміння: сприймати-повідомляти; представляти; вибудовувати стратегії; математизувати; аргументувати й міркувати; використовувати символи, формульну й технічну мову й операції; використовувати математичні інструменти

Процеси: формулювати; застосовувати; інтерпретувати/оцінювати

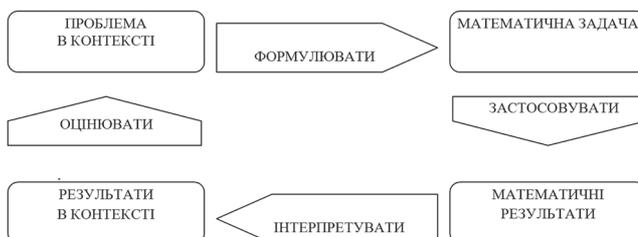


Схема 1. – Модель математичної грамотності на практиці

Вважаємо також важливим є той факт, що PISA встановлює **6 рівнів математичної грамотності**. На найнижчому (першому) рівні учні / студенти відповідають на чітко сформульовані завдання, в яких наведено всю необхідну інформацію та які стосуються добре відомих їм контекстів. На найвищому (шостому) учні / студенти здатні узагальнювати інформацію на основі власних досліджень, моделювати складні ситуації, розробляти нові підходи для розв'язування нестандартних задач; можуть точно формулювати свої висновки й аргументи, обґрунтовувати власні дії [1].

Отже, однією із важливих умов удосконалення математичної грамотності майбутніх педагогів є модернізація освітнього процесу у вітчизняних закладах вищої освіти. Ми маємо на увазі не лише використання різноманітні видів тестових, професійно-методичних і творчих завдань, а й використання сучасних освітніх і мультимедійних технологій, постійний моніторинг та перегляд освітніх програм підготовки фахівців для початкової ланки освіти.

Математично грамотна особистість розуміє, як швидко оновлюються знання та інформація. Саме тому вона готова до змін, адаптації до нових умов праці та навчання протягом життя.

Ось чому наступним важливим напрямом у формування математичної компетентності й грамотності є мотивація майбутніх педагогів до самоосвіти й професійного самовдосконалення.

Це також дозволяє нам зробити висновок, що формування математичної грамотності – це цілеспрямований процес, який здійснюється протягом всього періоду навчання; процес оволодіння системою математичних знань, умінь, навичок;

набуття досвіду математичної, пізнавальної, комунікативної, творчої, емоційно-вольової діяльності, а також мотивація до самоосвіти та навчання протягом усього життя.

Наступним важливим напрямом формування математичної грамотності майбутніх учителів початкової школи вважаємо дотримання правильної математичної мови. Метод інтроспекції дозволяє нам визначити найбільш типові помилки у математичному мовленні:

- правильність уживання числівників (наприклад: сімдесятий, семисотий, два по три (при множенні чисел) тощо);
- наголос у математичних термінах (наприклад: дециметр, кілометр, множина, площа, поняття тощо).
- відмінювання та дієвідмінювання математичних слів-термінів та ін.

Для відпрацювання правильності вживання термінів доцільним є використання таких вправ:

- 1) запис математичного терміну та його відмінювання (дієвідмінювання);
- 2) формулювання твердження, оберненого до даної;
- 3) доведення своєї позиції, грамотна дискусія з «опонентом» та ін.

Підтвердження даного висновку міститься у розробках Є. Лодатка, в якому зазначено, що «понятійний рівень оволодіння математичною інформацією доцільно розглядати у двох планах:

- оволодіння уявленнями про математичний об'єкт чи поняття (*первинне абстрагування*) переважно на практично-операційній основі;
- оволодіння математичними поняттями як абстракціями (*вторинне абстрагування*) на «логічній основі» [2].

Наступним напрямом удосконалення математичної грамотності майбутніх фахівців початкової освіти вважаємо застосування інтегрованого підходу у закладах вищої освіти, що є також невід'ємною умовою реалізації Концепції Нової української школи. Так, для студентів спеціальності 013 –

Початкова освіта у Миколаївському національному університеті імені В. О. Сухомлинського запроваджено викладання курсу «Математика з методикою її навчання», що сприяє більш міцному засвоєнню математичних знань, а й формуванню математичної грамотності та компетентності, взаємодії теоретичної і практичної складових професійної підготовки вчителів даного профілю.

Ми погоджуємося із висновком Г. Шульги щодо використання інтегрованого підходу у формуванні математичних понять у майбутніх педагогів. Для цього дослідниця пропонує використовувати технологію гронування, яка спрямована на стимулювання мислення про зв'язки між окремими поняттями та уявленнями з різних навчальних предметів [11, 158]. Для прикладу наведемо табл. 2, в якій представлено поєднання різних математичних понять при вивченні величин [11, 157].

Дієвим вважаємо також аналіз зі студентами завдань, аналогічних до PISA. Це дозволяє визначити типові помилки та виокремити шляхи їх запобігання у здобувачів освіти. Наприклад, до завдання найпростішого рівня віднесено наступне: «Марійка та Миколка навчаються в одній школі. Марійка живе в двох кілометрах від школи, а Миколка – у п'яти. На якій відстані один від одного живуть Марійка і Миколка?». При обговоренні потрібно визначити найбільш поширену помилку (однозначна відповідь на це питання), адже задача має декілька варіантів розв'язування. Таку роботу вважаємо доцільною, оскільки у 2021 році відбудеться наступне дослідження PISA та організатори обіцяють розширити список вимірюваних компетенцій, додавши до нього творче мислення (основні напрямки – математична грамотність та креативне мислення) [10].

Узагальнюючи висловлене, ми можемо зобразити такі **висновки**.

1. Математична грамотність має важливе значення у готовності фахівців початкової освіти до професійної діяльності.

Таблиця 2. – Можливі міжпредметні зв'язки у вивченні математичних величин

Математичні величини	Природознавство	Читання	Трудове навчання
Довжина	Висота рослин, висота гір, довжина річок, глибина морів і океанів	Оповідання, вірші, казки та загадки про довжину	Вимірювання розмірів окремих деталей, отворів тощо
Площа	Площа водойм і материків, площа країн, областей, районів	Оповідання, вірші, казки та загадки про площу	Визначення розмірів окремих деталей
Маса	Маса тварин, маса плодів	Оповідання, вірші, казки та загадки про міри маси	Визначення маси заготовок, деталей, обчислення необхідної кількості фарб, лаків тощо
Час	Пори року, тривалість життя тварин, зміна дня і Ночі	Оповідання, вірші, казки та загадки про час	Тривалість виробничих процесів, продуктивність праці
Швидкість	Швидкість тварин, швидкість росту рослин, швидкість течії річки	Оповідання, вірші, казки та загадки про рух, швидкість	Швидкість поступального руху, швидкість обертання

2. Усвідомлення математики як специфічного способу мислення, розуміння ними діалектичного зв'язку із реальною дійсністю, уявлення про математику моделювання сприяють розвитку творчої особистості майбутнього вчителя, формуванню його наукового світогляду.
 3. Математична грамотність педагога визначає наявність необхідних знань та відомостей, вміння правильно застосовувати математичні терміни, вирішувати математичні задачі та завдання.
- У подальших розвідках* доцільним вважаємо експериментальну перевірку функціонування моделі та критеріїв сформованості математичної грамотності майбутніх учителів початкової школи у закладах вищої освіти.

Список використаних джерел:

1. Бахрушин В. Математика у PISA-2018: результати і висновки. URL : <https://nus.org.ua/articles/matematyka-u-pisa-2018-rezultaty-i-vysnovky/>
2. Лодатко Є. О. Про математичну підготовку сучасного вчителя початкових класів. *Початкова школа*. 2006. № 1 (січ.). С. 37-41.
3. Нічуговська Л. І. Математична грамотність у європейському вимірі. URL: [dspace.puet.edu.ua>bitstream>Стаття. Математична грамотність \(Нічуговська2009\(doc\)](dspace.puet.edu.ua/bitstream/2009/doc).
4. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf>.
5. Опис ключових змін в оновлених програмах початкової школи. URL: <http://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna-serednya/opys-klyuchovyh-zmin.pdf>.
6. PISA : математична грамотність / уклад Т. С. Вакуленко, В. П. Горох, С. В. Ломакович, В. М. Терещенко, перекл. К. Є. Шумова. К. : УЦОЯО, 2018. 60 с. URL: http://pisa.testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2018/02/Math_PISA_Framework.pdf.
7. Скворцова С. О. Формування професійної компетентності майбутнього вчителя математики. URL: <https://skvor.info/publications/articles/print.html?id=120>.
8. Типові освітні програми для закл. загальної середньої освіти: 1-2 класи. К., 2018. 240 с.
9. Чашечникова О. С. Деякі аспекти формування математичної грамотності учнів. *Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання математики: Матеріали Всеукр. наук.-метод. конф.* (с. 103-105). 3-4 грудня, 2009, Суми. Україна. Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка.
10. Шостак Ірина. Проблеми з математикою та низький рівень базової грамотності: що тести PISA говорять про українську школу. URL: <https://ua.112.ua/statji/problemy-z-matematykoiu-ta-nyzkyi-riven-bazovoi-hramotnosti-shcho-testy-pisa-hovoriat-pro-ukrainsku-osvitu-519395.html>.
11. Шульга Г. Б. Підготовка майбутнього вчителя до формування математичних уявлень і понять в учнів початкової школи: 13.00.04. дис. канд. пед. наук Вінниця, 2007. 245 с.

Reference

1. Bakhrushyn V. Matematika u PISA-2018: rezultaty i vysnovky. Retrieved from: <https://nus.org.ua/articles/matematyka-u-pisa-2018-rezultaty-i-vysnovky/>
2. Lodatko Ye. O. Pro matematychnu pidhotovku suchasnoho vchytelia pochatkovykh klasiv. *Pochatkova shkola*. 2006. № 1 (sich.). S.37-41.
3. Nichuhovska L. I. Matematychna hramotnist u yevropeiskomu vymiri. Retrieved from: [dspace.puet.edu.ua>bitstream> Statia. Matematychna hramotnist \(Nichuhovska 2009 \(doc\)](dspace.puet.edu.ua/bitstream/2009/doc).
4. Nova ukrainska shkola. Kontseptualni zasady reformuvannya serednoi shkoly (2016). Kyiv. Retrieved from: <https://www.osvita.ua/school/51062>.
5. Opis klyuchovykh zmin v onovlenikh programakh pochatkovoї shkoli. URL: <http://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna-serednya/opys-klyuchovyh-zmin.pdf>.
6. PISA : matematychna hramotnist / uklad T. S. Vakulenko, V. P. Horokh, S. V. Lomakovych, V. M. Tereshchenko, perekl. K. Ye. Shumova. K. : UTsOIAO, 2018. 60 s. Retrieved from: http://pisa.testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2018/02/Math_PISA_Framework.pdf.
7. Skvortsova S. O. Formuvannya profesiinoi kompetentnosti maibutnoho vchytelia matematyky. Retrieved from: <https://skvor.info/publications/articles/print.html?id=120>.
8. Tipovi osvichni prohramy dlia zakl. zahalnoi serednoi osvity: 1-2 klasy. K., 2018. 240 s.
9. Chashechnikova O. S. Deiaiki aspekty formuvannya matematychnoi hramotnosti uchniv. *Rozvytok intelektualnykh umin i tvorchykh zdibnostei uchniv ta studentiv u protsesi navchannia matematyky: Proceeding of the All-Ukrainian Conference. Scientific and Vethodical Conference.* (p. 103-105). 3-4 december, 2009, Sumy. Ukraine. Sumy State Pedagogical Univercity by A. S. Makarenko. Sumy, 2009. S. 103-105.
10. Shostak Iryna. Problemy z matematykoiu ta nyzkyi riven bazovoi hramotnosti: shcho testy PISA hovoriat pro ukrainsku shkolu. Retrieved from: <https://ua.112.ua/statji/problemy-z-matematykoiu-ta-nyzkyi-riven-bazovoi-hramotnosti-shcho-testy-pisa-hovoriat-pro-ukrainsku-osvitu-519395.html>.
11. Shulha H. B. Pidhotovka maibutnoho vchytelia do formuvannya matematychnykh uiaвлен i poniat v uchniv pochatkovoї shkoly: 13.00.04. dys. kand. ped. nauk.... Vinnytsia, 2007. 245 s.

Квітослава Авраменко. Особенности усвоения математической грамотности будущих учителей начальной школы

В статье обоснована необходимость формирования математической грамотности, проанализированы ее составляющие.

Автор определяет «математическую грамотность» компонентом математической компетентности – с одной стороны и относительно самостоятельным компонентом с собственным содержанием и структурой – с другой.

Проанализированы основные направления, которые способствуют совершенствованию математической грамотности как составляющей профессиональной подготовки педагогов в заведениях высшего образования.

Доказано, что математическая грамотность есть важным условием подготовки учителей к реализации Концепции Новой украинской школы.

Ключевые слова: математическая грамотность, профессиональная подготовка педагогов, заведения высшего образования, Новая украинская школа.

Kvitoslava Avramenko. The features of the improvement of mathematical literacy of future primary school teachers

The necessity and the problems of the formation of the mathematical literacy of future teachers are considered in the article.

The author defines «the mathematical literacy» as a component part of the professional competence, on the one hand, and as a relatively independent component, on the other hand. Teacher's mathematical literacy is defined as having the necessary knowledge and information, the skill to correct use of mathematical terms, to solve mathematical problems and tasks.

The main directions that facilitate the improvement of mathematical literacy as a component of the professional training of teachers in higher education institutions are analyzed. Among the components of mathematical literacy are: mathematical knowledge and literate mathematical language, the ability to use mathematical symbols and operations, the ability to solve and interpret mathematical problems.

Among the areas of improvement of mathematical literacy of future teachers, the author defines: modernization of the educational process (use of professional-methodical and creative tasks, modern educational and multimedia technologies, constant monitoring of specialists training for the elementary level of education); adherence to the correct mathematical language; an integrated approach in higher education institutions; analysis with students of tasks similar to PISA (common mistakes definition and identifying ways to prevent education recipients from them, etc.).

It is demonstrated that the understanding of mathematics as a specific way of thinking facilitates the development of the creative personality of the future teacher, the formation of his scientific outlook.

It is proved that mathematical literacy is an important requirement of teacher's training for the implementation of the New Ukrainian School Conception.

Keywords: mathematical literacy, teachers' professional training, higher education institutions, higher education institutions, the New Ukrainian School.