Секція: Освіта та педагогіка

Використання контекстних задач як інструмент формування практичних навичок прийняття рішень у курсі математики

Терехов Олександр Сергійович, здобувач вищої освіти
Фізико-математичного факультету
Житомирський державний університет імені Івана Франка
Науковий керівник:
Франовський Анатолій Цезарович, кандидат фізико-математичних наук, доцент
Кафедри фізики, астрономії та робототехніки,
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Вступ. У сучасній освіті дедалі актуальнішим стає питання не лише засвоєння математичних знань, а й формування в учнів здатності застосовувати їх у реальних ситуаціях. Одним із дієвих інструментів реалізації цього завдання є контекстні задачі — задачі, умова яких відображає реальні або наближені до реальних ситуації з повсякденного, соціального чи професійного життя. Вони відрізняються від традиційних абстрактних задач тим, що спонукають учнів не лише обчислювати, а й аналізувати, оцінювати та приймати обґрунтовані рішення [1].

Дослідники в галузі математичної освіти підкреслюють, що контекстні задачі сприяють розвитку математичної грамотності — здатності розпізнавати математику в реальному контексті та використовувати її для розв'язання практичних проблем [2]. Концепція математичної грамотності (mathematical literacy) є основою міжнародних оцінювань PISA, де саме задачі в реальному контексті складають більшість завдань [3]. Впровадження контекстних задач у шкільний курс математики відповідає вимогам Державного стандарту базової середньої освіти України щодо формування предметної та ключових компетентностей учнів [4].

Мета роботи. Метою дослідження є обґрунтування методичних засад використання контекстних задач як інструменту формування практичних навичок прийняття рішень у курсі математики основної і старшої школи, аналіз вітчизняного та міжнародного досвіду їх упровадження, а також розробка підходів до їх систематичного використання у навчальному процесі відповідно до компетентнісної парадигми сучасної освіти.

Матеріали та методи. У дослідженні використано теоретичні та емпіричні методи: аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури, вивчення чинних навчальних програм і підручників з математики, порівняльний аналіз

підходів до конструювання контекстних задач, а також аналіз методичних рекомендацій PISA та концепцій реалістичної математичної освіти (RME). Теоретичну базу дослідження складають праці у сфері математичної дидактики та компетентнісного підходу в освіті [5; 6].

Реалістична математична освіта (Realistic Mathematics Education, RME), розроблена в Нідерландах у Freudenthal Institute, ґрунтується на принципі, що математика має бути «людською діяльністю» — відкриттям і конструюванням знань через осмислення реального світу [6]. Контекстні задачі в рамках RME розглядаються не просто як застосування вже вивченого матеріалу, а як стартова точка для математизації — переходу від конкретної ситуації до абстрактного поняття. Горизонтальна математизація передбачає переведення реальної проблеми у математичну модель, а вертикальна — роботу всередині самої математики: спрощення, узагальнення, формалізацію. Обидва типи математизації є необхідними для повноцінного розуміння математики.

Аналіз сучасних навчальних програм [4] та підручників з математики для 5–11 класів виявив, що прикладні задачі займають не більше 15–20% від загального обсягу задачного матеріалу, причому більшість із них є формально «прикладними», але позбавлені реального контексту, що знижує їх дидактичний потенціал. Наприклад, «задача про потяги» або «задача про наповнення басейну» є ситуаціями, які учні ніколи не зустрінуть у реальному житті. Натомість задачі, пов'язані з плануванням сімейного бюджету, розрахунком енергоспоживання, порівнянням умов кредитування чи аналізом демографічної статистики, мають значно вищий мотиваційний потенціал та ближчі до реального прийняття рішень.

Результати та обговорення. На основі аналізу літератури та практики навчання математики виявлено ключові характеристики ефективної контекстної задачі:

– реалістичність ситуації: умова задачі відображає або наближена до реальної ситуації, яку учень може уявити або з якою може зіткнутися [2];

– відкритість умови: задача може допускати кілька способів розв'язання або кілька обґрунтованих відповідей, що наближає її до реального прийняття рішень;

– необхідність моделювання: учень має перекласти реальну ситуацію мовою математики, сформувати модель і потім інтерпретувати результат [6];

– наявність надлишкових або неповних даних: у реальних ситуаціях рішення часто приймається за умов неповної інформації, що розвиває критичне мислення [7];

– міжпредметні зв'язки: ефективна контекстна задача інтегрує знання з різних предметних галузей — економіки, географії, біології, соціології тощо.

Навичка прийняття рішень у контексті математики включає декілька взаємопов'язаних компонентів: виявлення математичної проблеми в реальній ситуації, побудову математичної моделі, виконання необхідних обчислень і перетворень, інтерпретацію та оцінку отриманих результатів, а також обґрунтування прийнятого рішення. Саме контекстні задачі дозволяють формувати всі ці компоненти в комплексі, на відміну від традиційних

алгоритмічних вправ [5]. Традиційна задача вимагає виконання операцій, контекстна — ще й аналізу умови, відбору релевантних даних та інтерпретації результату стосовно реальної ситуації.

За типологією контекстних задач, яка ґрунтується на PISA-фреймворку [3], виділяють чотири категорії контекстів: особистісний (персональні фінанси, здоров'я, хобі), соціальний (локальна спільнота, демографія, публічна статистика), професійний (задачі, пов'язані з різними видами трудової діяльності) та науковий (природничо-наукові явища, дослідження). Прикладом задачі особистісного контексту є: «Ви плануєте придбати смартфон. Магазин А пропонує його за 12 000 грн, магазин Б — за 10 500 грн, але лише в кредит на 12 місяців зі щомісячним платежем 1 000 грн. Яка покупка вигідніша і чому?» Ця задача не лише вимагає арифметичних дій, а й спонукає учня враховувати реальні фактори вибору.

Важливою умовою ефективності є система подачі контекстних задач: від простіших, де контекст є мінімальним, до складних, де учень самостійно формулює задачу на основі реальних даних (газетних статей, інфографіки, статистичних таблиць). Такий поступовий підхід формує стійкі вміння застосовувати математичний апарат у нестандартних ситуаціях [7]. Дослідники виокремлюють наступні рівні включення контекстних задач у навчання: репродуктивний (учень відтворює алгоритм в новій ситуації), конструктивний (учень самостійно будує модель) та творчий (учень формулює задачу, обирає метод, оцінює обмеження моделі).

Аналіз міжнародного досвіду свідчить, що систематичне використання контекстних задач підвищує мотивацію учнів до вивчення математики: усвідомлення практичної цінності математичних знань є потужним стимулом для навчання [1]. Дослідження у фінських та нідерландських школах показали, що учні, які навчались за підходом RME, демонструють вищі результати не лише у прикладних завданнях, а й у формальних математичних тестах [6]. Крім того, учні значно рідше ставлять питання «навіщо вивчати математику», оскільки зв'язок між навчальним матеріалом і реальним життям стає для них очевидним і переконливим.

З методичної точки зору ефективним є використання контекстних задач у поєднанні з такими педагогічними технологіями, як кооперативне навчання та дослідницький підхід. Групова робота над контекстною задачею дозволяє учням обговорювати різні стратегії розв'язання, аргументувати свою точку зору, критично оцінювати судження однокласників — тобто здійснювати ті ж процеси, що й реальне прийняття рішень у команді. Це також сприяє розвитку комунікативних компетентностей, передбачених Державним стандартом [4].

Окремого розгляду потребує проблема оцінювання навчальних досягнень учнів при використанні контекстних задач. Традиційна дихотомія «правильно/неправильно» є недостатньою: ключовим є оцінювання ходу міркувань, обґрунтованості моделі та адекватності інтерпретації результату. Це вимагає переходу до рубрикового оцінювання (rubric-based assessment), де

окремо оцінюються розуміння контексту, побудова моделі, математичні обчислення та інтерпретація результату [2].

Висновки. Використання контекстних задач у курсі математики є ефективним дидактичним інструментом для формування практичних навичок прийняття рішень. Вони забезпечують зв'язок математичних знань з реальністю, сприяють розвитку математичного мислення, критичності, здатності до аналізу та обґрунтованого вибору. Систематичне включення таких задач у навчальний процес відповідає вимогам компетентнісного підходу та міжнародним стандартам математичної грамотності.

Перспективами подальших досліджень є розробка конкретних методичних рекомендацій для вчителів математики щодо конструювання і відбору контекстних задач для різних вікових груп учнів, а також дослідження впливу їх систематичного застосування на рівень математичної грамотності за методологією PISA.

Список використаних джерел

1. Verschaffel L., Greer B., De Corte E. Making Sense of Word Problems. – Lisse: Swets & Zeitlinger, 2000. – 224 p. URL: https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781410602039/making-sense-word-problems-lieven-verschaffel-brian-greer-erik-de-corte
2. OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. – Paris: OECD Publishing, 2023. URL: https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en
3. Stacey K. The PISA View of Mathematical Literacy in Indonesia // Journal on Mathematics Education. – 2011. – Vol. 2, № 2. – P. 95–126. URL: https://doi.org/10.22342/jme.2.2.746.95-126
4. Державний стандарт базової середньої освіти. Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF
5. Skovsmose O. Mathematical Competencies and the Learning of Mathematics: The Danish KOM Project. – Roskilde: Roskilde University, 2003. URL: https://www.math.ku.dk/english/research/didactics/kom/
2. Gravemeijer K., Doorman M. Context Problems in Realistic Mathematics Education: A Calculus Course as an Example // Educational Studies in Mathematics. – 1999. – Vol. 39. – P. 111–129. URL: https://doi.org/10.1023/A:1003749919816
3. Palm T. Impact of Authenticity on Sense Making in Word Problem Solving // Educational Studies in Mathematics. – 2008. – Vol. 67, № 1. – P. 37–58. URL: https://doi.org/10.1007/s10649-007-9083-3