

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО НАВЧАННЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ РОЗВ'ЯЗАННЮ МАТЕМАТИЧНИХ ЗАДАЧ: ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ЗАСАДИ ТА ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

INNOVATIVE APPROACHES TO TEACHING PRIMARY SCHOOL STUDENTS TO SOLVE MATHEMATICAL PROBLEMS: PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL FOUNDATIONS AND PRACTICAL RECOMMENDATIONS

Стаття присвячена формуванню математичних компетентностей у молодших школярів через інноваційні підходи до навчання розв'язанню задач. Дослідження базується на аналізі психолого-педагогічних особливостей дітей, зокрема розвитку наочно-образного та словесно-логічного мислення, а також впливу емоційної сфери на пізнання. Особлива увага приділяється створенню позитивного емоційного тла, розвитку уваги, пам'яті, самостійності та індивідуалізації навчання з урахуванням когнітивних стилів.

На основі праць С. Скворцової, Г. Лищенко, Дж. Поля обґрунтовано застосування інноваційних методик, що відповідають віковим особливостям. Запропоновано чотири підходи: ігрові технології («Математичні пригоди»), «Математичний детектив» для підвищення мотивації; проблемно-орієнтоване навчання («Математичні історії з життя») для розвитку критичного мислення; диференційований підхід із цифровими технологіями («Адаптивні математичні маршрути»); формування метакогнітивних стратегій («Думаємо вслух») для планування та самоконтролю.

Підходи сприяють мотивації, логічному мисленню та підготовці до STEM-дисциплін. Підкреслюється потреба в підготовці вчителів, методичних рекомендаціях, цифрових технологіях та співпраці з батьками. Результати можуть удосконалити математичну освіту, створивши фундамент для інтелектуального розвитку. Подальші дослідження рекомендовано спрямовувати на розробку дидактичних матеріалів та оцінку впливу методик на досягнення учнів.

Ключові слова: математична компетентність, молодші школярі, інноваційні підходи, ігрові технології, інтерактивне навчання, проблемно-орієнтоване навчання, цифрові технології, метакогнітивні стратегії, мотивація, початкова освіта, логічне мислення, критичне мислення, диференціація навчання, індивідуалізація навчання, STEM-освіта, психолого-педагогічні особливості, візуалізація, наочно-образне мислення.

The article is dedicated to developing mathematical competencies in primary school students through innovative approaches to teaching problem-solving. The study is based on an analysis of the psychological and pedagogical characteristics of children, particularly the development of visual-figurative and verbal-logical thinking, as well as the influence of the emotional sphere on cognitive processes. Special attention is given to creating a positive emotional environment, fostering attention, memory, independence, and individualizing education while considering cognitive styles.

Based on the works of S. Skvortsova, H. Lyshenko, and G. Polya, the use of innovative methods tailored to children's age-specific characteristics is justified. Four approaches are proposed: game-based technologies («Mathematical Adventures», «Mathematical Detective») to enhance motivation; problem-oriented learning («Mathematical Life Stories») to develop critical thinking; a differentiated approach using digital technologies («Adaptive Mathematical Pathways»); and the formation of metacognitive strategies («Thinking Aloud») for planning and self-regulation.

These approaches promote motivation, logical thinking, and preparation for STEM disciplines. The need for teacher training, methodological guidelines, digital technologies, and collaboration with parents is emphasized. The results can enhance mathematical education, laying a foundation for intellectual development. Further research is recommended to focus on developing didactic materials and evaluating the impact of these methods on student achievement.

Key words: mathematical competence, primary school students, innovative approaches, game-based technologies, interactive learning, problem-oriented learning, digital technologies, metacognitive strategies, motivation, primary education, logical thinking, critical thinking, differentiated learning, individualized learning, STEM education, psychological-pedagogical characteristics, visualization, visual-figurative thinking.

УДК 373.3.016:51]:001.895

DOI <https://doi.org/10.32782/ip/85.1.14>

Калюжка Н.С.,

канд. пед. наук,

доцент кафедри педагогіки, теорії

і методики початкової освіти

Університету Григорія Сковороди

в Переяславі

Постановка проблеми у загальному вигляді.

У сучасних умовах розвитку освіти особлива увага приділяється формуванню математичних компетентностей здобувачів початкової освіти, оскільки саме на цьому етапі закладаються основи логічного мислення, аналітичних здібностей та вміння розв'язувати задачі. Проте традиційні методи навчання математики часто не враховують вікові особливості молодших школярів, що призводить до зниження їхньої мотивації, труднощів

у засвоєнні матеріалу та формування стереотипу про складність математики. Проблема полягає у недостатній розробленості інноваційних підходів до розв'язання математичних задач, які б відповідали психолого-педагогічним особливостям дітей молодшого шкільного віку, сприяли розвитку їхнього інтересу до предмета та формуванню ключових компетентностей.

Розробка інноваційних підходів до розв'язання математичних задач молодшими школярами має

вагоме значення для вирішення низки наукових і практичних завдань. З наукової точки зору, це сприяє розвитку педагогічної науки через створення нових методик, які враховують когнітивні та психологічні особливості молодших школярів. Також це розширює знання про ефективність інтерактивних, ігрових та проблемно-орієнтованих підходів у навчанні математики, а також дозволяє дослідити вплив інноваційних методів на розвиток критичного мислення, творчих здібностей та мотивації учнів.

З практичного боку, впровадження сучасних методик підвищує якість математичної освіти в початковій школі, сприяючи кращому засвоєнню матеріалу. Це також формує позитивне ставлення учнів до математики, що є важливим для їхньої подальшої успішності в STEM-дисциплінах, та забезпечує вчителів початкових класів практичними інструментами й методичними рекомендаціями для організації ефективного навчання.

Таким чином, вирішення зазначеної проблеми не лише підвищує ефективність навчання математики в початковій школі, але й створює міцний фундамент для розвитку інтелектуального потенціалу молодшого покоління, що є ключовим завданням сучасної освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема навчання молодших школярів розв'язанню математичних задач залишається актуальною в педагогічній науці, адже потребує інноваційних підходів, що враховують вікові та психологічні особливості дітей [4, 5]. Дослідники в Україні та за кордоном наголошують на необхідності методик, які формують математичні компетентності через мотивацію, інтерактивність і диференціацію завдань.

С. Скворцова розробила методичну систему для навчання учнів початкової школи розв'язанню задач. Її підхід передбачає поетапне формування навичок: від підготовчих вправ і ознайомлення з поняттям «задача» в 1–2 класах до роботи зі складеними задачами в 3–4 класах, забезпечуючи поступове ускладнення матеріалу [6]. Г. Лишенко запропонувала класифікацію задач за рівнями складності для індивідуалізації навчання [1], тоді як В. Малихіна підкреслювала важливість мотивації через сюжетні задачі в системі розвивального навчання [2]. В. Мізюк наголошувала на відповідності задач когнітивним можливостям учнів [3], а О. Барінова розглядала диференціацію навчальної діяльності для підвищення ефективності засвоєння матеріалу [4].

М. Богданович, Ю. Колягін і В. Крупіч досліджували структуру математичних задач, етапи їх розв'язання та класифікацію, що сприяло розробці ефективних методик [4]. Зарубіжні дослідження, зокрема Дж. Пойа, акцентують на евристичних стратегіях, адаптованих для молодших школярів

через спрощення та візуалізацію, що розвиває логічне мислення й самостійність [8]. Технологія «Читання та письмо для розвитку критичного мислення» (ЧПКМ), розроблена Дж. Стілом, К. Мередітом і К. Темпл, застосовується для розвитку критичного мислення та може бути адаптована до математичної освіти через інтерактивні методи [9].

Сучасні дослідження підкреслюють важливість інноваційних технологій, таких як інтерактивне навчання та проєктна діяльність. О. Тамаркіна акцентує на суб'єкт-суб'єктній моделі навчання, де учень є активним учасником, що сприяє розвитку ініціативності та мотивації [7]. Ігрові та проблемно-орієнтовані підходи також активно досліджуються як ефективні засоби навчання математики в початковій школі [4, 5].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на значний прогрес у дослідженні інноваційних підходів до розв'язання математичних задач молодшими школярами, низка питань залишається невирішеною: відсутність єдиних стандартів оцінювання ефективності ігрових, інтерактивних і проблемно-орієнтованих методик, недостатня інтеграція цифрових технологій через брак адаптованого програмного забезпечення та методичних рекомендацій, обмеженість індивідуалізації навчання з урахуванням когнітивних стилів і темпу учнів, недостатня підготовка вчителів до впровадження сучасних методик, а також проблема формування стійкої внутрішньої мотивації, особливо в учнів із низьким рівнем підготовки. Подальші зусилля мають бути спрямовані на створення універсальних оціночних інструментів, інтеграцію цифрових технологій, розробку адаптивних методик, підвищення кваліфікації педагогів і стратегій для мотивації учнів.

Метою статті є розробка та обґрунтування інноваційних підходів до навчання молодших школярів розв'язанню математичних задач, які відповідають їхнім психолого-педагогічним особливостям, сприяють підвищенню мотивації, розвитку логічного мислення, критичних здібностей і формуванню ключових математичних компетентностей. Завдання включають аналіз сучасних досліджень і методик, визначення невирішених проблем у цій сфері, таких як відсутність єдиних стандартів оцінювання, недостатня інтеграція цифрових технологій, обмеженість індивідуалізації навчання, недостатня підготовка вчителів і мотиваційні бар'єри, а також розробку рекомендацій щодо створення універсальних оціночних інструментів, адаптивних методик, підвищення кваліфікації педагогів і стратегій для формування стійкої мотивації учнів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Молодший шкільний вік характеризується провідною навчальною діяльністю, яка, проте, тісно

переплітається з ігровою. Наочно-образне мислення поступово переходить у словесно-логічне, що вимагає відповідних дидактичних засобів. Емоційна сфера має значний вплив на пізнавальні процеси, тому створення позитивного емоційного тла є запорукою успішного навчання. Розвиток довільної уваги, пам'яті, а також прагнення до самостійності та ініціативності потребують відповідних педагогічних прийомів. Індивідуальні відмінності у темпі та когнітивних стилях навчання зумовлюють необхідність диференціації та індивідуалізації освітнього процесу.

Виходячи з зазначених особливостей, інноваційні підходи мають відповідати наступним принципам:

- ігровість та інтерактивність: забезпечення високої мотивації та активної участі через інтеграцію елементів гри;
- наочність та практична спрямованість: використання візуальних опор, маніпулятивних матеріалів та задач, що моделюють реальні життєві ситуації;
- проблемність: створення ситуацій, що вимагають пошуку рішення, стимулюючи логічне та критичне мислення;
- особистісна орієнтованість: врахування індивідуальних потреб, надання можливості працювати у власному темпі та обирати оптимальні стратегії;
- мотиваційність: формування внутрішнього інтересу до математики як до цікавого та корисного предмета.

На основі вищезазначених засад пропонуються наступні інноваційні підходи:

1. Ігрові та інтерактивні технології: «Математичні пригоди та квести». Інтеграція математичних задач у захоплюючі сюжети квестів та пригод перетворює навчання на цікаву та мотивуючу діяльність. У таких підходах, як «Квест зі скарбами», учні розв'язують низку математичних завдань, щоб отримати підказки, які ведуть до фінальної мети – «скарбу». Наприклад, у «Математичному детективі» діти розслідують уявний «злочин», використовуючи розрахунки часу, відстані чи кількості для знаходження доказів. Цей метод підвищує мотивацію завдяки ігровій формі, що робить процес навчання захоплюючим. Крім того, він сприяє розвитку логічного мислення, навичок командної роботи та комунікації, оскільки учні часто працюють у групах, обмінюючись ідеями та спільно шукаючи рішення.

2. Проблемно-орієнтоване навчання з візуальною підтримкою: «Математичні історії з життя». Цей підхід передбачає використання математичних задач, які відображають реальні життєві ситуації, стимулюючи учнів ставити запитання «чому?» та «як?». Завдання формулюються так, щоб діти бачили практичне застосування математики.

Наприклад, у задачі «Похід до магазину» учні розраховують вартість покупок, здачу чи порівнюють ціни, у «Будівництві мрії» – визначають кількість матеріалів, площу чи периметр уявних споруд, а в «Плануванні подорожі» – обчислюють час, відстань чи кошти. Візуалізація проблем і шляхів їх вирішення допомагає учням з наочно-образним мисленням краще зрозуміти матеріал. Цей метод розвиває практичні математичні компетентності, критичне мислення та здатність аналізувати ситуації, обираючи оптимальні математичні операції.

3. Диференційований та індивідуалізований підхід з використанням цифрових технологій: «Адаптивні математичні маршрути». Використання цифрових платформ та додатків дозволяє адаптувати складність і тип завдань до індивідуальних потреб кожного учня. Інтелектуальні навчальні системи, такі як Khan Academy чи LearningApps.org, аналізують відповіді учнів і пропонують завдання відповідного рівня. Вчителі можуть створювати інтерактивні вправи за допомогою візуальних мов програмування, таких як Construct 2 чи Scratch. Перспективним є застосування технологій віртуальної та доповненої реальності (VR/AR) для візуалізації математичних концепцій. Такий підхід враховує індивідуальні відмінності учнів, підвищує мотивацію, запобігаючи відчуттю некомпетентності чи нудьги, та розвиває навички роботи з цифровими інструментами, що є важливим у сучасному світі.

4. Формування метакогнітивних стратегій розв'язання задач: «Думаємо вголос: стратегії успіху». Цей підхід спрямований на розвиток метакогнітивних навичок, навчаючи учнів не лише розв'язувати задачі, а й осмислювати процес їх вирішення. Він включає етапи аналізу задачі, вибору стратегії, планування, виконання та перевірки результатів. Наприклад, метод «думаємо вголос» передбачає, що учень або вчитель проговорює міркування під час розв'язання, а використання блок-схем чи візуальних алгоритмів допомагає структурувати процес. Створення «банку стратегій» для типових задач дає учням орієнтири для самостійної роботи. Такий підхід формує навички самостійного навчання, логічного та критичного мислення, планування й самоконтролю, знижуючи страх перед складними задачами та сприяючи впевненості у власних силах.

Успішне впровадження запропонованих інноваційних підходів вимагає комплексних заходів. По-перше, необхідна системна підготовка вчителів через проведення тренінгів та семінарів, що охоплюватимуть ознайомлення з методиками, їх практичне застосування, створення власних інноваційних матеріалів та використання цифрових інструментів. По-друге, важливою є розробка методичних рекомендацій та детальних посібників для педагогів, що міститимуть приклади

ігрових завдань, проблемних ситуацій, інструкції з використання цифрових платформ та алгоритми формування метакогнітивних стратегій. По-третє, слід розробити універсальні оціночні інструменти, які враховуватимуть не лише правильність розв'язання задачі, а й процес мислення, застосовані стратегії, рівень самостійності та ініціативності учня. Для цього може бути використано портфоліо досягнень, спостереження за роботою та інтерактивні тести. По-четверте, критично важливою є інтеграція цифрових технологій, що передбачає забезпечення доступу до необхідного програмного забезпечення та обладнання, а також адаптацію існуючих цифрових ресурсів. Нарешті, необхідна співпраця з батьками через інформування про нові методики та залучення їх до процесу навчання.

Висновки. Розробка інноваційних підходів до навчання молодших школярів розв'язанню математичних задач є важливим завданням сучасної педагогічної науки та практики, оскільки сприяє формуванню математичних компетентностей, розвитку логічного і критичного мислення, а також підвищенню мотивації до навчання. Аналіз сучасних досліджень показав, що традиційні методи навчання математики часто не відповідають психолого-педагогічним особливостям дітей молодшого шкільного віку, що призводить до зниження інтересу до предмета та труднощів у засвоєнні матеріалу.

Запропоновані інноваційні підходи, зокрема ігрові та інтерактивні технології («Математичні пригоди та квести», «Математичний детектив»), проблемно-орієнтоване навчання з візуальною підтримкою («Математичні історії з життя»), диференційований та індивідуалізований підхід з використанням цифрових технологій («Адаптивні математичні маршрути»), а також формування метакогнітивних стратегій («Думаємо вголос: стратегії успіху»), відповідають принципам ігровості, наочності, проблемності, особистісної орієнтованості та мотиваційності. Ці підходи сприяють активізації пізнавальної діяльності, розвитку самостійності, ініціативності та практичних навичок застосування математики в реальних ситуаціях.

Для успішного впровадження цих методик необхідна системна підготовка вчителів, розробка методичних рекомендацій, створення універсальних оціночних інструментів, інтеграція цифрових

технологій та співпраця з батьками. Подальші дослідження мають бути спрямовані на вдосконалення стандартів оцінювання ефективності інноваційних методик, адаптацію цифрових інструментів до потреб молодших школярів, підвищення кваліфікації педагогів та розробку стратегій для формування стійкої внутрішньої мотивації учнів. Реалізація зазначених підходів сприятиме підвищенню якості математичної освіти в початковій школі та створенню міцного фундаменту для інтелектуального розвитку молодшого покоління.

Подальші дослідження можуть бути зосереджені на розробці конкретних дидактичних матеріалів та оцінці довготривалого впливу інноваційних підходів на академічні досягнення учнів та їхнє ставлення до математики. Рекомендовано спрямувати подальші зусилля на створення універсальних оціночних інструментів, інтеграцію цифрових технологій, розробку адаптивних методик, підвищення кваліфікації педагогів та стратегій для мотивації учнів.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Лишенко Г. П. Диференціація математичних задач у початкових класах. Харків: Основа, 2020. 160 с.
2. Малихіна В. В. Мотивація у навчанні сюжетних задач. Житомир: Освіта, 2017. 128 с.
3. Мізюк В. А. Принципи відбору задач у початковій школі. Львів: Видавництво ЛНУ, 2019. 144 с.
4. Пометун О. І., Пирожено Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: наук.-метод. посіб. Київ: А.С.К., 2004. 192 с.
5. Сисоєва С. О. Інтерактивні технології навчання дорослих: навч.-метод. посіб. Київ: ЕКМО, 2011. 324 с.
6. Скворцова С. О., Онопрієнко О. В. Нова українська школа: методика навчання математики у 1–2 класах закладів загальної середньої освіти на засадах інтегративного і компетентнісного підходів: навч.-метод. посіб. Харків: Ранок, 2019. 352 с.
7. Тамаркіна О. Л. Суб'єкт-суб'єктна модель навчання у початковій школі. Київ: Педагогічна думка, 2021. 180 с.
8. Polya G. How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method. Princeton: Princeton University Press, 1973. 253 p.
9. Steel J., Meredith K., Temple C. Reading and Writing for Critical Thinking. New York: Open Society Institute, 1997. 150 p.