



## KAPITEL 5 / CHAPTER 5<sup>5</sup> DEVELOPMENT OF CREATIVE AND LOGICAL-MATHEMATICAL THINKING IN CHILDREN USING INNOVATIVE TECHNOLOGIES

DOI: 10.30890/2709-2313.2025-45-01-010

### Вступ

*Креативне мислення* є вищим рівнем розумової діяльності, що дозволяє дитині самостійно аналізувати інформацію, оцінювати її достовірність, приймати обґрунтовані рішення та формувати власну думку.

*Критичне та логіко-математичне мислення* є фундаментальними навичками, які виходять далеко за межі освітніх занять. Вони потрібні людині для ефективної взаємодії зі світом, прийняття обґрунтованих рішень та успішної адаптації у складному сучасному суспільстві. Розвинуте критичне мислення сприяє швидкості та правильності планування та прийняття рішень у різноманітних побутових, промислових та інших професійних життєвих ситуація, допомагає у відборі та фільтруванні інформації, яка поступає з різних джерел, критично оцінювати дані щодо побутового та офісного фінансування, вирішення конфліктів, прояву креативності тощо [29; 39; 42].

*Логіко-математичне мислення* виявляється в здатності працювати з алгоритмами, встановлювати послідовності, виявляти закономірності, робити висновки (дедукція, індукція) та абстрагуватися. Наявність логіко-математичного мислення сприяє плануванню, структуруванню та організації завдань, створенню раціональніших та ефективніших алгоритмів дій, вибору пропорцій, об'ємів у побуті (кулінарія, ремонт, приготування їжі, планування інтер'єру та екстер'єру приміщень тощо) та у професійній діяльності (інженерія, IT-технології, фінанси, аналітика, наука, економіка, екологія та інші), врегульовує здатність людини управляти часом та ресурсами [11].

Таким чином, критичне мислення використовує логіку та математичні навички для перевірки аргументів, а логіка потребує критичного аналізу

---

<sup>5</sup>Authors: Hevko Oksana Ivanivna, Liba Oksana Mykolaivna  
Author's sheets: 1,15



вихідних даних для успішної самореалізації, фінансової стійкості та здатності орієнтуватися у складному, швидко змінюваному світі.

## **5.1 Сутність критичного мислення у дошкільному та молодшому шкільному віці**

У дошкільному віці креативне мислення перебуває на стадії формування первинних суджень, які проявляються через допитливість та запитання «Чому?». Дошкільник починає активно дізнаватися про довколишній світ, ставлячи питання дорослому про причинно-наслідкові зв'язки, намагаючись не лише запам'ятати факт, а й зрозуміти його логіку. Дитина починає диференціювати реальні та вигадані факти, у неї поступово розвивається здатність відрізняти реальні події від хибних, казкових чи фантастичних. Це і є початком оцінки достовірності джерела інформації. У середньому та старшому дошкільному віці дитина уже здатна здійснювати операції порівняння та класифікації. Саме у цей час дитина вчиться групувати об'єкти за кількома ознаками одночасно, що є основою для аналізу та систематизації. Таким чином, креативне мислення в цьому віці є першою спробою дитини застосовувати набуті знання у нестандартних ситуаціях через особистий досвід, логічні запитання та творче застосування власного математичного досвіду у практичній діяльності.

У молодшому шкільному віці у дітей формуються навички усвідомленого аналізу та синтезу. Тобто діти вчать розкладати задачу на складові елементи (аналіз) і збирати їх у нову систему для отримання рішення (синтез). У молодшого дошкільника удосконалюється здатність до обґрунтування власної думки, до пояснення, чому обрано саме таке рішення, використовуючи при цьому логічні докази, а не просто посилаючись на авторитет вчителя, іншого дорослого чи підручника. Учень набуває здатності до самокорекції та рефлексії, повертаючись до свого рішення, виявляючи помилки, усвідомлюючи, де і чому допустився помилок, які саме потрібно надолужити знання, що повторити. Таким самоаналіз дозволяє молодшим школярам самостійно виправити помилки



чи неточності, що є підґрунтям зрілості мислення.

Таким чином, креативно мислячий молодший школяр є не просто виконавцем інструкцій, а активним суб'єктом пізнання, що здатний оцінювати різні варіанти розв'язку та обирати найоптимальніший.

## **5.2 Роль критичного мислення у інноваційних підходах до розв'язання нестандартних математичних задач, евристичних та пошукових завдань, задач-головоломок та математичних парадоксів**

Для *нестандартної математичної задачі* дошкільник чи молодший школяр не має готового алгоритму розв'язання. Така задача вимагає творчого підходу, виходу за рамки звичних схем і, найголовніше, активного креативного мислення.

У розв'язанні нестандартної математичної задачі, аналізуючи умову, дитина повинна виділити ключові дані та приховані зв'язки між ними. Для цього дошкільник чи учень ставить питання: «Яка інформація тут зайва? Які дані потрібно згрупувати?». Гнучкість мислення дитини може проявитися у зміні стратегії розв'язання, якщо попередній хід думок виявився неефективним. Таким чином, дитина не просто повторює вже знайомі дії, а вчиться приймати нестандартні рішення, висуваючи припущення щодо можливого шляху розв'язання та їхньої подальшої логічної перевірки. Наприклад, «А що, якщо я спробую розв'язати задачу, рухаючись із кінця до початку?». Саме пошук оригінального методу розв'язання, не передбаченого підручником (наприклад, графічне моделювання, використання методу перебору чи створення схеми) сприятиме розвитку творчого мислення [30].

Отже, трансформування заплутаної, незрозумілої задачі можна здійснювати через моделювання, створення малюнка, схеми або діаграми для візуалізації умови, розбиття складної задачі на кілька простіших підзадач або виведення загального правила розв'язку на основі кількох прикладів, що містяться в умові задачі. Саме критичне мислення є інтелектуальним містком між накопиченими



логічними знаннями та здатністю їх творчо застосовувати для подолання інтелектуальних перешкод, що виникають при розв'язанні нестандартних математичних задач.

Розглянемо конкретні *методи та інтерактивні завдання*, які ефективно розвивають компоненти критичного мислення (аналіз, оцінка, обґрунтування) у контексті математичної діяльності. З дітьми дошкільного та молодшого шкільного віку доцільно розв'язувати нестандартні завдання «Знайди помилку в логічному ланцюжку» за допомогою ігрових методів, що сприятиме розвитку у дітей навичок аналізу послідовностей, виявлення логічних суперечностей, обґрунтування вибору варіантів та шляхів розв'язків тощо.

Розвиток уміння формулювати проблему, шукати нестандартні шляхи її розв'язання та критично оцінювати запропоновані умови задачі можна за допомогою методу «Проблемна ситуація». Наприклад, запропонувати розв'язати задачі на нестачу або надлишок: «У коробці 10 цукерок. П'ятьом дітям потрібно дати по 3 цукерки. Як це зробити?». За допомогою критичного оцінювання умови задачі діти швидко усвідомлюють, що якщо п'яти дітям роздати по три цукерки, то треба, щоб їх у коробці було п'ятнадцять, а цукерок лише 10 (нестача). Застосовуючи креативний пошук, діти можуть виходити за рамки заданої ситуації, змінювати початкову умову, наприклад, відповіді дітей: «Дати чотирьом по 2 і останньому 2 цукерки» або «Дати дітям цукерки разом із коробкою, щоб вони брали по одному, поки цукерки не закінчаться».

В інтелектуальній грі «Детектив» дітям пропонується готове розв'язання задачі (або послідовність дій), яке містить одну приховану помилку (умовно-математичну, логічну або обчислювальну). Завдання – знайти та обґрунтувати, чому саме цей крок є хибним. Зокрема, можна запропонувати гру «Неправильна сортувальна машина». Кожній дитині дають картки з числами, відсортованими «послідовно»: 2, 4, 6, 9, 10, 12. Дитина повинна знайти число, що порушує логіку ряду «парні числа» та пояснити, чому саме це число зайве і на яке потрібно його замінити.

У наступній добірці ігор «Антиправило» педагог може запропонувати



декілька прикладів, що відповідають певному правилу, і один приклад, який йому суперечить. Дитина повинна спочатку вивести правило, а потім вказати на виняток. Наприклад, геометрична гра «Хто зайвий?». Серед 5 фігур (3 трикутники, 1 квадрат, 1 трапеція) «зайвим» може бути як трикутник (за кількістю сторін), так і, наприклад, один із трикутників, якщо правило стосується їх кольору чи розміру. Вимагається обґрунтування обраного дитиною правила.

У таких завданнях педагогам є можливість стимулювати креативність та гнучкість мислення дітей, вказуючи, що задачі мають різні шляхи рішення, залежно за якими критеріями здійснюється пошук.

*Задачі-головоломки* вимагають від дитини не обчислень, а побудови логічного ланцюжка, аналізу умов та вибору оптимальної стратегії. Вони ідеально підходять для розвитку таких навичок: задачі на переливання та зважування, переставляння сірників, щоб змінити фігури, цифри, математичні дії розвивають навички планування, послідовності дій, алгоритмізації та використання мінімальної кількості кроків, наприклад, задача: «Як, маючи два глечики об'ємом 3 л і 5 л, відміряти рівно 4 л води?», де дитина має логічно прорахувати та записати (сказати) кроки; задачі на комбінації та перестановки, які сприяють формуванню уявлень про множини, варіанти та систематичний перебір, що є основою комбінаторики, наприклад, задача: «Скількома різними способами можна розставити три іграшки (машинку, м'яч, ляльку) на одній полиці?», що стимулює дітей створювати усі можливі комбінації.

*Математичні парадокси* стимулюють критичне мислення дітей дошкільного та молодшого шкільного віку. Хоча з першого погляду парадокс є логічним твердженням, проте воно призводить до суперечності у розв'язку або й, взагалі, суперечить здоровому глузду. Робота з парадоксами в доступній формі розвиває критичне мислення та здібність до рефлексії, тобто уміння ставити під сумнів очевидне. Такі завдання сприяють розвитку інтуїції та розумінню, що очевидне рішення не завжди є правильним (основа теорії ймовірностей), наприклад, завдання: «Потрібно вибрати одну з трьох коробок. У двох – цукерка, в одній – камінець. Якщо тобі покажуть порожню коробку, чи варто тобі



змінювати свій вибір?»), де дитина логічно може відповісти, чому зміна вибору збільшує шанс на успіх. Геометричні парадокси (оптичні ілюзії) сприяють розвитку просторового аналізу та усвідомленню, що візуальне сприйняття може бути оманливим, наприклад, ілюзія «Розрізаної плитки шоколаду», де вирізану частинку можна забрати і знову скласти плитку прямокутником сприяє критичному осмисленню, що потрібно покладатися на точні вимірювання, а не лише на око [23].

Таким чином, задачі-головоломки та парадокси стають каталізатором пізнавального інтересу та формують у дошкільнят та молодших школярів звички критичного, гнучкого та стратегічного мислення у розв'язанні як математичних, так і життєвих проблем.

### **5.3 Теоретичні основи впровадження інноваційних технологій в логіко-математичну освіту дошкільників та молодших школярів**

*Використання інноваційних технологій* (цифрових, ігрових, STEM) у дошкільній та початковій освіті виходить за межі простої розваги. Воно має глибоке теоретичне підґрунтя, що спирається на сучасні педагогічні та психологічні концепції, теорію коннективізму та мережевого мислення, сюжетно-математичні ігрофікації, проєктні ситуації.

Застосування інноваційних технологій активізують логіко-математичне пізнання дітей дошкільного та молодшого шкільного віку та перетворюють дитину з пасивного слухача на активного дослідника (принцип конструкціонізму). Замість слухати про дроби, дитина будує їх із LEGO-блоків або моделює їхню поведінку в інтерактивному симуляторі, що забезпечує глибоку інтеріоризацію знань. Також дитині легше та цікавіше вивчати причинно-наслідкові зв'язки та алгоритмічне мислення через створення послідовностей і логічних умов (якщо, то, тоді) у блочному програмуванні та робототехніці (наприклад, LEGO Education WeDo), а не через абстрактні вправи. Креативне мислення особистості у дошкільній та молодшій школі інтенсифікується



застосуванням ігрофікації та ситуацій-проектів, що формує у дітей гнучкість та варіативність мислення. Цифрові або STEM-задачі, які мають кілька шляхів вирішення, змушують малюків шукати найбільш оригінальні та ефективні стратегії, розвиваючи здатність до нестандартного розв'язання проблем. Використання інноваційних технологій повністю відповідає провідній ігровій діяльності особистості у дошкільному та молодшому шкільному періоді життя через застосування ігрофікації, залучення дитини до доступних та цікавих цьому віку форм діяльності та принципу зони найближчого розвитку. Інноваційні технології дедалі більше стають дидактико-методичним зняряддям педагогів, яке допомагає дитині освоїти ті знання та навички, які самостійно їй поки що недоступні.

*Інноваційні технології* (планшети, інтерактивні дошки, освітні додатки) сприяють розвитку вищих психічних функцій через опосередковану діяльність з певними інструментами, спеціалізованим зняряддям, які відіграють ключову роль у логіко-математичному розвитку дошкільнят та молодших учнів [8; 23; 49].

*Інтерактивні ігри* моделюють зв'язки коннективізму та розвиток мережевого мислення, які навчають дитину не лише запам'ятовувати, а й встановлювати зв'язки між різними джерелами, ідеями та контекстами. Наприклад, використання QR-кодів або AR-технологій дозволяє дитині швидко «підключитися» до нових знань (відео, 3D-моделі), розширюючи її пізнавальну мережу. Здатність знаходити, оцінювати та фільтрувати інформацію можна розвивати у пошукових іграх та квестах у цифровому середовищі, що вчать дітей оцінювати, яка інформація (підказка) є релевантною для розв'язання задачі, розвиваючи основи критичного мислення.

*Сюжетно-математичні ігрофікації* із використанням ігрових елементів (балів, винагород, рівнів, змагання, сюжету), які інтегруються у завдання, що вимагають логічного, математичного та креативного мислення та використовуються у неігровому контексті, тобто з навчальною метою. У дошкільному та молодшому шкільному віці, де гра є провідною діяльністю, ігровий метод логіко-математичного навчання має найбільшу силу. Ігрові



елементи (наприклад, аватари, нагороди, таблиці лідерів) перетворюють нудні або складні завдання на захоплюючі квести, підвищуючи внутрішню мотивацію та залученість дітей. Зокрема, аватари та наявність сюжету мотивують дитину розв'язувати задачу, оскільки від успіху залежить «життя» або «розвиток» аватара або самого сюжету логіко-математичної гри та стимулюють дитину здійснювати логічні судження: «Що потрібно зробити, щоб мій персонаж досяг успіху?». Система балів та нагород за виконане завдання або систему завдань стимулює дитину думати гнучко, пробувати інший шлях, якщо перший не приніс максимальних балів та цілеспрямовано досягати нового рівня складності. Змагальний елемент та орієнтування на найкращий результат привносить таблиця лідерів. Вона мотивує не просто знайти правильну відповідь, а знайти найкращу, найшвидшу або найкреативнішу відповідь, використовуючи менше кроків, щоб якнайшвидше досягти мети. Поступове збільшення рівнів складності та інтелектуального навантаження сприяє розвитку алгоритмічного мислення, адже дитина має адаптувати свою стратегію до нових умов, а не просто повторювати заучений алгоритм [7].

*Сюжетно-математичні ігри*, наприклад, «Магазин», «Лікарня», «Будівництво» тощо виступають ефективним механізмом для мотивації та практичного застосування математики у сфері дошкілля та в початковій школі. У таких іграх здійснюється візуалізація та практичне використання одиниць вимірювання (довжина, вага, об'єм). Наприклад, у іграх «Кулінарія», «Кафе», «Аптека» дітям потрібно виміряти точну кількість «інгредієнтів» (пісок, вода, листочки) за рецептом, використовуючи різні мірні стакани та обчислювати відповідні пропорції. У грі «Архітектори» діти ведуть будівництво споруди за заданими параметрами (висота, кількість блоків, симетрія), для чого розвивається у дітей навичок обчислення необхідної кількості матеріалів, орієнтування у просторі гри, побудова об'єктів за кресленнями, планами, що, відповідно, розвиває просторове мислення, лічба, мистецька творчість.

Сюжетно-математичні ігри та проєкти забезпечують поєднання логіки, яка надає структурну основу для вирішення проблеми (послідовність, обчислення),



та креативності, яка дозволяє знайти нестандартні, оптимальні та власні шляхи обчислення та розв'язання, перетворюючи математику з набору правил на захоплюючий інструмент для реалізації власних ідей.

*Інтерактивні проєктні ігри, зокрема, гра «Економіка Казкового міста»* сприятиме навчанню фінансової логіки, математичній оцінці ресурсів та оптимізації. Наведемо приклад такого завдання: «Аватар дитини має побудувати міст у своєму віртуальному місті, маючи обмежений бюджет, який обчислюється монетами (кубиками, камінцями) та три типи матеріалів (дорогий, але міцний; дешевий, але крихкий; середній). Аватар (тобто дитина) отримує золоту нагороду за будівництво, яке є найміцнішим при мінімальних витратах. Таблиця лідерів показує «Найекономнішого архітектора». Це завдання може передбачати логічний розрахунок площі мосту, множення площі на ціну матеріалу. Але також у цьому завданні дитина може проявити креативність, щоб обійти обмеження бюджету, наприклад, знайти комбіноване рішення (використати міцний матеріал лише для опор, а дешевий – для настилу).

*Ситуації-проєкти* здатні поєднувати математику із творчим пошуком, наприклад, «Планування шкільного саду», «Організація подорожі», що вимагає комплексного застосування знань, де обчислення стають не самоціллю, а інструментом для досягнення творчого результату.

Проєкт «Створення карти скарбів» передбачає спільне використання дітьми координат (клітинки на підлозі, в зошиті, координатна площина), вимірювання відстаней, розрахунок кутів повороту тощо. Діти мають можливість проявити власну креативність: створювати власні системи умовних позначень (легенди карти), що потребує творчого кодування інформації.

#### **5.4 Застосування цифрових технологій для розвитку логіко-математичного мислення у дошкільників та молодших школярів**

Цифрові технології є потужним інструментом, який, при інтенсивному цілеспрямованому використанні педагогами, може значно посилити розвиток



логіко-математичного мислення дітей, перетворюючи абстрактні поняття на інтерактивний та візуалізований досвід. Елементи програмування розвивають логіку та алгоритмічне мислення у дітей, закладають основи послідовності дій, уміння планувати та знаходити помилки [13].

*Візуальне блочне програмування* (ScratchJr, Scratch) сприяє навчанню дітей алгоритмізації, встановленню послідовностей, усвідомленню логіки циклів та умов, а також дає початкові уявлення та розвиває просторове мислення через координати. За допомогою блочного програмування можна створювати цікаві завдання, анімації та інтерактивні ігри. Наприклад, де персонаж має дійти до цілі, рухаючись за точно заданим алгоритмом (наприклад, «переміститися на 5 кроків вправо, потім повторити 3 рази поворот на  $90^\circ$  та зробити крок прямо перед собою») [10; 21].

Дієвим також є практичне застосування алгоритмів за допомогою *елементів робототехніки* (Bee-Bot, Ozobot, Codey Rock), за допомогою яких дитина може запрограмувати робота на виконання маршруту, що вимагає точного розрахунку відстаней, кутів і послідовності команд, з обходом певних клітинок (наприклад парні (непарні) числа) [45].

Важливим для закріплення математичних навичок у дошкільників та школярів є *ігрові математичні додатки* (Math Kids, Khan Academy Kids), у яких дитина має можливість відпрацьовувати: навички лічби, складу числа, арифметичних дій (додавання, віднімання), візуалізувати абстрактні математичні операції, наприклад врівноваження інтерактивних ваг із набором різних предметів, розуміючи принцип  $6=2+4$  те саме, що  $1+5$  тощо; візуалізацію дробів, часток, цілого може відбуватися через інтерактивні симулятори дробових чисел (розподіл піци або торта поділити на відповідну кількість частин); розвиток швидкості реакції, автоматизації обчислювальних навичок та уваги на тренажерах на швидкість обчислень (Kahoot!, Quizizz) [15].

Розвиток просторового та логічного мислення відбуватиметься через маніпулювання об'єктами, їхнє перетворення та розуміння геометричних властивостей за допомогою *цифрових конструкторів та пазлів* «Танграм,



Пентаміно» та ін., ігор-головоломок для розвитку дедуктивного мислення, аналітико-синтетичних навичок, пошуку закономірностей, виключення варіантів тощо. За допомогою таких конструкторів та пазлів дитина критично оцінює, яка фігура з наявного набору може заповнити простір, або як її потрібно обернути чи перевернути (ментальні операції), щоб вона логічно вписалася в загальну конструкцію.

Важливо, щоб використання цифрових технологій не підміняло навчальний процес, а доповнювало традиційні методи та візуалізацію складних математичних понять, роблячи навчання дітей дошкільного та молодшого шкільного віку інтерактивним, динамічним і, головне, осмисленим.

### **5.5 Застосування LEGO-технологій для логіко-математичного розвитку дошкільників та молодших школярів**

LEGO-технології (включно з класичними наборами, Duplo та спеціалізованими освітніми серіями, як-от LEGO Education) є одним із найефективніших інструментів STEM-освіти, оскільки вони дозволяють конкретизувати абстрактні математичні поняття та розвивати логічне мислення через практичну діяльність, гру та конструювання [34; 35; 36].

Використовуючи *стандартні блоки LEGO* (кубиків, цеглинок) можна візуалізувати базові математичні операції, такі як: ● *Лічбу та склад числа*, яку дитина може удосконалювати через використання блоків різних розмірів (1x2, 2x2, 2x4), що наочно демонструють склад числа. Дитина бачить, що один блок 2x4 еквівалентний двом блокам 2x2. Наприклад, завдання «Склади число 10». Дитина може комбінувати різні випадки, зокрема, скласти 10 із п'яти блоків по 2 ( $5 * 2 = 10$ ) або з двох блоків по 4 та одного блоку по 2 ( $2 * 4 + 2 = 10$ ). ● *Дроби та відношення*, коли блоки використовуватимуться як візуальні частинки цілого. Якщо блок 2x6 – це ціле, то блок 1x6 є його половиною. ● *Рівняння та рівність*, наприклад, через конструювання двох однакових за висотою або вагою веж із різних наборів блоків, що наявно ілюструють принцип рівності ( $A + B = C + D$ ).



*Конструювання* вимагає чіткого планування, послідовності дій та вміння працювати за інструкцією, що сприяє формуванню логіко-математичного та алгоритмічного мислення, зокрема: ● *Алгоритмізація та послідовність*: складання моделі за схемою-інструкцією (покроковість) тренує розуміння алгоритму; «диктування будівництва»: одна дитина (або вчитель) описує послідовність приєднання блоків, а інша – будує. Це розвиває вміння слухати, аналізувати та точно виконувати інструкції. ● *Серіація та класифікація*: сортування блоків за кольором, розміром, формою, типом кріплення, що готує дитину до подальшого вивчення множин та їхніх властивостей. ● *Логічні умови*: використання LEGO Mindstorms або LEGO Education WeDo дозволяє програмувати рухи моделі. Логіка виражається у формі умов: якщо датчик бачить червоний колір, то робот повертає ліворуч (логічна операція IF/THEN).

LEGO-технології є ідеальним інструментом для *вивчення геометрії* через практику, а не лише через малювання на площині: ● *Просторові уявлення*: діти активно використовують терміни над, під, зліва, справа, за, перед під час будівництва та опису своїх моделей. ● *Геометричні форми*: складання плоских та об'ємних фігур (квадрат, трикутник, призма, куб). Дитина бачить, як із плоских поверхонь формується об'єм. ● *Симетрія та перспектива*: будівництво симетричних споруд або дзеркальних відображень, що тренує окомір і розуміння симетрії в тривимірному просторі. ● *Периметр і площа*: Вимірювання периметру основи споруди (підрахунок "пухирців" по краю) та обчислення площі основи (підрахунок загальної кількості "пухирців" на площині).

*LEGO-завдання* часто мають декілька рішень, що активує креативне та критичне мислення: ● *Проблемно-пошукова діяльність*: замість готових інструкцій, дітям пропонується проблема: «Побудуй міст, який зможе витримати вагу 10 блоків і буде мати довжину 20 пухирців». ● *Критичне мислення*: пошук ефективної інженерної конструкції, аналіз причин обвалення, самокорекція та вдосконалення (дебагінг конструкції). ● *Креативність*: знаходження нестандартних, але стійких рішень (використання арок, трикутників як опор).

Отже LEGO-технології перетворюють процес вивчення математики у



дошкільному та молодшому шкільному віці на діяльність, орієнтовану на результат. Це забезпечує глибоку інтеграцію логіки, математики та інженерного мислення, що відповідає основним цілям розвитку дошкільників та молодших школярів.

## **5.6 Використання STEM-лабораторій для візуалізації математичних понять та логіко-математичного розвитку дітей**

*STEM-лабораторія* (Science, Technology, Engineering, Mathematics) є інтегрованим освітнім простором, що пропонує дітям конкретний, діяльнісний підхід до вивчення математичних понять. На відміну від традиційного навчання, де математика часто залишається абстрактною, STEM-середовище дозволяє побачити, доторкнутися і побудувати математичні закономірності.

STEM-лабораторії сприяють візуалізації математичних понять через конструювання та моделювання. Магнітні конструктори, 3D-ручки, блоки допомагають дітям краще зрозуміти властивості геометричних форм та усвідомити просторові відношення. Використовуючи ці предмети діти будують об'ємні фігури (куб, піраміда), усвідомлюючи, що ціле складається з частин. Вивчають поняття симетрії, периметру та площі через вимірювання фізичних об'єктів.

Наявність у STEM-лабораторії спеціальних вимірювальних наборів, ваг, ємностей сприяє практичному ознайомленню дітей з властивостями, складом числа та мірою (довжиною, висотою, шириною, об'ємом). За допомогою використання умовних мірок діти зможуть виміряти, скільки менших ємностей (одиничних мір) вміщується у більшу, що також допоможе візуалізувати дробові числа, відношення між множинами та операції додавання, віднімання з мірами.

За допомогою дзеркал, електронних мікроскопів (з виходом на екран), різних шаблонів, блоків діти ознайомлюються із просторовим розміщенням об'єктів, поняттями «Симетрія», «Паралельне перенесення». Наприклад, діти можуть створювати симетричні візерунки; досліджувати природні об'єкти



(сніжинки, листя, метеликів тощо) для візуалізації геометричних закономірностей у природі.

У таких STEM-лабораторіях дошкільники та молодші школярі легко здійснюють серіацію, класифікацію та узагальнення, наприклад, створення функціональних пристроїв (моделі залізниці, моста, простого підйомника, рушійного пристрою із рухомими шестернями або сортувальної машини) з різних елементів. Дитина навчається логічному сортуванню, вчиться класифікувати матеріали за формою, розміром, властивостями (наприклад, міцністю) для вибору оптимального компонента. Це є основою для подальшого вивчення множин та властивостей об'єктів у математиці.

STEM-лабораторія перетворює дитину на дослідника, який тут же може перевірити свої математичні гіпотези. Наприклад, дитина висуває припущення: «Ця конструкція (з прямокутників, квадратів) витримає більшу вагу, ніж та, що побудована з трикутних елементів». Здійснюючи експериментальне дослідження за допомогою STEM-інструментів (ваги, динамометри) дитина перевіряє висунуту нею або іншими дітьми гіпотезу і разом з однолітками відразу обговорює результат. Це формує навичку обґрунтування (критичне мислення): діти вчаться пояснювати, чому їхня математична модель (конструкція) спрацювала або не спрацювала, що можна змінити (укріпити) тощо.

Використання STEM-лабораторій забезпечує синтез логіко-математичних знань та інженерної практики, дозволяючи дошкільникам і молодшим школярам не просто вивчати правила, а відкривати їх через діяльність, що є найефективнішим шляхом для розвитку стійкого логіко-математичного мислення.

### **Підсумок та висновки.**

Інтеграція інноваційних технологій в освітній процес дошкільників та молодших школярів є не просто бажаною модернізацією, а фундаментальною умовою для ефективного розвитку дитини в XXI столітті.

Таким чином, цілеспрямоване впровадження інноваційних технологій,



інтерактивних завдань, задач, ігор, LEGO-технологій, інструментів STEM, елементів ігрофікації та цифрових середовищ, виступає потужним каталізатором розвитку креативного, логічного та системного мислення у дошкільників та молодших школярів. Ці технології, якщо вони гармонійно вбудовуються в освітній процес, стають невід'ємними педагогічними інструментами, які не лише відповідають ключовим психолого-педагогічним закономірностям (конструктивізм, діяльнісний підхід), але й стимулюють активне пізнання, гнучкість мислення та здатність до нестандартного розв'язання задач, готуючи дитину до життя в умовах динамічної інформаційної епохи.