



Наталія ЛИСТОПАД,
науковий співробітник лабораторії
початкової освіти Інституту педагогіки НАПН України

Логічний складник математичної компетентності молодшого школяра: сутнісна характеристика та шляхи його формування

Розум полягає не лише у знанні,
а й у вмінні застосовувати ці знання.
Аристотель, давньогрецький вчений, IV ст. до н.е.

Основу сучасної філософії освіти складають нові цільові установки, які, на відміну від знанняєвого підходу, пріоритетом визначають розвиток особистості, формування її творчого потенціалу, гуманного світогляду.

Характерною рисою оновлення освітнього процесу є пошуки інноваційних підходів у навчанні, які б відповідали запитам суспільства і забезпечували їх повноцінну реалізацію. До них належить і компетентнісний підхід, який задекларовано у нормативних документах, що визначають освітній процес у початковій школі [2, 3].

Державний стандарт загальної початкової освіти, навчальні програми для початкової школи визначають

мету і завдання навчання математики. Серед важливих завдань зазначено і формування здатності логічно міркувати. Втілення цього завдання відбувається через оволодіння учнів логічною компетенцією, яка є структурним елементом змісту математичної освіти.

Мета цієї статті – розкрити сутність логічного складника математичної компетентності молодшого школяра і показати ефективні шляхи його формування.

Для висвітлення заявленої теми ми проаналізували доробок вітчизняних та зарубіжних науковців і виокремили значущі для нашого дослідження теоретичні положення.

Ми приймаємо твердження Варламової Т.П., що основою логічної компетентності є логічна грамотність; розвинене логічне мислення; здатність використовувати логічну грамотність та логічне мислення в навчальній діяльності та в житті; здатність і вміння оцінити свою діяльність; особистісно-ціннісне ставлення до володіння цими знаннями, уміннями і до свого досвіду. Варламова Т.П. дослідила, у чому полягає логічна компетентність випускника середньої школи [1].

У своєму дослідженні С.Раков визначає логічну компетентність, як володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень, та зазначає напрями набуття цієї компетентності. [5].

О.В.Онопрієнко відзначає, що логічна складова математичної компетентності забезпечується здатністю учня виконувати логічні операції в процесі розв'язання сюжетних завдань, рівнянь, ребусів, головоломок; розрізняти справжні і помилкові твердження; виконувати завдання з логічним навантаженням; описувати ситуації в навколишньому світі за допомогою взаємопов'язаних величин; працювати з множинами і т.д. [4].

Грунтуючись на вищезазначених дослідженнях, ми сформувавши базис логічної компетентності випускника початкової школи, а саме:

- володіння мінімальним переліком понять і законів логіки, необхідних йому для подальшого навчання, міжособистісних стосунків в соціумі і вирішення проблем, які виникають у житті;
- грамотне виконання алгоритмічних інструкцій математичною і нематематичною мовою;
- сформованість уявлення про особливості математичної мови і вміння зіставляти її з рідною мовою;
- аргументоване доведення своєї думки, здатність робити логічно обгрунтовані висновки;
- вміння узагальнювати і встановлювати закономірності на основі аналізу окремих прикладів;
- вміння висувати припущення і розуміння необхідності їх перевірки;
- володіння прийомами побудови і дослідження моделей під час розв'язування практикозорованих задач;

– ясне і точне висловлення своєї думки.

Дана конструкція логічного складника математичної компетентності включає в себе всі компоненти: когнітивний, діяльнісний і ціннісно-орієнтований.

Втілення ключових і предметних компетентностей у зміст шкільної освіти здійснюється шляхом виявлення можливостей кожного предмета для кожної з них.

Розкриємо потенціал **змістової лінії "Числа і дії з числами"** у формуванні логічного складника предметної математичної компетентності. З цією метою проаналізуємо відоме всім завдання "Продовж ряд чисел". (Ряд чисел – це послідовність чисел, записаних одне за одним за певним правилом).

Найяскравішим прикладом такої послідовності є натуральний ряд чисел. Вже першокласники знайомляться з відрізком цього ряду (від 1 до 100) та однією з його властивостей – кожне наступне число на 1 більше, ніж попереднє.

Запиши ще 5 чисел у цьому числовому ряді: 11, 12, 13, (34, 35, 36, ... ; 93, 94, 95, ...).

Завданнями такого виду ми перевіряємо знання послідовності натуральних чисел на певному відрізку та вміння їх записувати, проте кожне з них має свою специфічну мету. Першим завданням перевіряємо знання нумерації чисел певного десятка, у другому – вміння називати та записувати числа з переходом через десяток, у третьому – вміння записувати числа на розряд більші від попереднього.

Які розумові дії виконує учень, щоб виконати це завдання? Він читає записані числа і спостерігає, як вони змінюються, тобто аналізує ряд чисел. З'ясовує, що кожне наступне число більше, ніж попереднє на 1, отже і для наступних чисел має зберегтися ця властивість.

Наступне завдання потребує такого самого алгоритму розумових операцій, проте задіяні зовсім інші математичні предметні вміння – вміння додавати/віднімати певне число.

Запиши ще 5 чисел у цьому числовому ряді: 2, 4, 6, ... (10, 20, 30, ...; 18, 16, 14, ...).

Такі завдання можна варіювати щодо різних числових відрізків та різних правил укладання послідовності. Проте обов'язково треба враховувати, якими математичними знаннями володіє учень.

У 2 класі коло математичних знань учня значно розширюється. Вивчення таблиць додавання з переходом через десяток, ознайомлення з таблицями множення та ділення дає змогу ширше використовувати цей вид завдання.

Покажемо, як можна ускладнювати такий вид завдання за змістом і за формою.

Знайди зайве число і продовж ряд чисел: 2, 4, 6, 7, 8, 10, ...

Постав замість сніжинки цифру так, щоб це число не було зайвим у стовпчику:

13	10	90	23
16	*0	8*	20
1*	30	80	1*
22	40	75	14

Продовж ряд чисел: 60, 59, 57, 54, 50, ...

Закресли одне число так, щоб ряд був складений за певним правилом. Запиши ще три числа за цим правилом.

84, 80, 76, 74, 72, _____

У 3/4 класі вивчаються числа у межах тисячі/мільйона. Учні вже добре знають такий вид завдань і можуть працювати самостійно. Тут буде доречним ускладнити це завдання, а саме.

Продовж вліво і вправо числові послідовності:

- ..., 52, 65, 78, ...
- ..., 24, 48, 96, ...
- ..., 100, 1000, 10000, ...
- ..., 20, 400, 8000, ...

Перед учнем виникає проблема – треба визначити, скільки існує чисел у кожній послідовності, які можна записати зліва, і скільки справа. Для цього треба провести дослідження. Шляхом обчислень учні встановлюють, що кількість відомих чисел, які можна записати зліва, обмежена, а справа можна записати яку завгодно кількість чисел.

Вчитель може провести пропедевтичну бесіду про те, що і вліво можна продовжувати послідовності, бо існують числа, менші 0, і їх учні вивчатимуть у 6 класі.

Як бачимо, всі завдання однакового виду "продовж ряд чисел" мають кожне свою специфіку, а це сприятиме розвитку вміння аналізувати математичні об'єкти: знаходити в них спільне та відмінне, встановлювати зв'язки між ними і в результаті вчитися знаходити шляхи розв'язування, навіть у ситуації, яка для них є невідомою.

Як же може виявитися вміння продовжувати ряд чисел у життєвій ситуації?

Андрійко живе в квартирі № 300. На поверсі знаходиться ще 5 квартир. Які можуть бути номери цих квартир?

Як дізнатися, на якому поверсі знаходиться квартира № 168, якщо на вхідних дверях у під'їзд висить табличка кв. №№ 141–176, а зайшовши в будинок ви дізналися, що на поверсі 4 квартири?

Відомо, що нумерація будинків ліворуч по вулиці є непарною. Яким буде по черзі будинок № 8, якщо рухатися з початку вулиці?

Автобус із залізничного вокзалу в аеропорт відправляється щогодини. Зараз закінчується посадка на рейс, що відбуде о 13 год. Назвіть час відправлення наступних трьох рейсів.

Завдання, які відображають реальні життєві ситуації або є гіпотетично наближеними до них, мають посісти чільне місце серед завдань, що виконуються на уроках математики.

Сприяють формуванню в учнів логічного складника математичної компетентності і завдання з логічним навантаженням, ребуси, головоломки тощо. Опишемо методику їх використання на уроках математики в початковій школі.

3 клас. Тема "Особливі випадки множення і ділення".

Після вивчення правил множення і ділення числа на 1 варто запропонувати учням завдання *розшифруй ребуси*. На дошці запис:

$$\begin{array}{l} \triangle \cdot \triangle = \triangle \\ \triangle + \triangle = \square \\ \square + \triangle = \bigcirc \end{array}$$

Завдання: *розшифруй запис, якщо в рядках кожна фігура замінює число від 1 до 3.*

Методичний коментар: варто спочатку запропонувати учням самим розв'язати даний ребус. Можливо знайдуться такі, що зможуть відновити запис. Проте в обох випадках варто озвучити кожний крок міркування:

- Розглянемо перший рядок. Якими фігурами зашифровані числа? (Трикутниками).
- Скільки трикутників у цьому прикладі? (Три).
- Що це означає? (Що всі три числа однакові).
- Яким із запропонованих чисел можна замінити трикутник? Діти з'ясовують, що це може бути тільки число 1.

На дошці поряд із ребусом з'являється запис: $1 \cdot 1 = 1$.

Другий приклад учням розв'язати дуже легко: замість трикутників записуються одиниці. Наголошуємо, що на етапі ознайомлення з таким видом завдань обов'язково проговорюється, чому саме ці числа – тому, що в попередньому прикладі ми з'ясували, що трикутником позначається число 1. Поряд із ребусом з'являється запис: $1 + 1 = 2$. Зрозуміло, що двійка позначена прямокутником. Аналогічні міркування проводяться і під час розшифрування третього рядка.

Наступні завдання цього виду ускладнюються: розшифруй запис, якщо в рядках кожна фігура замінює число від 1 до 5.

$$\begin{array}{l} \square \cdot \square = \square \\ \square + \square + \square = \triangle \\ \diamond : \bigcirc = \bigcirc \\ \diamond + \square = \square \\ \square - \bigcirc = \triangle \end{array}$$

Методичний коментар: перші два рядки учні розшифрують з легкістю, аналогічно до попереднього завдання. Третій рядок викличе певну трудність. Щоб уникнути зайвих дій, запропонуйте учням записати на дошці, які фігури вже розшифровані. Така табличка має бути записана поряд із ребусом:

□	1
△	3
◇	
○	
□	

– Отже, залишилося дізнатися, якими фігурами позначені числа 2, 4 і 5. Які з них ми можемо записати замість ромба та кола?

Учні відразу можуть здогадатися, що замість ромба треба записати четвірку, а замість кола – двійку. Проте, якщо ніхто не назве правильну відповідь, запропонуйте методом підстановки перевірити кожне число: два не поділиться ні на 4, ні на 5, отже замість ромба не можна записати двійку; 4 поділиться на 2, але не поділиться на 5, отже замість ромба ми запишемо четвірку, а замість кола – двійку, бо $4 : 2 = 2$ (на дошці відповідний запис і запис у таблиці). Залишається нерозшифрований квадрат і залишається число 5. Отже, квадрат – це 5. Підставляємо у приклад замість фігур числа і перевіряємо правильність записів.

$$\begin{aligned} 1 \cdot 1 &= 1 \\ 1 + 1 + 1 &= 3 \\ 4 : 2 &= 2 \\ 4 + 1 &= 5 \\ 5 - 2 &= 3 \end{aligned}$$

Ці вправи є підготовчими до розшифрування ребусів, у яких не вказано, які числа зашифровано. Наприклад, такі. Розшифруй записи:

$$\begin{aligned} \square + \square &= \square \cdot \square \\ \triangle - \circ &= \diamond \\ \square + \square &= \triangle \\ \square + \wedge &= \circ \end{aligned}$$

Методичний коментар: учитель має допомогти учням проаналізувати перший рядок.

– Скільки чисел записано в першому рядку? (Чотири).

– Які ці числа? (Однакові).

– Чому ви так думаєте? (Тому що однакові геометричні фігури позначають однакові числа).

– Назвіть окремо ліву і праву частини цієї рівності. (В лівій частині сума двох однакових чисел, а в правій – їх добуток).

– Як можна замінити суму однакових чисел? (Добутком).

– Давайте запишемо цей добуток. $\square + \square = \square \cdot 2$.

– Хто здогадався, яке число позначає квадрат? (Число два).

Запишемо знайдене число у таблицю:

□	2
△	
○	
◇	

А навпроти першого рядка робимо запис: $2 + 2 = 2 \cdot 2$.

Наступний крок у розв'язанні цієї задачі також потребує певних розумових зусиль. На відміну від попередніх завдань, треба розглядати не наступний – другий рядок ребусу, – а третій. Учитель дає змогу дітям самим знайти цей крок.

За розшифровкою третього рядка учні з'ясувуть, що трикутник – це число 4, записують результат у таблицю, і відповідно третій рядок $2 + 2 = 4$. За даними таблиці відновлюємо четвертий, а потім і другий рядки.

Як бачимо, розглянуті завдання містять відомі учням математичні знання, треба тільки встановити логічні зв'язки між даними і шуканими величинами. Це яскравий приклад того, що природніше за все логічну компетентність учнів формувати на уроках математики та інформатики, бо саме в цих навчальних предметах логічні форми і відношення виступають у найбільш чистому вигляді.

Ми вважаємо, що логічні завдання мають пронизувати весь зміст курсу математики та обов'язкового знаходити своє застосування на кожному уроці. Для цього необхідно вдосконалити чинну методику навчання математики.

На основі визначеного змісту логічної компетентності, вимог до рівня досягнень випускника початкової ланки освіти, дидактичних принципів навчання визначено методи формування логічної складової предметної математичної компетентності, а саме – евристичний, дослідницький та проблемно-пошуковий. За допомогою евристичного методу учні залучаються до процесу "відкриття" нових знань – понять, закономірностей, способів. Дослідницький метод забезпечує оволодіння способами наукового пізнання, формування у дітей здатності до творчої діяльності та потреби в ній.

Основним методом формування логічної компетентності має стати метод навчання в діяльності (проблемно-пошуковий метод), спрямований на розв'язування учнем навчальної проблеми (задачі), в якому засвоєння знань розглядають спільно з ета-

пами засвоєння діяльності, тобто навчальна діяльність учнів поєднується з їхньою пізнавальною діяльністю.

Тільки під час знаходження виходу із проблемної ситуації відбувається встановлення міжпредметних зв'язків та інтегрування матеріалу із різних змістових ліній, необхідних для розв'язання поставленої задачі; задіяне логічне мислення, яке передбачає вміння аналізувати, порівнювати, узагальнювати тощо; розвивається інтуїція, яка допомагає висувати найсмівливіші гіпотези і при цьому формуються такі особистісно-цінні якості: розуміння того, що правильну відповідь можна знайти тільки аналізуючи конкретну ситуацію; що кожний має право на помилку; толерантне ставлення до оточуючих.

У ході проведеного нами експерименту було встановлено, що використання в навчальному про-

цесі висвітленої методики є дієвим інструментом формування логічної складової математичної компетентності молодших школярів.

Л і т е р а т у р а

1. *Варламова Т. П.* Формирование логической компетентности у учащихся 5–6 классов в процессе обучения математике / Татьяна Варламова // Дисс. канд. пед. наук. – Красноярск, 2006 г. – 195 с.
2. *Державний стандарт початкової загальної освіти* // <http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/general-secondary>
3. *Навчальні програми для загальноосвітніх навч. закл. із навчанням українською мовою. 1–4 класи.* – К. : Видавничий дім "Освіта", 2011.
4. *Онопрієнко О. В.* Предметна математична компетентність як дидактична категорія / Оксана Онопрієнко // Початкова школа. – 2010. – № 11.
5. *Раков С. А.* Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ / Сергій Раков // Монографія. – Х. : Факт, 2005. – 360 с.