

Панченко В.О.

ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет
імені Григорія Сковороди»

ФОРМУВАННЯ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ЛОГІЧНОГО СКЛАДНИКА МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Анотація. У статті розкрито значення розвитку логічного мислення в молодших школярів. Визначено якості правильного логічного мислення: чіткість, визначеність, несуперечливість, послідовність, обґрунтованість, доказовість. Подано послідовність формування логічного мислення в учнів початкової школи: уміння виділяти властивості у предметах, визначати істотні та неістотні властивості, порівнювати, класифікувати, будувати індуктивні та дедуктивні висновки. Рекомендовано різні види диференційованої допомоги учням при розв'язуванні логічних завдань. Розкрито методи, які може використовувати вчитель при формуванні логічної компетентності школярів: евристичний, дослідницький та проблемно-пошуковий. Подано зразки завдань, які сприяють формуванню в учнів логічного складника математичної компетентності.

Ключові слова: математична компетентність, логічне мислення, шляхи формування, логічні прийоми, нестандартні задачі.

Panchenko Valentyna

SHEI «Pereyaslav-Khmelnytskyi
Hryhoriy Skovoroda State Pedagogical University»

FORMATION OF LOGICAL COMPONENT OF MATHEMATICAL COMPETENCE IN YOUNGER STUDENTS

Summary. The article reveals an importance of the development of logical thinking in younger students; development of all kinds of memory, attention, imagination, thinking and speech; ability to analyze and synthesize, abstract and generalize; ability to make decisions, prove and refute statements. The definition of logical competence as a means of possessing a deductive method of proving and refuting statements is given. It means making algorithmic justifications of the correctness of solving problems and finding logical errors in incorrect reasoning, using the mathematical and logical symbolism in practice. The qualities of correct logical thinking: clarity, certainty, consistency, consistency, validity, provability are defined. The sequence of formation of logical thinking in elementary school students is presented. It is an ability to distinguish properties in subjects, determine essential and insignificant properties, compare, classify, make inductive and deductive conclusions. The author analyzes the way a teacher should conduct a mathematics lesson to teach students think independently, to be able to argue, to defend their opinion, to ask questions, to be proactive in acquiring new knowledge. Different types of differentiated assistance to students in solving logical tasks are recommended. They are: to concretize the tasks additionally; to recall a previously performed similar task; to explain the progress of such a task; to complete the task with a drawing, a diagram, a memorial; to solve the simplest supporting exercises previously; fulfillment a part of a non-standard task by the teacher; to provide theoretical assistance; to assist with the choice of solution; to warn students of common mistakes, wrong approaches. The methods that the teacher can use in forming the logical competence of students: heuristic, research and problem-search are revealed. Examples of tasks that contribute to the formation of a students' logical component of mathematical competence are presented. They are: combined tasks for training attention and logical thinking; tasks for guessing the encrypted numbers; numerical puzzles; non-standard tasks.

Keywords: mathematical competence, logical thinking, ways of formation, logical techniques, non-standard problems.

Постановка проблеми. Ефективність навчання молодших школярів пов'язана з реалізацією компетентнісного підходу. Вимоги до нього, а також обов'язкових результатів навчання здобувачів освіти визначено в Державному стандарті початкової освіти [1, с. 92]. Серед ключових компетентностей, якими необхідно оволодіти молодшим школярам, виокремлено математичну. Одним із завдань, визначених у математичній галузі Типової освітньої програми є «формування в учнів здатності міркувати логічно» [6, с. 206], що сучасна освіта вбачає першочерговим завданням інтелектуального розвитку. Учень XXI століття повинен мати достатній рівень розвитку всіх видів пам'яті, уваги, уяви, мислення та мовлення; здатність до аналізу й синтезу, абстрагування й узагальнення, уміти приймати рішення, доводити і спростовувати твердження. Позаяк, необ-

хідною умовою розвитку інтелекту особистості є уміння логічно мислити.

Аналіз останніх досліджень з теми. На початку XXI століття у період реформування загальної середньої освіти неабияке місце посідає розробка проблеми розвитку логічного мислення під час навчання математики. Цей процес відбувається в кількох напрямках, зокрема з'ясовуються логічні основи шкільного курсу математики (О.В. Кужель), формуються питання методики вивчення окремих аспектів математичної логіки в процесі поглибленого курсу математики (Б.Г. Орач), пропонується ведення курсу «Логіка» у старшій (В.Н. Гладунський), в основній (Г.В. Апостолова), а також у початковій школі (О.Я. Митник), створюються програми розвитку творчого мислення і логічності (О.Г. Гісь), опрацьовується питання формування пізнаваль-

ної самостійності, що постає одним з показників розвитку логічних умінь (О.І. Федоренко).

Проблема розвитку мислення є предметом вивчення таких дидактів, як О.І. Лернер, М.І. Скаткін, В.Ф. Паламарчук та інші. Серед методистів проблему методики навчання математичних логічних понять досліджували А.А. Столяр, І.Л. Нікольська, Л.А. Латонін тощо. Вивченню реалізації логічного складника у формуванні понять і доведень при навчанні математики присвячені праці З.І. Слєпкань, С.І. Саранцева, В.М. Осинської, Н.А. Тарасенкової, Н.М. Рогановського та інших.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Водночас питання методики цілеспрямованого формування та розвитку логічного мислення є недостатньо дослідженим.

Мета статті: розкрити сутність логічного складника математичної компетентності і визначити шляхи його формування в учнів початкових класів.

Виклад основного матеріалу. В енциклопедичній літературі логічна компетентність – це володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень: здійснення алгоритмічних обґрунтувань правильності розв'язання задач та пошук логічних помилок у неправильних міркуваннях, використання математичної та логічної символіки на практиці [2, с. 13].

Варто зазначити, що розвиток логічного мислення у молодших школярів є одним із важливих завдань початкової школи. Під правильним логічним мисленням потрібно розуміти таке мислення, яке характеризується чіткістю, визначеністю, несуперечливістю, послідовністю, обґрунтованістю, доказовістю. Для того, щоб учні успішно засвоювали навчальний матеріал, треба розвивати в них аналітичне мислення, навчати їх виділяти істотне в навчальному матеріалі, навчати порівнювати, робити узагальнення, доводити окремі положення, оцінювати явища і події, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки.

Розвитку в учнів логічного мислення значною мірою сприяє математика. Вивчення молодшими школярами математики пов'язане із загальними і специфічними видами пізнавальної діяльності, серед загальних видів якої головне місце посідають прийоми логічного мислення. Тому вчитель повинен будувати навчальний процес так, щоб розвивати в учнів уміння мислити самостійно, продуктивно і логічно. Математичні знання засвоюються школярем у придатній до її розуміння системі, у якій окремі положення логічно пов'язані між собою та впливають одне з одного.

Слід зазначити, що логічне мислення потрібно формувати лише в конкретній послідовності. Спочатку потрібно навчити учнів виокремлювати в предметах властивості. Для цього доцільно показати їм прийом співставлення цього предмета з іншими, яким притаманні різні властивості. Коли учні навчаться визначати різні властивості, можна переходити до формування у них поняття про спільні й відмінні ознаки.

Далі навчають дітей відрізнити істотні (важливі) властивості від неістотних (неважливих) властивостей. Знання таких понять потрібні для засвоєння логічних прийомів порівняння і класифікації. Порівнювати – це вміння виділяти ознаки

в об'єкті, встановлювати загальні ознаки, зіставляти об'єкти. Прийом класифікації означає такі дії: вибір критеріїв для класифікації ділення за цими критеріями всіх множин об'єктів, що входять у поняття та побудова класифікаційної системи.

У подальшій роботі слід розвивати в учнів уміння встановлювати істинність одних суджень на підставі відомої істинності інших суджень та навчати будувати заперечення простих суджень. З цією метою розглядаються вправи за змістом речень зі словами «необхідно», «якщо... то». Далі в навчальну діяльність молодших школярів поступово вводяться вправи на вироблення вміння будувати індуктивні й дедуктивні висновки, використовуючи життєвий досвід дитини. Плануючи завдання з логічним навантаженням для індивідуальної роботи, учитель повинен продумати спосіб подачі учневі завдання, способи надання допомоги, перевірку й оцінювання індивідуальної роботи [8, с. 4].

Рекомендуємо такі види диференційованої допомоги учням: додатково конкретизувати завдання; згадати аналогічне завдання, виконане раніше; пояснити хід виконання подібного завдання; доповнити завдання малюнком, схемою, пам'яткою; попередньо розв'язати найпростіші допоміжні вправи; виконати вчителем певної частини нестандартного завдання; надати допомогу теоретичними довідками; допомогти із застосуванням вибору розв'язку; попередити учнів про типові помилки, неправильні підходи та ін.

При формуванні логічної компетентності використовують методи: евристичний, дослідницький та проблемно-пошуковий. Евристичний метод допомагає учням залучитися до процесу «відкриття» нових знань, понять, закономірностей, способів. Дослідницький метод забезпечує оволодіння учнями способами наукового пізнання, формування у них здатності до творчої діяльності та потреби в ній. Однак основним методом формування логічної компетентності є метод навчання в діяльності (проблемно-пошуковий метод), при якому відбувається поєднання навчальної діяльності учнів з їхньою пізнавальною діяльністю. При розв'язуванні школярами проблемної ситуації відбувається встановлення міжпредметних зв'язків та інтегрування матеріалу з різних змістових ліній, необхідний для розв'язання поставленого завдання, залучається логічне мислення, яке передбачає вміння аналізувати, порівнювати, узагальнювати тощо. У дітей розвивається інтуїція, формуються такі цінні якості, як розуміння того, що в житті не одразу можна знайти правильну відповідь, що кожен має право на помилку.

Логічна компетентність школярів є важливим складником математичної компетентності, адже забезпечує оволодіння учнями комплексом логічних операцій, які становлять основу логічного мислення і є необхідною базою для його розвитку. Учителеві важливо методично виважено й систематично використовувати вправи та задачі на уроках математики, які сприятимуть формуванню логічної компетентності учнів.

О.В. Онопрієнко відзначає, що логічна складова математичної компетентності забезпечується здатністю учня виконувати логічні операції в процесі розв'язання сюжетних задач, рівнянь,

ребусів, головоломок; розрізняти істинні і хибні твердження; виконувати завдання з логічним навантаженням; описувати ситуації в навколишньому світі за допомогою взаємопов'язаних величин; працювати з множинами тощо [5].

Наведемо приклади комбінованих завдань на тренування уваги і логічного мислення.

1) *Є дві цифри 1 і 2. Суму цих цифр потрібно записати у верхньому рядку, а верхню попередню цифру у нижньому рядку. І так десять разів. Десятки під час підрахунку потрібно відкидати.*

Розв'язання:

1 3 4 7 1 8 9 7 6 3 9
2 1 3 4 7 1 8 9 7 6 3.

2) *Серед чисел 7, 10, 12, 15, 18, 23, 27, 30 потрібно знайти такі три числа, щоб їх сума дорівнювала 50.*

Розв'язання: 12, 15, 23.

3) *Потрібно якнайшвидше написати праворуч від поданого числа нове число, замінюючи кожну цифру в ньому так: записати цифру 1 замість найбільшої цифри в даному числі, цифру 2 замість трохи меншої тощо.*

Наприклад: 5487 – 3412; 4918 – 3142; 49713 – 31254.

4) *Визначити, яка схема підходить до слова «вовк»: 4336, 6343, 3346, 3436, 4363.*

Розв'язання: діти повинні проаналізувати буквенний склад слова «вовк», помітити в ньому дві однакові букви, їх місця у слові (1-е і 3-е) і за цими ж ознаками відшукати схему (3436).

5) *Продовжити такий буквенний ряд: АООО-ОААОООААА...*

Розв'язання: ООААААОААААА.

Сприяють формуванню в учнів логічного складника математичної компетентності і такі завдання:

1) *Задачі на відгадування зашифрованих цифр:*

а) *здогадатись, яка цифра замінена буквою А: 9А : 1А = А.*

Розв'язання: 6.

б) *Знайти А і В, якщо $A \cdot B = A$ і $A + B = 10$, А і В – цифри.*

Розв'язання: А = 9, В = 1.

в) *Які цифри потрібно поставити замість букв А і В, щоб одержати правильну рівність: $AB \cdot A \cdot B = BB$.*

Розв'язання: А = 3, В = 7.

2) *Числові головоломки, наприклад:*

а) *користуючись п'ятьма двійками і знаками дій, записати число 28.*

Розв'язання: $22 + 2 + 2 + 2 = 28$.

б) *Записати число 100, використовуючи всі 10 цифр і знаки дій.*

Розв'язання: $0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 \cdot 9 = 100$.

в) *За допомогою чотирьох четвірок і знаків дій записати усі цифри від 1 до 9.*

Розв'язання:

$(4 + 4) : (4 + 4) = 1$
 $4 + (4 - 4) \cdot 4 = 4$
 $4 + 4 - 4 : 4 = 7$
 $4 : 4 + 4 : 4 = 2$
 $(4 \cdot 4 + 4) : 4 = 5$
 $(4 + 4) \cdot 4 : 4 = 8$
 $(4 + 4 + 4) : 4 = 3$
 $(4 + 4) : 4 + 4 = 6$
 $4 + 4 + 4 : 4 = 9$.

Важливим показником рівня розвитку учнів є вміння розв'язувати задачі. Під час цього процесу учень здійснює аналіз: виділяє умову задачі і запитання, дані і шукані числа та складає план розв'язування. Наступними розумовими

операціями є синтез, на основі конкретизації, а потім абстрагування, тобто відштовхуючись від конкретної ситуації слід визначити необхідні дії.

Слід виділити нестандартні задачі, адже в будь-якій задачі закладені великі можливості для розвитку логічного мислення. Наведемо приклади нестандартних логічних задач для учнів третього і четвертого класів, які розміщені в чинних підручниках з математики (авт. Богданович М.В. та Лищенко Г.П.).

1) *Діти зважували своїх домашніх тварин парами. Мурчик і Тузик разом важать 19 кг, Мурчик і Бобик разом важать 27 кг, а Тузик і Бобик – 38 кг. Хто скільки важить?*

Розв'язання: 1) $(27 - 19) : 2 = 4$ (кг) – важить Мурчик;

2) $19 - 4 = 15$ (кг) – важить Тузик;

3) $27 - 4 = 23$ (кг) – важить Бобик.

2) *Маса коробки з цукерками становить 420 г. Коли третю частину цукерок з'їли, маса коробки із цукерками стала 300 г. Яка маса порожньої коробки?*

Розв'язання: якщо від маси повної коробки цукерок віднімемо масу коробки з цукерками, що залишилися, то дізнаємося, скільки грамів цукерок з'їли: $420 - 300 = 120$ (г). 120 г – це третина цукерок. Отже, маса порожньої коробки становить $300 - 120 \cdot 2 = 60$ (г). Перевірка: $120 \cdot 3 + 60 = 420$ (г).

3) *Онук запитав дідуся, скільки тому років. Дідусь відповів: «Якщо проживу ще половину того, що прожив, та ще один рік, то мені буде 100 років». Скільки років дідусеві?*

Розв'язання: $(100 - 1) : 3 \cdot 2 = 66$ (років).

4) *Є два бідони місткістю 10 л і 3 л. Як за допомогою цих бідонів набрати з річки 8 л води?*

Розв'язання: з бідона місткістю 10 л відлити 9 л за допомогою 3-літрового бідона ($10 - 9 = 1$). Потім 1 л води перелити у 3-літровий бідон, зачерпнути з річки 10-літровим бідоном води і відлити з нього у 3-літровий бідон стільки води, щоб наповнити його ($1 \text{ л} + 2 \text{ л} = 3 \text{ л}$). У 10-літровому бідоні залишиться 8 л води ($10 \text{ л} - 2 \text{ л} = 8 \text{ л}$).

Цікавий матеріал різноманітний, але їх об'єднує те, що спосіб розв'язання таких завдань невідомий, щоб їх вирішити застосовують метод проб і помилок, а в окремих випадках лише здогадка підказує розв'язок. Нестандартні задачі мають незвичайний сюжет, який підтримує інтерес до математики і знаходить емоційний відгук в учнів. Такі задачі складені на основі знань законів мислення, тому систематичне їх розв'язування сприяє розвитку розумових операцій: аналізу, синтезу, порівняння, аналогії, класифікації.

Висновки. Вважаємо, що позитивний вплив на формування логічної компетентності учнів має процес розв'язування будь-яких математичних завдань за умови правильно підбраної методики навчання, оскільки він вимагає виконання розумових операцій: аналізу і синтезу, конкретизації й абстрагування, визначення, порівняння, узагальнення, класифікації, встановлення причинно-наслідкових зв'язків, доведення чи заперечення якогось факту тощо. Для успішного розвитку логічного мислення вчитель повинен проводити урок математики так, щоб навчити учнів самостійно міркувати, уміти сперечатися, відстоювати свою думку, ставити запитання, бути ініціативним у набутті нових знань.

Список літератури:

1. Державний стандарт початкової освіти. Постанова Кабінету Міністрів України від 21.02.2018 р. № 87. URL: <http://dano.dp.ua/attachments/article/303/Державний%20стандарт%20початкової%20освіти.pdf> (дата звернення: 17.02.2020).
2. Листопад Н. Логічний складник математичної компетентності молодшого школяра: сутнісна характеристика та шляхи його формування. *Початкова школа*. 2013. № 11. С. 13–17.
3. Митник О.Я. Логіка на уроках математики. Методика роботи над завданнями з логічним навантаженням у курсі математики початкових класів. Київ : Початкова школа, 2004. 156 с.
4. Онопрієнко О., Листопад Н., Скворцова С. Компетентнісний підхід до навчання математики. Київ : Редакції газет з дошкільної та початкової освіти, 2014. 128 с.
5. Онопрієнко О.В. Предметна математична компетентність як дидактична категорія. *Початкова школа*. 2010. № 11. С. 47–49.
6. Типова освітня програма для закладів загальної середньої освіти (розроблена під керівництвом О.Я. Савченко). Типові освітні програми для закладів загальної середньої освіти : 1–2 та 3–4 класи. Київ : Видавництво «Світоч», 2019. С. 272–280.
7. Типова освітня програма для закладів загальної середньої освіти (розроблена під керівництвом Р.Б. Шияна). Типові освітні програми для закладів загальної середньої освіти: 1–2 та 3–4 класи. Київ : Видавництво «Світоч», 2019. С. 126–133.
8. Шнайдер Л.І., Назаренко С.Г. Розвиток логічного мислення учнів. *Математика в школах України*. 2008. № 14–15. С. 4.

References:

1. Derzhavnyi standart pochatkovoї osvity [State standard of primary education]. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 21.02.2018 r. № 87. Available at: <http://dano.dp.ua/attachments/article/303/Державний%20стандарт%20початкової%20освіти.pdf>
2. Lystopad, N. (2013). Lohichni skladnyk matematychnoi kompetentnosti molodshoho shkoliara: sutnisna kharakterystyka ta shliakhy yoho formuvannya [The logical element of mathematical competence of the younger schoolboy: the essential characteristic and ways of its formation]. *Pochatkova shkola*, vol. 11, pp. 13–17.
3. Mytnyk, O.I. (2004). *Lohika na urokakh matematyky. Metodyka roboty nad zavdanniamy z lohichnym navantazhenniam u kursy matematyky pochatkovykh klasiv* [Logic in mathematics lessons. Methodology of work on tasks with logical loading in a course of mathematics of elementary classes]. Kyiv : Pochatkova shkola. (in Ukrainian)
4. Onopriienko, O., Lystopad, N., & Skvortsova, S. (2014). *Kompetentnisnyi pidkhid do navchannia matematyky* [Competent approach to teaching mathematics]. Kyiv : Redaktsii hazet z doshkilnoi ta pochatkovoї osvity. (in Ukrainian)
5. Onopriienko, O.V. (2010). Predmetna matematychna kompetentnist yak dydaktychna katehoriia [Subject mathematical competence as didactic category]. *Pochatkova shkola*, vol. 11, pp. 47–49.
6. Savchenko, O. (2019). Typova osvitnia prohrama dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity [A typical educational program for general secondary education institutions]. *Typovi osvitni prohramy dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity : 1–2 ta 3–4 klasy* [Typical educational programs for general secondary education institutions: 1–2 to 3–4 grades]. Kyiv: Vydavnytstvo «Svitoch», pp. 272–280. (in Ukrainian)
7. Shyian, R.B. (2019). Typova osvitnia prohrama dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity [A typical educational program for general secondary education institutions]. *Typovi osvitni prohramy dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity : 1–2 ta 3–4 klasy* [Typical educational programs for general secondary education institutions: 1–2 to 3–4 grades]. Kyiv: Vydavnytstvo «Svitoch», pp. 126–133. (in Ukrainian)
8. Shnaider, L.I., & Nazarenko, S.H. (2008). Rozvytok lohichnoho myslennia uchniv [Development of students' logical thinking]. *Matematyka v shkolakh Ukrainy*, vol. 14–15, p. 4. (in Ukrainian)