DOI 10.69085/nok20261321

РОЛЯ НА ЛОГИЧЕСКИТЕ ЗАДАЧИ ПО МАТЕМАТИКА В НАЧАЛНОТО УЧИЛИЩЕ

Александра Николова
aleksandra.nikolova@uni-plovdiv.bg

Резюме: *В настоящата статия се разглежда въпросът за ролята на логическите задачи по математика в началното училище. Като едно от средствата за развитие на логическото мислене на учениците, въпросът за логическите задачи и влиянието на умението за решаването им върху различни области от развитието на учениците заслужава по-задълбочено проучване. Системното решаване на този тип задачи допринася за развитието на разнообразни личностни качества като: критическо мислене, търпение, умения за анализ на информация, умения за работа под напрежение, адаптивност, самопреценка и др. Употребата при решаването на някои видове логическите задачи на таблици, схеми и диаграми подпомага учениците да усвоят умения за анализ на информация, откриване на логически връзки в задачите и отношения между числата – умения, които могат да приложат и при решаването на традиционните текстови задачи в обучението по математика. Решаването на някои видове логически задачи би могло да допринесе за повишаване на интереса на учениците към обучението по математика като цяло – с любопитни сюжети, включващи приказни герои, вълшебни предмети и неочаквани ситуации.*

Ключови думи: *логически задачи, математика, начално училище*

THE ROLE OF LOGICAL PROBLEMS IN MATHEMATICS IN ELEMENTARY SCHOOL

Aleksandra Nikolova
aleksandra.nikolova@uni-plovdiv.bg

Abstract: *This article examines the role of logical problems in mathematics in elementary school. As one of the means of developing students' logical thinking, the issue of logical problems and the impact of the ability to solve them on various areas of student development deserves more in-depth study. Systematically solving these types of problems contributes to the development*

of a variety of personal qualities, such as critical thinking, patience, information analysis skills, the ability to work under pressure, adaptability, self-assessment, and others. The use of tables, diagrams, and charts in solving certain types of logical problems helps students develop skills in analyzing information, identifying logical connections within the problems, and recognizing relationships between numbers – skills they can also apply when solving traditional word problems in mathematics class. Solving certain types of logical problems could help increase students' interest in mathematics as a whole – through intriguing storylines featuring fairy-tale characters, magical objects, and unexpected situations.

Keywords: *logical problems, mathematics, elementary school*

Увод

Учебният процес в началното училище се реализира така, че „на практическа основа се работи целенасочено за комплексното развитие на личността на ученика“ (МОН, 2015, с. 2). Едно от личностните качества, които училището трябва да се стреми да развива, е логическото мислене. Добре развитото логическо мислене ще подпомогне учениците при бъдещата им професионална реализация и пълноценното им участие в обществото.

В учебните програми по математика за I – IV клас (общообразователна подготовка) се посочва, че обучението по математика спомага за формирането (МОН, 2015), а в последствие и развитието (МОН, 2016; МОН, 2017a; МОН, 2017b) на редица личностни качества, сред които и логическото мислене.

Един от начините за развитие на логическото мислене на учениците от началния етап на образование е формирането на умения за решаване на логически задачи.

Логическите задачи по математика, макар и в различна степен, са застъпени в учебните комплекти за общообразователна подготовка по математика за 1. – 4. клас, в помагалата за избираемия учебен час по математика за 1. – 4. клас и в тези за извънкласната подготовка на учениците. Заради влиянието на този тип задачи върху развитието на логическото мислене е важно да се проучат техните характеристики.

Основно изложение

Идентифициране на логически връзки и отношения между числа

Трудностите, които някои ученици в началното училище срещат при осмисляне на сложни математически понятия и разпознаване на логически връзки и отношения в текстови задачи, се обуславят от абстрактния характер на науката математика.

С какво включването в обучението по математика на логически задачи може да допринесе за преодоляване на тези трудности?

Отделните видове логически задачи по математика се решават с помощта на различни стратегии. За решението на част от тях се използват средства за онагледяване като таблици, схеми и диаграми.

Например, за оптимизиране решението на задачи от вида „Детективски задачи“ („Истина или лъжа“) се използват таблици, в които учениците попълват знак „+“, когато дадено твърдение е вярно и знак „–“, когато не е. В общия случай, в условието на задачата е уточнено, че за всеки обект/човек има само по едно вярно твърдение, което означава, че на всеки ред и колона от таблицата може да има само по един знак „+“. Онагледяването на процеса улеснява значително учениците, тъй като визуално се стесняват възможностите за отговор.

Пример 1: „Три момичета с различни панделки – Поли, Ани и Катя, играят в парка. Панделките са жълта, зелена и червена. Катя няма жълта панделка. Името на момичето с червена панделка започва с гласна буква. Кое момиче каква панделка има?“ (Ангелова, Николова, 2017, с. 17)

Решение:

	жълта	зелена	червена
Поли	+	–	–
Ани	–	–	+
Катя	–	+	–

Фиг. 1. Решение на задачата от Пример 1

Заради твърдението „Катя няма жълта панделка.“, учениците поставят знак „–“ в полето срещу името на Катя в колоната за жълта панделка. От следващото твърдение „Името на момичето с червена панделка започва с гласна буква.“ следва, че червена пан-

делка има Ани, тъй като името и започва с буква „а“. Учениците поставят знак „+“ срещу името на Ани в колоната за червена панделка. Заради този поставен знак, учениците ще трябва да поставят знак „–“ във всички останали полета в същия ред и колона, тъй като щом Ани има червена панделка, то тя няма как да има друг цвят панделка, също така няма как друго момиче да има нейната панделка. По този начин, в първата колона се вижда, че щом Ани и Катя нямат жълти панделки, то Поли има жълта панделка. Така визуално се ограничават възможностите за отговор и задачата се решава изключително бързо. Подобна е логиката и за Катя и зелената панделка.

Друг вид логически задачи, при които се използват средства за визуализиране са тези, които се решават с кръговете на Ойлер.

Пример 2: „В четвърти и пети клас преподават 20 учители. В четвърти клас преподават 9, а в пети – 14. Колко от учителите преподават и в четвърти, и в пети клас?“ (Ангелова, Николова, 2019, с. 27)

Решение:

(9 + 14) – 20 = 23 – 20 = 3 (учители, преподаващи и в двата класа)



Фиг. 2. Решение на задачата от Пример 2

В конкретната задача се търси сечение на две множества – учителите, които преподават едновременно и в четвърти клас, и в пети клас. С помощта на кръговете на Ойлер, учениците могат по-лесно да осмислят, че в групата на учителите, които преподават в 4. клас има такива, които преподават и в 5. клас, както и че в групата на тези, които преподават в 5. клас има такива, които преподават и в 4. клас.

Системната работа с логически задачи от посочените видове, а и други, създават у малките ученици навици за графично представяне на информацията от задачата. Умението да се представи графично дадена задача, включва в себе си и самия анализ на задачата и разкриване на ключовата информация – числови данни, отноше-

ния между числа, логически връзки. Уменията за графично представяне на логическите задачи, учениците успешно биха могли да приложат и при решаването на традиционните текстови задачи в часовете за общообразователна подготовка.

Развитие на личностни качества

Развитието на умения за решаване на логически задачи допринася както за развитието на логическото мислене и на математическите компетентности на учениците, така и за развитието на редица личности качества. Z. Madatova отбелязва, че умението на учениците да решават логически задачи може да развие и „критичното мислене, креативността и уменията за вземане на решения, приложими в ежедневието“ (Madatova, 2025, p. 282).

Друг вид логически задачи, които са подходящи за изучаване в началния етап на образования, са „Диофантовите уравнения“ (Диофантови уравнения от първа степен с две неизвестни). Това са задачи, които могат да имат повече от едно решение, а могат и да нямат решение.

Пример 3: „За първия учебен ден няколко деца подарили цветя на учителката си. Момчетата подарили букети с по 3 рози, а момичетата – с по 5 карамфила. Учителката получила общо 23 цветя. Колко момчета и колко момичета са подарили цветята?“ (Златилов и к-в, 2019, с. 119)

Решение:

Ако се означи с $\boldsymbol{a}$ броя на момчетата, а с $\boldsymbol{b}$ – броя на момичетата, то съгласно условието на задачата може да се запише: $\mathbf{3 \,.\, a + 5 \,.\, b = 23}$, $a \in \mathrm{N}$ и $b \in \mathrm{N}$.

Оттук следва, че $a < 8$, $b < 5$, защото $3 \,.\, 8 = 24 > 23$ и $5 \,.\, 5 = 25 > 23$.

Прави се непосредствена проверка:

$3 \,.\, a + 5 \,.\, b = 23$, $a \in \mathrm{N}$, $b \in \mathrm{N}$.

при b = 1	3 . a + 5 . 1 = 23,	a = 6	Решение е.
при b = 2	3 . a + 5 . 2 = 23,	13 : 3 – не може	Не е решение.
при b = 3	3 . a + 5 . 3 = 23,	8 : 3 – не може	Не е решение.
при b = 4	3 . a + 5 . 4 = 23,	a = 1	Решение е.

Непосредствено се проверява, че единствено числата a = 1 и b = 4 и a = 6 и b = 1 удовлетворяват горните условия.

Следователно цветя може да са подарили 1 момче и 4 момичета или 6 момчета и 1 момиче.

Наличието на повече от едно или нито едно решение при „Диофантовите уравнения“, води до това учениците да работят по тях с отворено съзнание, да се абстрахират от традиционните текстови задачи, при които решението е само едно. Освен това, системната работа с този вид задачи развива постоянството и упоритостта. В зависимост от числовите данни в задачата, верният отговор може да се получи още в началото на решението, а може да се получи и една при петото число, за което ученикът проверява. Има и случаи, при които верните отговори в задачата са два, но между тях има десетина числа, за които задачата няма решение. Тази специфика на „Диофантовите уравнения“ стимулира учениците да проявят постоянство и да продължават с решението, докато не изчерпат всички заложени от ограниченията в задачата възможности.

Проявата на интерес от страна на учениците към логическите задачи не е задължително да доведе до участието на същите в състезания по математика. Въпреки това, когато участието в такъв тип състезания е продиктувано от личния интерес и мотивираност на учениците, то би могло да допринесе за развитието на редица личностни качества, между които умения за работа под напрежение, правилна самооценка, адаптивност.

В страната ни се провеждат множество и разнообразни състезания по математика за учениците от начален етап. Всички те имат различен регламент за провеждане – видове и брой включени задачи от определен вид; времетраене на самото състезание; начин на оценяване; време от година, по което се провеждат; място на провеждане и др. Това са специфики, към които системно участващите в състезания ученици трябва да се научат да се адаптират.

Системното участие в състезания подпомага и развитието на умения за работа под напрежение. Сред факторите, които оказват влияние върху учениците са: ограниченото време, с което разполагат за решаване на задачите; нарастващата им сложност в конкретния вариант, който се е паднал; влиянието на представянето в конкретното състезание върху продължаването в следващ негов кръг и др.

По време на провеждане на самото състезание за участниците е важно да притежават добра самооценка. За успешното си представяне, те трябва да изградят работеща стратегия – дали да започ-

нат от задачите, в решението на които се чувстват най-уверени или от тези, които носят най-много точки, за да си гарантират добро представяне за времето, с което разполагат. Биха могли да изберат и варианта да решат задачите в реда, в който са заложени – от най-лесни към най-сложни. В крайна сметка, за системно участващите в състезания ученици крайният резултат е важен, за това от значение е и как ще подходи ученикът по време на самото състезание.

Повишаване на интереса към обучението по математика

За разлика от обучението по други учебни предмети, това по математиката не може да се характеризира като високо емоционално наситено. За сравнение, в обучението по литература, музика, изобразително изкуство и други се използват емоционално наситени текстове, песни и дейности, като цяло, което ги прави привлекателни за малките ученици.

Нестандартността на много от видовете логически задачи сама по себе си е характеристика, която ги прави привлекателни за учениците. Друго, с което изучаването на логически задачи би могло да допринесе за повишаване на емоционалния заряд и интереса на обучаемите, това е сюжетът на задачите.

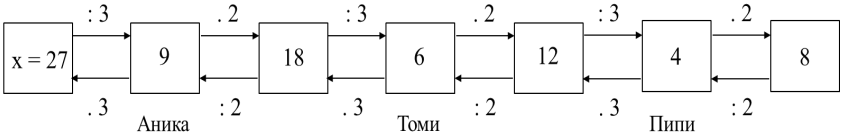
Ако се вземат за пример т.нар. „Рачешки задачи“, които се решават с метода на обратните операции, прави впечатление, че част от тях се отличават с дълги и заплетени на пръв поглед условия. В учебната литература се срещат примери за такива задачи, които имат приказен сюжет или включват любими литературни герои. Специфичното за тези задачи е, че условието може да е дълго, понякога дори и половин страница, но решението често е много кратко. Тази разлика привлича вниманието на учениците и добавя нотка на гордост, когато успеят да решат тези „сложни“ задачи.

Чест герой, за който се разказва в този вид задачи, е Пипи Дългото Чорапче. Тя е любим герой на поколения деца, заради любопитните и нетрадиционни ситуации, в които попада. Това я прави и много подходящ главен герой в „Рачешките задачи“, които се характеризират с последователни действия, които се извършват с определена група обекти.

Пример 4: „Бащата на Пипи Дългото Чорапче решил да свари за Пипи, Томи и Аника картофи за вечеря, но децата заспали. Когато Аника се събудила, преброила картофите, изяла своя дял и зас-

пала отново. След нея се събудил Томи, преброил останалите картофи, изял третината и заспал. Накрая се събудила Пипи, предположила, че се събужда първа, преброила останалите картофи и изяла една трета. В това време се събудили Томи и Аника и видели, че в тавата са останали 8 картофа. Колко картофа е сварил капитан Дългия Чорап? Колко картофа е изяло всяко дете? Колко още трябва да изяде всяко от тях, за да са изяли по равен брой картофи?“ (Ангелова, 2009, с. 67)

Решение:



Фиг. 3. Решение на задачата от Пример 4

Отговор: 27 картофа общо
Изядени:
Аника – 9 картофа, Томи – 6 картофа, Пипи – 4 картофа
27 : 3 = 9 (картофа на дете)
За да са поравно:
Аника – 0 картофа, Томи – 3 картофа, Пипи – 5 картофа

Любопитните събития в задачата, допускането на грешки от героите, докато си мислят, че постъпват правилно и повтарящите се действия в случая са характеристики, които привличат и задържат интереса на учениците. Въпреки, че условието на задачата е дълго, а голяма част от учениците асоциират дългите условия със сложни решения, конкретната задача и подобни на нея могат да им покажат, че това не винаги е така.

Влияние върху цялостното представяне по математика

Въпросът за влиянието на логическото мислене и по-конкретно на умението за решаване на логически задачи по математика върху цялостното представяне на учениците по математика не е обширно проучван въпрос. Все пак не липсват изследвания по проблема.

Екип от седем изследователи от Оксфордския университет, ръководен от T. Nunes (Nunes et al., 2007) провежда три-годишно из-

следване с 26 ученици от началния етап на образование, за да провери дали логическата компетентност оказва влияние върху усвояването на математическите знания. Резултатите от продължителното изследване показват, че „логиката служи като основа за усвояването от децата на обучението по математика, което получават в училище“ (Пак там, с. 163). Фактори, които изследователите не са проучили, но отчитат, че биха се отразили върху резултатите са „качеството на преподаване в класната стая, отношението на училището към изучаването на математика и самовъзприятието на децата като учащи се“ (Пак там).

Дискусия

В представения анализ се поставя акцент върху основните приноси на приложението на логически задачи в обучението по математика. Естествена следваща стъпка в проучването на въпроса е провеждането на емпирично изследване с ученици от начална училищна възраст, за да се установят практически ползите от интегрирането на проучвания тип задачи както върху резултатите от обучението по математика, така и върху цялостното развитие на учениците.

Заключение

Настоящата статия е опит да се хвърли светлина върху ролята на логическите задачи като средство: за развитие на умения за откриване на логически връзки и отношения между числата в задачи; подпомагащо развитието на различни личностни качества на учениците; за повишаване на интереса на учениците към цялостното обучение по математика.

Въпреки, че са налице изследвания, които търсят връзка между използването на логически задачи в обучението и цялостното представяне на учениците по математика, те са малко на брой и проведени със сравнително малки по обем извадки. От изследователска гледна точка, интерес представлява въпросът дали при увеличаване мащаба на изследванията, резултатите биха се потвърдили, а именно, че се наблюдава положителна корелация между интегрирането на логически задачи в обучението по математика и по-добрите резултати на учениците от началното училище по този учебен предмет.

Благодарности

Това изследване е финансирано по проект № ФП25-ПФ-008: „Креативност и наука в действие: мултидисциплинарни изследвания и обучение за бъдещето“ на Педагогическия факултет при Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“.

Литература

1. Ангелова, В. (2009). *Ръководство по методика на обучението по математика за началния етап на средното общообразователно училище*. Пловдив, Университетско издателство „Паисий Хилендарски“, 106 с., ISBN 978-954-423-531-4. [Angelova, V. (2009). *Rakovodstvo po metodika na obuchenieto po matematika za nachalnia etap na srednoto obshtoobrazovatelno uchilishte*. Plovdiv, Universitetsko izdatelstvo „Paisiy Hilendarski“, 106 s., ISBN 978-954-423-531-4.]
2. Ангелова, В., Николова, А. (2017). *Математика с Мат и Ема за 2. клас. Помагало за избираемите учебни часове*, София, Издателство „Просвета плюс“, 68 с., ISBN: 978-619-222-150-8. [Angelova, V., Nikolova, A. (2017). *Matematika s Mat i Ema za 2. klas. Pomagalo za izbiraemite uchebni chasove*, Sofia, Izdatelstvo „Prosveta plyus“, 68 s., ISBN: 978-619-222-150-8.]
3. Ангелова, В., Николова, А. (2019). *Математика с Мат и Ема за 4. клас. Помагало за избираемите учебни часове*, София, Издателство „Просвета плюс“, 80 с., ISBN: 978-619-222-323-6. [Angelova, V., Nikolova, A. (2019*). Matematika s Mat i Ema za 4. klas. Pomagalo za izbiraemite uchebni chasove*, Sofia, Izdatelstvo „Prosveta plyus“, 80 s., ISBN: 978-619-222-323-6.]
4. Златилов, В., Тонова, Т., Цветкова, И., Панделиева, В. (2019). *Математическа читанка 4. клас*, София, Книгоиздателска къща „Труд“, ISBN: 978-954-398-617-0. [Zlatilov, V., Tonova, T., Tsvetkova, I., Pandelieva, V. (2019). *Matematicheska chitanka 4. klas*, Sofia, Knigoizdatelska kashta „Trud“, ISBN: 978-954-398-617-0.]
5. МОН. (2015). Учебна програма по математика за I клас. (Общообразователна подготовка). София. Достъпна от: https://www.mon.bg/nfs/2026/02/up_i_math_izm-zap-rd09-367-2026.pdf [Посетен на 24 август 2026]. [MON. (2015). Uchebna

programa po matematika za I klas. (Obshtoobrazovatelna podgotovka). Sofia. Dostapna ot: https://www.mon.bg/nfs/2026/02/up_i_math_izm-zap-rd09-367-2026.pdf.]

6. МОН. (2016). Учебна програма по математика за II клас. (Общообразователна подготовка). София. Достъпна от: https://www.mon.bg/nfs/2023/11/up_ii_math.pdf [Посетен на 24 август 2026]. (MON. (2016). Uchebna programa po matematika za II klas. (Obshtoobrazovatelna podgotovka). Sofia. Dostapna ot: https://www.mon.bg/nfs/2023/11/up_ii_math.pdf.]
7. МОН. (2017a). Учебна програма по математика за III клас. (Общообразователна подготовка). София. Достъпна от: https://www.mon.bg/nfs/2023/11/up_iii_math.pdf [Посетен на 24 август 2026]. (MON. (2017a). Uchebna programa po matematika za III klas. (Obshtoobrazovatelna podgotovka). Sofia. Dostapna ot: https://www.mon.bg/nfs/2023/11/up_iii_math.pdf.]
8. МОН. (2017b). Учебна програма по математика за IV клас. (Общообразователна подготовка). София. Достъпна от: https://www.mon.bg/nfs/2023/11/up_iv_math.pdf [Посетен на 24 август 2026]. (MON. (2017b). Uchebna programa po matematika za IV klas. (Obshtoobrazovatelna podgotovka). Sofia. Dostapna ot: https://www.mon.bg/nfs/2023/11/up_iv_math.pdf.]
9. Madatova, Z. (2025). Teaching Elementary School Students to Solve Logical Problems in Mathematics Lessons, *Conference on the Role and Importance of Science in the Modern World*. Zenodo, pp. 282–284. https://doi.org/10.5281/zenodo.14926257.
10. Nunes, T., Bryant, P., Evans, D., Bell, D., Gardner, S., Gardner, A. and Carraher, J. (2007). The Contribution of Logical Reasoning to the Learning of Mathematics in Primary School. *British Journal of Developmental Psychology*, 25: pp. 147–166. https://doi.org/10.1348/026151006X153127.