

Педагогические науки / Pedagogical Science
Оригинальная статья / Original Article
УДК 378
DOI: 10.31161/1995-0659-2024-18-1-41-46

Дивергентные задачи как средство развития функциональной грамотности младших школьников

© 2024 Гашаров Н. Г., Махмудов Х. М., Омарова А. А.

Дагестанский государственный педагогический университет
им. Р. Гамзатова,
Махачкала, Россия; e-mail: nisred47@mail.ru, kheyrollah@mail.ru,
omarovaabidat@mail.ru.

РЕЗЮМЕ. Цель – обсуждение методических вопросов, связанных с организацией работы по использованию дивергентных задач для развития функциональной грамотности младших школьников. **Методы.** Анализ, синтез, обобщение, наблюдение, анкетирование, педагогический эксперимент. **Результат.** Приведены примеры ряда ключевых дивергентных задач с методикой их подачи на уроках и организации работы над ними, которые на практике показали свою эффективность в достижении поставленной цели. **Вывод.** Систематическое и методически обоснованное использование в ходе обучения математике младших школьников функциональных дивергентных задач (задач, идей и предложений), вызывающих познавательный интерес, стимулирует развитие у них функциональной грамотности.

Ключевые слова: функциональная грамотность, математическая грамотность, дивергентная задача.

Формат цитирования: Гашаров Н. Г., Махмудов Х. М., Омарова А. А. Дивергентные задачи как средство развития функциональной грамотности младших школьников // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2024. Т. 18. № 1. С. 41-46. DOI: 10.31161/1995-0659-2024-18-1-41-46

Divergent Tasks as a Means of Developing Functional Literacy of Younger Schoolchildren

© 2024 Nisred H. Gasharov, Khairullah M. Makhmudov, Abidat A. Omarova

Gamzatov Dagestan State Pedagogical University,
Makhachkala, Russia; e-mail: nisred47@mail.ru,
kheyrollah@mail.ru, omarovaabidat@mail.r

ABSTRACT. The aim of the article is to discuss methodological issues related to the organization of work on the use of divergent tasks for the development of younger schoolchildren's functional literacy. **Methods.** Analysis, synthesis, generalization, observation, questioning, pedagogical experiment. **Result.** Examples of a number of key divergent tasks with the methodology of their presentation in the classroom and the organization of work on them, which in practice have shown their effectiveness in achieving the goal. **Conclusion.** Systematic and methodically justified use of functional divergent tasks (tasks, ideas and proposals) that arouse cognitive interest in the course of teaching mathematics to younger schoolchildren stimulates the development of functional literacy in them.

Keywords: functional literacy, mathematical literacy, divergent problem.

For citation: Gasharov N. G., Makhmudov H. M., Omarova A. A. Divergent Tasks as a Means of Developing Functional Literacy of Younger Schoolchildren. Dagestan State Pedagogical University. Journal. Psychological and Pedagogical Sciences. 2024. Vol. 18. No. 1. Pp. 41-46. DOI: 10.31161/1995-0659-2024-18-1-41-46 (in Russian)

Введение

В процессе развития человеческой цивилизации математика, безусловно, была и остаётся одним из важнейших компонентов человеческой культуры, орудием познания окружающей действительности, средством обеспечения научно-технического прогресса и важным фактором при формировании личности человека. Развитие и распространение математических знаний и идей, как правило, сопутствовали широкому использованию их на практике и сопровождалось модернизацией и улучшением жизненного уклада людей.

Основа **математической грамотности** человека закладывается, как известно, в начальной школе и учителю в ходе обучения детей приходится пристально наблюдать проблемы, с которыми сталкиваются ребята в ходе повышения уровня своей математической грамотности. Такие проблемы и трудности всегда неизбежны и здесь нет и не может быть легкого пути.

Там, где новому поколению молодёжи удаётся получать достойное и качественное образование, учебные достижения не остаются бесполезным грузом в их памяти, а активно и широко используются как в обыденной жизни, так и в различных областях науки, техники, экономики и культуры.

Начальная школа, как известно, очень важный этап для всестороннего развития личности ребёнка, так как дальнейшее его обучение в основной и средней школе базируется главным образом на учебных компетенциях, которые были достигнуты в младших классах.

Ясно, что в современном обществе всегда востребованы такие личности, которые способны не только продуцировать новые оригинальные идеи и претворять их в производство и жизнь, но и умеющие непринуждённо и легко находить прагматичный выход из сложных проблемных ситуаций на практике, диктуемых повседневной жизнью.

Цель исследования – разработка методических вопросов по использованию дивергентных задач для развития **функциональной грамотности** младших школьников.

Методы исследования – анализ, синтез, обобщение, наблюдение, анкетирование, педагогический эксперимент.

Результаты и обсуждение

Перед российской системой образования стоит задача чрезвычайной важности: добиться того, чтобы каждый учащийся вырос в стенах школы не только здоровым, образованным, развитым, воспитанным, владеющим ключевой компетенцией – **умением учиться**, но и с достаточно высоким уровнем развитой **функциональной грамотности**.

Как известно, **второй** по значимости **компонентой** функциональной грамотности после **читательской грамотности** является **математическая грамотность**, которая, говоря короче, означает способность человека мыслить математически, формулировать, применять и интерпретировать математику для решения задач в разнообразных практических ситуациях.

Выдающийся российский психолог А. А. Леонтьев [6] трактовал **«функциональную грамотность** как способность человека использовать постоянно приобретаемые в течении всей жизни знания, умения и навыки для решения широкого диапазона жизненных задач в окружающей обстановке, различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений». Говоря иначе, функциональная грамотность – это способность человека вступать в отношения с внешней средой, максимально быстро адаптироваться в ней, функционировать в ней и действовать. Известны и иные очень близкие по смыслу определения этого понятия, но мы будем придерживаться приведённого выше (см., например, [7, 8]).

Хорошо известно, что математика располагает большими возможностями не только в развитии математической грамотности, но и функциональной грамотности вообще. Огромное количество разнообразных математических задач, составленные и проверенные в ходе многовековой педагогической практики во всём мире, служили и служат чрезвычайно эффективным средством для развития у школьников как функциональной грамотности, так и её составляющей – математической грамотности.

Данная статья посвящена методике использования дивергентных задач для развития функциональной грамотности младших школьников. К основным средствам для развития функциональной грамотности младших школьников методи-

стами принято отнести творческие и тестовые задания, практическая работа и исследовательская деятельность. Дивергентные задачи можно составить и подобрать так, чтобы они обладали всеми этими достоинствами.

Напомним, что **дивергентная задача** – это задача, имеющая много вариантов верных ответов. Вариативность ответов и соответственно решений дивергентных задач создаёт оптимально благоприятные условия для реализации творческого потенциала ребёнка, а сама вариативность служит эффективным стимулом не только для развития его функциональной грамотности, но и его познавательной активности. Отметим, в связи с этим, что различным вопросам использования дивергентных задач в начальном курсе математики посвящены многие работы [1-5].

Продemonстрируем примеры ключевых дивергентных задач с методикой организации их решения на уроках с учащимися, которые подтвердили свою дидактическую эффективность в школьной практике.

Задача 1. На полке в холодильнике лежат куриные яйца, среди которых есть как сырые, так и варёные. Как можно их отличить и рассортировать?

Поиск решения этой задачи всегда вызывает большой интерес детей, а эти два неожиданных способа вызывают восхищение детей, хотя есть и другие, но менее интересные способы отличия: 1) варёное яйцо вращается как юла, а сырое нет; 2) варёное яйцо не просвечивается на свету, а сырое – да.

Задача 2. Как при подготовке к стройке помещения можно, используя подручный материал, отметить на дачном участке колыями прямой угол?

Надо принять и проанализировать все предложения детей по решению этой задачи, однако весьма полезно ознакомить детей с треугольником Пифагора со сторонами 3, 4 и 5 единиц длины, у которого угол против стороны 5 единиц всегда будет прямым. Это можно проверить на практике для треугольников с длинами в сантиметрах, дециметрах и метрах. Ясно, что для решения этой задачи надо приготовить 12 палок одинаковой длины и из них построить на участке в нужном месте треугольник Пифагора с единицей длины палки. Затем надо в местах, где вершины этого треугольника забить колья.

Задача 3. Сколько равных между собой правильных треугольников можно сконструировать, используя 12 равных между собой отрезков (спичек)?

При решении этой задачи дети чаще всего ограничиваются решением задачи на плоскости и справляются с построением 5, а в лучшем случае 6 треугольников. Однако при осуществлении выхода в пространство с построением треугольной пирамиды, а затем, построив опять пирамиды на двух гранях пирамиды, как на основаниях, получим в итоге $4 + 3 + 3 = 10$, равных между собой правильных треугольников. Ответ 10 против 6 или 5.

Задача 4. Папа купил на рынке арбуз и задал детям вопрос – на сколько одинаковых частей можно его разделить длинным ножом, производя всего 3 разреза? А если разрезов 4? А вы что скажете?

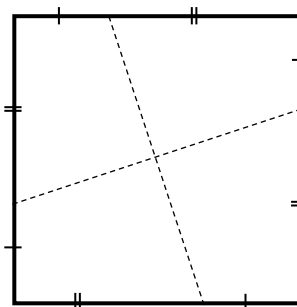
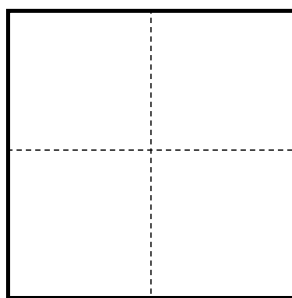
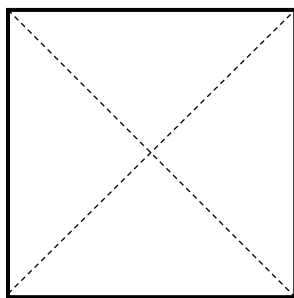
Здесь надо задействовать пространственное мышление. Обычно ребята предлагают 2 ответа 6 и 8 одинаковых частей, разрезав арбуз на равные доли по меридианам. Однако, на самом деле, здесь есть и весьма неожиданный ответ 8 и 12 одинаковых частей. Ключ решения в этом случае заключается в проведении всех разрезов кроме одного сначала по меридианам, а затем – по экватору арбуза.

Задача 5. На сколько равных между собой кубиков можно разбить куб путём сечения плоскостями параллельными его граням, если количество сечений будет 3 или 6? А что будет, если число сечений будет 4 или 5?

Решение задач 3, 4 и 5 помогают младшим школьникам преодолевать влияние на них туннельного мышления, так как не всегда ребята достойно справляются с такого типа задачами. Конечно, ответом на первый вопрос будут 8 или 27 кубиков. А на второй вопрос – 12 или 18 параллелепипедов.

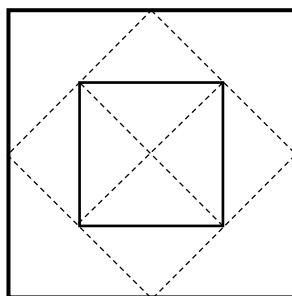
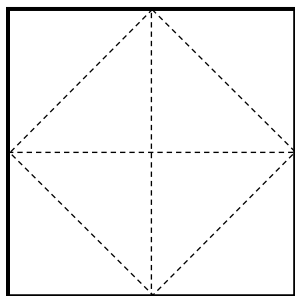
Задача 6. Сколькими способами можно разделить квадрат на 4 равные части при помощи 2 прямых?

Обычно дети охотно демонстрируют 2 способа решения этой задачи, проведя 2 средние линии квадрата или 2 его диагонали. Однако на удивление детей задача имеет бесконечно много решений, ибо достаточно повернуть на любой угол две диагонали вокруг точки пересечения, чтобы получить 4 совершенно одинаковых четырёхугольника. Демонстрируем на чертежах:



Задача 7. Дан квадрат из картона. Из него надо вырезать квадрат, площадь которого равна площади оставшейся части. Как это можно сделать? А как вырезать квадрат, площадь которого составляет четверть площади квадрата?

Решить надо без помощи линеек с отметкой мм и см и вычислений. Приводим два самых изящных способа решения задачи на чертежах:



Задача 8. Три одинаковых арбуза надо поровну разделить между 4 детьми. Как это сделать? Каково при этом минимальное число разрезов?

Решений существует много, но с минимальным числом разрезов 4, по-видимому, только один: разрезаем 2 арбуза пополам и вручаем каждому из четырёх детей по половине арбуза, а затем двумя разрезами делим 3 арбуз на 4 четвертинки и отдаём каждому из 4 детей четвертинку арбуза. В случае необходимости это можно продемонстрировать с рисунками арбузов на бумаге.

Задача 9. Мама испекла пирожки с мясом, капустой и тыквой. Пирожков с капустой было на 5 больше, чем с тыквой, а пирожков с мясом было меньше, чем с тыквой, всего их было 21 штука. Сколько было пирожков каждого вида?

При поиске способов решения задачи уместно составление модели в виде краткой записи с последующим введением неизвестных: X – число пирожков с тыквой, тогда $X + 5$ – число пирожков с капустой; Y – число пирожков с мясом. Из условия задачи следует: $X + X + 5 + Y = 21$ и $Y < X$. Отсюда следует $3Y + 5 < 21$ или $3Y < 16$, значит Y может быть = 1, 2, 3, 4, 5.

Подставляя в уравнение поочерёдно 1, 2, 3, 4 и 5 увидим, что уравнение $2X + Y = 16$ имеет решение только при $Y = 2$ и 4, а X при этом = 7 и 6. Таким образом, ответов будет два: (2, 7, 12) и (4, 6, 11), где в скобках указаны число пирожков соответственно с мясом, тыквой и капустой.

В заключении работы приводим следующие **выводы**:

1. Опытная педагогическая работа подтвердила эффективность повышения функциональной грамотности младших школьников в итоге применения специальных ключевых дивергентных задач в ходе обучения математике.

2. Приведённые в работе дивергентные задачи выполняют роль маяков в решении поставленной проблемы и должны стимулировать учителей в составлении, использовании, разработке методики обучения младших школьников решению такого типа дивергентных задач.

3. Рассматриваемые нами в работе дивергентные задачи помимо развития функциональной грамотности у младших школьников выполняли свою основную функцию – развивали у учащихся креативность мышления.

4. Дивергентные задачи с геометрическим содержанием, приведённые выше в этой работе, содействовали также эффективной реализации в начальных классах

классического принципа фузионизма – формированию у младших школьников пространственных представлений.

Литература

1. Гашаров Н. Г., Махмудов Х. М., Нурмагомедов Д. М. Дивергентные задачи в начальном курсе математике // Проблемы современного педагогического образования. Сборник научных трудов: Ялта: РИО ГПА, 2021. Вып. 71. Ч. 4. С. 74-78.

2. Гашаров Н. Г., Махмудов Х. М., Нурмагомедов Д. М. Дивергентные задачи как средство преодоления туннельного мышления у младших школьников // Мир науки, культуры, образования. 2020. № 5(84). С. 158-160.

3. Гашаров Н. Г., Махмудов Х. М. Дивергентные задачи на движение в начальном курсе математики // Мир науки, культуры, образования. 2017. № 6(67). С. 279-281.

4. Гашаров Н. Г., Махмудов Х. М., Магомедов Н. Г. Дивергентные задачи с геометрическим содержанием в начальном курсе математики // Мир науки, культуры, образования. 2016. № 6(61). С. 168-171.

5. Гашаров Н. Г., Махмудов Х. М. Дивергентные задачи – средство развития творческого мышления младших школьников // Начальная школа. 2014. № 2. С. 29-33.

6. Леонтьев А. А. Педагогика здравого смысла. Избранные работы по философии образования и педагогической психологии. М.: Смысл, 2016. 528 с.

7. Валеев И. И. Функциональная математическая грамотность как основа формирования и развития математической компетенции // Бизнес. Образование. Право. 2020. № 4(53). С. 353-360.

8. Концепция направления «математическая грамотность» исследования PISA-2021. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://fioco.ru/Contents Item/Display/ 2201978/> (дата обращения: 04.06.2023).

References

1. Gasharov N. G., Makhmudov H. M., Nurmagomedov D. M. *Divergentnye zadachi v nachal'nom kurse matematike* [Divergent problems in the initial course of mathematics]. Issues of modern pedagogical education. Collection of scientific papers: Yalta: RIO GPA, 2021. Issue 71. Part 4. Pp. 74-78 (In Russian)

2. Gasharov N. G., Mahmudov H. M., Nurmagomedov D. M. *Divergentnye zadachi kak sredstvo preodoleniya tunnel'nogo myshleniya u mladshih shkol'nikov* [Divergent tasks as a means of overcoming tunnel thinking in younger schoolchildren]. World of Science, culture, education. 2020. No. 5(84). Pp. 158-160. (In Russian)

3. Gasharov N. G., Makhmudov H. M. *Divergentnye zadachi na dvizhenie v nachal'nom kurse matematiki* [Divergent motion problems in the initial course of mathematics]. The world of science, culture, education. 2017. No. 6(67). Pp. 279-281. (In Russian)

4. Gasharov N. G., Makhmudov H. M., Magomedov N. G. *Divergentnye zadachi s geometricheskim soderzhaniem v nachal'nom kurse matematiki* [Divergent problems with geometric content in the initial course of mathematics]. The world of science, culture, education. 2016. No. 6(61). Pp. 168-171. (In Russian)

5. Gasharov N. G., Makhmudov H. M. *Divergentnye zadachi – sredstvo razvitiya tvorcheskogo myshleniya mladshih shkol'nikov* [Divergent tasks – a means of developing creative thinking of younger schoolchildren]. Elementary school. 2014. No. 2. Pp. 29-33. (In Russian)

6. Leontiev A. A. *Pedagogika zdravogo smysla. Izbrannye raboty po filosofii obrazovaniya i pedagogicheskoy psihologii* [Pedagogy of common sense. Selected works on the philosophy of education and pedagogical psychology]. Moscow: Sense, 2016. 528 p. (In Russian)

7. Valeev I. I. *Funkcional'naya matematicheskaya gramotnost' kak osnova formirovaniya i razvitiya matematicheskoy kompetencii* [Functional mathematical literacy as a basis for the formation and development of mathematical competence]. Business. Education. The right. 2020. No. 4(53). Pp. 353-360. (In Russian)

8. *Koncepciya napravleniya «matematicheskaya gramotnost'» issledovaniya PISA-2021*. [The concept of the direction "mathematical literacy" of PISA-2021 research. Mode of access: <https://fioco.ru/Contents Item/Display/ 2201978/> (accessed: 04.06.2023).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Гапбаров Нисред Гусуйнович, кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра теоретических основ и технологий начального математического образования, Дагестанский государственный педагогический университет им. Р. Гамзатова, Махачкала, Россия; e-mail: nisred47@mail.ru

Махмудов Хейруллах Махмудович, кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра теоретических основ и технологий начального математического образования, Дагестанский государственный педагогический университет им. Р. Гамзатова, Махачкала, Россия; e-mail: kheyrollah@mail.ru.

Омарова Абидат Ахмедовна, кандидат педагогических наук, доцент, кафедра теоретических основ и технологий начального математического образования, Дагестанский государственный педагогический университет им. Р. Гамзатова, Махачкала, Россия; e-mail: omarovaabidat@mail.ru.

Принята в печать 19.02.2024 г.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Affiliations

Nisred H. Gasharov, Ph. D. (Physics and Mathematics), assistant professor, the chair of Theoretical Bases and Technologies, Gamzatov Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, Russia; e-mail: nisred47@mail.ru

Khairullah M. Makhmudov, Ph. D. (Physics and Mathematics), assistant professor, the chair of Theoretical Bases and Technologies, Gamzatov Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, Russia; e-mail: kheyrollah@mail.ru

Abidat A. Omarova, Ph. D. (Pedagogy), assistant professor, the chair of Theoretical Bases and Technologies, Gamzatov Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, Russia; e-mail: omarovaabidat@mail.ru

Received 19.02.2024.