

Кравчук Галина Николаевна | k-galinka@mail.ru

Учитель математики

МБОУ гимназия г. Гурьевска. им. Героя РФ А. В. Катериничева

Гурьевск, Россия

Использование краеведческого материала в математическом образовании

Аннотация. В статье рассматривается вопрос математического образования, в основе которого лежит возможность реализации межпредметных связей. Важным моментом является изучение родного края с помощью авторских нестандартных задач, которые способствуют развитию логического мышления. В статье представлена интеграция математики и краеведения, рассматриваются виды нестандартных задач, использование их в урочной и внеурочной деятельности. Текст содержит описание основных требований по созданию авторских задач, которые необходимо соблюдать обучающимся, являющимся активными участниками данного процесса. Приведены примеры нестандартных задач, которые требуют отличных знаний по многим учебным предметам, в частности, истории и географии. Предложены способы решения задач на нахождение закономерности, магических квадратов, арифметических задач, в содержание которых включены исторические факты, географические объекты, достопримечательности Калининградской области. Данная работа является началом проектной деятельности для целеустремленных,

увлеченных математикой школьников. В статье приведены примеры использования краеведческого материала при изучении курса «Вероятность и статистика», которые помогают в развитии функциональной грамотности. Рассмотрены возможности воспитания личности гражданина — патриота родной страны, обладающего универсальными познавательными и регулятивными действиями, которые относятся к основным требованиям ФГОС.

Ключевые слова: математическое образование, Калининградская область, патриотическое воспитание, краеведение, классификация нестандартных задач.

В настоящее время учитель, согласно требованиям ФГОС, должен работать над созданием всевозможных условий для формирования личности гражданина-патриота, способного любить свою Родину, ценить и уважать историю своей страны, владеть универсальными познавательными действиями (классифицировать, делать умозаключения и выводы, рассуждать логически), обладать

регулятивными универсальными действиями (составлять алгоритмы, определять план действий). При этом во всех предметных отраслях важным условием эффективности знаний остается высокая степень развития математических навыков. Математика — один из сложных предметов, требующих трудолюбия и усидчивости, которые невозможны без особого желания и активности обучающихся. Каждый педагог стремится на уроках математики добиться от учащихся высокой степени владения предметными знаниями, повысить у них интерес к обучению, способствовать развитию критического и логического мышления, при этом воспитывать чувство патриотизма, гордости за родную страну, ее историю, сопричастности национальным ценностям. Для реализации вышесказанных условий необходимо использование материала краеведения на предметных уроках. Предложенная идея не является новой. Ее отразили в своих трудах Ж.-Ж. Руссо, А. Я. Герд, К. Д. Ушинский и другие педагоги. Например, учебные экскурсии, как метод обучения, предложенные А. Я. Гердом для изучения естественных наук, практическим способом помогали раскрывать смысл многих математических понятий, таких как «пропорциональные величины», «цена», «стоимость» и др., тем самым не только оттачивали математические навыки, но и способствовали развитию функциональной грамотности. Математика тесно соприкасалась с жизненными ситуациями.

В современном мире функциональная грамотность также занимает высокую

позицию. Например, для обучающихся 7-х — 9-х классов введен учебный курс «Вероятность и статистика». В программу входит изучение теории графов, множеств, элементы логики и комбинаторики, а также включены актуальные материалы об экономике России, демографические данные. Например, для обучающихся 7-го класса при изучении темы «Таблицы и диаграммы» представлена информация о численности населения в разных городах России. Школьники знакомятся с городами-миллионерами, с данными о выработке электроэнергии в России; находят среднее арифметическое жителей крупнейших городов нашей страны; узнают число трудоспособного населения России и многое другое, т. е. для изучения курса «Вероятность и статистика» используется краеведческий материал, в результате знакомства с которым развивается функциональная грамотность, а также формируется восприятие целостности родной страны [3].

Математика и краеведение — две разные по своему содержанию науки. Краеведение — наука, которая комплексно изучает определенную территорию: она объединяет знания истории, географии, топографии и др. Математика — точная наука, которая изучает числовые закономерности, свойства чисел, формулы, строгие логические суждения. В то же время краеведение и математика дополняют друг друга. С одной стороны, с помощью математики, а именно числовых данных, краеведческий материал становится более точным и доступным; с другой стороны, краеведение помогает

познавать окружающий нас мир в актуальном времени. Математика и краеведение тесно связаны между собой. Математика определяет количественные параметры многих краеведческих объектов: высоту гор, глубину и площадь озер, морей, океанов, протяженность рек. Однако краеведение — это видение не только родной страны, но и города, деревни, у которых есть свои исторические события, традиции и обычаи, географические объекты, достопримечательности, особенности, вызывающие интерес и привязанность к родному краю. Но учебники, которые составляют авторы на всю страну, не могут включать в себя особенности всех регионов России, поэтому перед учителем стоит задача «привязки» регионального компонента своего города или села к учебному материалу.

Для более глубокого погружения как в предмет математики, так и в другие предметные области, следует не только использовать краеведческий материал для выполнения того или иного математического задания, но и привлекать обучающихся к составлению задач на основе краеведения. Работа над созданием авторских задач помогает не упустить целеустремленных, увлеченных математикой школьников, ведь им необходимо найти сюжет задач, которые будут интересны, прежде всего, им самим. С этой целью необходимо организовать работу по составлению авторских задач, которые способствуют развитию логического мышления; это так называемые нестандартные задачи, не имеющие

универсального способа решения, для которых требуется гибкость ума, креативность, логика, смекалка.

Чтобы стать автором нестандартных задач, в основе которых лежит региональный компонент, необходимо соблюдать основные требования:

- сопроводить задачу исторической справкой (источником информации может стать литература, Интернет, экскурсии в музеи, материалы газет или журналов);
- выбрать необходимые данные, установить зависимость числовых величин;
- составить условие задачи так, чтобы она была понятной, корректной как со стороны математики, так и краеведения (исключить комментарии, в которых имеются «лишние» числовые данные, препятствующие решению задачи);
- найти способы решения задачи.

Нестандартные задачи условно подразделяются на следующие типы: закономерности, магические квадраты, арифметические, логические, комбинаторные, геометрические.

Каждый вид задачи имеет свои способы, методы решения, несмотря на то, что рассчитаны на нестандартный подход. Задачи на нахождение закономерности включают определенную числовую цепочку, требующую логических рассуждений и определенных арифметических действий, позволяющих дать ответ задачи [4].

Задача. Для защиты города Кенигсберга во второй половине XIX века было построено третье защитное кольцо из 17 мощных и неприступных фортов под названием

«Ночная перина Кенигсберга». Найдите закономерность и узнайте, сколько фортов сохранилось в Калининградской области в настоящее время» (рисунок 1).

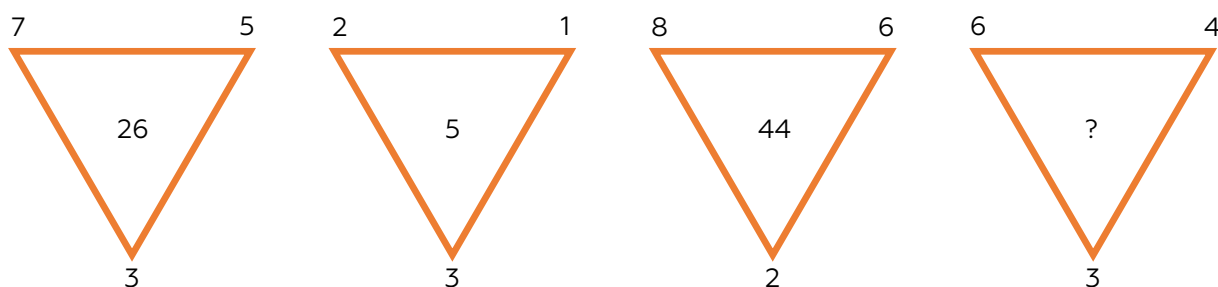


Рисунок 1 — Задача на нахождение закономерности

Решение. Разность произведения двух больших чисел треугольника и квадрата меньшего числа:

$$7 \times 5 - 3^2 = 26;$$

$$2 \times 1 - 3^2 = 5;$$

$$8 \times 6 - 2^2 = 44;$$

$$6 \times 4 - 3^2 = 15.$$

Большой интерес у обучающихся вызывают магические квадраты, которые делятся на квадраты четного и нечетного порядка. Квадраты первой группы делятся, в свою очередь, на таблицы одинарной, где количество клеток делится только на два, и двойной четности, в котором количество клеток делится на два и на четыре. Каждый квадрат имеет отдельную методику вычисления [6]. Зная принципы построения и заполнения данных квадратов, можно составить задачу, решение которой позволит узнать

интересные факты о Калининградской области.

Например, магический квадрат двойной четности может выглядеть таким образом, как показано в задаче ниже.

Задача. В XIX веке в Калининграде были возведены 10 городских ворот, окружающих его исторический центр. Они являлись единственными местами въезда и выезда в город. Согласно некоторым источникам, до наших дней сохранились восемь из десяти ворот. Но те ворота, о которых идет речь, в строгом смысле слова не являлись воротами, так как не выполняли своей функции — вход-выход в город. Чтобы узнать их название, необходимо переставить кубики так, чтобы по горизонталям, вертикалям и диагоналям сумма чисел была одинакова (рисунок 2).



Рисунок 2 – Задача «Магический квадрат»

Решение.

1. Методом Гаусса найти сумму чисел от 1 до 16 ($1 + 2 + \dots + 16 = 17 \times 8 = 136$).
2. Разделить полученное число на 4 (сумма чисел по горизонтали, вертикали, диагонали равна 34).
3. Переставить кубики способом заполнения квадрата двойной четности. В верхний левый угол поставить число 1, в правый – 4, в нижний левый

13, в правый – 16. В центре расположить числа 6, 7, 10, 11. Остальные кубики расположить слева направо в пустые ячейки в порядке убывания, то есть сверху поставить 15 и так далее, как показано на картинке [7] (рисунок 3).

Переставляя кубики, можно ответить на вопрос задачи (рисунок 4).

1			4
	6	7	
	10	11	
13			16

1	15	14	4
12	6	7	9
8	10	11	5
13	3	2	16

Рисунок 3 – Заполнение «магического квадрата»

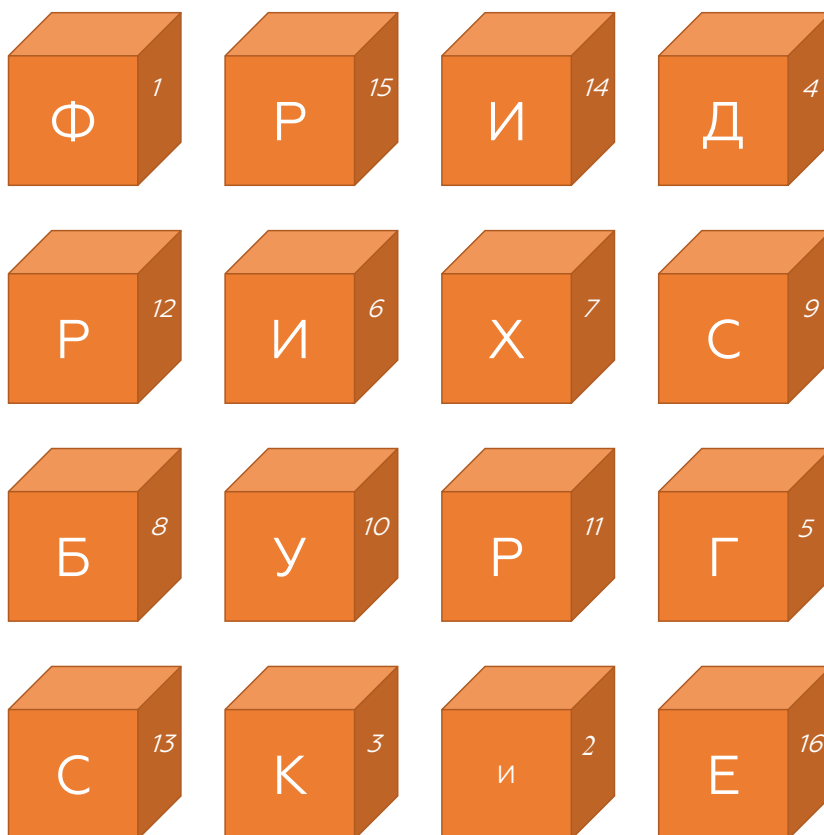


Рисунок 4 – Ответ на задачу «Магический квадрат»

Еще один распространенный вид нестандартных задач — это арифметические, в которых необходимо найти значение какой-либо величины с помощью арифметических действий. Следует отметить, что важно различать нестандартные арифметические задачи от стандартных математических задач повышенной сложности, решение которых требует соблюдение определенных правил [5]. Изучив географическое расположение Калининградской области, можно составить нестандартную арифметическую задачу, которая позволит получить информацию об одной из крупных рек в Калининградской области, а ее решение даст возможность выяснить длину данной реки.

Задача. Одна из крупных рек Балтийского побережья — Неман — берет исток на склонах Минской возвышенности и протекает по территории Белоруссии, Литвы и России (Калининградской области) на протяжении 937 км. Какова длина участка реки Неман, протекающей в Калининградской области, если известно, что в Белоруссии длина реки составляет 459 км, а на территории Литвы ее протяженность на 240 км больше, чем на территории Калининградской области?

Актуальной является нестандартная задача, связанная с историческими событиями Калининградской области. Задача данного вида требует не только математических умений, но и знаний других предметных областей [1].

Задача. Калининградская область ведет свою историю с 17 июля 1945

года, когда на Потсдамской конференции при участии трех держав — США, СССР и Великобритании — было принято решение передать северную часть Восточной Пруссии Советскому Союзу. 7 апреля 1946 года на данной территории была образована Кенигсбергская область, входящая в состав РСФСР [2]. Через сколько дней после ликвидации Восточной Пруссии была организована Калининградская область, если согласно архивам 4 июля 1946 года город Кенигсберг был переименован в Калининград, а Кенигсбергская область в Калининградскую?

Таким образом, используя краеведческий материал, можно составить нестандартные задачи различного вида и разной категории сложности. Например, в качестве разминки можно использовать таблицу Пифагора, которую необходимо заполнить недостающими числами, при этом можно получить информацию, что река Преголя — это единственная крупная река, полностью протекающая в Калининградской области.

Задача. В первый столбик и верхнюю строку квадратной таблицы (кроме угловой клетки), на которой размещено слово «ПРЕГОЛЯ» (одна из крупных рек, протекающая только на территории Калининградской области, исток реки находится в районе города Черняховска) [Там же] записали числа, для которых составили таблицу умножения. Потом некоторые числа стерли, а некоторые заменили буквами. Какие две буквы заменяют одно и то же число? (рисунки 5).

				7
		П		56
	Р	36	8	Е
	Г	27	6	О
6	18	Л	Я	42

Рисунок 5 — Таблица для заполнения (задача «ПРЕГОЛЯ»)

Предложенные выше нестандартные задачи по математике можно использовать как в урочной, так и во внеурочной деятельности для обучающихся 5-х – 6-х классов и даже начальной школы. Их можно включить в любой этап урока – мотивационный, актуализации знаний, а также при объяснении нового материала. Использование нестандартных задач способствует полному погружению в урок математики, который становится интересным и увлекательным. Главное – это систематическое применение, которое развивает умения анализировать, систематизировать, сравнивать, сопоставлять, делать выводы; формирует межпредметные умения. В то же время не стоит забывать, что в школьной программе достаточно предметов, позволяющих интегрировать их

с изучением региона, поэтому на уроках математики следует использовать нестандартные задачи с региональным компонентом не в ущерб учебной программе, т. е. акцент необходимо делать на учебный материал предмета «Математика»; задачи с краеведческим содержанием выступают в данном случае в роли дополнения, помогают сделать процесс преподавания более увлекательным. Авторские задачи о родном крае могут использоваться при подготовке к математической олимпиаде, применяться при проведении квестов, интеллектуальных конкурсов.

Используя информацию о Калининградской области, в соответствии с требованиями по составлению задач обучающиеся работают над созданием проекта,

результатом которого является выпуск сборника авторских задач «Занимательные задачи по математике о Янтарном крае». Данный сборник может стать интересным путешествием по Калининградской области и отличным подарком туристам, которые узнают много нового необычным способом. В зависимости от цели его использования классификация и систематизация задач сборника может варьироваться. Например, для туристов задачи будут разделены согласно географическим объектам и достопримечательностям: реки, форты, городские ворота Калининградской области; для использования на математических мероприятиях или уроках уместнее классификация по типам задач: арифметические, логические, комбинаторные, геометрические и др.

Следует отметить, что работа по созданию математических нестандартных задач с использованием регионального компонента способствует расширению кругозора, повышает эрудицию, развивает логическое и креативное мышление, позволяет придерживаться принципа динамичности знаний, которые постоянно расширяются и углубляются, использовать технологии развивающего, личностно-ориентированного обучения. Например, обучающиеся класса, которые стали соавторами математических задач с элементами краеведения, являются активными участниками предметных олимпиад, конкурсов исследовательских

работ и проектов, повышают уровень качества знаний и, самое главное, проявляют огромный интерес к изучению особенностей родного края. Ведь через интеграцию математики и краеведения происходит оптимизация обучения и воспитывается чувство патриотизма, что является главной составляющей образовательного стандарта.

Список литературы

1. Арнольд, В. И. Задачи для детей от 5 до 15 лет / В. И. Арнольд. — М.: МЦНМО, 2004. — 16 с.
2. Бабинская, И. Л. Задачи математических олимпиад / И. Л. Бабинская. — М.: Наука, 1975. — 111 с.
3. Высоцкий, И. Р. Математика. Вероятность и статистика. 7–9 классы. Базовый уровень: Учебник: в 2-х частях. Часть 1 / И. Р. Высоцкий, И. В. Яценко; под ред. И. В. Яценко. — М.: Просвещение, 2023. — 175 с.
4. Гладкий, А. В. Введение в современную логику / А. В. Гладкий. — М.: МЦНМО, 2001. — 197 с.
5. Козлова, Е. Г. Сказки и подсказки: Задачи для математического кружка / Е. Г. Козлова. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: МЦНМО, 2004. — 163 с.
6. Постников, М. М. Магические квадраты / М. М. Постников. — М.: Наука, 1964. — 84 с.
7. Шень, А. Игры и стратегии с точки зрения математики / А. Шень. — 2-е изд., стер. — М.: МЦНМО, 2008. — 40 с.

Galina N. Kravchuk

Gymnasium named after the hero
of the Russian Federation

A. V. Katerinichev

Guryevsk, Russia

Use of local history materials in the mathematical education

Abstract. *The article considers the issue of the mathematical education based on the possibility of the implementation of interdisciplinary connections. The significant moment is studying a native region with the help of author non-standard tasks which encourage the development of logical thinking. The integration of mathematics and local history is presented in the article. The types of non-standard tasks, the use of them in class and during extracurricular activities are considered. The text includes a description of the main requirements on the creation of authors tasks which should be followed by such active participants of this process as students. The examples of*

non-standard tasks which require excellent knowledge of many school subjects especially history and geography are given. The ways of solving mathematical tasks solutions of finding a pattern, magical squares, arithmetical tasks, including historical facts, geographical objects, sights of the Kaliningrad region in their content are proposed. This paper is a beginning of the project activity for strong-willed students being keen on mathematics. The article gives examples of using local history material in the study of the course "Probability and Statistics", which help in the development of functional literacy. The article considers the possibilities of educating the personality of a citizen-patriot of the native country, possessing universal cognitive and regulatory actions, which are the main requirements of the Federal State Educational Standards.

Keywords: *mathematical education, the Kaliningrad region, patriotic education, local history, classification of non-standard tasks.*

Статья поступила в редакцию 16.11.2023;
одобрена после рецензирования 07.12.2023;
принята к публикации 08.12.2023.

The article was submitted 16.11.2023;
approved after reviewing 07.12.2023;
accepted for publication 08.12.2023.