
МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

УДК 37.016:511

DOI 10.25730/VSU.0536.20.006

Использование нестандартных способов умножения в школе

О. В. Бобылева¹, И. Н. Андрющенко²

¹кандидат физико-математических наук, доцент, Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова. Россия, г. Абакан. E-mail: nimdar@bk.ru

²студент, Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова. Россия, г. Абакан. E-mail: irinaandr14382@gmail.com

Аннотация. В данной статье обоснована возможность и необходимость использования на занятиях по математике (на уроках и во внеурочной деятельности) способов умножения, которые в настоящее время не используются на уроках математики в школе. Кроме стандартного метода умножения Адама Ризе (умножение «в столбик»), авторы статьи предлагают использовать такие методы, как: «русский крестьянский способ умножения», в основе которого лежат свойства четных и нечетных чисел, и умножение чисел, которому в Японии обучают школьников младших классов, основанный на графическом представлении чисел и операциях над ними. Однако «русский крестьянский способ умножения» можно изучать только после введения операции деления, что является непрактичным в рамках программы школьного курса математики. Кроме того, в статье приведен небольшой исторический обзор существующих способов умножения, которые можно использовать для организации научно-исследовательской деятельности школьников.

Ключевые слова: федеральный государственный образовательный стандарт, способы умножения, умножение Адама Ризе, русский крестьянский способ умножения, «японский» метод умножения.

Понятие «федеральный государственный образовательный стандарт» впервые в России появилось в 1992 году с введением Закона РФ «Об образовании». В истории разработки государственного образовательного стандарта можно выделить четыре этапа: 1993–1996, 1997–1998 и 2002–2003, 2010–2011 гг., на каждом из которых структурные единицы (универсальные учебные действия, компетенции, требования к уровню освоения знаний и др.) стандартов менялись в соответствии с требованиями времени и общества. На первых двух этапах изменения, вносимые в содержание стандарта, были незначительными и проводились они в основном в рамках общей и образовательной политики. На третьем и четвертом этапах происходили уже кардинальные изменения в русле личностно-ориентированной и деятельностно-развивающей педагогики [1].

В 2009 году были приняты изменения в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», что повлекло за собой разработку стандартов нового поколения – федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС). Стандарты предыдущих поколений стали основными компонентами ФГОС [2].

Так как идет постоянное изменение требований общества, предъявляемых к выпускникам школ, постоянно меняется стандарт обучения, что влечет за собой совершенствование и применение новых форм и методов педагогической деятельности, которая должна соответствовать требованиям ФГОС. Таким образом, к системе школьного обучения выдвигают новые социальные требования, которые влияют на работу всех школ России.

В ФГОС происходят постоянные изменения. Может меняться структура, требования, которые были актуальными на момент их составления, так как меняется запрос государства. Требования государства зависят от развития общества. Если основная структура образования в настоящее время реформируется довольно часто, то изменение содержания основных предметов происходит значительно реже.

XXI век связан с развитием и преобладанием информационных технологий и проникновением их во все большее число сфер социальной жизни. В связи с этим меняются способы сбора, обработки, преобразования, передачи, накопления информации, в том числе и в образовании. У школьников появляется больше источников для получения новых знаний: бумажные источники все чаще заменяются электронными, библиотека – интернетом. Информационные технологии учителя все чаще применяют в школе при изучении различных предметов.

Из перечня предметов школьного курса математика является базовым, изучаемым на протяжении всего учебного процесса. Математика входила в систему образования таких древних цивилизаций, как Греция, Рим, Египет. Поэтому можно сказать, что математика существует как «древнейший» предмет школьной системы образования. Однако даже ее содержание с течением времени меняется. Покажем это на примере изучения операции умножения в школе.

История умножения началась с пальцевого счета. Древние народы умножали числа с помощью пальцев руки. Но этим способом можно было перемножать только числа от шести до девяти. Вскоре, во II веке нашей эры, появляется таблица умножения. Ее создателем считается ученик Пифагора Никомах. За тысячи лет было придумано множество разных способов вычисления произведения двух чисел. Так итальянский математик XV века Лука Пачоли приводит 8 способов умножения, а в книге В. К. Беллюстина «Как постепенно дошли люди до настоящей арифметики» (1914) изложено 27 способов умножения, причем автор замечает: «Весьма возможно, что есть и еще [способы], скрытые в тайниках книгохранилищ, разбросанные в многочисленных, главным образом, рукописных сборниках» [3]. Все эти приемы умножения обладали сложностью и громоздкостью.

В настоящее время в школах изучают способ, создателем которого является Адам Ризе. Этот вариант основан на том, что разряды всех чисел и множимого, и множителя, и произведения стоят один под другим в одном вертикальном столбце; благодаря этому сразу видно, к какому разряду принадлежит известная цифра, и, следовательно, сбиться в таком счете почти нельзя.

Рассмотрим его на примере: $123 \cdot 14$

$$\begin{array}{r} \times \quad 1 \quad 2 \quad 3 \\ \hline \quad \quad 1 \quad 4 \\ + \quad 4 \quad 9 \quad 2 \\ \hline 1 \quad 2 \quad 3 \\ \hline 1 \quad 7 \quad 2 \quad 2 \end{array}$$

Рассмотрим другой способ умножения, который был в обиходе крестьян и получил название «русский крестьянский способ умножения». Суть этого способа в том, что умножение любых двух чисел сводится к ряду последовательных делений одного числа пополам при одновременном удвоении другого числа (если среди множителей есть хотя бы одно четное число). Деление пополам продолжают до тех пор, пока в частном не получится 1, параллельно удваивая другое число. Последнее удвоенное число и дает искомый результат [4].

Рассмотрим этот способ на примере: $32 \cdot 13$. В первом столбце записываем результат деления четного множителя на 2 (в примере это число 32), во втором – умножения второго множителя на 2 (в примере – 13)

32	13
16	26
8	52
4	104
2	208
1	416

Ответ: 416.

Если среди множителей нет четного числа или при делении пополам получаем нечетное число, то от нечетного числа откинуть единицу и делить остаток пополам; но при этом к последнему числу правого столбца нужно будет прибавить все те числа этого столбца, которые стоят против нечетных чисел левого столбца: сумма и будет искомым произведением.

Рассмотрим на примере: $19 \cdot 17$. В первом столбце – результат деления на 2 или, если число a нечетное, $(a - 1) : 2$ (такие строки выделены серым цветом), во втором столбце – результат умножения второго множителя на 2.

19	17
9	34
4	68
2	136
1	272

Складываем числа второго столбца, которые находятся в «выделенных» строках, получаем результат: $17 + 34 + 272 = 323$.

Приведем еще один пример умножения чисел, которому в Японии обучают даже в младших классах [4]. Суть этого способа такова:

1. Берем два множителя. Допустим, это будет 16 и 23.
2. Одно из них записываем по горизонтали. Пусть это будет число 16.
3. Разбиваем число на части.
4. Вверху рисуем одну палочку, отступаем и внизу прорисовываем еще шесть. Таким образом, изображаем число 16 (см. рис. 1).

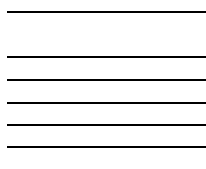


Рис. 1. Изображение числа 16

5. По вертикали прямо на этих линиях рисуем число 23.
6. Разбиваем его на 2, отступаем вправо и добавляем 3.
7. Появляется так называемая «решетка» (см. рис. 2).

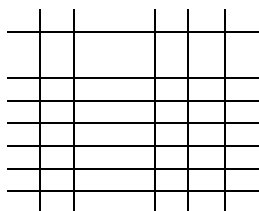


Рис. 2. Решетка

8. Считаем результат:
 - а) считаем точки, образованные при соединении палочек в левом верхнем углу (2 точки) (см. рис. 3);

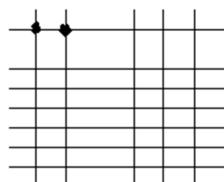


Рис. 3. Верхний левый угол решетки

- б) считаем точки в нижнем левом и в правом верхнем углу. Это число нужно сосчитать вместе. Получили 15 (см. рис. 4);

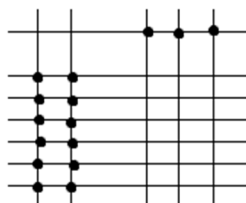


Рис. 4. Нижний левый и верхний правый угол решетки

- в) считаем точки в правом нижнем углу. Получили 18 (см. рис. 5);

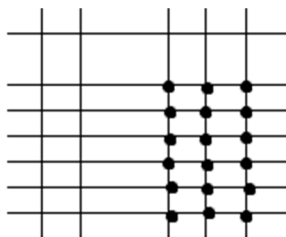


Рис. 5. Нижний правый угол решетки

г) складываем столбиком таким образом: 2 ставим на первое место в первой строке, во второй строке пишем 15 так, чтобы 1 было под 2, под числом 5 второй строки должно начинаться число 18. Таким образом, 8 – это конец числа, 1 и 5 складываем и получаем 6, и 2 соединяем с 1.

$$\begin{array}{r}
 + 2 \\
 15 \\
 + \underline{18} \\
 368
 \end{array}$$

Тем самым получаем ответ: 368.

Рассмотрим еще один пример наглядно: $123 \times 321 = 39483$.

На рис. 6 представлено умножение числа 123 на 321:

$$123 \times 321 = 39483$$

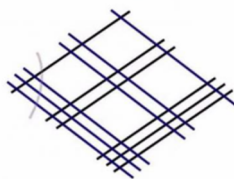


Рис. 6. Умножение чисел 123 и 321

Три приведенных выше способа умножения – это лишь малая часть из всех, которые применяются сегодня в научном мире. Но в школьном курсе математики редко показывают, а тем более используют, какой-либо иной способ, кроме обычного метода Адама Ризе.

ФГОС предусматривает учебный план изучения дисциплин в школе с указанием количества часов, которые школа должна отводить на тот или иной предмет в год, и тем, обязательных для изучения. В школьном курсе математики количество тем и время на их изучение прописаны четко, и если остается несколько дополнительных часов, то учителя стараются потратить их на подготовку учащихся к ОГЭ или ЕГЭ, поэтому редко используют информацию за «рамками» учебника. Однако в учебных планах присутствует и вариативная часть для любой изучаемой дисциплины. В нее могут быть включены дополнительные уроки по математике, на которых можно рассмотреть нестандартные способы сложения, вычитания, умножения. На этих уроках ученикам может быть предоставлена дополнительная информация, которая не содержится в школьном учебнике. Таким образом, каждый школьник сможет выбрать для себя тот способ выполнения определенной операции, который он в большей степени понимает и умеет применять на практике. Кроме того, рассматриваемые на таких уроках темы могут быть использованы для организации научно-исследовательской деятельности школьников, а также для проектной деятельности, которую можно выполнять в группах.

Список литературы

1. Сухов В. П. Системно-деятельностный подход и интегральная методическая система в обучении // Учитель Башкортостана. 2014. № 4. С. 61–67.
2. Алексеев Н. А. Личностно-ориентированное обучение в школе. Ростов н/Д : Феникс, 2006. 332 с.
3. Беллюстин В. К. Как постепенно дошли люди до настоящей арифметики с таблицей. Общедоступные очерки для любителей арифметики // Педагогический листок. М., 1939.
4. Депман И. Я. За страницами учебника математики : пособие для учащихся 5-6 кл. сред. шк. / И. Я. Депман, Н. Я. Виленкин. М. : Просвещение, 1989.
5. Об образовании в Российской Федерации : федер. закон № 273-ФЗ : принят 29 декабря 2012 г.

Using non-standard methods of multiplication in school

O. V. Bobyleva¹, I. N. Andryushchenko²

¹PhD of Physical and Mathematical Sciences, associate professor, Hakass State University n. a. N. F. Katanov. Russia, Abakan. E-mail: nimdar@bk.ru

²student, Hakass State University n. a. N. F. Katanov. Russia, Abakan. E-mail: irinaandr14382@gmail.com

Abstract. This article substantiates the possibility and necessity of using multiplication methods in math classes (in classes and in extracurricular activities), which are not currently used in math lessons at school. In addition to the standard method of multiplication by Adam Riese (multiplication "in a column"), the authors of the article suggest using such methods as: "Russian peasant method of multiplication", which is based on the properties of even and odd numbers, and multiplication of numbers, which in Japan is taught to elementary school students, based on the graphical representation of numbers and operations on them. However, the "Russian peasant method of multiplication" can only be studied after the introduction of the division operation, which is impractical in the framework of the school mathematics course program. In addition, the article provides a brief historical overview of existing methods of multiplication that can be used to organize research activities of schoolchildren.

Keywords: Federal state educational standard, multiplication methods, Adam Rize multiplication, Russian peasant method of multiplication, "Japanese" method of multiplication.

References

1. Suhov V. P. *Sistemno-deyatel'nostnyj podhod i integral'naya metodicheskaya sistema v obuchenii* [System-activity approach and integrated methodological system in training] // *Uchitel' Bashkortostana* – Teacher of Bashkortostan. 2014. No. 4. Pp. 61–67.
2. Alekseev N. A. *Lichnostno-orientirovannoe obuchenie v shkole* [Personal-oriented training in school]. Rostov-on-Don. Phenix. 2006. 332 p.
3. Bellyustin V. K. *Kak postepenno doshli lyudi do nastoyashchej arifmetiki s tablicej. Obshchedostupnye ocherki dlya lyubitelej arifmetiki* [How have gradually people come to this arithmetic of the table. Public essays for lovers of arithmetic] // *Pedagogicheskij listok* – Pedagogical leaf. M. 1939.
4. Depman I. Ya. *Za stranicami uchebnika matematiki : posobie dlya uchashchihsya 5–6 kl. sred.shk.* [Behind the pages of the mathematics textbook : manual for students of 5–6 grades of secondary school] / I. Ya. Depman, N. Ya. Vilenkin. M. Prosveshchenie. 1989.
5. About education in the Russian Federation : Feder. law No. 273-Φ3: adopted on December 29, 2012. (in Russ.)