

Шувал Наталья Владимировна

учитель

МБОУ «СОШ №30»

г. Хабаровск, Хабаровский край

DOI 10.31483/r-113510

ПРИМЕНЕНИЕ ТАБЛИЦ-ТРЕНАЖЁРОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ ТОЖДЕСТВЕННЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

Аннотация: статья посвящена проблеме формирования и развития знаний, отношений, сопровождающих формированием соответствующих навыков. Автор рассмотрен достаточно простой метод работы со справочными таблицами. Обоснована их актуальность в развитии логического и аналитического мышления, памяти, формирования умений самостоятельно проводить обобщение знаний, что способствует повышению прочности и осознанности знаний. Автор представляет свой опыт использования таблиц-тренажёров на уроках математики.

Ключевые слова: урок математики, вычислительные навыки, таблицы, уровень знаний, справочные таблицы, таблицы тренажеры.

Введение.

Проблема повышение качества обучения и уровня усвоения учебного материала обучающимися является сегодня одной из базовых проблем в модернизации современной российской школы, и вместе с тем для роста гибкости и индивидуализации образования. В соответствии с запросами общества, ключевой целью школьного образования является развитие интеллектуальных способностей ребенка. По этой причине перед школьным образованием поставлена существенная задача – обеспечить реализацию продуктивного учебного процесса.

Основная идея обучения – это создание условий для того, чтобы ребёнок в процессе обучения становился её субъектом, что означает процесс обучения ради изменения самого себя.

При изучении математики необходимо развивать различные навыки, такие как логическое мышление, умение анализировать информацию, решать задачи. Одним из основных видов навыков при изучении математики являются навыки работы с преобразованиями выражений и уравнений, а формирование вычислительных навыков на уроках математики как одной из наиболее значимых задач, которая решается при помощи выполнения различных заданий. Согласно М.А. Бантовой вычислительный навык – это высокая степень овладения вычислительными приемами[1] Владение вычислительными навыками демонстрирует умение реализовать разноплановые операции в соответствии с правилами и последовательностью, которые необходимы для нахождения результатов арифметических действий, при оперативном выполнении. По мнению Е.С. Короля вычислительные навыки – это один из видов учебных навыков, формирующийся в процессе обучения [3].

Умение учителя формировать у учащихся вычислительные навыки и навыки тождественных преобразований является важным методическим умением. Разумеется, что это сам процесс формирования навыков, и здесь не столь важно, что за методику возможно применять, достичь заданной цели. По мнению И.Л. Лобачевского в школе необходимо учить математику для того, чтобы приобретённые знания были надлежащими для простых жизненных потребностей [5].

Основные результаты.

Одно из наиболее значимых сегодня умений ученика – умение кодировать значительный объём информации, строя логические цепочки, следовательно, овладевать инновационными способами деятельности.

Регулярное применение на уроках приёмов систематизации, и обобщения знаний формирует у обучающихся умения создавать между понятиями логические связи. Всё это способствует развитию логического мышления, а это эффективный способ устранения формализма в знаниях обучающихся. Следовательно, у ребят формируется качественная система знаний.

Применение таблиц со справочной информацией содействует совершенствованию прочности и осознанности знаний. Такие таблицы создаются учащимися под руководством учителя при изучении новых понятий

Таблица может представлять итог объяснения учителя, самостоятельное изучение нового материала, а также может отражать результаты, как отдельного урока, так и серию уроков. После записей в тетради и осознания важных моментов темы, образцов выполнения заданий и т. д. таблицы выдаются в печатном варианте для дальнейшего их использования. Т.к. учащиеся многие этапы таблицы заполняли самостоятельно, они легко в них ориентируются. Постоянное использование таблиц обучающимися, даёт им возможность самим чётко излагать алгоритм создания таблиц.

Чтобы проверить уровень знаний у учеников учитель может рекомендовать им по памяти заполнить как всю таблицу полностью, так и только определённые её разделы. На обобщающем уроке по теме таблица также может быть использована для повторения основного материала.

При изучении нового материала, учащиеся могут самостоятельно заполнить рекомендованную учителем таблицу, или составить таблицу по изучаемой теме. При необходимости учитель может оказать помощь.

Кроме того, таблицу можно представить как часть опорного конспекта. Вместе с тем, если ребёнок пропустил учебные занятия, то в данной ситуации таблица будет ему опорой для того, чтобы он смог самостоятельно изучить пропущенную тему.

Всё вышеизложенное позволяет сделать вывод, что при эффективном применении на уроках таблиц, учитель может достичь следующих результатов:

- неформального усвоения темы;
- прочности знаний;
- осознанной работы с учебной литературой;
- самостоятельной ликвидации пробелов в своих знаниях или их углубления.

Для отработки основных этапов усвоения темы к справочной таблице выдается таблица – тренажер, в которой тренировочные однотипные упражнения, подобраны по одной теме и направлены на отработку навыков.

Работа с тренажёрами проводится на уроке, во время устной работы, при выполнении домашней работы и т. д. По каждой теме нужно время на отработку подбирать индивидуально, но результат выполнения заданий должен улучшился на столько, чтобы можно было говорить о том, что полученные знания отработались и доведены до автоматизма.

Посмотрим применение работы со справочной таблицей и таблицей тренажером на примере работы с выражениями, конкретно заданием – упростить выражение, т.е. при работе с тождественными преобразованиями.

Одно и то же выражение можно равноценным образом записывать по-разному. В первую очередь это касается упрощения выражений. Упростить выражение, следовательно, сделать запись выражения проще (не теряя и не искажая его смысл). А это значит, что для исходного выражения действует множество тождественных выражений, а именно тех, которые означают одно и то же. Из всего множества необходимо выбрать наиболее простое, или самое оптимальное для последующих целей конкретного задания.

Для числовых выражений необходимо выполнения всех действий, а также получить эквивалентное выражение в виде одного числа. При упрощении буквенных выражений важно выполнение всех возможных действий.

При проведении экзамена в форме ЕГЭ данные задания часто используются в виде отдельных задач или выполнение тождественных преобразований алгебраических выражений (при решении алгебраических уравнений и неравенств). Для того, чтобы выполнить подобные задания обязательно нужно уметь применять формулы сокращенного умножения, разложения квадратного трехчлена на множители, знать определения и свойства степеней, и м.др. Если не освоить эти навыки, то будет не просто трудно справиться с заданиями на преобразование алгебраических выражений, а практически невозможно.

В математике действуют ряд законов и свойств, которые помогают упростить процесс вычислений и преобразований. Использование их позволяет преобразовывать сложные математические формулы в простые. Одно из наиболее часто используемых законов в математике является распределительный.

Те учащиеся, которые научатся его применять, смогут не только упрощать алгебраические выражения, но и раскладывать потом их на множители, сокращать дроби и т. д. Фактически, обучающиеся решить смогут любую задачу, потому как тождественные преобразования выражений является неотъемлемой частью любого существенного уравнения, неравенства, а также текстовой задачи.

Важность и значимость изучения данного закона заключается в том, что он не только упрощает вычисления, а также помогает устно складывать и умножать круглые числа.

Также распределительный закон позволяет раскрывать скобки и выносить общий множитель за скобки. Кроме того, изучение этого закона предусматривает:

- систематизацию, расширение и углубление знаний;
- формирование умения применять распределительный закон умножения при решении задач;
- развитие наблюдательности, умение увидеть наиболее оптимальные пути решения задач;
- развитие вычислительных навыков;
- формирование умения у обучающихся работать самостоятельно.

От того насколько отработан навык раскрытия скобок зависит успешное выполнение многих математических задач.

Распределительный закон изучается в начальной школе для упрощения выражений и считается пропедевтикой применения его потом в алгебре.

При сложении: для умножения суммы на число, необходимо умножить на это число каждое слагаемое и сложить полученные результаты.

$$a \cdot (b + c) = ab + ac \text{ или } (a + b) \cdot c = ac + bc$$

При вычитании: для умножения разности на число, важно умножить на это число в первую очередь уменьшаемое, потом вычитаемое, а затем из первого произведения вычесть второе.

$$a \cdot (b - c) = ab - ac \text{ или } (a - b) \cdot c = ac - bc$$

Отработка и применение закона в основном в начальной школе, выполняется на примерах данного типа.

Вычислить удобным способом

$$58 \cdot 4 = (50+8) \cdot 4 = 50 \cdot 4 + 8 \cdot 4 = 200 + 32 = 232$$

$$79 \cdot 2 = (80 - 1) \cdot 2 = 80 \cdot 2 - 80 \cdot 2 = 160 - 2 = 158.$$

В 5 классе распределительный закон относительно сложения и вычитания уже отрабатывается на буквенных выражениях – раскрыть скобки и вынести общий множитель за скобки, поэтому формулировка закона звучит по-другому [6].

Например, в задании – раскрыть скобки, сначала пишем закон с помощью букв, а потом постепенно вводим числа и буквы вместе.

Правило: для того чтобы умножить число на скобку надо – умножить число на каждое слагаемое в скобке и полученные произведения сложить.

$$a \cdot (b+c) = a \cdot b + a \cdot c$$

$$3 \cdot (2+c) = 3 \cdot 2 + 3 \cdot c = 6 + 3c$$

Правило: для того чтобы умножить число на разность надо – умножить это число на уменьшаемое, потом на вычитаемое и от первого произведения отнять второе.

$$a \cdot (b - c) = a \cdot b - a \cdot c$$

$$3 \cdot (2 - c) = 3 \cdot 2 - 3 \cdot c = 6 - 3c$$

Вынести общий множитель за скобку.

$$a \cdot b + a \cdot c = a \cdot (b+c) \text{ и } a \cdot b - a \cdot c = a \cdot (b - c).$$

Отработка применения закона выполняется на следующих примерах, сначала на числах, как в начальной школе, а потом используются уже и буквы.

$$50 \cdot 4 + 8 \cdot 4 = (50+8) \cdot 4 = 58 \cdot 4 = 232$$

$$29 \cdot 2 + 29 \cdot 8 = (2+8) \cdot 29 = 10 \cdot 29 = 290$$

$$6x + 4x = (6 + 4) x = 10x$$

$$10x + 2x + x = (10 + 2 + 1) x = 13x$$

Навык работы с распределительным законом выполняется с помощью таблицы, где задания однотипные по столбикам, а построчно можно спрашивать учащихся на отметку.

Таблица тренажер для отработки применения распределительного закона умножения относительно сложения и вычитания (5 класс).

	открыть скобки	вычислить	упростить	упростить	найти значение выражения, сначала упростив его
1	$2(a + 7)$	$34 \cdot 2 + 66 \cdot 2$	$5x + 8x$	$5x + 8x + 3$	$5a + 4a + b$ если $a = 10$ и $b = 2$
2	$3(4 - x)$	$47 \cdot 16 - 47 \cdot 6$	$14x - 2x$	$14x - 2x - 3$	$3a - 2a + 2b$ если $a = 4$ и $b = 3$
3	$5(x + 2)$	$36 \cdot 7 - 6 \cdot 7$	$10x - 5x$	$10x - 5x + 2$	$4c + x + 2c$ если $c = 5$ и $x = 2$
4	$2(5 - x)$	$125 \cdot 6 + 125 \cdot 4$	$2a + 5a$	$2a + 6 + 5a$	$6a + b - 2a$ если $a = 4$ и $b = 3$
5	$4(a - x)$	$28 \cdot 78 - 28 \cdot 77$	$14c + 2c$	$7 + 14c + 2c$	$a + b + 2a$ если $a = 4$ и $b = 5$
6	$3(6 + x)$	$45 \cdot 13 + 55 \cdot 13$	$10b - 2b$	$4 + 10b - 2b$	$9a + 2a - 2b$ если $a = 7$ и $b = 3$

В 6 классе уже вводятся новые понятия – коэффициент и подобные слагаемые, поэтому формулировка закона трансформируется в правила работы с буквенными выражениями [2].

Справочная таблица – работа с буквенными выражениями (6 класс).

<i>Коэффициент</i> – число, стоящее перед буквенным множителем.	
<i>Подобными слагаемыми</i> называют слагаемые, у которых одинаковый буквенный множитель. $3a$ и $5a$; $2ab$ и $-3ab$	
<i>Чтобы привести подобные слагаемые</i> нужно сложить коэффициенты и умножить на буквенный множитель.	
$3a + 5a = (3 + 5)a = 8a$	Коэффициенты -1 и 1 не пишем.
$2ab - 3ab = (2 - 3)ab = -1ab = -ab$	
$x + x + x + 2 = 1 \cdot x + 1 \cdot x + 1 \cdot x + 2 = (1 + 1 + 1) x + 2 = 3x + 2$	
1) $2x + 3x = (2+3) \cdot x = 5x$ 2) $-3x + 5x = (-3+5) \cdot x = 2x$ 3) $-3x + 5 - 3x = -3x - 3x + 5 = -6x + 5$. 4) $5 - a - 6 - a = -a - a + 5 - 6 = (-1-1)a + 5 - 6 = -2a - 1$	
$-a$ и a с противоположными коэффициентами \Rightarrow взаимноуничтожаются	
<i>Раскрытие скобок</i>	$a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$

Чтобы умножить число на скобку, надо это число умножить на каждое слагаемое в скобке.	
5) $2(x + 3) = 2 \cdot x + 2 \cdot 3 = 2x + 6$	$a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c = ab + ac$
6) $3(x - 2) = 3 \cdot x + 3 \cdot (-2) = 3x - 6$	$a \cdot (b - c) = a \cdot b + a \cdot (-c) = ab - ac$
7) $-2(3 + x) = -2 \cdot 3 - 2 \cdot x = -6 - 2x$	$-a \cdot (b + c) = -a \cdot b - a \cdot c = -ab - ac$
8) $-2(3 - x) = -2 \cdot 3 - 2 \cdot (-x) = -6 + 2x$	$-a \cdot (b - c) = -a \cdot b - a \cdot (-c) = -ab + ac$
Если перед скобкой стоит знак «+» то скобки можно опустить, а слагаемые знаки не меняют. $+(a + b - c) = a + b - c$ $+(a - b) = a - b$ $+(-a + 3) = -a + 3$	Если перед скобкой стоит знак «-» то скобки можно опустить, а слагаемые поменяют знаки на противоположные. $-(a + b - c) = -a - b + c$ $-(a - b) = -a + b$ $-(-a + 3) = a - 3$
9) Упростить выражение $2a - 3b - 4a - 2b$ $2a - 3b - 4a - 2b = (2a - 4a) + (-3b - 2b) = (2 - 4) \cdot a + (-3 - 2) \cdot b = -2a - 5b$	
10) $2(a + 3) - 3(a - 2) = 2 \cdot a + 2 \cdot 3 - 3 \cdot a - 3 \cdot (-2) = 2a + 6 - 3a + 6 =$ $= 2a - 3a + 6 + 6 = (2 - 3)a + 12 = -1a + 12 = -a + 12$	

Таблица-тренажер для отработки правил работы с буквенными выражениями.

аа

	1	2	3	4	5	6	7
1	$2a + 3a$	$2a + 3a + 4$	$3(x + 2)$	$-2(a + 3)$	$-4(2 - x)$	$2a + a + b$	$2 - (x - 3)$
2	$-6x + 2x$	$6x - 2x + 3$	$4(x - 3)$	$-3(x + 4)$	$-2(6 - x)$	$3a - b - 4a + b$	$4 + (x + 2)$
3	$-3x - 4x$	$-x + 3 + 2x$	$5(x + 2)$	$-2(x + 5)$	$-3(4 - a)$	$8a - 2b - a - 3b$	$5 - (x - 3)$
4	$5a - 2a$	$x - 2x + 4$	$6(x - 4)$	$-5(a + 4)$	$-5(5 - x)$	$-4a - b - 3a - b$	$x - (x - 2)$
5	$-3a - a - a$	$5 - 3x + x$	$3(5 - x)$	$-6(a + 3)$	$-6(x - 3)$	$2b - b - 3a - a$	$-9 - (x - 2)$
6	$a + a$	$6 + x - 2x$	$4(3 - a + x)$	$-7(a + 3)$	$-7(a - 2)$	$-4a - b - 2a - 3b$	$-x + (x + 3)$
7	$-a + 2a$	$x - 4 - 3x$	$3(x - 2)$	$-8(a + 3)$	$-8(2 + x)$	$-3a - b - 2a + 4b$	$-x - (x - 4)$
8	$-a - a + a$	$x + 2 + x$	$4(-2 - a)$	$-9(a + 3)$	$-5(2 - x)$	$-6 - 2a - b - a$	$-3 - (5 - x)$

В 7 классе, в курсе алгебры, при изучении темы «Многочлены» вводятся новые алгебраические понятия и поэтому необходимо отметить, что буквенная запись остаётся без изменений, а вот формулировка уже звучит по-другому, и

задания становятся намного сложнее, т.к. используются свойства степени с натуральным показателем[4].

Справочная таблица – действия с многочленами (7 класс)

<p><i>Стандартный вид одночлена</i> <i>Чтобы привести одночлен к стандартному виду</i>, это значит выполнить все действия, которые можно выполнить и расположить буквы по алфавиту. $3abb^25a = (3 \cdot 5) \cdot (a \cdot a) \cdot (b \cdot b^2) = 15a^2b^3$ коэффициент 1 не пишем, поэтому $1ab = ab$</p>	
<p><i>Подобные одночлены</i> – это одночлены, которые состоят из одних и тех же букв, в одинаковых степенях, но с разными или одинаковыми коэффициентами (числовыми множителями). <i>Алгоритм сложения или вычитания подобных одночленов.</i> - Записать все одночлены в стандартном виде. - Если одночлены не являются подобными, то складывать или вычитать их нельзя. - Если одночлены подобные, то записать одночлен, подобный исходному, коэффициент которого равен сумме или разности исходных коэффициентов. $2a + 4a = (2 + 4)a = 6a$ $a^2 + a^2 + a^2 + 2 = (1 + 1 + 1)a^2 + 2 = 3a^2 + 2$</p>	
<p><i>Чтобы умножить одночлен на многочлен</i> надо - умножить одночлен на этот одночлен на каждый одночлен многочлена. - полученные произведения сложить $a(b + c) = a \cdot b + a \cdot c = ab + ac$ $a(b - c) = a \cdot b + a \cdot (-c) = ab - bc$ $-a(b - c) = -a \cdot b - a \cdot (-c) = -ab + ac$</p>	
<p><i>Чтобы умножить многочлен на многочлен</i> надо - умножить каждый член первого многочлена на каждый член второго многочлена - полученные произведения сложить $(a + b)(c + d) = a(c + d) + b(c + d) = ac + ad + bc + bd$</p>	
<p>сложение одночленов $2a^2b + 3a^2b = (2 + 3)a^2b = 5a^2b$ $a + a = (1+1)a = 2a$</p>	<p>умножение одночленов $2a^2b \cdot 3a^2b = (2 \cdot 3) \cdot (a^2 \cdot a^2) \cdot (b \cdot b) = 6a^4b^2$ $a \cdot a = a^{1+1} = a^2$</p>

Таблица-тренажер – действия с многочленами.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	$3(a-2)$	$-4(x-2)$	$x^3(x-2a)$	$ab(a-1)$	$2b^2-2-4b^2$	$2ab \cdot 3a^2bc$	$(a+1) \cdot (a+2)$	$2a - (a-3)$
2	$4(a-1)$	$-2(x-5)$	$a^4(a-3x)$	$ax(a-2)$	$4 + 2a^3 + 5a^3$	$3a^2b \cdot 3ac$	$(a+2) \cdot (a+3)$	$a + b - (a-b)$
3	$2(a+3)$	$3-4(5-x)$	$a^5(x-3a^2)$	$ab(x+2)$	$6a^4 + a + a + 3a^4$	$2a^3c \cdot ac^3b$	$(a-1) \cdot (a+2)$	$a - b - (b-a)$
4	$x(1+a)$	$-2(a+2-x)$	$x^2(x^3+2)$	$yx(y-1)$	$2a^5 + b - a^5 + b + 1$	$2ab \cdot 0,1a^2c$	$(a-1) \cdot (a+1)$	$2 + a + c + (a-c)$
5	$a(x+5)$	$-x(1+a-b)$	$ab^2(a+b^2)$	$xy(a+2)$	$4a+a-4a^2+a-1$	$3abc^3 \cdot a^2xy$	$(a+3) \cdot (a-4)$	$4c - (c+c^2)$

Заключение.

Таким образом, если обучение по данной теме проводить последовательно и осознанно, отрабатывая навык работы с распределительным законом на каждом этапе, то при упрощении выражений, содержащих тригонометрические, показательные, логарифмические и т. д. выражения проблемы не возникнут и сложные задания из экзамена ГИА будут легко решаться. Тожественные преобразования демонстрируют из себя одну из фундаментальных линий школьного курса математики, к тому же на их базе у обучающихся формируется понимание об аналитических методах математики. При выполнении многочисленных заданий по алгебре требуются умения выполнять тождественные преобразования.

Список литературы

1. Бантова М.А. Система формирования вычислительных навыков / М.А. Бантова // Начальная школа. – 1993. – №11. – с. 38–43.
2. Бурмистрова Т.А. Математика. Сборник рабочих программ. 5–6 классы / сост. Т.А. Бурмистрова – М.: Просвещение, 2014. – 80 с.
3. Король Е.С. Методические особенности формирования навыков устных вычислений в 3 классе / Е.С. Король [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://conf.grsu.by/alternant2018> (дата обращения: 06.10.2024).
4. Макарычев Ю.Н. Математика. Алгебра: 7 класс: базовый уровень: учебник / Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк. – 16-е изд., стер. – М.: Просвещение, 2024. – 255 с.
5. Потапов М.К. Математика. Книга для учителя. 5–6 классы / М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – М.: Просвещение, 2010. – 256 с.
6. Чесноков А.С. Дидактические материалы по математике 5 класс / А.С. Чесноков, К.И. Нешков. – М.: Академкнига, 2014. – 124 с.