

Методът на решетката като средство за усвояване на извън таблично умножение от учениците в началните класове

Автор Чилева В.И., Югозападен университет „Неофит Рилски“

Анотация

Знанията за осъществяване на аритметичното действие умножение са комплексни и включват задълбочени познания за принципа на образуване на таблиците за умножение, познания за отделните случаи на умножение, а също така и познания за компонентите на самата аритметична операция. За разлика от табличното умножение, където учениците наизустяват всяка отделна таблица, извън табличните случаи на умножение не предоставят тази възможност. Те са многообразни, различни и характеризират се с отделни подходи на пресмятане в зависимост от конкретния числов израз. Тази характерна специфика на извън табличното умножение налага използването на творчески похвати, които да направят самото действие по-разбираемо за учениците. Методът на решетките осигурява именно такива условия. С помощта на този метод всяка стъпка от аритметичното действие става видима и лесно усвоима.

Ключови думи: *таблично умножение, извън таблично умножение, метод на решетката*

Abstract

The knowledge of performing the arithmetic multiplication action is complex and includes in-depth knowledge of the principle of multiplication table formation, knowledge of individual cases of multiplication and also knowledge of the components of the arithmetic operation itself. Unlike the tabular multiplication, where students memorize each table, non-table multiplication cases do not provide this opportunity. They are diverse, different and characterized by individual approaches of calculation depending on the particular numerical expression. This characteristic of non-table multiplication requires the use of creative techniques to make the action more understandable to students. The grid method provides exactly these conditions. Using this method, each step of the arithmetic action becomes visible and easily assailable

Keywords: *Programming, cognitive interests, interactive resources, 21st Century skills, English language, weather, games*

Анотация

Знание изпълнения арифметического действия умножения является сложным и включает в себя глубокое знание принципа формирования таблицы умножения, знания отдельных случаев умножения, а также знание компонентов самой арифметической операции. В отличие от табличного умножения, когда ученики запоминают каждую таблицу, случаи с расширением десятичного умножения не предоставляют этой возможности. Они разнообразны, различны и характеризуются индивидуальными подходами расчёта в зависимости от конкретного численного выражения. Эта характеристика вне табличного умножения требует использования творческих методов, чтобы сделать действие более понятным для учащихся. Метод сетки обеспечивает именно эти условия. Используя этот метод, каждый шаг арифметического действия становится видимым и легко усваиваемым

Ключевые слова: *умножение таблицы, вне табличного умножения, метод сетки*

„За да се усети наличието на положителен прогрес в обучението, е нужно да бъде с развиващ характер, като е наложително акцентът да се постави върху творческите сили на всички подрастващи”. [3, ст. 300] Развиващият характер на учебно-възпитателната дейност е една от основните цели на българската образователна система. Съвкупността от методи, средства и похвати на обучение е насочена към развиването на интелектуалния потенциал на учениците и развиване на съвкупност от умения за усвояване и прилагане на определено знание в традиционна или творческа среда.

Математическото учебно съдържание, което се предлага на учениците в началните класове осигурява всички необходими условия за осигуряване на развиваща учебно-възпитателна дейност. С помощта на аритметичния учебен материал се развиват до голяма степен основните мисловни операции и когнитивни процеси. Действие умножение, като част от аритметичното учебно съдържание, съдейства за развиване на индуктивното и дедуктивно мислене на учениците, представяйки познатото им действие събиране в нова научна светлина – таблици за умножение.

Един от основните дялове на учебното съдържание по математика в началните класове е посветен на аритметичната операция умножение. В резултат на изучаването на този дял учениците усвояват понятието умножение и някои негови свойства.

В методическата литература съществуват три различни начина за въвеждане на действие умножение. Два от тях са на теоретико-множествена основа, а третият на аксиоматична. Действие умножение на теоретико-множествена основа може да се въведе като обединяване на равно мощни множества (съдържат еднакъв брой елементи). Този принцип се разглежда от И. Андронов и А.Окунов, които смятат, че ако обозначим множество от моливи в една кутия с М, и допуснем, че в кутията се събират 5 кутийки (К), тогава множеството от всички моливи (А) в кутията ще придобие следният вид:

$$М К М К М К М К М К = А$$

Нека във всяка кутийка има по 5 молива, тогава мощността на множеството добива следния вид : $5 + 5 + 5 + 5 + 5$. Получава се числов израз, при който се събират равни събираеми.

Следващият начин на усвояване на действие умножение на теоретико-множествена основа е чрез прилагането на декартово произведение на множества. Това означава, че ако А е множество със стойност а, в и В е множество със стойност с, d то мощността на двете множества С ще бъде равна на съвкупността от стойностите на двете множества А и В.

$$C = ac, ad, bc, bd$$

Действие умножение на аксиоматична основа се въвежда по формулата

$$av + a, \text{ където } a = a \cdot 1, a \cdot v = v + 1$$

$$2 \cdot 2 = 1 \cdot 2 + 2$$

$$3 \cdot 2 = 2 \cdot 2 + 2$$

Случаите на умножение, с които учениците се запознават се разделят в две основни групи – таблично умножение и извън таблично умножение.

Усвояването на понятието умножение започва със запознаването на учениците с таблиците за умножение. Под формата на сбор от равни събираеми те се запознават по отделно с всяка таблица за умножение. След като усвоят конкретна таблица, учениците наизустяват нейното съдържание, за да може тези знания да се автоматизират и превърнат в стабилна основа за случаите на извън таблично умножение, които ще усвоят на един по-късен етап от своето обучение.

Случаите на извън таблично умножение учениците усвояват след като се запозная с всички таблици за умножение. В зависимост от това дали аритметичната операция извън таблично умножение се осъществява с двуцифрени, трицифрени или многоцифрени числа учениците се запознават с няколко отделни случая.

При усвояване на двуцифрени числа случаите на извън таблично умножение са следните:

- Умножение на кръгло число с едноцифрено число.

$$10 \cdot 3, 20 \cdot 3, 30 \cdot 3, 40 \cdot 3, 50 \cdot 5, 60 \cdot 4 \text{ и т.н.}$$

Алгоритъмът на пресмятане на такъв тип извън таблично умножение изисква двуцифреният множител да се представи като именувано число. След това пресмятането се свежда до таблично умножение.

$$20 \cdot 3 = 2 \text{ дес.} \cdot 3 = 6 \text{ дес.} = 60$$

- Умножение на двуцифрено число с едноцифрено, когато произведението на единиците е по-малко от 10.

$$12 \cdot 2, 11 \cdot 3, 12 \cdot 3, 14 \cdot 2 \text{ и т.н.}$$

Тук пресмятането се свежда до таблично умножение, като първо се умножат единиците от първия множител с втория множител, а след това десетиците от първия множител с втория множител.

$$12 \cdot 2 = 24$$

- Умножение на двуцифрено число с едноцифрено, когато произведението на десети е по-голямо от 10.

$$17 \cdot 5, 24 \cdot 3, 12 \cdot 8, \text{ и т.н.}$$

Пресмятането на такъв тип умножение се извършва като аритметичната операция се представи като умножение на сбор с число.

$$17 \cdot 5 = (10 + 7) \cdot 5 = 10 \cdot 5 + 7 \cdot 5 = 50 + 35 = 85$$

При запознаване на учениците с трицифрените числа, всички случаи от извън таблично умножение се свеждат до умножение на трицифрено число с едноцифрено. Те са следните:

- Умножение на цяло трицифрено число с едноцифрено.

$$200 \cdot 2, 100 \cdot 3, 200 \cdot 4, 300 \cdot 2 \text{ и т.н.}$$

Алгоритъмът на пресмятане на такъв тип извън таблично умножение изисква трицифреният множител да се представи като именувано число. След това пресмятането се свежда до таблично умножение.

$$200 \cdot 4 = 2 \text{ стот.} \cdot 4 = 8 \text{ стот.} = 800$$

- Умножение на трицифрено с едноцифрено число без преминаване.

$$123 \cdot 3 = 369$$

- Умножение на трицифрено с едноцифрено число с едно или две преминавания.

$$125 \cdot 3 = 375$$

$$145 \cdot 3 = 435$$

Усвояването на многоцифрени числа учениците осъществяват в четвърти клас. Те се запознават с няколко случая на извън таблично умножение:

- Умножение на кръгло многоцифрено число с едноцифрено число;
- Умножение на многоцифрено с едноцифрено число без преминаване;
- Умножение на многоцифрено с едноцифрено число с преминаване;
- Умножение на многоцифрено с цяло двуцифрено число;
- Умножение на многоцифрено с двуцифрено число;
- Умножение на многоцифрено с трицифрено число.

От учебното съдържание по математика в началните класове става видимо, че случаите на извън таблично умножение съвсем не са малко и всеки отделен случай се характеризира със специфичен алгоритъм на пресмятане. Именно многообразието от изчислителни действия затруднява учениците и възпрепятства задълбоченото осмисляне на аритметичната операция умножение.

Методът на решетката е метод за извън таблично умножение, който използва решетка или още таблица. В исторически план методът на решетката е разпространен в много страни. Смята се, че методът е възникнал в арабския свят в края на XIII век. Сведения за него дава арабският математик Ибн Ал-Бан, който описва самия метод в свой трактат. В Европа методът на решетката се въвежда от Фибоначи, а в Китай от математика Ву Джинг през 1450 година. В математическото учебно пространство методът на решетката се въвежда в образователните системи на началните класове в Англия и Уелс през 90-те години на XX век.

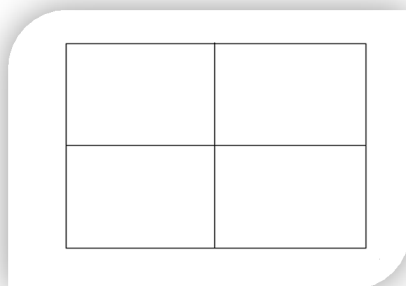
За разлика от традиционния начин на пресмятане методът на решетката се характеризира с няколко особености, които засягат мястото на извършване на действието и подхода на пресмятане.

От наименованието на самия метод става ясно, че пресмятането се извършва в решетка извън дадения числов израз. Тази решетка е индивидуална за всеки тип задача, като съдържа различен брой колони и редове в зависимост от това какъв е броят на цифрите в отделните множители. Пресмятането използва числата на числовия израз, но се осъществява извън неговите рамки.

Подхода на пресмятане при метода на решетката изисква учениците да приложат дистрибутивното свойство на действие умножение, при това в разширен вариант, като първо извършат пресмятанята по хоризонталната ос, а след това по вертикалната.

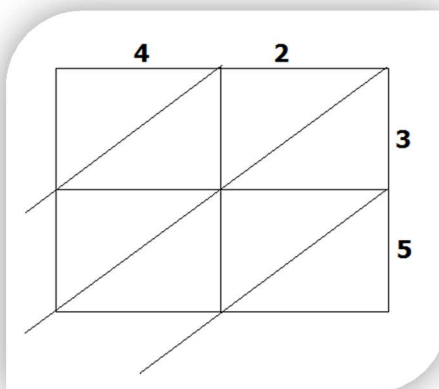
Нека бъде даден следният числов израз : $42 \cdot 35 =$

Решаването на числовия израз започва с построяването на решетка. Броят на колоните в решетката трябва да отговаря на цифрите в първия множител, в нашия случай 2. Броят на редовете в решетката отговаря на броя цифри, съдържащи се във втория множител, в този случай също 2. Решетката придобива следният първоначален вид. (Фиг. №1)



Фиг. №1 Първична решетка

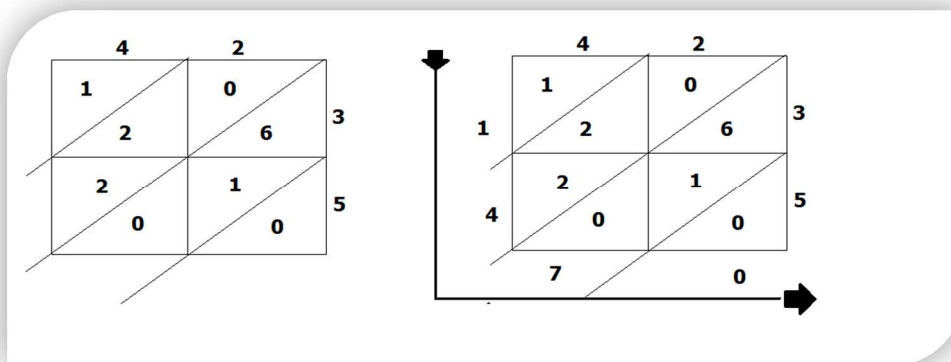
Следващата стъпка от съставянето на решетката е разделянето на всяка клетка по диагонал и нанасянето на множителите от аритметичната операция на съответните места. Диагоналното разделяне на клетките позволява да се обособят класовете, в които учениците ще поставят определени цифри, получени в процеса на пресмятане. Нанасянето на множителите в решетката ще покаже точно с кои цифри ще се осъществи пресмятането. (Фиг. №2)



Фиг. №2 Решетка в завършен вид

Още преди да пристъпи към пресмятането с помощта на диагоналите ясно се вижда, че полученият отговор е необходимо да бъде четири цифрено число, съдържащо в себе си хиляди, стотици, десетици и единици.

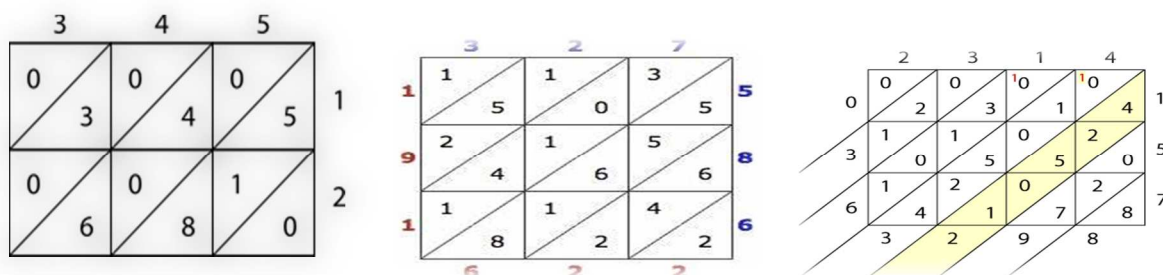
След като решетката придобие своя окончателен вид може да се премине към осъществяване на пресмятането. Основното правило при метода на решетката е всяка цифра от първия множител да се умножи с всяка цифра от втория. Това умножение е от табличен вид и не затруднява учениците. Действието може да започне както от реда на единиците, така и от реда на десетиците, като това не оказва влияние върху получения резултат. При извършване на пресмятането цифрата на десетиците на полученото число се записва над диагонала, а тази на единиците под диагонала. След като всяка клетка от решетката се запълни се преминава към събиране на цифрите от отделните диагонали. Сборовете оформят окончателния отговор на първоначалния числов израз. Отговорът се чете отгоре – надолу и от ляво- надясно. (Фиг. №3)



Фиг. №3 Попълнена решетка

Попълването на решетката позволява на решаващия да запише отговора в първоначално зададения числов израз – $42 \cdot 35 = 1470$.

Методът на решетката е универсален метод за извън таблично умножение, който може да се приложи за всеки случай, независимо дали се умножава двуцифрено, трицифрено или многоцифрено число. (Фиг. №4)



Фиг. №4 Различни случаи на умножение с решетка

Предимството на метода на решетката се изразява в невъзможността за допускане на грешки от учениците по отношение на реда на пресмятане. Докато с познатите алгоритми умножението винаги започва от реда на единиците и нарушаването на тази последователност води до грешен резултат, то при метода на решетката такава закономерност не съществува. Изчисляващият може да започне умножението от където пожелае, като това не повлиява на получения резултат. Освен това метода на решетката разлага цялостната аритметична задача на подзадачи с подпресмятания, което намалява възможността да се допуснат изчислителни грешки.

Според Я. Стоименова „Наблюденията в масовата учебно-възпитателна практика по математика в I-IV клас показват, че много често в уроците се организират и реализират слабо ефективни дейности....Не са редки и случаите с използване на еднообразни дейности, които освен че стават източник на умора, водят до намаляване на познавателната активност на учениците.”[4 ст. 6]

Методът на решетката предоставя възможност за осъществяване на дейността пресмятане в нова изчислителна среда, като се приложи нестандартен подход. Това позволява на учениците да усвоят аритметичната операция извън таблично умножение активно и съзнателно, гарантирайки трайността на тези знания за продължителен период от време.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андронов, И. А. Окунов. Арифметика рациональных чисел. М., 1971
2. Манова, А., Методика на обучението по математика в началните класове. Бл., 2014
3. Стаменова, И., Въображението като фактор за развитие на творческите способности при учениците в начална училищна възраст. „Лаборатория за наука – 2015“. ЮЗУ „Неофит Рилски“. УИ „Неофит Рилски“, Бл., 2015
4. Стоименова, Я., Урокът по математика в I-IV клас. Основни учебни дейности. Бл., 2007

**Д-р Валентина Чилева,**

е специалист по Методика на обучението по математика в началните класове в ЮЗУ „Неофит Рилски“. Защитила е дисертационен труд на тема: „Проблемните ситуации в обучението по математика в трети клас“ през 2017 г. Член е на Съюза на учените в град Благоевград от 2014 г. Автор на монография със заглавие: „Проблемните ситуации в обучението по математика в началните класове“.