

Teaching the “Order of Operations”

Cumali ÖKSÜZ¹

ABSTRACT. In this article, a mnemonic device is suggested to be used in instruction as a memory aid through it a student might remember easily some rules or important information on some topics that he/she makes errors such as the rules for order of operations. Specifically, “Parayı Üstünde Bulan Çabucak Tatile Çıkar” (PÜBÇTÇ) mnemonic device is introduced for the purpose of recalling this rule. There are many other variations have been using in other countries. It is assumed that introducing such a mnemonic device to Turkey will help Turkish students when dealing with arithmetic and algebraic operations. In this article, it is also introduced a table strategy hopes to decrease the number of errors when solving the problems with the order of operations.

Keywords: Rules for order of operations, mnemonic device, pübçtç

SUMMARY

Purpose and significance: The author of this paper introduce a mnemonic device to be used in teaching the rules for the order of operations in Turkey. It is important for students to remember this rule when solving complex arithmetical and algebraic expressions. The Mnemonic device offered in this paper will be used for memory aid through it students might remember the rules for order of operations.

Methods: This discussion paper is introducing a recall device to have a meaningful remembrance instead of a meaningless memorization. There is no mnemonic device such as PEMDAS to use in the process of teaching and learning of order of operations rule in Turkey. This results in difficulties on students when solving the problems which requires remembering the rule of order of operations. Thus, similar to existed mnemonic devices in the world literature the author of this paper created a mnemonic device to be used for this purpose in Turkey. It is stated as “Parayı Üstünde Bulan Çabucak Tatile Çıkar” (PÜBÇTÇ).

Results: Through using this mnemonic device, the problems related with order of operations rule are expected to be solved easily.

Discussion and Conclusions: It is suggessted that this mnemonic device should be used in a wide variety of mathematics topics from numeric expressions to algebraic expressions in different grade levels from the grades 5 through college. It is also suggessted that researchers should evaluate its’ effectiveness on students’ success and permanence of the knowledge that are learned.

¹ Asst. Prof. Dr., Adnan Menderes University, Faculty of Education, cumalioksuz@ gmail.com

İşlem Sırasının Kavratılması

Cumali ÖKSÜZ²

ÖZ. Bu makalede işlem sırası kuralı gibi öğrencilerin sıklıkla hatalar yaptıkları konuların öğrencilerin aklında kalması ve çabucak hatırlanabilmesi için izlenecek yollardan biri olarak “mnemoni” aracının kullanılması önerilmektedir. Spesifik olarak belirtilen kuralla ilgili olarak “Parayı Üstünde Bulan Çabucak Tatile Çıkar” anlamlandırma aracı tanıtılmıştır. İşlem sırası kuralının hali hazırda yurtdışında birçok ülkede farklı biçimleri kullanılmaktadır. Bu kural için belirlenmiş olan anlamlandırma ve bellek destekleyici bir ipucunun ülkemizde de kullanılmasının özellikle aritmetik ve cebirsel işlemlerde öğrencilere rahatlık sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu anlamlandırma aracının yanında işlem sırası kurallarının tablo ile çözümü metodu da tanıtılmakta ve böylelikle bu tür soruların çözümünde sıklıkla karşılaşılan işlem hatalarının azaltılması beklenmektedir.

Anahtar Sözcükler: İşlem sırası kuralı, mnemoni aracı, püsbüç

GİRİŞ

Bir öğrencinin sözel olarak anlamlandırma yapılmadan $6 + 5 \times 2 + 3$ ifadesini çözmek için uğraştığını düşünelim. Bu öğrencinin olası çözümleri neler olabilir? Çözümlerden birinin sıklıkla karşılaştığımız hatalar yapılarak $6 + 5 = 11$; $11 \times 2 = 22$; $22 + 3 = 25$ olacağı bir diğer çözümün $6 + 5 = 11$; $2 + 3 = 5$; $11 + 5 = 16$ olacağı açıktır. Çözümlerdeki bu farklılık olasılıkları matematiksel sembollerin uygulanmasında bir sıra olması gereksinimini doğurmuştur. Matematiksel sembolik dil için kullanılan ve matematiksel *gramer* de denebilecek bu kural *işlem sırası kuralı* olarak adlandırılmaktadır. Bu kural özellikle ilköğretim 5. ve 6. sınıflarda karşımıza çıkmaktadır.

İşlem Sırası Kuralının Kavratılması

İşlem sırası kuralı özellikle aritmetik ve cebirsel ifadelerin hesaplanmasında sıklıkla kullanılır. Bir sayı veya ifade hem öncelikli hem de ikili bir işlem izliyorsa, burada işlem sırası kurallarının kullanılması gerekmektedir (Peterson, 2000). İşlem sırası kurallarının bilinmesi ve hatırd tutulması öğrencilerin karmaşık aritmetik ve cebirsel ifadeleri kolaylıkla çözebilmesi bakımından oldukça önemlidir.

İşlem sırasının kuralının standardı şu şekilde ifade edilmiştir: “Öncelikle **Parantez** içindeki ifadeler yapılır; sonrasında **Üslü İfadeler** yapılır, daha sonra **Çarpma ve Bölme** işlemleri yapılır; en son **Toplama ve Çıkarma** işlemleri yapılır; ve bu işlemler **soldan sağa doğru** yapılır”.

Parantez kuralı

Bu kural bir örnekle açıklanacak olunursa; $6 \times 5 + 3$ ifadesinde eğer parantez kullanılmazsa, öğrenciler sonucu bulurken, 6 ile 5’i çarparak 30 bulur ve daha sonra 30’a 3’ü ekleyerek $(6 \times 5 + 3 = 30 + 3 = 33)$ sonucu 33 bulabilir. Ya da öğrenciler önce 5 ile 3’ü toplayarak 8 bulur, 8 ile 6’yı çarparak $(6 \times 5 + 3 = 6 \times 8 = 48)$ sonucu 48 olarak bulabilirler.

Oysa bu ifadede $(6 \times 5) + 3$ şeklinde parantez kullanılırsa, bu durumda işlem sırası kuralına göre parantez içerisindeki ifadelerin önceliğine dikkat edilmesi gerekecektir. Bu durumda sonuç; $(6 \times 5) + 3 = 30 + 3 = 33$ olarak bulunacaktır.

Farklı bir örnekle parantezin kullanımı açıklanacak olunursa, $(5 - 2)^2$ ifadesinde öğrenciler kuralı uygulamadan sonucu; $5^2 - 2^2 = 25 - 4 = 21$ olarak bulabileceklerdir. Kural uygulanarak bu ifade çözüldüğünde ise sonuç; $(5 - 2)^2 = (3)^2 = 9$ olarak bulunacaktır.

² Asst. Prof. Dr., Adnan Menderes University, Faculty of Education, cumalioksuz@gmail.com

Bu örnekler artırılabilir. Burada parantez kullanımı ile belirtilen durum işlemin gruplanarak adeta tek bir sayı gibi ifade edilmesidir. Parantez içi çözülmeyen diğer işlemlerin yapılmaması gerekmektedir.

Üslü İfadeler kuralı

Yine bir örnekle bu kural açıklanacak olunursa; $4^2 \times 7 + 8$ ifadesinde kurala uymadan öğrenci işlem yapacak olursa, 4 ile 7'yi çarparak 28 bulur ve 4 sayısının üssü olan 2'yi bulduğu 28 sayısının üssü olarak (28^2) yazabilir. Daha sonra bulunan 784 sayısına 8 ekleyerek 792 sonucunu bulabilirler ($4^2 \times 7 + 8 = 28^2 + 8 = 792$). Aynı probleme işlem sırası kuralı uygulandığında sonuç; $4^2 \times 7 + 8 = 16 \times 7 + 8 = 112 + 8 = 120$ olarak bulunacaktır.

Çarpma ve bölme işlemleri kuralı

Bu kural şu şekilde örneklendirilebilir; $9 + 12 \times 6 \div 3$ ifadesine işlem sırası kuralı uygulanmadığında sonuç; $9 + 12 \times 6 \div 3 = 21 \times 6 \div 3 = 126 \div 3 = 42$ olarak bulunabilir. Aynı ifadenin çözümünde kural uygulandığında ise sonuç; $9 + 12 \times 6 \div 3 = 9 + 72 \div 3 = 9 + 24 = 33$ olarak bulunacaktır.

Toplama ve Çıkarma işlemleri kuralı

Örneğin; $25 + 9 - 10 \times 3$ ifadesi kural uygulanmadan çözüldüğünde sonuç; $25 + 9 - 10 \times 3 = 34 - 10 \times 3 = 24 \times 3 = 72$ olarak bulunabilir. Aynı ifadenin çözümünde kural uygulandığında ise sonuç; $25 + 9 - 10 \times 3 = 25 + 9 - 30 = 34 - 30 = 4$ olarak bulunacaktır.

Soldan sağa doğru kuralı

Aritmetik işlemlerde Çarpma/Bölme ve Toplama/Çıkarma işlemleri eşit önceliğe sahip olarak kabul edildiği için bu işlemler soldan sağa doğru yapılmalıdır. Bu kural bir örnekle açıklanacak olursa; $20 \div 5 \times 4$ ifadesi kural uygulanmadan yani sağdan sola doğru çözüldüğünde, 5 ile 4 çarpıldığında 20 sayısı elde edilir. 20 sayısı 20'ye bölüldüğünde sonuç 1 olarak bulunacaktır ($20 \div 5 \times 4 = 20 \times 20 = 1$). Aynı ifadeye soldan sağa doğru kuralı uygulanınca önce 20 sayısı 5 sayısına bölünecek ve bulunan 4 sayısı diğer 4 ile çarpılarak sonuç 16 bulunacaktır ($20 \div 5 \times 4 = 4 \times 4 = 16$).

Akronim, Akrostiş ve Mnemoni Nedir?

Akronim, mnemoni ve akrostiş insanların hatırlamak zorunda oldukları bazı kuralları rahatlıkla çağrıştırabilmeleri ve yeri geldiğinde kullanabilmeleri amacıyla kullanılan kısaltma metodu kavramlarıdır. Çalışma ve öğrenme stratejileri içinde bireysel olarak sıklıkla tercih edilen bu kısaltma metotları eğitimde öğrencinin var olan bilgilerini hatırlamasını, bilişsel süreçlerini kullanmasını ve geliştirmesini sağlamaktadır.

Daha çok edebiyat alanında kullanılan akronim, başlangıç ifadelerinden oluşan deyim veya isim meydana getiren kısaltmalar olarak tanımlanmaktadır. Bu tür ifadeler kelimenin bir parçası veya ilk harflerinden oluşan akılda kalıcı olarak oluşturulan yeni sözcükler olup daha çok bir bilginin hatırlanması, anımsanması amacıyla geliştirilmiş kısaltmalardır (<http://en.wikipedia.org>, Erişim Tarihi: 25.04.2008).

Akrostiş, bir şiir veya yazının ilk harflerinden, hecelerinden veya kelimelerinden meydana gelen yeni anlamlı bir sözcük oluşturmak olarak ifade edilmektedir (<http://en.wikipedia.org/wiki/Acrostic>, Erişim Tarihi: 25.04.2008). Akrostiş, zihindeki bilgilerin yeniden kullanılmasına yardımcı olma amaçlı kullanılır.

Mnemoni ise; zihne yardımcı olan bir araç olarak tanımlanmaktadır (<http://en.wikipedia.org/wiki/Mnemonic>, Erişim tarihi:25.04.2008). Mnemoni genel olarak bireyin kısa ve önemli bir kelimeyi hatırlamasına yardımcı olur. Mnemoni sayesinde insan zihni sadece tekrar hatırlanması gereken olayları veya kelimeleri değil, aynı zamanda kural olarak verilmiş bilgilerin yapılandırılması ve kolay hatırlanması arasında çağrışım yapmakta ve bunlar arasında ilişkilerin yapılandırılmasını sağlamaktadır.

Zihne yardımcı olan bu tür kavramlar zihinsel yapıları desteklemektedir. Zihinsel yapılar, Bilişsel Psikoloji'nin alt dallarından olan Bilgi İşleme Modeli'nin en önemli ögesi olarak açıklanmaktadır. Bu model, bilginin algılanması, işlenmesi, kodlanması ve gerekli olduğunda geri getirilerek kullanılmasının üzerinde durmaktadır (Ülgen, 2001). Bilgiyi İşleme Modeli'ne göre Zihinsel yapılar üç öğeden oluşur. Bunlar, duyuşsal kayıt, kısa süreli (çalışan) bellek ve uzun süreli bellektir. Bir bilginin kısa süreli bellekten uzun süreli belleğe aktarılması için tekrar ve kodlama süreçleri oldukça önemlidir. Tekrar, bilginin kalıcılığının sağlanması için oldukça önemlidir. Dikkat çekici ve önemli bilgiler tekrar ile uzun süreli belleğe kaydedilmektedir. Kodlama ise, eski bilgilerle yeni bilgiler arasındaki bağlantının kurulması, bu bilgiler arasında karşılaştırma yaparak, benzerlik ve farklılıklarının ortaya çıkarıldığı bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Kodlama sürecinde, eski bilgiler geri çağrılır, yeni bilgilerle karşılaştırılır ve benzer olan bilgiler depolanır (Senemoğlu, 2000).

Bilginin anlamlılığını artırarak kodlama sürecini zenginleştirmede dört temel öge vardır (Subaşı, 1999). Bunlar; Etkinlik, Örgütlenme, Ekleme, Bellek destekleyici ipuçlarıdır. Etkinlik kısaca öğrenen kişinin etkin olması; örgütlenme kısaca bilgiyi gruplama, tutarlı yapılar oluşturma süreci (Woolfolk, 1993); ekleme ise kısaca bilgi birimleri arasında ilişkiyi ve anlamlandırmayı artırma sürecidir (Subaşı, 1999). Örgütlenme ve ekleme etkili kodlama stratejileridir. Ancak tüm bilgiler bu stratejileri kullanmaya uygun olmayabilir. Örneğin; bilgi tek ya da yenidir, böylece ekleme yapılamaz. Böyle durumlarda bilgiyi uzun süreli belleğe yerleştirmek için bellek destekleyici ipuçları kullanılır. Bellek destekleyici ipuçları, içerikle doğal olarak var olmayan ilişkileri kurarak kodlamaya yardımcı olurlar. Bir başka söylemle doğal bağlantının var olmadığı durumlarda, çağrışımlar oluşturularak bağlantı yaratılır. Dolayısıyla öğrenilen bilginin anlamlandırılmış ve kodlanmış olması, öğrencilerin çağrışımlar yoluyla kavram ve kuralları öğrenmesine yardımcı olması bakımından oldukça yararlıdır.

İşlem Sırası Kuralının Tarihsel Gelişimi

Miller (2006), Peterson (2000) ve Vanderbeek (2007)'in yaptığı çalışmalara göre şu anda kullandığımız işlem sırası kuralının tarihsel gelişimi aşağıdaki gibidir.

- 1892'de M.A Bailey *Mental Arithmetic* adlı kitabında çarpma ve bölme işlemlerinin her ikisini de içeren ifadelerin bir arada kullanılmasından kaçınılması gerektiğini ifade etmiştir.
- 1898'de G.E Fisher ve I.J. Schwatt *Text-Book of Algebra* adlı kitabında, $a \div b \times b$ ifadesi $(a \div b) \times b$ olarak yorumlamışlar ve böylelikle hem parantez kullanımının gerekliliğine hemde soldan sağa doğru işlem yapma gerekliliğine vurgu yapmışlardır.
- Slaughter ve Lennes tarafından 1907 yılında yapılmış *High School Algebra, Elementary Course* adlı çalışmada, çarpmanın hangi sırada verilirse verilsin tüm işlemlerden önce gelmesi ve daha sonra bölme işleminin soldan sağa doğru yapılması gerektiği savunulmuştur. Yani $a \div b \times b$ ifadesinin $a \div (b \times b)$ olarak yorumlanması gerektiğinden bahsetmişlerdir.
- 1910'da Hawkes, Luby ve Touton tarafından yapılmış *First Course of Algebra* adlı çalışmada, Fisher ve Schwatt'ın görüşlerine uygun olan ifadeleri kullanmışlardır. Yani \div ve \times işaretleriyle bir işlem yazdıklarında, hangi işlemin sırası önce ise işlem sırasını ona vermişlerdir.
- 1912'de Webster Wells ve Walter W. Hart göre işlem sırasında izlenecek yolu "Önce soldan sağa doğru çarpma ve bölme işlemleri, daha sonra soldan sağa doğru tüm toplama ve çıkarma işlemleri yapılmalıdır" şeklinde belirtmişlerdir.
- 1913'te Webster Wells ve Walter W. Hart 1912'de yayımladıkları çalışmayı geliştirmişler ve İşlem Sırası olarak adlandırılan bu ifadenin nasıl bir kuralı olduğunu açıklamışlardır. Parantez içerisindeki işlemlerin hepsinden önce yapılması gerektiği, daha sonra çarpma ve bölme işlemlerinin soldan sağa doğru ve en son toplama ve çıkarma işlemlerinin yine soldan sağa doğru yapılması gerektiğinin ifade etmişlerdir.
- 1917 yılında yayınlanan *Okullarda Aritmetik Öğretimi Kongre Raporu*'na göre, yukarıdaki belirsizlikleri ortadan kaldırmak için parantez kullanılması gerektiği ifade edilmiştir.

Yukarıda verilen tarihsel gelişime bakıldığında aritmetiksel veya cebirsel ifadeler bölme veya çarpma işlemi içeriyorsa, hangisinin önce geleceğiyle ilgili matematikçiler arasında başlangıçta bir anlaşmanın

olmadığı daha sonraları belirli kuralların uygulandığı görülmektedir. Peterson (2000)'nin işlem sırasıyla ilgili kuralın formüle edilmesiyle ilgili çalışması incelendiğinde, iki kaynağın olduğu ortaya çıkmıştır. Bunlar; Bilgisayar teknolojilerindeki gelişim ve yaygın olarak kullanılan matematik ders kitaplarıdır. Bilgisayarlar tarafından kullanılan programlama dilleri matematiksel ifadelerin açıklanmasında katı kurallar konulmasını gerekli kılmış ve işlem sırası kuralının geliştirilmesi gerekmiştir. Matematik ders kitaplarının geniş alanda yaygınlaşması da işlem sırasıyla ilgili kavramların kullanılmasında etkili olmuş ve Peterson (2000) ders kitabı yazarlarının bu anlamda matematikçilerden daha fazla sorumluluk aldıklarını ifade etmiştir.

Please Excuse My Dear Aunt Sally (PEMDAS)

İşlem sırasının kuralı ile ilgili yapılan çalışmalarla farklı ülkelerde farklı formlarda anlamlandırma araçları kullanılmıştır. Amerika'da yapılan çalışmalarda bu kural "Please Excuse My Dear Aunt Sally" (Lütfen benim Sevgili halam Sally'i affedin) anlamlandırma aracıyla ifade edilmiştir. Bu anlamlandırma (mnemoni) aracının baş harfleri kullanılarak "PEMDAS (Parentheses, Exponents, Multiplication/ Division, Addition/ Substraction)" olarak kodlanan bir bellek destekleyici ipucu (mnemonic device) oluşturulmuştur. Yani sözcüklerin baş harfleri kullanılarak Parantez, Üslü İfadeler, Bölme/Çarpma, Toplama/Çıkarma kelimeleri kodlanmıştır. Bu ifade işlem sırası kuralını anımsamaya yardımcı olması için genellikle 6.sınıfta kullanılan bir ifadedir. Kanada'da BEDMAS (Brackets, Exponents, Division, Multiplication, Addition, Substraction) olarak; İngiltere'de BODMAS (*Brackets, Orders, Divide, Multiply, Add, Subtract*) olarak kullanılmakta olan bu ifade farklı ülkelerde BOMDAS, BIDMAS veya BIMDAS olarak kullanılmaktadır.

Ülkemiz İçin İşlem Sırası Kuralını Anlamlandırma Aracı

Ülkemizde işlem sırasının kurallarını tam olarak ifade eden literatüre geçmiş herhangi bir ipucu ya da anlamlandırma aracı kullanılmamaktadır. İşlem sırasıyla ilgili olarak bazı öğretmenler tarafından kullanılmakta olan bir anlamlandırma aracından söz edilmektedir. Bu araç sözel olarak; "Çanakkale Bölgesinde Toplu Çıkarma" olarak ifade edilmektedir. Bu ifade de görüldüğü gibi parantez ve üslü ifadeler anlamlandırma aracında yer almamakta yalnızca Çarpma, Bölme, Toplama ve Çıkarma işlemleri yer almaktadır. Dolayısıyla bu anlamlandırma aracının içerik olarak geliştirilmesi ve gerekmektedir.

Öğrencilerin birçok aritmetik işlemin bir arada verildiği durumlarda, işlem sırası kuralını bilinçsiz veya rastgele kullandığı ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle işlem sırası kuralını bir anlamlandırma aracıyla ifade ederek öğrenciler tarafından daha kolay anlaşılmasını ve anımsatıcı hale gelmesini sağlanmalıdır. Bu makalede önerilen anlamlandırma aracını "Parayı Üstünde Bulan Çabucak Tatile Çıkar" şeklinde ifade edilmektedir. Bu ifadeden hareketle işlem sırası kuralına tekrar bakıldığında; öncelikle Parantez içindeki ifadeler, sonrasında Üslü ifadeler, daha sonra Bölme ve Çarpma ifadeleri (soldan sağa doğru), en son olarak da Toplama ve Çıkarma ifadelerinin (soldan sağa doğru) çözüme kavuşturulması gerektiği görülmektedir.

Yurtdışındaki çalışmalar sonucunda "Please Excuse My Dear Aunt Sally" ifadesinin baş harfleri kullanılarak yapılmış olan PEMDAS kodlaması gibi bir kodlamayı "Parayı Üstünde Bulan Çabucak Tatile Çıkar" ifadesinin baş harflerini kullanarak uyarladığımızda "PÜBÇTÇ" olarak ifade edilebildiği ortaya çıkmaktadır. Yurtdışında kullanılan kodlamada iki tane sesli harf bulunduğundan bu kodlama (PEMDAS) olarak söylenmesi ve hatırlanması kolay bir şekildedir. Türkiye'ye uyarlandığında anlamlandırma aracının baş harfleri içerisinde yalnızca bir sesli harfin bulunması söylenmesi çok kolay olmayan bir kodlama (PÜBÇTÇ) oluşumuna neden olmuştur. Bu durum her ne kadar bir dezavantaj olarak gözükse de önemli olan hatırlamayı yapabilmektir ve anlamlandırma aracının uzun biçimi bu anlamlandırmayı sağlayacak şekilde oluşturulmuştur.

Ülkemizde matematikte işlem sırasının kuralı için belirlenmiş olan anlamlandırma ve bellek destekleyici bir ipucunun sunulmasının, aritmetik ve cebirsel işlemlerde oldukça fazla kullanılan bu kuralın öğrenciler tarafından rahatlıkla kullanılabilmesi, anlamsız bir ezberlemeden ziyade anlamlı bir hatırlamaya yol açabilmesi bakımından yararlı olacağı düşünülmektedir.

Bu anlamlandırma aracı öğrenci seviyesine göre PBÇTÇ, PÜBÇTÇ hallerinde kullanılabilir. Üslü ifadelerin kullanılmadığı sınıf seviyesinde "Parayı Bulan Çabucak Tatile Çıkar" kullanılırken; üslü

ifadelerin de kullanımıyla “Parayı Üstünde Bulan Çabucak Tatile Çıkar” anlamlandırma aracı kullanılabilir. Bu zihinsel anlamlandırma aracı kullanılırken ayrıca bir tablo düzenlenerek problem çözümlerinde olası hataların önüne geçilebilir. Bu tablo tablo 1 de sunulmuştur. Tabloda program içeriğine göre üslü ifadeler (Ü kısmı) öğrenci seviyenin üstünde ise tabloya yerleştirilmeyebilir. Tablo öğrencinin sorunun çözümünü basamak basamak gerçekleştirmesini sağlar ve işlem sırası kuralını hatırlamasını önler.

Tablo 1. İşlem sırası anlamlandırma aracı

Parayı	Üstünde	Bulan	Çabucak	Tatile	Çıkar
A	S	Ö	A	O	I
R		L	R	P	K
A		M	P	L	A
N		E	M	A	R
T			A	M	M
E				A	A
Z					

P	Ü	B	T
		Ç	Ç

Tablo işlem sırasına göre, “Parantez, Üs, Bölme, Çarpma, Toplama, Çıkarma” işlem sırasının kodlamasından oluşmuştur. Bu kodlamanın oluşumunda yukarıda verilen mnemoni aracı yine kullanılabilir. İşlem sırası kuralında çarpma ve bölme işlemlerinin birbirine göre ve toplama ve çıkarma işlemlerinin de birbirine göre önceliği olmadığından tabloda bu bölümler alt alta yazılmıştır. Verilen ifadelerde hangi işlem varsa tabloya bakılır ve ifadeye yer alan işlemler için o sıraya “+”; eğer işlem yoksa “-” işareti konularak tablo oluşturulur. Yukarıdaki tablo bir örnekle açıklanacak olursa ve $(6 + 4) \times 2 \div 2 - 1$ ifadesi tablo yardımıyla çözümlerse aşağıdaki gibi bir durumla karşılaşılır.

P	B	T
	Ç	Ç
+	+	-
		+

P: $(6 + 4) \div 2 \times 2 - 1 = 10 \div 2 \times 2 - 1$ B: $10 \div 2 \times 2 - 1 = 5 \times 2 - 1$ Ç: $5 \times 2 - 1 = 10 - 1$ T: - Ç: $10 - 1 = 9$

Çözümler yapıldığında toplama işleminin hiç kullanılmadığı görülür ve bu nedenle işaret olarak tabloda T nin altına - işareti konulur.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu makalede işlem sırası kuralı gibi öğrencilerin sıklıkla hatalar yaptıkları konuların öğrencilerin aklında kalması ve çabucak hatırlanabilmesi için izlenecek yollardan biri olarak “mnemoni” aracının kullanılması önerilmektedir. Spesifik olarak belirtilen kuralla ilgili olarak “Parayı Üstünde Bulan Çabucak Tatile Çıkar” anlamlandırma aracı tanıtılmıştır. İşlem sırası kuralının hali hazırda yurtdışında birçok ülkede farklı biçimleri kullanılmaktadır. Bu kural için belirlenmiş olan anlamlandırma ve bellek destekleyici bir ipucunun ülkemiz için de sunulmasının, aritmetikte, cebirsel işlemlerde, formüllerin açılım ve sonuçlandırılmasında, eşitlikleri çözüme ve polinomların sadeleştirilmesinde rahatlıkla kullanılabilmesi amaçlanmıştır. Bu anlamlandırma aracının kuralı hatırlamada yararlı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu anlamlandırma aracı yukarıda açıklandığı şekilde bir tablo ile de desteklenerek sistematik bir şekilde kullanılabilir ve böylelikle bu tür soruların çözümünde sıklıkla karşılaşılan işlem hataları azaltılabilir.

Bu anlamlandırma aracının okullarımızda kullanılması ve kullanımının geçerliliği ile ilgili çalışmalar yapılması önerilmektedir. Bu konuda yapılacak çalışmalar sayısal ifadelerden cebirsel ifadelere kadar varan seviyedeki bir yaş grubu için yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Acronym and initialism. (2008). *Wikipedia Online Dictionary*. [Online] Retrieved on 25-April-2008, at URL: <http://en.wikipedia.org>
- Acrostic (2008). *Wikipedia Online Dictionary*. [Online] Retrieved on 25-March-2008, at URL: <http://en.wikipedia.org>
- Miller, J. (2006). *Earliest Uses of Various Mathematical Symbols*. [Online] Retrieved on 5-July-2008, at URL: <http://memeber.aol.com/jeff570/mathsym.html>
- Mnemonic (2008). *Wikipedia Online Dictionary*. . [Online] Retrieved on 25-March-2008, at URL: <http://en.wikipedia.org>
- Peterson, Dr. (2000). *History of the Order of Operations*. . [Online] Retrieved on 26-March-2008, at URL: <http://mathforum.org/library/drmath/view/52582.html>
- Peterson, Dr. (2000). *Explaining Order of Operations*. [Online] Retrieved on 26-March-2008, at URL: <http://mathforum.org/library/drmath/view/57199.html>
- Senemoğlu, N. (2000). *Gelişim Öğrenme Ve Öğretim*. Gazi Kitapevi: Ankara
- Subaşı, G. (1999). *Bilişsel Öğrenme Yaklaşımı Bilgiyi İşleme Kuramı*. Mesleki Eğitim Dergisi, c.1, s.2, ss. 27 – 36.
- Ülgen, G. (2001). *Eğitim Psikolojisi – Birey ve Öğrenme*. Bilim Yayınevi: Ankara
- Vanderbeek, G. (2007). *History of The Order of Operations and RPN*. Master of Art in Teaching: USA.
- Woolfolk, A. E. (1993). *Educational Psychology*. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.