SÂLİH ZEKİ BEY'İN *JOURNAL ASİATİQUE*'DE YAYIMLANAN "NOTATİON ALGÉBRİQUE CHEZ LES ORIENTAUX" ADLI MAKALESİ

Sunuş ve Çeviri

Remzi DEMİR

Türk bilim tarihi ve bilim felsefesi araştırmalarının ve eğitiminin kurucusu olan Sâlih Zeki Bey (1864-1921), döneminin saygın dergilerinden *Journal Asiatique*'de (Sayı 2, 1898) "Notation Algébrique chez les Orientaux" (Doğulular'da Cebirsel Notasyon) başlığını taşıyan bir makale yayımlamış ve Türk matematik tarihi açısından çok önemli olan bu makalesinde, yeni bulmuş olduğu birkaç yazma cebir risalesine dayanarak, cebirsel simgelerin tarihine önemli katkılarda bulunmuştur. Bu yüzden söz konusu çalışma, dönemin oryantalistleri tarafından da taktir edilmiş ve aynı sene içinde Paris'te küçük bir kitapçık olarak yeniden basılmıştır (Salih Zéky Efendi, *Notation Algébrique chez les Orientaux*, Imprimerie Nationale, Paris 1898).

Sâlih Zeki Bey'in bu çalışması, Türk matematik tarihi araştırmalarına yararlı olacağı düşüncesiyle, tarafımızdan Türkçe'ye çevrilmiş ve burada yeniden yayımlanmıştır.

• • •

XIX. yüzyılın önde gelen oryantalistlerden Franz Woepcke (1826-1884), Fransız Bilimler Akademisi'nde yapılan bilimsel oturumlar esnasında bilginler tarafından sunulan bildirilerin yayımlandığı *Comptes Rendus des Séances de l'Académie des*

Sciences (Cilt 39, s.162-165, Paris 1854) adlı yayın organında, 1854 senesinde basılan ve "Note sur des notations algébriques employées par les Arabes" (Araplar Tarafından Kullanılan Cebirsel Notasyonlar Üzerine Not) başlığını taşıyan bir bildirisinde, Ebû'l-Hasan Ali ibn Muhammed el-Kalasâdî'nin (öl. 1486) *Keşf el-Esrâr*'ına ve İbn Haldûn'un *Mukaddime*'sine dayanarak, İslâm cebirinde notasyon kullanımının en erken XIII. yüzyılda başladığını savunmuş ve bunun dışında esas olarak şu iki öngörüde bulunmuştu:

(1) El-Kalasâdî'nin notasyon sisteminde belirtilmeyen bir sayının küp kuvvetinin üstündeki kuvvetlerin gösterimi, kare ve küp için kullanılan simgelerden (yani bunların toplamından) yararlanılarak yapılabilir.

(2) Batılı, yani Endülüslü ve Mağripli Araplar, cebirde simgesel aşamaya geçtikleri halde, Doğulu Araplar geçememiş, cebirleri, diskürsif ve retorik olarak kalmıştır.

İşte söz konusu makalesinde Sâlih Zeki Bey, öncelikle Woepcke'nin bu öngörülerini tartışmış ve biri el-Kalasâdî'den sonra ve diğeri ise önce yaşayan iki Osmanlı yazarının, yani Ali ibn Veli ibn Hamza el-Mağribî (öl. 1614) ile adı bilinmeyen bir Türk cebircinin yazmış oldukları eserlere dayanarak, birinci öngörüsünün doğru, ama ikinci öngörüsünün yanlış olduğunu kanıtlamış ve özellikle de, el-Kalasâdî'den önce Doğulu Müslümanlar'ın - hatta el-Kalasâdî'den çok daha mükemmel - bir notasyon sistemi kullandıklarını göstermiştir.

Ayrıca Sâlih Zeki Bey, yeri gelmişken - İbn Haldûn'dan elde edilen bulgulardan çıkarsanan - cebirsel notasyon kullanımının en erken XIII. yüzyılda başladığı savını da ayrıntılı bir biçimde tartışmış ve Doğu'da cebirin kurucusu olarak görülen Muhammed ibn Mûsâ el-Hârizmî (öl. 850 civarı) ile XIII. yüzyıl arasında geçen yaklaşık dört asır boyunca, cebirsel işlemleri, bir takım işaretler veya simgeler yoluyla kısaltma yönünde hiçbir girişimin gerçekleştirilmediğine inanmanın mümkün olmadığını belirtmiştir. Ona göre, İslâm matematikçileri tarafından yazılmış bütün cebir eserlerinde simgelere rastlanmayışının nedeni, Arap dilinin yapısal özelliği ve cahil müstensihlerin dikkatsizliği olmalıdır; aslında el-

Hârizmî bile, hiç değilse öğretim aşamasında, bu tür işaretler veya simgeler kullanmış olmalıdır ve bu anlamda, cebir hiçbir zaman tamamen retorik (lafzî) olmamıştır.

Günümüzün önde gelen matematik tarihçilerinden A. Selim Saîdân, el-Kalasâdî'den çok önce, İbn Kunfüz el-Cezâ'irî'nin (öl. 1407), İbnü'l-Bennâ'nın *Kitâb el-Telhîs fî el-Hisâb* adlı eserine yazdığı *Hatt el-Nikâb 'an Vech el-'Amel bi-el-Hisâb* adlı şerhinde ilk defa cebirsel notasyon kullandığını savunmak ve aynı esere başka bir şerh yazan Ya'kûb ibn Eyyûb ibn Abdülvâhid'in de aynı notasyonu kullandığını göstermek yoluyla[1], Sâlih Zeki Bey'in ulaştığı sonuçlardan bir kısmını güçlendirici yeni bulguları gün ışığına çıkarmıştır.

Burada Türk bilim tarihçiliği açısından son derece önemli olduğunu düşündüğüm bir hususa daha temas etmeyi yararlı buluyorum: Sâlih Zeki Bey'in hem "Mémoire sur les chiffres indiens" (Hint Rakamları Üzerine Rapor, 1889)[2] başlıklı makalesi ve hem de - öncekinden dokuz sene sonra yayımladığı - burada çevirisini sunduğumuz "Notation Algébrique chez les Orientaux" (Doğulular'da Cebirsel Notasyon, 1898) başlıklı makalesi, Türkiye'de uluslararası düzeydeki bilim tarihi araştırmacılığı ve yazarlığının geçmişinin oldukça eskiye uzandığını kanıtlamaktadır.

[1] Bu bilgi ve genel bir değerlendirme için bkz., İhsan Fazlıoğlu, "Cebir", *TDV İslâm Ansiklopedisi*, Cilt 7, İstanbul 1993, s.195-201.

[2] Sâlih Zeki Bey, büyük eseri *Âsâr-ı Bâkiye*'nin İkinci Cild'inde, bu makalesine gönderide bulunmuş, ama tam künyesini vermemiştir; bkz. Sâlih Zeki, *Âsâr-ı Bâkıye*, Cilt II, İstanbul 1329, s.76.

DOĞULULAR'DA CEBİRSEL NOTASYON

Sâlih Zeki Bey

Woepcke'nin, ilk defa 1854'te Batılı Arap matematikçileri tarafından XIII. yüzyıldan itibaren kullanılan bir cebirsel notasyon sisteminin varlığından kuşku duyulamayacağını ortaya koyduğu bilinmektedir. Bu bulguyu, el-Kalasâdî lâkabıyla tanınan Ebû'l-Hasan Ali ibn Muhammed ibn Muhammed ibn el-Kuraişî adlı bir Arap tarafından XV. yüzyılın sonlarına doğru yazılmış bir aritmetik eserinde keşfetmişti ve bu eser, o esnada M. Reinaud'ya ait olan bir yazmanın içinde bulunuyordu.

Woepcke'nin bu keşfi, oryantalist bilginlere, Araplar'ın "el-Cebr ve'l-Mukâbele"sinin, *Algebra der Griechen* (Yunan Cebiri) adlı eserinde Nesselmann'ın betimlediği gibi, uzlaşımsal bir simgeler dilinden tamamen yoksun sözel bir cebir veya bütün aşamaları, her harfi yazılmış kelimeler aracılığıyla serimlenmiş bir hesap olmadığını göstermişti.

Aslında bu risalede, bilinmeyen ve onun kuvvetleri, şüphesiz küpe kadar, Arapça isimlerinin baş harfleriyle gösterilmişti ve bunlar, sayısal katsayıların üstüne konmuştu; meselâ,

x'in birinci kuvveti (x) "Şey'" kelimesinin başharfi olan ش "ş" ile

x'in ikinci kuvveti (x^2) "Mâl" kelimesinin başharfi olan م "m" ile

x'in üçüncü kuvveti (x^3) "Ka'b" kelimesinin başharfi olan ك "k" ile

gösterilmişti.

Bir denklemin öğeleri, ل (lâm) biçiminde bir eşitlik işaretiyle ayrılarak birbiri ardı sıra konuluyordu; her öğede, birbirlerinden الا "illâ" (daha az) edatı veya sadece لا "lâ" ile ayrılan, önce bütün pozitif terimler, sonra bütün negatif terimler yerleştiriliyordu; nihayet kök işareti جذر "cezr" (kök) kelimesinin başharfi olan bir ج "c"den ibaretti ve daima (niceliği simgeleyen) sessiz harflerin önüne konurdu.

Fakat bu notasyon sisteminde,

1. Bilinmeyenin (x) küpünün üstündeki kuvvetlerini ve ters değerlerini veya Araplar'ın dedikleri gibi, bu kuvvetlerin $\frac{1}{x}, \frac{1}{x^2}, \ldots$ ve diğerleri gibi kısımlarını göstermek için işaretler veya kısaltma harfleri ve

2. Toplama, çarpma ve bölme işlemleri için özel işaretler yoktu.

Şurası bir hakikattir ki Woepcke, araştırmaları esnasında, bilinmeyenin küpünden büyük kuvvetlerinin gösterimiyle ilgili olarak bir tahminde bulunmuş ve meselâ (18 x^4) için مم ١٨ , (48 x^6) içinse كك ٤٨ yazılabileceğini varsayıyordu; fakat bu varsayım, hiçbir temele dayanmıyordu ve bizzat kendisinin itiraf ettiği üzere, böylesine nazik bir meselede çok cesurâneydi.

Diğer yandan, Woepcke bu notasyonu, Endülüslü bir Arap tarafından yazılmış bir risâlede bulduğu için ve Doğulu Araplar tarafından yazılmış bütün cebir eserlerinde, en azından bugüne değin ortaya çıkanlarında, bilim[3] tamamen diskürsif[4], sözel ve hiçbir notasyon türünü kapsamayan bir biçim altında sunulduğu için, şuna inanmak mecburiyetinde kaldı ki yeni keşfetmiş olduğu notasyon sistemi, Batılı Arap matematikçilerinin eseriydi ve Doğulu Arap matematikçileri, bu tür bir kısaltmaya tamamen yabancıydılar.

Ve işte, İstanbul kütüphanelerinde ve özellikle de medreselerin kütüphanelerinde bu konu üzerine araştırmalar yapmaya başladığımda, en azından benim bildiğim kadarıyla, meselenin durumu bundan ibaretti.

1888'de, Batı Arapları'ndan birisi olan Ali ibn Veli ibn Hamza tarafından Hicrî 999 (Milâdî 1591) yılında Mekke'de yazılmış bir aritmetik eseri[5] buldum; bu eserde, Woepcke tarafından bulunan

---

[3] Cebir (Çeviren).

[4] Önermeden önermeye atlayarak sonuca ulaşma işlemi (Çeviren).

[5] Kâtib Çelebi tarafından da anılan bu risâlenin adı *Tuhfe el-A'dâd li-Zevi el-Rüşd ve el-Sedâd*'tır. *Tuhfe el-A'dâd*, Hicrî 999 (Milâdî 1590/1591) yılında, Kânûnî Sultan Süleyman'ın oğlu Selim'in oğlu III. Murâd'ın saltanatı döneminde, Ali ibn Veli ibn

notasyon sistemiyle karşılaştım; ancak bu sistem, biraz daha gelişmişti.

Kısa bir süre önce ise, mümkün olduğu kadar tam bir notasyon sunarak, meselenin bütün güçlüklerini çözümleyen başka bir cebir kitabı daha keşfettim[6].

Hamza tarafından Mekke'de yazıldı. İstanbul'daki Kapalı Çarşı'da bulduğum bu yazmanın yaprakları, perdahlanmış bir kağıttan yapılmıştı; metnin içinde kullanılan rakamlar, Doğulu Müslümanlar tarafından kullanılan türdendir ve sıfır için "o" işareti benimsenmiştir. Yazı, çok güzel değildir ve karakteri ise Türk nesihidir. Söz konusu eser, bir Giriş ile dört bölümden oluşur. Diğer aritmetik eserlerinden ayrılan yönü, el-Kerhî'nin kitabında olduğu gibi, bir problemler derlemesi içermesidir; sonda yer alan bu derleme, eserin 494 sayfasından 134 sayfasını kapsar; ayrıca her sayfa 25 satır içerir.

Eserin taksimatı şöyledir:

GİRİŞ: Hesap Biliminin Tanımlanması, Konusu, Gayesi ve Müfret Şekillerinin Bildirilmesi Hakkındadır.

BİRİNCİ BÖLÜM: Bileşik Tam Sayılar Hakkındadır.
Birinci Kısım: Toplama
İkinci Kısım: Çıkarmayla İlgili Kuralların Bildirilmesi
Üçüncü Kısım: Çarpma Kuralları ile Türlerinin Bildirilmesi
Dördüncü Kısım: Bölme ve İçerdiği Muhasât

İKİNCİ BÖLÜM: Kesirler ve Kökler Hakkındadır.
Birinci Kısım: Dirhem, Sikâl ve Zirâ''nın Kesirlerinin Bildirilmesi
İkinci Kısım: Kesirlerin Toplanması
Üçüncü Kısım: Kesirlerin Çıkarılması
Dördüncü Kısım: Kesirlerin Çarpılması
Beşinci Kısım: Kesirlerin Kesirlere Bölünmesi
Altıncı Kısım: Muhasât İle Bölme
Yedinci Kısım: Kökler
Sekizinci Kısım: Küpkökün ve Dördüncü Kuvvet Kökünün Bulunması

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: Bilinmeyenlerin Bulunması Hakkındadır.
Birinci Kısım: Dört Orantılı Sayı
İkinci Kısım: Cebir ve Mukâbele
Üçüncü Kısım: Çift Yanlış

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: Mesaha İşlemleri Hakkındadır.
Birinci Kısım: Kareler
İkinci Kısım: Üçgenler
Üçüncü Kısım: Daireler ve Eğriler
Dördüncü Kısım: Beşgenler ve Bunların Üstündeki Çokkenarlılar

SONUÇ: Meçhul Meselelerin Bulunması Hakkındadır.

[6] Kâtib Çelebi tarafından anılmayan bu risâlenin adı, *Ziyâde el-Mesâ'il el-Cedîde 'alâ el-Sitte*'dir. *Ziyâde el-Mesâ'il el-Cedîde*, Hicrî 834 (Milâdî 1430) yılında, bilinmeyen bir Türk yazar tarafından yazılmıştır. Keşfetmiş olduğum yazmanın yaprakları perdahlanmış bir kağıttan yapılmıştır ve metnin içinde kullanılan rakamlar, Doğu tarzıdır. Yazı çok güzel değildir ve karakteri ise Acem nesihidir.

İlkin bu tam notasyonun içerdiği özellikleri görelim:

1. Bilinmeyen (x) ile onun kuvvetleri, Arapça adlarını teşkil eden kelimelerin başharfleri ile gösterilirler ve daima sayısal katsayılarının üstüne konulurlar; meselâ,

---

42 sayfalık bu küçük risâle, bir Giriş ile 25 problemden oluşmuştur; öyle ki bu problemlerin çözümleri, özel simgelerle sayfa kenarlarında gösterilmiştir. Giriş, "Denklem Türlerinin Belirtilmesi" başlığını taşır.

Yazar, bu Giriş'te şunları söyler:

"Bilinsin ki cebir ve mukâbele hesabına ilişkin meseleler, sadece üç tür değerden, yani sayılardan, bilinmeyenlerden (x) ve bilinmeyenlerin karelerinden (x^2) oluşan denklemlere göre yapılan sınırlama bir yana bırakılacak olursa, söz konusu Altı Mesele ile sınırlanamaz. Üç tür değerden fazlası benimsendiğinde, denklemlerde, bu değerlerin sonsuzluğuna bağlı olarak, sınırsız sayıda mesele elde edilir. Meselâ önceki değerlerle birlikte bilinmeyenin küpü de (x^3) benimsenecek olursa, bunlara dayalı denklemlerin sayısı yirmi beş biçime ulaşır. Bunlardan altı tanesi, müfrettir (yalındır); yani bir tür, bir türe eşittir ve "Senâniyye" (İkili) olarak adlandırılır. "Selâsiyye" (Üçlü) denilen on ikisi mürekkeptir (bileşiktir) ve bunlarda bir tür, iki türe eşittir; dört tane de "Rubâ'iyyât" (Dörtlü) vardır ki bu denklemlerde, bir tür üç türe eşittir ve ayrıca üç tane "Rubâ'iyyât" daha bulunur; bunlarda ise iki tür iki türe eşittir."

Bulmuş olduğum nüshada, birinci yaprak kayıptır; sonuncu yaprak ise çok harap olmuştur, öyle ki içeriği okunamamaktadır.

İlkin, Uluğ Bey'in meşhur müderrisi ve çalışma arkadaşı ve (Pisalı Leonardo'nun kitabında belirtilen) ardışık yaklaşım hesaplarıyla kübik denklemlerin çözüm yönteminin kâşifi Gıyâsüddîn Cemşîd el-Kâşânî'nin, *Miftâh el-Hisâb* adlı eserinin Dördüncü Kitab'ında yer alan,

"Denklemler, sayı, bilinmeyen (x), bilinmeyenin karesi (x^2) ve bilinmeyenin küpü (x^3) olmak üzere birbirini takip eden dört tür değerden oluşur; yani bu dördünden bazıları, diğer bazılarına eşitlenir. Meselâ bunlardan bir tür, diğer bir türe, iki türe veya üç türe ya da bunlardan iki tür diğer iki türe eşit olabilir. Böylece denklemlerin sayısı yirmi beşe çıkacaktır. Altı tanesi daha önce geçmişti; bu durumda geriye on dokuz denklem kalmıştır. *El-Bidâye*'nin (el-Bağdâdî'nin *el-Fevâ'id el-Bahâ'iyye*'sinin) yorumcusu olan el-İmâm Şerefüddîn el-Mes'ûdî, bilinen Altı Mesele'nin dışında on dokuz mesele daha üretmiştir; bunlarla da bilinmeyenin bulunması mümkün olur..."

biçimindeki ifadeye dayanarak, söz konusu risâleyi Şerefüddîn el-Mes'ûdî'ye mâlettim; fakat III. Mustafa Kütüphanesi'nde yaptığım uzun araştırmaların ardından ortaya çıkardığım bir nüshada, eserin kesin tarihini bulduktan sonra, fikrimi değiştirmek mecburiyetinde kaldım. Ne yazık ki bu nüshada da, ilk yaprak bulunmadığı için, yazarın adını tespit etmem mümkün olmadı.

Söz konusu kitap, İstanbul kütüphanelerinde mevcut hemen hemen diğer bütün (yazma) matematik eserleri gibi, İran Seferi döneminden kalmadır.

5. Bir niceliğin diğer bir nicelikten çıkarılması, bu iki nicelik arasına yerleştirilmiş من "min" edatı ile gösterilir; meselâ,

م ش
٤ من ١٠

4 x^2'yi, 10 x'ten çıkarmak demektir.

Çıkarma işareti olarak من "min" edatının seçilmiş olması, yine bu edatın,

اسقط اربعة اموال من عشرة اشياء

(Dört x^2'yi on x'ten çıkar.)

veya

الق اربعة اموال من عشرة اشياء

(Dört x^2'yi on x'ten at.).

gibi iyi tanınan değişlerde kullanılmasından kaynaklanır.

Yine burada şunu belirtmeye mecburum ki من min edatı, yalnızca yapılacak bir çıkarmayı göstermek için kullanılır. Çıkarma yapıldıktan sonra ve hatta farklı sıralanmış iki niceliğin varsayımsal olarak çıkarılmasında, bu edatın yerine الا "illâ" (daha az) edatı, veya sadece لا "lâ" konulur ve elbette iki niceliğin sırası ters çevrilir. Böylece (م ٤ من ش ١٠)'in (4 x^2'yi 10 x'ten çıkarmak) sırası, (ش ١٠ الا م ٤) (10 x – 4 x^2) olarak değişir.

6. Çarpma işlemi, meselâ

ش م
١٠ في ٤

(10 x x 4 x^2)

ifadesinde olduğu gibi, في "fî" edatı ile gösterilir.

"Fî" edatının çarpma işareti olarak kullanılması,

اضرب عشرة اشياء فى اربعة اموال

(On x'i dört x^2 ile çarp.)

biçiminde çok kullanılan ifadeden kaynaklanır.

7. Bölme işlemi, aşağıdaki örnekte olduğu gibi على "'alâ" edatı ile gösterilir:

ک   م
٢٠   على   ٤

(20 x^3 : 4 x^2)

على "'Alâ"nın bölme simgesi olarak kullanılması, hiç kuşku yoktur ki bir niceliğin diğer bir niceliğe bölünmesini belirten ifadelerde, bu edatın kullanılmasından kaynaklanır; meselâ,

اقسم عشرين مكعبا على اربعة اموال

(Yirmi x^3'ü dört x^2'ye böl.)

gibi.

8. Karekök, جذر "cezr" (kök) kelimesinin başharfi olan ج "c" ile, küpkök ضلع الكعب "Dıl' el-Ka'b" (küpkök) kelimelerinin baş harfleri olan ضك "dk" ile gösterilir ve dördüncü kuvvetin kökü ise, جذر الجذر "cezr el-cezr" kelimelerinin başharfleri olan جج "cc" ile belirtilir; meselâ,

ج   ضک   جج
٢٥   ٨   ١٦

$\sqrt{25}$ $3\sqrt{8}$ $\sqrt[4]{16}$

gibi.

9. Bir orantının terimleri, şöyle konulmuş (.·.) üç nokta ile ayrılır; sadece bilinmeyen terim, cebir dilinde شىء "şey'" kelimesinin eşanlamlısı olan جذر "cezr" kelimesinin başharfi olan "c" ile gösterilir; meselâ,

ج ∴ ٨٤ ∴ ١٢ ∴ ٧

orantısı,

(x : 84 = 12 : 7)

olur.

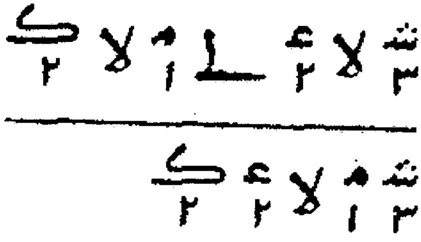
10. İki cebirsel ifadenin eşitliği, bu iki ifade arasına konulmuş “lâm” harfi ile gösterilir. Yalnız son denklemin her teriminde, elbette ilkin basit bir لا “lâ” (daha az) ile birbirlerinden ayrılmış bütün negatif terimler yerleştirilir.

Eşitliği göstermek için “ل” (lâm) harfinin seçilmesi, muhtemelen şuradan kaynaklanır ki bir eşitliği ifade etmek maksadıyla kullanılan يعدل “yu‘addilu” (eşittir) veya يعادل “yu‘âdilu” (eşittir) veya معادل “mu‘âdil” (eşit) gibi Arapça kelimeler, bu harfle (lâm) bitmektedir.

Bu simgelerin kullanılışını daha iyi göstermek için, aşağıda daha önce söz konusu edilen eserlerden alınmış birkaç örnek vereceğim[7]:

1. $(3x - 2) + (x^2 - 2x^3)$

$= (3x + x^2) - (2 + 2x^3)$

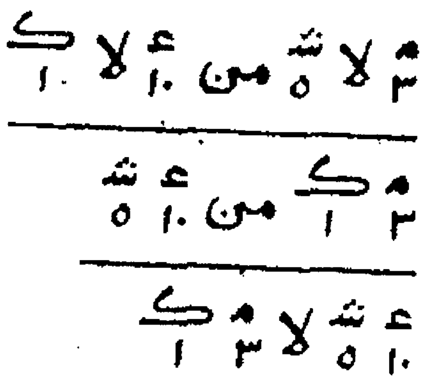


[7] Doğulu cebir bilginlerinin, işlem satırları arasına bir ayırma çizgisi koyma alışkanlığı vardı.

2. $(3x^2 - 5x)$ çıkarılacak $(10 - x^3)$

$= (3x^2 + x^3)$ çıkarılacak $(10 + 5x)$

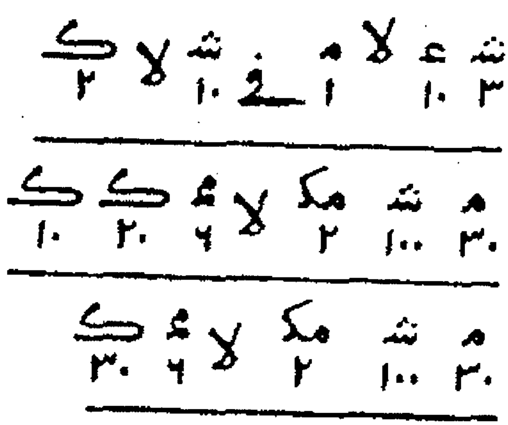
$= (10 + 5x) - (3x^2 + x^3)$



3. $(3x + 10 - x^2)$ x $(10x - 2x^3)$

$= (30x^2 + 100\ x + 2x^5) - (6x^4 + 20x^3 + 10x^3)$

$= (30x^2 + 100x + 2x^5) - (6x^4 + 30x^3)$



4. $(x^2 + 6x + 9) : (x + 3)$

$= (x + 3)$

م ش ع عل ش ع

١ ٦ ٩ ١ ١

ش ع

١ ٣

5. $2x = 32\ \dfrac{1}{x^3}$

$2x^4 = 32$

$\dfrac{32}{2} =$

$16 = x^4$

ش ل جك

٢ ٣٢

ش ل ع

٢ ٣٢

---

٣٢ عل ٢

---

١٦ مال مال

6. $x^6 + x^4 = 20\ x^2$

$x^4 + x^2 = 20$

$(- \frac{1}{p} + \sqrt{\left(\frac{1}{p}\right)^2 + q})$ işlemine göre çözümleme

$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$

$\frac{1}{4} + 20$

$20\frac{1}{4}$

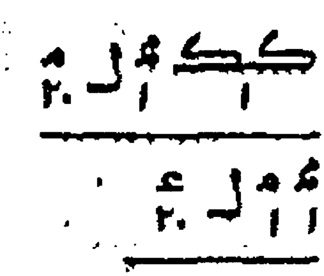
$\sqrt{20\frac{1}{4}}$

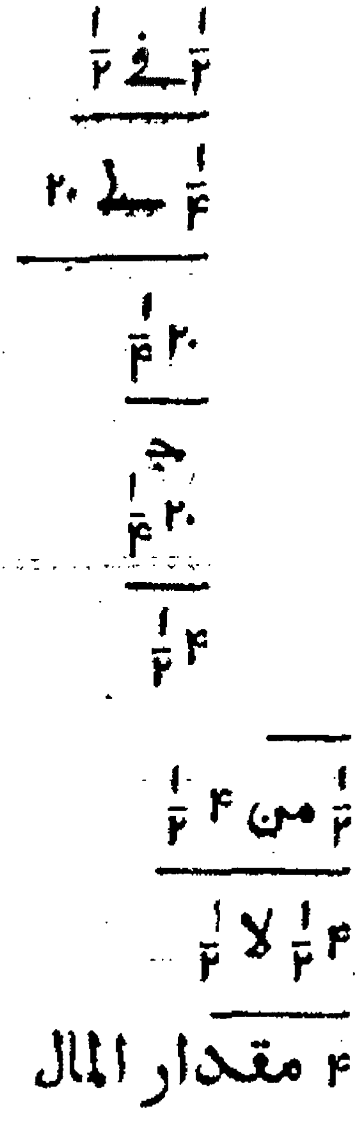
$4\frac{1}{2}$

$\frac{1}{2}$ çıkacak $4\frac{1}{2}$'den

$4\frac{1}{2} - \frac{1}{2}$

$4 = x^3$





Bu kısa serimlemeden sonra, Doğulular'ın cebirsel simgelerinin ne kadar mükemmel olduğu ve Araplar'ın "el-cebr ve el-mukâbele"sine ilişkin alabildiğince engin bilgilerinden haberdâr olunmaması nedeniyle, *L'Algèbre chez les Grecs*'in (Yunanlılar'da Cebir) yazarının tasvir ettiği simgelerin gerçeklerden ne kadar uzak düştüğü anlaşılır.

Şurası bir hakikattir ki bunlar, Yunan cebircilerini veya daha doğrusu meşhur Diophantos'u taklit etmişlerdir. Fakat onlardan çok daha öteye gitmişlerdir. Hem önemli keşifler aracılığıyla, hem de çok gelişmiş bir notasyon sistemini benimseme yoluyla cebiri zenginleştirmişlerdir.

Gerçekten de, Diophantos'ta ne toplama, çarpma ve bölme işlemleri için özel işaretler, ne de herhangi bir eşitlik işareti bulunur.

Burada betimlemeye çalıştığım gibi bir notasyon sisteminin ve hatta Woepcke'nin yeniden bulduğu çok daha az mükemmel olan notasyon sisteminin, yazmaların çoğunda bulunmadığını itiraf etmek mecburiyetindeyim. Bu eksiklik, bir Türk matematikçisi olan Gelenbevî İsmail Efendi'nin takrîben yüz sene önce söylediği ve *La Notation numérique et algébrique antérieurement au XV*[e] *siècle* (XV. Yüzyıldan Önce Sayısal ve Cebirsel Notasyon) adlı incelemesinde M. Rodet'nin gösterdiği gibi, bir metnin içine özel işaretler eklenmesinden ortaya çıkan ve neredeyse üstesinden gelinemeyen bir güçlükten kaynaklanır.

Meselâ Araplar'ın cebirsel notasyonu ile bir problem çözerken,

فيصير م١ ش٢ ع١ ل م١ ع٥

$(x^2 + 2x + 1 = x^2 + 5)$

gibi bir ifade ile karşılaşıldığında, bu ifade nasıl olur da,

" فيصير مالا و شينين و درهما معادلا لمال وخمسة دراهم"

(x^2 ve $2x$ ve bir dirhem (yani 1), x^2 ve 5 dirheme eşittir.)

olarak okunabilir?

Özellikle x ve x^2'nin değerlerine ulaşmak için bu denklemin çözümünü yaparken, ال "elif-lâm" belirteçini (harf-i ta'rîfi'ni), aşağıda görüldüğü üzere شيء "şey'" ve مال "mâl" kelimelerinden ayırmak kaçınılmaz olacaktır:

ش ع

فال ا ل ٢

م ع

ول ا ل ٤

Bu ise Arap lisanının kurallarına ve kullanımlarına tamamen terstir.

Demek oluyor ki yukarıdan da anlaşılacağı gibi, Arapça bir metnin içine cebirsel notasyonu eklemek, metni bütün telaffuz araçlarından mahrum bırakarak ve özellikle de "elif-lâm" harf-i ta'rîf'ini bağlı olması gereken kelimelerden kopararak metnin okunmasını olanaksız kılmaktadır.

Simgelerin veya kısaltmaların metne sokulmasının doğurmuş olduğu güçlük yüzünden, Arap matematikçileri, her problemi, metinde bütün harfleri yazılmış kelimelerle açıklamak ve bazen kitaplarının sayfa kenarlarında az çok mükemmel olan bir notasyon ile hesabın gelişim aşamalarını göstermek mecburiyetinde kaldılar.

Woepcke'nin de araştırmalarında belirttiği üzere, bu simgeler hakkında bir fikir vermek isteyen Arap yazarlar,

فانزل ذلك هكذا

(Bunu şöyle koyun)

diyerek, bunları parantez içine koyarlardı. Acemler'e ve Türkler'e gelince, bunların lisanları, kitaplarındaki metne bu tür kısaltmalar sokmalarına müsait olmasına karşın, bunlar da Araplar'ın etkisi altında kaldılar. Türk yazarlarının (bilginlerinin) matematikle ilgili eserlerine cebirsel kısaltma işaretlerini sokmaya başlamalarının üzerinden, henüz elli yıl kadar bir süre geçmiştir.

Hesabın gelişim aşamalarının bu şekilde sayfa kenarlarında gösterilmesi, Arap yazmalarında cebirsel simgelerin bulunmamasını da açıklayabilir: Genellikle bir matematikçinin denetimi olmaksızın kopya yapan akılsız müstensihler (yazıcılar), kendileri için anlaşılmaz ve işe yaramaz olan ve ayrıca kitabın güzel sayfalarını çirkinleştiren bu kısaltma işaretlerini atmışlardır.

Şimdi başka bir soruna geçiyorum. İbn Haldûn'un *Mukaddime*'sindeki (Prolégomènes) bir pasaja dayanılarak - ki burada söz konusu yazar cebirsel simgelerden bahseder - genellikle Batılı Araplar'ın, ancak XIII. yüzyıla doğru simgeleri kendi cebirsel hesaplarında kullanmaya başladıkları sanılır.

Şayet birkaç matematik tarihçisi ile birlikte, Muhammed ibn Mûsâ'nın Araplar'a cebiri tanıtan ilk şahıs olduğu kabul edilecek olursa, bu varsayıma göre, cebirsel simgelerin Arap eserlerinde ortaya çıkışını görmek için en azından dört asır beklemek gerektiği açığa çıkar; bu gecikmeyi kavramak, en azından bana göre güçtür.

Cebirin kökleri, aritmetikçilerin bilinmeyen nicelikleri, elbette kısaltma işaretleri olan harfler ile göstermeye ve kendi usavurumlarını bu harfler üzerine uygulamaya başladıkları döneme değin geri götürülmelidir. Aksi taktirde, salt bir mantık çalışması gibi, bütün işlemleri ve usavurumları, bütün harfleri yazılmış kelimeler aracılığıyla yapılan bir cebir tasarlamak gerekirdi.

Burada sözel bir cebirin (algèbre rhétorique) varolmadığını ve varolamayacağını söylemek istiyorum. Problemler, cebirsel olarak incelenmeye başlandığından bu yana, mecburen bazı kısaltmaların kullanılmasına gereksinim duyulmuştur.

Meselâ, Arap cebircilerinin babası olan Muhammed ibn Mûsâ, Bağdat'taki bir öğrencisine cebir dersleri vermek istemiş olsaydı, kuşkusuz ki öğrencisinin daha iyi anlamasını sağlamak için bir kâğıt alır ve eserinde bütün harfleriyle yazılmış hesabın aşamalarını açıklardı.

Fakat bunu hangi araçlarla yapardı?

Hiç şüphe yok ki kağıt veya kara tahta üzerinde شی şey', مال mâl, كعب ka'b kelimelerini bütün harfleriyle sürekli olarak yinelememek için, belirli bir kısaltma yöntemi benimser ve "el-cebr" ve özellikle de "el-mukâbele" işlemini iyi bir biçimde açıklayabilmek için, bir denklemin iki kısmını, Yunanlılar gibi, karşı karşıya veya başka bir şekilde yazarak gösteren bir yol bulurdu.

İşte Araplar'ın cebir notasyonlarının kökeni de budur.

El-Hârizmî'nin biraz evvel göstermiş olduğum kadar mükemmel bir notasyon sistemini, bir defada benimsediğini, hiçbir zaman savlamıyorum; fakat yalnızca şunu söylüyorum ki herhangi bir millete mensup ilk cebirciler kadar, ilk Arap cebircileri de, akıl yürütmeleri kolaylaştırmak ve cebir işlemlerini kısaltmak için, bazı simgeler tasarlamak mecburiyetindeydiler.

Bir taraftan reddedilemez bir biçimde, Muhammed ibn Mûsâ'nın cebir yönteminin, "tamamen Yunanî" olduğunu kanıtlıyoruz ve hatta bunun "bir hakikatin alışılagelmiş bütün acımasızlığı ile kendini kabul ettiren bir hakikat" olduğunu söylüyoruz; diğer taraftan da Diophantos'un yazmalarında, her bir problemi açıklayıcı metinlere eklenmiş kısaltmalar-işaretler buluyoruz ve Yunan Mektebi'ne mensup temsilcilerin, her problemin sonuna, hesabın aşamalarını simgelerle gösteren bir tablo eklediğini kabul ediyoruz. Bu hesap tablolarının, akılsız müstensihler tarafından atıldığını varsayalım. Fakat cebir bilgilerini, en azından cebirin ilkeleriyle ilgili olan bilgileri, Yunan eserlerinden ve özellikle de Diophantos'tan alan el-Hârizmî gibi bir adamın, her problemi açıklayan metne eklenmiş bu kısaltma işaretlerini görmediğini nasıl varsayabiliyoruz?

Şayet bana, "Bu dönemde, Diophantos, henüz Arapça'ya çevrilmemişti veya hatta tanınmıyordu." gibi sıradan bir itirazla karşı çıkılacak olursa, şöyle yanıt veririm: Diophantos'un, Araplar'a Ebû'l-Vefâ el-Buzcânî tarafından tanıtıldığını savunmak, öyle büyük bir hatadır ki bunun modern öğretimde yeniden ortaya çıktığını görmek şaşırtıcıdır.

Şimdi bana denecektir ki madem Muhammed ibn Mûsâ, bu kısaltmaları görmüştü ve biliyordu, öyleyse eserlerinde bunlara niçin yer vermemişti?

Bu itiraza daha önce karşılık verilmişti: "Lisandan gelen güçlüğü gören el-Hârizmî, kısaltma işaretlerini eklemeye cesâret edemedi, fakat kuşkusuz ki pratikte bunları, Diophantos örneğine uygun olarak kullanmayı kafasından geçiriyordu". *Kitâb el-Muhtasar fî el-Cebr ve el-Mukâbele*'sinin sayfa kenarlarında, az çok keyfî bir notasyon aracılığıyla problemi çözüme götüren ardışık işlemleri özetleyici birkaç tablo verip vermediğini ve daha sonra bu kısaltmaların, müstensihlerin kabahati yüzünden tamamen ortadan kaldırılıp kaldırılmadığını, henüz kim bilebilir?

Kısacası, el-Me'mûn'un hilâfetinden, yani Arap matematikçilerinin bilinmeyen nicelikler üzerinde düşünmeye başladıkları çağdan itibaren, bu bilinmeyen nicelikleri kısaltarak yazmanın ve bazı kısaltma işaretleriyle düşünmenin bir yolu bulunmuştur. Fakat ilk Arap cebircileri tarafından düşünülen kısaltma işaretleri, zamanla değişikliklere maruz kaldılar ve son olarak da, biraz yukarıda serimlemiş olduğum biçimlere kavuştular.

Daha sonraları, bütün Arap, Fars ve Türk cebircileri tarafından benimsenmiş olan kısaltma işaretleri işte bunlardır. Kuşkusuz, el-Kalasâdî'ninkinden farklı bir yazmada, Woepcke tarafından bulunmuş notasyonda olduğu gibi, başka notasyonlar da vardı; fakat büsbütün farklı olan bu notasyonlar, genel olarak matematikçiler tarafından kabul görmemişti.