İslam Cebirinde ve Gelenbevî'de Matematiksel Notasyon Sistemi*

Zeynep Tuba OĞUZ**

ÖZ

Bu makalede, kendi döneminde Batılılarca da takdir edilmiş olan bir Osmanlı âlimi İsmail Gelenbevî'nin (18. yüzyıl) *Hisâbü'l-Küsûr* adlı eseri incelenerek, Gelenbevî'nin cebirsel sembolizme yaptığı katkıyı ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Çalışmamızda, İslam klasik geleneğinin son temsilcisi olan Gelenbevî'nin yaşadığı döneme kadar yetişmiş İslam cebircilerinin en önemlilerinin eserleri taranarak, İslam dünyasının oluşturduğu kendine özgü matematiksel sembolizmin Gelenbevî'ye dek kesintisiz devam edip etmediği ve ne ölçüde geliştirildiği ele alınmıştır. Ayrıca, İslam dünyasında ve Avupa'da matematiksel sembolizmin gelişmesi de karşılaştırılmıştır. Bulgularımıza göre, İslam dünyası Avrupa'dan yaklaşık bir asır kadar önce kendine özgü bir matematiksel notasyon sistemi kurmayı başarmış ve bu notasyon sistemi Gelenbevî'ye dek gelişerek devam etmiştir. Endülüslülerin (Batı İslam dünyası) katkısı olarak bilinen, (büyük ihtimalle) Magribli matematikçilerce Osmanlılara nakledilen ve 16. yüzyılda olgunlaştırıldığı düşünülen matematiksel sembolizmin esasında 18. yüzyıl âlimlerince ikmal edildiği sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada ağırlıklı olarak Arapça ve Osmanlıca yazma eserlerden yararlanılmış, bunlardan elde edilen bilgiler İngilizce ve Türkçe kaynaklarla bütünleştirilerek incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gelenbevî, sembolizm, Endülüs, cebir, Osmanlı matematiği.

ABSTRACT

The Mathematical Notation System in the Islamic Algebra and in Gelenbevi's Thought

In this article, we have analized how mathematical notations were used by Gelenbevî who was the last represent among scholars solving

* Bu makale, 2010 yılında hazırlanmış ve basılmamış olan yüksek lisans tezimin bir bölümünden hazırlanmıştır.

** Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Felsefe Bölümü, Bilim Tarihi Anabilim Dalı Doktora Öğrencisi, ANKARA, e-posta: z.tuba.oguz@gmail.com

problems by using the classsical mathematical methods. Also we have investigated development of mathematical notation system in both Islamic world and Europe. According to the results we have found, mathematical notation system had been founded in the Islamic world nearly hundred years earlier than Europe, and it had been continued to develop until the 18th century. So Gelenbevî applied the best forms of mathematical symbols in his book titled *Hisâb el-Küsûr* peculiar to Islamic world.
Key Words: Gelenbevî, notations, Maghrib, algebra, Ottoman mathematics.

Giriş

Matematiksel sembolizm, ait olduğu disiplini dil ve mantık kurallarının bağlayıcılığından kurtararak, matematiksel olguların bilimsel ifadelerle kaleme alınmasını sağlayan ve tüm bilim adamlarını ortak bir zeminde buluşturan evrensel bir işaret dilidir. Tarih boyunca, sembolizm işlemleri pratik hale getirmenin yanında, kuramsal matematik girişimlerinin de habercisi olmuştur.

Salih Zeki Bey, *Journal Asiatique*'de yayımlanan "Notation Algebrique Chez les Orientiaux" isimli makalesinde cebirle ilgili yeni bulduğu bazı yazma eserlere değinerek, cebirsel sembollerin İslam dünyasındaki ve Osmanlılardaki kullanımına ilişkin İslam bilimiyle ilgili önyargıları yıkacak önemli tespitlerde bulunmuştur. Salih Zeki Bey'in söz konusu makalesinde, İslam cebirine Batı İslam dünyasının katkısı olarak bilinen cebirsel sembolizmin, Doğu İslam dünyasında da ihmal edilmediğini kanıtlayan belgeleri, hatta bunlar Hârezmî gibi ilk cebircilerin bile gayr-ı ihtiyari kullanmış olabileceği yönündeki değerlendirmeleri, bizi genel anlamda İslam dünyasındaki cebirsel sembolizmi, özel anlamda ise Osmanlı âlimi İsmail Gelenbevî'nin *Hisâbü'l-Küsûr* adlı eserinde işlenen cebirsel sembolizmi araştırmaya sevk etmiştir. Böylece Gelenbevî ile sona eren Osmanlı klasik dönem ilminin, sembolizme açık olup olmadığı sorgulanmış ve İslam dünyasının bu husustaki gidişatı, Avrupa'daki matematiksel sembolizmin seyriyle karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

1. İsmail Gelenbevî'nin Hayatı

Gelenbevî İsmail Efendi 1731(H. 1143) senesinde Aydın vilayetine bağlı Saruhan sancağında günümüzde Manisa'ya bağlı olan Gelenbe kasabasında dünyaya gelmiştir. Küçük yaşta yetim kaldığından dolayı ilim tahsiline geç başlasa da, takdire şayan bir gayret sarf edip, İstanbul Fatih Medresesi'nden de edindiği birikimle hem akli hem de nakli ilimlere vakıf bir ilim adamı olarak tarih sahnesinde yer almıştır. I. Abdülhamit devrinde (1774-1789) Mühendishâne-i Bahrî-i Hümayûn'a matematik öğretmeni olarak atanan ve muhtemelen 1790'a dek bu görevde kalan Gelenbevî, Şekerzade Feyzullah Sermed'in *Maksadeyn fi Halli'n-Nisbeteyn* adlı eserinden sonra *logaritma şerhi* olarak bilinen *Şerh-i Cedavil-i Ensab* adlı Türkçe eseriyle Osmanlılarda logaritmaya dair ikinci müstakil kitabı telif etmiştir.[1] Askeri bir tatbikatta ilmi derinliğiyle dikkatleri üzerine çeken Gelenbevî, dönemin padişahı III. Selim'in emriyle 1790'da (H.1204) Mora'daki Yenişehir Feneri taht kadılığına tayin edilmiştir. Ancak, hilalin görünmesi meselesinde, devrin şeyhülislamı ile fikren ters düştüğü için ağır eleştiriler alan Gelenbevî felç geçirmiş, kısa bir süre sonra da Yenişehir'de vefat etmiştir. Gelenbevî, Yunanistan'ın Teselya bölgesindeki Kostem Köprüsü yakınındaki bir türbede medfundur.[2]

Çalışmamızda, mantık, matematik, astronomi, kelam, tasavvuf, belagat ile ilgili muhtelif eserler telif etmiş olan Gelenbevî'nin *Hisâbü'l-Küsûr* adlı eseri değerlendirilerek, eserin matematik tarihindeki yeri ve önemi üzerinde durulmuştur.

2. *Hisabü'l-Küsûr* adlı Eserin Tanıtımı

Hisâbü'l-Küsûr, esas olarak hesap yollarından bahseden, ancak daha ziyade cebir ve mukabele konusunun işlendiği, cebirsel problemlerin irdelendiği kapsamlı bir kitaptır. Cebir ve mukābele konusu eserin 5. bölümünden başlar ve bu bölümde "mesâil-i sitte" denilen, ilk üçü yalın ve son üçü katışık denklemler olarak bilinen altı denklem tipi tanıtılmıştır.

1. $bx= c$ 4. $c= ax^2+bx$
2. $ax^2=bx$ 5. $bx=ax^2+c$
3. $ax^2=c$ 6. $ax^2= bx+c$

Gelenbevî, Cemşid Gıyasettin'in *Miftahü'l-Hisab*'ında daha fazla bilgiye değinilmediğini ve Cemşid Gıyasettin'in bu altı meselenin dışındaki denklem tiplerinin anlatıldığı bir başka kitabına da ulaşamadığını gerekçe göstererek, kitabının cebir ve mukābele bölümünü, sadece bu altı denklem tipi üzerinde temellendirmiştir.

Eserde her ne kadar derecesi ikiden büyük denklemler müstakil bir konu başlığı altında işlenmemiş olsa da, yeri geldikçe bu tip denklemler yine

1 Ekmeleddin İhsanoğlu, *Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi*, c. 1, İstanbul 1999, s. 252.

2 Gelenbevî'nin hayatı ve eserleriyle ilgili ayrıntılı bilgi için bkz, Ebu'l-Ulâ Mardin, *Huzur Dersleri*, yayına hazırlayan: İsmet Sungurbey, c. 2, İstanbul 1951, s. 262-265; Bursalı Mehmed Tahir, *Osmanlı Müellifleri*, yayına hazırlayan: İsmail Özen, c. 3, İstanbul 1975, s. 261-265; Salih Zeki, *Âsâr-ı Bâkiye*, yayına hazırlayanlar: Melek Dosay Gökdoğan, Remzi Demir, Mutlu Kılıç, c. 3, Ankara 2004, s. 202-212,.

mesâil-i sitteye dönüştürülmek suretiyle çözülmüştür. İkinci dereceden kökün dışındaki köklerin bulunmasına değinilmemiştir. Küp kök alma işleminin icâb ettiği bir durumda Gelenbevî daha önce telif ettiği *Şerhu Cedavili Ensâb* adlı eserine de atıf yaparak, kısaca logaritmayı tanıtmış ve logaritma cetveli yardımıyla denklemin kökünü elde etmiştir.

Eserde bazı sayı dizileriyle ilgili ve bazı geometrik şekillerle ilgili bilinmesi gereken temel kurallar ele alınmış, cebir hilelerinin uygulandığı birtakım problemlere temas edilmiştir. Eser, kitabın yazılmaya başlandığı ve bitirildiği tarihe işaret eden bir problemle sona ermiştir.

Çalışmamız sırasında, söz konusu kitabın tespit edilen yirmi nüshasından, bazılarının eksik nüsha (Cerrahpaşa, Tıp Tarihi, nr.177 gibi) olması, bazılarının zaman ve maliyet sınırlamaları (Berlin, Ms. or. quart 1418) ve bazılarının (müzelerdeki nüshalar) da incelenmesi resmi işlemlere tâbi olması sebebiyle hepsi değerlendirilmemiştir. Ulaşabildiğimiz en uygun üç nüshadan (Kandilli nr.79/1, Bayezıd Umumi, nr. 4494, Esad Efendi, nr. 3160) okumalarımız yapılmıştır.

3. İslam Cebirinde Notasyon

Fransız oryantalistist Woopcke'nin, araştırmaları sonucunda Kalasadî'nin (ö. 1486) eserlerinde kullanılan notasyon sisteminin Magribli matematikçilerin eserlerinde ortaya çıkıp, Doğulu cebircilerinkinde ortaya çıkmadığı hükmüne varması Salih Zeki Bey'i bazı matematik yazmalarını incelemeye sevk etmiştir. Yaptığı araştırmalar sonucu Doğuluların cebirde retorik safhada kaldığı, sembolik aşamayı yakalayamadıkları iddialarının asılsız olduğunu gören Salih Zeki Bey'in, ibn Hamza el-Magribi'nin *Tuhfetü'l-A'dâd* isimli eserine ve 1430 tarihli *Ziyâde el-Mesâil el-Cedîde alâ es-Sitte* isminde yazarı bilinmeyen, Acem nesihiyle yazılmış bir esere dayanarak tanıttığı İslam cebiri notasyon sistemi şu şekildedir:

Sayı cinsi, üzerine aded kelimesinin baş harfi olan (ayn) ع konularak ifade edilmiştir. Bilinmeyen ve bilinmeyenin kuvvetleri, Arapça kelimelerinin baş harfiyle gösterilmiş ve katsayıların üstüne yazılmıştır. Örnekler:

x'in birinci kuvveti (x), şey kelimesinin baş harfi *ş* yani ش
x'in ikinci kuvveti (x^2), mâl kelimesinin baş harfi *m* yani م
x'in üçüncü kuvveti (x^3), ka'b kelimesinin baş harfi *k* yani ک
x'in dördüncü kuvveti (x^4), mâl mâl kelimelerinin baş harfleri *mm* yani مم
x'in beşinci kuvveti (x^5), mâl ka'b kelimelerinin baş harfleri *mk* yani مک
x'in altıncı kuvveti (x^6), ka'b ka'b kelimelerinin baş harfleri *kk* yani کک
x'in yedinci kuvveti (x^7), mâl mâl kab kelimelerinin başharfleri *mmk* yani

Erdem
163
61
2011

ممك

x'in sekizinci kuvveti (x^8), mâl ka'b ka'b kelimelerinin başharfleri *mkk* yani مكك

x'in dokuzuncu kuvveti (x^9), ka'b ka'b ka'b kelimelerinin baş harfleri *kkk* ككك

ile gösterilerek, diğer dereceler (basamaklar) de benzer şekilde ifade edilmiştir.

Bilinmeyenin kuvvetlerinin kısımları (parçaları) yani ters değerler için cüz kelimesinin baş harfi c, yani ج kullanılmış ve yukarıdaki sistem aynen korunmuştur. Örneğin 1/x için "cş" جش, 1/x^2 için "cm" جم, 1/x^3 için "ck" جك sembolü kullanılmıştır.

Toplama işareti için الى "ilâ" veya لى ve toplanmış nicelikler arasında و "ve" sembolü (harfleri) kullanılmıştır. Çıkarılması istenen iki nicelik, aralarına من "min" edatı konularak işlemlerde ifade edilmiş, daha sonra da bu iki niceliğin yerleri değiştirilerek çıkarma işareti olan لا veya الا "illa" sembolleri bu iki niceliğin arasına getirilmiştir. Erken dönem metinlerinde bu sembole ﻻ١ veya اا olarak rastlanmaktadır.

Çarpma için فى (fî) ve bölme için على (alâ) edatı, cebirsel ifadelerin eşitliği için ل sembolü, karekök için "cezr" kelimesinin baş harfi olan جـ sembolü, küp kök için dıl kab kelimelerinin baş harfleri olan ضك sembolü ve dördüncü dereceden kök için cezr-i cezr kelimesinin baş harfleri olan جج sembolü kullanılmıştır. [3]

Gelenbevî'nin eserinde cüz-i şey terimi eserin bazı nüshalarındaki bazı işlemlerde tam olarak sembolleştirilmemiş, جش yerine, جز ش şeklinde kullanılmıştır. Bu durum cüz-i mâl mâl terimi için de geçerli iken, cüz-i mâl terimi incelediğimiz tüm nüshalarda جم şeklinde gösterilmiştir. Gelenbevî, üçüncü dereceden kök alırken, dıl-i ka'b terimini aynen koruyarak sembolleştirmemiştir.

Şimdi ise Gelenbevî'nin söz konusu eserinde geçen bazı sembollerin transliterasyonunu nasıl yaptığımızı ve bunların modern sembollerle nasıl gösterildiğini bir tablo ile sunalım:

3 Remzi Demir, "Salih Zeki Bey'in *Journal Asiatique*'de yayımlanan "Notation Algebrique Chez les Orientaux Adlı Makalesi", *Ortaçağ İslam Dünyasında Bilim ve Teknik*, Ankara 2008, s. 85-102.

Özgün metin	Transliterasyon	Modern semboller
لے	l	+
و	v	+
لا	la	–
فے	fi	×
علے	ala	÷
من	min	-
منه	minhü	–

Bu tablodaki gösterimlerin daha iyi anlamlandırılması için birkaç hususa değinmekte yarar var. Öncelikle ١ لے (ilâ) ve ١لا (illâ) sembollerinin, başındaki ١ (elif) harfinin atılıp لے ve لا sembollerine evrilmesinden dolayı, bu iki simgenin okunuşunun örtüşmesinden doğacak kargaşayı önlemek için bunları l ve ll şeklinde gösterdik. Ayrıca من ve منه edatlarının her ikisi de çıkarma işleminde kullanılırken, işlemlerde terimlerin sıralanmasında zıtlık göze çarpar. من edatının tercih edilmesi durumunda çıkarılması istenen nicelik من edatından önce, منه edatının tercih edilmesi durumunda bu terim منه edatından sonra gelir. Bu farklılığı açığa çıkarmak için, sembollerden birini - , diğerini ise – işaretiyle gösterdik. Son olarak şunu söyleyebiliriz ki, لی , فی ve علی yerine لے , فے ve علے yazımı daha ziyade son dönemdeki matematikçilerin ve Gelenbevî'nin tercihleridir. Bu durum, simgeleri daha nitelikli hale getirme çabası olarak da değerlendirilebilir.

4. Sembolizm Tarihçesi

4.1. Endülüslüler (Batı İslam Dünyası)

Doğuda, erken İslam cebircilerinden hemen hiçbirisi işaret kullanmamışlarken, Batıdaki cebir kitaplarında ve daha sonraki eserlerde göze çarpan bir sembolizm mevcuttur.[4] Bu coğrafyada öne çıkan isimlerden en önemlileri, İbnü'l-Yasemin (ö. 1203), İbnü'l-Bennâ (ö. 1321) ve Kalasadî'dir (ö.1486).

İbnü'l-Yasemin'in *el-Urcuzetü'l-Yaseminiyye*'si, manzum bir eser olup sembolizm işlenmemektedir. Ancak bu eser, İbn Hâim, Kalasadî ve Sıbtü'l-

4 Florian Cajori, *History of Mathematical Notations*, c.2, Chicago 1928, s. 85.

Mardinî tarafından şerh edilmiş ve bu şerhlerin bazı nüshalarında (geç tarihli nüshalarda) sembollere rastlanmıştır.

İbn Haldun, İbnü'l-Bennâ'nın 13. yüzyılın sonunda iki öncüsünün eserlerinin etkisi altında bir kitap yazdığını söylemektedir. Bu öncülerden biri, 12 ve 13. yüzyılda yaşamış, *Fıkhu'l-Hisâb* adlı bir eseri bulunan İspanyalı matematikçi İbn Munim[5], diğeri ise 13. yüzyılda yaşamış, *el-Kamil fi'l-Hisâb Kitâbu Darb el-Gubar* adlı bir eseri bulunan el-Ahdab'dır.[6] İbn Haldun'un şöyle bir ifadesi nakledilmektedir: "İbnü'l-Bennâ, bu iki öncüsünün ve başkalarının da eserlerindeki ispatlarda sembollerin teknik kullanımına ilişkin demonstrasyonların bir özetini vermiştir. Bu ispatlar aynı zamanda soyut çıkarımlarda bulunmaya ve göze hitap etmeye yaramaktadır. Burada, işaretler yardımıyla hesaplama kuramlarının açıklanmasının özü yatmaktadır." İbn Haldun'dan yapılan bu alıntıdan anlaşıldığına göre, 13. yüzyıldan önce Arap matematikçileri matematiksel semboller kullanmıştır. Cremonalı Gerard'ın (ö. 1187) Arapça bir metni Latinceye çevirisinde bu durum aşikar biçimde doğrulanmaktadır. Bu çeviride x, x^2 için kullanılan semboller vardır. Kuşkusuz bu notasyonları çevirmen de kullanmış olabilir. Özgün metinde bunlar bulunmayabilir. İbnü'l-Bennâ'nın eserlerinin çoğu kayıptır ve mevcut eserlerinin hiçbirinde cebirsel semboller bulunmamaktadır.[7]

Her ne kadar İbnü'l-Bennâ'nın eserlerinin günümüzdeki nüshalarında sembollerin kullanılmadığı nakledilse de, İbnü'l-Bennâ'nın *Telhisü A'mali Hisâb* adlı eserinin tarihini tesbit edemediğimiz bir nüshasında ve *Kitâbu Usûli fi'l-Cebr ve'l-Mukābele* adlı eserinin H.1154 gibi geç bir tarihli bir nüshasında sembollere rastladığımızı ifade ederek İbnü'l-Bennâ'nın sembolizm açısından İslam dünyasındaki yerini vurgulamak yerinde olacaktır (bkz. Ek 1 ve Ek 2).

Ahmet Selim Saidan'ın tesbitine ve 1990'da Cezayir'de Y. Guergour tarafından "Les Ecrits Mathematiques d'ibn Qunfudh al-Qasantini" ismiyle hazırlanan bir doktora tezine göre ise, İbn Kunfüz el-Cezairî'nin (ö.1407), İbnü'l-Bennâ'nın *Kitâbü't-Telhîs fi'l-Hisâb* adlı eserine yazdığı *Hattu'n-Nikāb an Vechi'l-Amel bi'l-Hisâb* adlı şerhinde, ilk kez cebirsel notasyonlara rastlanmış ve aynı esere başka bir şerh yazan Yakub ibn Eyyub ibn Abdülvahid de

5 Borris Rosenfeld, Ekmeleddin İhsanoğlu, *Mathematicians, Astronomers and Other Scholars of Islamic Civilization and Their Work*, İstanbul 2003, s. 200.

6 Rosenfeld, İhsanoğlu *age*, s. 208.

7 Cajori, 1928, c. 2, s. 86.

aynı notasyonları kullanmıştır. Burada + , × , ÷ gibi işaretlerin yanı sıra, bilinmeyenin dördüncü kuvvetinden sonraki kuvvetlerinin ve 1/x, $1/x^2$ gibi ters değerlerin sembolleri eksik olsa da x, x^2, x^3, x^4, =, – ,√ gibi semboller, notasyon bölümünde açıkladığımız sembollerin aynısıyla gösterilmiştir.[8]

Kalasadî'nin *Keşfü'l-Esrâr an ilmi'l-Gubâr* adlı kitabı konumuz açısından önemli olup, içinde cebirsel sembollere rastlanmaktadır. Hatta İslam matematikçilerinin sembol kullandıklarını Avrupa'ya kanıtlayan ilk kitap budur.[9] Ancak Kalasadî'nin *Keşfü'l-Esrâr*'ının Avrupa matematiğinin gelişmesini etkilemek bakımından çok geç ortaya çıktığı kaydedilmektedir. Kalasadî "cezr" kelimesinin baş harfi olan c'yi karekökü istenen sayının üstüne yazmıştır. Aynı zamanda muhtemelen "cehl" kelimesinin ilk harfi olarak da düşünülebilecek bu sembol, bir orantıdaki bilinmeyen terimi göstermek üzere kullanılmıştır. Kalasadî'nin kitabının cebirle ilgili bölümünde x, x^2 ve x^3 sembollerle temsil edilip, ilgili katsayıların üstüne yazılmıştır. Toplama işlemi terimler yan yana getirilerek ifade edilmiş, çıkarma ve eşit işareti, terminoloji ve notasyon bölümünde açıkladığımız semboller gibi kullanılmıştır.[10]

Araştırmalarımız sırasında cebirsel sembollere rastladığımız eserlerden biri, İbn Kunfüz gibi Faslı bir âlim olan İbn Gazi'ye (ö. 1513) aittir. İbn Gazi'nin *Buğyetü't-Tullâb fi Şerhi Münyetü'l-Hisâb* adlı eserinde dört işlem için kullanılan sembollerin yanı sıra, bilinmeyenin yüksek dereceleri de sembollerle ifade edilmiştir. H. 1183 tarihli bir nüshasında dikkati çeken diğer bir husus ise 8 ve 6 gibi bazı rakamların günümüzdeki gibi kullanılmasıdır. Ayrıca x yerine bazen ∴ sembolü kullanılmıştır (bkz: Ek 3 ve Ek 4). Bu durumda cebirde sembolizmin Endülüs'te (Batı İslam dünyası) teşekkül ettiğini ve yine Endülüslü matematikçiler tarafından işlenerek, yaygınlaştırıldığını söylemek mümkündür. Ama bu, Doğudaki cebircilerin sembolik safhayı yakalayamadıkları anlamına gelmez. Salih Zeki Bey'in 1430 tarihli *Ziyâde el-Mesâil el-Cedîde alâ es-Sitte* isminde yazarı bilinmeyen, Acem nesihiyle yazılmış, gelişmiş bir sembolizmin işlendiği bir eseri bizlere tanıtması, sembolizmin menşei ve nakliyle ilgili kesin hükümler vermemize mani olmaktadır. Hatta Salih Zeki Bey'in, sembolleri, Harezmî'nin bile işlemleri kısaltmak ve akıl yürütmeyi kolaylaştırmak için kullanmış olabileceğini, ancak müstensihlerin dikkatsizliği veya bu sembolleri anlamlandıramamaları nedeniyle bunların

8 Fazlıoğlu, a.g.md., s. 200, Şükrü Özen, "İbn Kunfüz", *TDV İslam Ansiklopedisi*, c. 20, İstanbul 1993, s. 143-144.

9 Salih Zeki, *age,* c. 3, s. 188.

10 Cajori, 1928, c. 2, s. 93.

göz ardı edilmiş olabileceği yönünde değerlendirmeleri vardır. Yine de, simgelerin Arap harfli metinlere sokulmasından doğacak zorluklardan yani cebirsel terimlerin kısaltılmasına engel olan harf-i tarif (elif-lam belirteci) gibi lisana mahsus sebeplerden dolayı söz konusu notasyon sisteminin yazmaların büyük bir kısmında bulunmadığını burada ifade etmeliyiz.[11]

Sonuç olarak Batı İslam dünyasının cebire en büyük katkıları, İslam cebirinin Avrupa'ya geçmesini sağlaması ve cebirsel sembolleri ilk defa kullanıp, bunları yoğun olarak işlemesidir.

4.2. Avrupalılar

16. yüzyıldan önce sembolizmi kullanmaya teşebbüs eden yegane kişi Diophantos'tur. Diophantos'ta notasyonlar, kelimelerin kısaltılmasından ibarettir. 15. yüzyılda da, kimi zaman özel kelimeler kimi zaman kısaltmalar ve sadece sayı sembolleri kullanıldığından, cebirin hala retorik olduğunu söyleyebiliriz. Ama Rönesansta (16. yüzyılda) sembolizmin getirilmesine, matematikçilerin hızla artan bilimsel talepleriyle ihtiyaç duyulmuştur. Fakat bu gelişme süreklilik arz etmemiş, matematikçilerin sembolizmi benimsemesi ve notasyonların üzerinde ittifak edilmesi zaman almıştır.[12] Bu karışıklığın nedenleri, ancak sembollerin gelişmesi incelenerek ve bu süreçte bazı sembollerin korunup, bazılarının elenmesinin doğası araştırılarak keşfedilebilir.[13]

İlk semboller 15. yüzyılda toplama ve çıkarma işlemi için kullanılmıştır. Toplama için "p", çıkarma için "m" sembolü kullanılmıştır. + ve – sembolleri 15. yüzyılda Almanlar tarafından, kasaların ağırlıklarındaki eksikliği ve fazlalığı göstermek için kullanılmıştır. Bunlar 1481'den sonraki yazmalarda görülmektedir.[14] 1456 yılına ait Almanya'da yazılmış bir yazmada toplama için "et" (Latince "ve") kelimesi kullanılmış ve genellikle böyle yazılmıştır. Örneğin 5 et 7, 5+7 gibi. Böylece bu kelime, + sembolüne gittikçe benzer bir hal almıştır. Yani + işaretinin "et" ile bağlantılı olduğuna dair pek şüphe yoktur. + ve – sembollerinin matbu kitaplarda ilk ortaya çıkışı Widman'ın (1489) aritmetik kitabı ile olmuştur. Ancak buradaki gösterim işlem maksadıyla değil, terimleri yan yana getirmek için ifade edilmiştir. + ve – işaretlerini cebirsel ifadeleri yazarken ilk kez kullanan kişi, Hollandalı matematikçi Vander Hoecke'dir (1514).[15] Stifel (1545) ile de bunlar popüler

11 Demir, agm.

12 Morris Kline, *Mathematical Thought from Ancient to Modern Times*, Newyork 1972, s. 259-263.

13 Vera Sanford, *A Short History of Mathematics,* Massachusetts 1950, s.147.

14 Kline, *age.*

15 David Smith, *History of Mathematics*, c.2, Newyork, 1958, s. 395-416.

hale gelmiştir.[16] Artı ve eksi sembollerinin farklı kişilerce ifadeleri aşağıdaki gibidir:

Kelime ve baş harfle gösterim	+	−		
1202 Fibonacci	plus	minus		
1494 Pacioli	p̄	m̄		
1556 Tartaglia	piu	men		
1583 Clavius	P	M		

Sembol aşaması:	+	−
1489 Widman (Almanya)	+	−
1522 Riese (Almanya)	+	÷
1542 Recorde (İngiltere)	+	−
1568 Baker (İngiltere)	×	−
1590 Vieta (Fransa)	.	=
1608 Clavius (Almanya)	+	−

Çarpma (×) sembolü ise Oughtred tarafından, muhtemelen yanlış yoluyla çözüm kuralında kullanılan işaretten uyarlanarak alınmıştır. Ama Leibniz, bilinmeyen olarak kullanılan x sembolüyle karışacağından dolayı buna karşı çıkmıştır.[17] Bu sembolün 1600'lü yıllarda İngiltere'de geliştiğini söyleyebiliriz.[18]

Bölme işareti için Fibonacci ara çizgiyi görmezden gelerek, bölünecek terimlerden birini diğerinin üzerine yazmak suretiyle ifade etmiştir. Ancak sayısal ve cebirsel kesirler, matbaada yatay çizgilerle ifade edilmiştir. Aşağıda 1460 tarihli bir yazmadan bir örnek verilmiştir:

$$\frac{12x+45}{x^2+3x} \qquad \frac{12\ \mathit{res\ et}\ 45}{1\ \mathit{census\ et}\ 3\ \mathit{res}}$$

16 Sanford, *age*, s.151-152.

17 Sanford, *age*, s. 151-152, Tablolar da buradan alınmıştır.

18 Smith, *age*.

Leibniz, bölme işareti olarak kesirli çizgiden ziyade : sembolünü tercih etmiştir. 17. yüzyılın son yarısından itibaren ise ÷ sembolü kullanılmıştır.[19]

Eşit (=) işareti 1557'de Robert Recorde tarafından geliştirilmiştir. Recorde aynı zamanda *The Whetstone of Witte* adıyla, ilk İngilizce cebir kitabını yazmıştır. Recorde, birbirine paralel iki çizgiden, birbirine daha benzer başka iki şey tanımadığını ifade ederek, bu iki çizginin eşit işareti olarak gösterilmesi gerektiğini söylemiştir.[20] Bu sembol herkes tarafından hemen benimsenmemiştir. Eşitlik sembollerinin farklı kişilerce ifadeleri aşağıdaki gibidir:

1557	Recorde:	=	1634	Herigone:	2|2
1559	Buteo:	[	1637	Descartes	[21]
1575	Xyslander:	||			

Bilinmeyen ve kuvvetlerinin Fibonacci tarafından kullanım şekli, İslam geleneğinin metoduna benzemektedir. Fibonacci bilinmeyene (x) "radix", ikinci dereceden kuvvete (x^2) "quadratus" ve üçüncü dereceden kuvvete (x^3) "cubus numerus" kelimelerini kullanmıştır. İtalyanlar bilinmeyen için "res" veya "cosa", ikinci dereceden kuvvet için "censo", üçüncü dereceden kuvvet için "cubus" kelimelerini kullanırken, Almanlar bilinmeyen için "coss", ikinci dereceden kuvvet için "zenso" ve üçüncü dereceden kuvvet için "cubus" kelimelerini kullanmışlardır. Daha sonra da tahmin edildiği gibi, bu kelimeler kısaltılmış ve ayırt edici bir hale getirilerek gelenekselleştirilmiştir.[22]

Cardano, *Ars Magna* isimli eserinde bilinmeyeni R (ress'in kısaltılması), bilinmeyenin ikinci kuvvetini Z (zensus'un kısaltılması), üçüncü kuvvetini C (cubus'un kısaltılması) olarak kullanmıştır.[23] Bazı yazarlar ise söz konusu bu kuvvetleri resimli olarak temsil etmeye teşebbüs etmişlerdir. Ghaligai (1521), (bilinmeyen) x için cosanın sembolünden kısaltarak C^0, x^2 için □ ve x^3 için

sembollerini kullanmıştır. Ancak bunlar, hantal ve yüksek dereceden kuvvetlerde uygulanması zor sembollerdir. Bu dönemdeki diğer kısaltmalar ve semboller aşağıdaki gibidir.[24]

19 Sanford, *age*, s.152.
20 Kline, *age*.
21 Sanford, *age*, s. 153.
22 Sanford, *age*, s.155-156.
23 Kline, *age*.
24 Sanford, *age*, s.155-156. Tablo da buradan alınmıştır.

1484 Chuquet	12, 12x, $12x^2$ için	12^0, 12^1, 12^2
1590 Vieta	x, x^2 için	a, a quad
1631 Harriot	x, x^2, x^3 için	a, aa, aaa
1634 Herigone	x, x^2, x^3 için	a, a2, a3, a4
1637 Descartes	x, x^2, x^3 için	x, xx, x^3, x^4

Cebir biliminde sembolizm açısından en dikkat çekici değişiklik sistemli ve bilinçli olarak harfleri kullanan ilk kişi olan Vieta ile başlamıştır. Sadece bilinmeyeni ve bilinmeyenin kuvvetlerini değil, genel katsayıları göstermek için de harflerden yararlanmıştır. Genellikle, bilinen nicelikler için sessiz, bilinmeyen için sesli harf kullanmıştır. Ancak Vieta, yalnızca pozitif sayılar için harf katsayıları kullanmıştır. Descartes ise bilinen nicelikler için alfabenin ilk harflerini, bilinmeyen için son harflerini kullanmıştır. Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi, Descartes, pozitif tamsayı üslerinin kullanılmasını sistemli hale getirmiş, ancak x^n şeklinde bir genelleştirme yapmamıştır. Newton $x^{5/3}$, x^{-3}'te olduğu gibi pozitif veya negatif ve tamsayı veya kesirli üsleri de kullanmıştır. Gauss'tan (1801) itibaren, xx için x^2 kullanımı benimsenmiştir.[25]

Karekök işareti için, İtalyanlar erken dönemlerde R harfini kullanmışlardır. 17. yüzyıldan sonra karekök işareti bugünkü haliyle kullandığımız standart biçimini almıştır. Karekök sembolünün farklı kişilerce ifadeleri aşağıdaki gibidir:

	Karekök	Diğer kökler
1484 Chuquet	R R^2	R^3 R^4
1494 Pacioli	R. 2^a	R. 3^a
1521 Ghaligia	R □	R □□
1539 Cardano	R	cu. R
1572 Bombelli	R.q	R. c
1521 Rudolff	√	c√√
1707 Newton	√	$\sqrt{}^{3}$

25 Kline, *age*.

Cebirsel polinomların gösterimiyle ilgili bazı örnekler:[26]

1202 Fibonacci	radix de 4 et radix de 13	√4+√13
1585 Stevin	√ bino 2 +√ 3	$\sqrt{2+\sqrt{3}}$
1637 Descartes	$\sqrt{C.\frac{1}{2}q+\sqrt{\frac{1}{4}qq-\frac{1}{27}p^3}}$	$\sqrt[3]{\frac{1}{2}q+\sqrt{\frac{1}{4}q^2-\frac{1}{27}p^3}}$

16. yüzyılda artık negatif sayılar saçma olarak değerlendirilmekten çıkmış, Hudde (1659), bir formülde pozitif veya negatif olsun herhangi bir sayıyı temsil etmek üzere bir harf kabul ederek genelleştirme adına nihai adımı atmıştır.[27]

Sembolizm tarihinde, Leibniz'den de bahsetmek gerekir. Leibniz'in özellikle Bernoulli ile haberleşmesi, ona değişik işaretleri karşılaştırma avantajı sağlamıştır. Leibniz, çeşitli sembolleri denemiş, çağdaşlarının fikirlerini sormuş ve matbaada basılması uygun olan sembolleri tercih etmiştir.[28] Bugün hesaplarımızda hala Leibniz'in bazı sembollerini kullanmaktayız.

Görüldüğü gibi, Avrupa'da Vieta ile başlayan sistematik sembolleştirme, 17. yüzyılın sonlarında gelişmiş bir hal almış, bilinmeyen niceliklerin kuvvetleri ve genelleştirme fikri de matematiğe girerek, 18. yüzyılda olgun bir sembolleştirme kapasitesine ulaşılmıştır.

4.3. Osmanlılar

Osmanlılarda, Semerkant ekolünden beslenen Kadızade-i Rumî'nin telif hareketiyle başlayan, Ali Kuşçu ile devam eden ve Takiyyuddîn ile canlanan yoğun bir matematiksel etkinlik olduğu bilinmektedir. Ancak eserlerde matematiksel sembolizmin ortaya çıkması için öyle anlaşılmaktadır ki ibn Hamza el-Magribî'yi beklemek gerekmektedir.

İbn Hamza el-Magribî'nin (ö. 1614), cebir ve mukabele konusunu da işlediği İslam dünyasında o dönemin en kapsamlı aritmetik kitabı olarak kabul edilen *Tuhfetü'l-A'dâd* adlı eseri, cebirsel notasyonların kullanılması bakımından göze çarpmaktadır. Magribî'nin Cezayirli olması, eğitim için

26 Sanford, *age*, s. 158-159. Tablolar da buradan alınmıştır.

27 Sanford, *age*, s. 182-183.

28 Sanford, *age*, s. 148.

İstanbul'a gelerek, daha sonra medreselerde hocalık yapması[29] ve Endülüs'te her ilmin kaynağı olarak bilinen Sebte şehrini eserinde zikretmesi, Batı İslam dünyasında yoğun olarak işlenen cebirsel sembolizmi Osmanlılara taşıması ihtimalini kuvvetlendirmekte ve Osmanlıların tevarüs ettiği geleneği benimsediğini bizlere göstermektedir[30] (bkz. Ek 5).

Mağribî'nin *Tuhfetü'l-A'dâd'ı* gibi, medrese müntesiblerince kullanılan bir diğer eser, İbn Piri'nin (ö. 1631) *el-Yevâkîtü'l-Mufassalât bi'Le'âli'n-Neyyirât fî A'mâli Zevâti'l-Esmâ ve'l-Munfasılât* adlı eseridir.[31] Bu eserde cebirsel sembollere rastlanması, Osmanlı cebircilerinin bu sembolleri yoğun bir biçimde işlediği ve cebirsel notasyon sisteminin medreselerde yetişen entelektüel tabaka arasında yayıldığı izlenimini uyandırmaktadır (bkz. Ek 6).

Bahaeddin Âmilî'nin *Hulasatü'l-Hisâb* adlı eserinde ve bu eserin şerhlerinde söz konusu notasyon sistemi görülmemektedir. Ancak Abdürrahim Maraşî'nin (ö. 1736) *Şerhu Hulasati'l-Hisâb'ının* erken tarihli bir nüshasında gelişmiş bir notasyon sistemine rastlanmaktadır. Fakat, toplama işareti olan ا لے sembolünün başındaki elif harfinin bazen kullanılıp bazen kullanılmaması, aynı notasyonlar arasındaki tutarsızlığı gözler önüne sermektedir (bkz. Ek 7).

Mısırlı Muhammed el-Gamrî el-Felekî'nin (1748'de sağ) *Kurretü'l-Ayneyn fi'l-İstihraci'l-Maleyni'l-Mechuleyn* adlı eserinin bir nüshasında sembolizme rastlansa da bir diğer nüshada rastlanmamaktadır (bkz. Ek 8 ve Ek 9). Bu durum Salih Zeki Bey'in, eserlerdeki sembolizmin müstensihlerce bazen ihmal edilmiş olabileceği yönündeki tahminlerini teyit etmektedir.

Ragıp Paşa hocasının (İbrahim el-Halebî) (ö. 1776) *Şerhu'l-Hâvi fi'l-Hisâb* adlı eseri esasında İbn Haim'in (ö. 1412) *el-Hâvî fi'l Hisab* adlı eserinin şerhidir. *El-Hâvî* de İbnü'l- Bennâ'nın *Telhîsü A'mali Hisâb* adlı eserinin muhtasarıdır.[32] Benzer şekilde Şekerzade Feyzullah Sermed'in (ö. 1787) *Emsiletü't-Telhîs li-İbni'l-Bennâ ve'l-Hâvî li-İbni'l-Hâim* adlı eseri de İbnü'l-Bennâ'nın *Telhîsü A'mali Hisâb* adlı eseriyle, İbn Haim'in *el-Hâvî fi'l-Hisâb* adlı eserinin hocası Mustafa Sıdkı'dan okurken aldığı notların bir derlemesidir.[33] Şekerzade'nin kendi hattıyla yazılmış, Esad Efendi 3150/2'de kayıtlı nüshasında dikkati çeken en önemli husus, metin içi bir sembolleştirmenin kullanılmış olmasıdır. Bununla beraber, Şekerzade'nin çıkarma işareti için bazen لا bazen ا لا

29 Melek Dosay Gökdoğan, *İstanbul'un Cazibesine Kapılan Bir Matematikçi: Magribî,* yayımlanmamış bildiri metni.

30 Cevat İzgi, *Osmanlı Medreselerinde İlim*, c. 1, İstanbul 1997, s. 247.

31 İzgi, *age*, s. 247.

32 İhsanoğlu, 1999, s. 225.

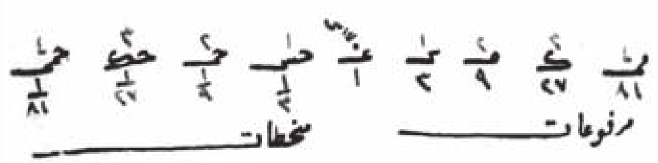
33 İhsanoğlu, 1999, s. 249.

sembolünü kullanmış olması, Şekerzade'nin de notasyon kullanımında kimi zaman tutarsız davrandığını bize göstermektedir (bkz. Ek 11). Fakat Ragıp Paşa hocasının toplama ve çıkarma için لى ve لا notasyonlarını kullanması, eserinde gelişmiş bir sembol sisteminin yerleştiğini bize kanıtlar (bkz. Ek 10).

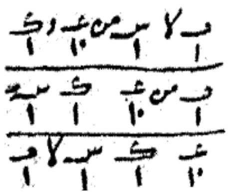
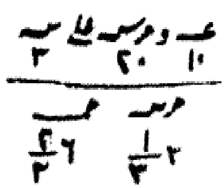
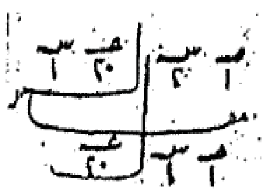
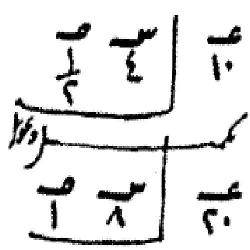
4.3.1. Gelenbevî'nin *Hisâbü'l-Küsûr* Adlı Eserinde İşlenen Cebirsel Sembolizm

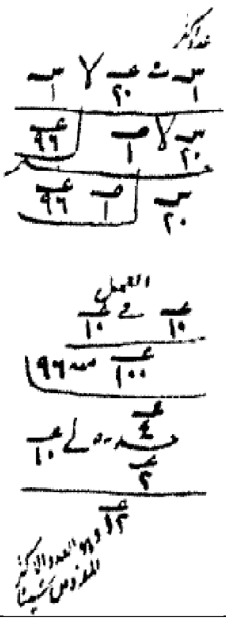
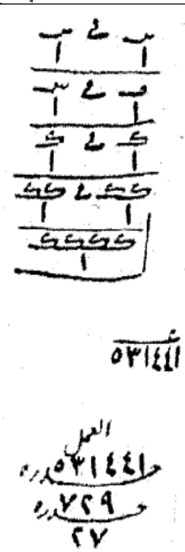
Öncelikle özgün metinde geçen sembollerin daha iyi anlaşılması için İslam cebiri notasyon sistemini modern sembollerle yardımıyla tanıtan aşağıdaki tabloyu sunalım.

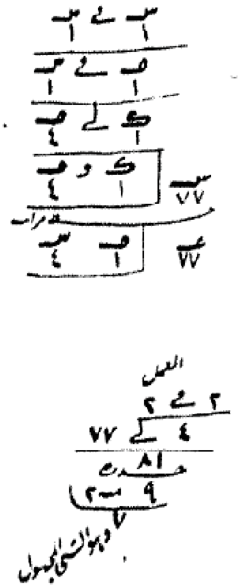
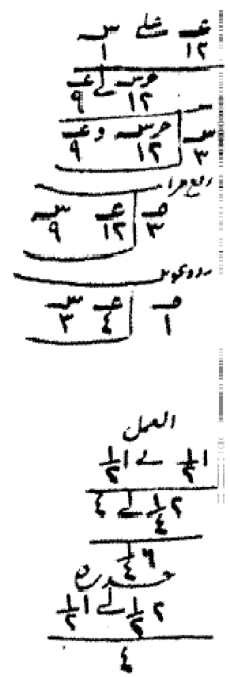
Eserin Beyazıt 4494 numarada kayıtlı nüshasının 44. sayfasında bulunan basamakların tanıtımına ait bir karşılaştırma: 3 sayısının ardışık kuvvetlerinin gösterimi

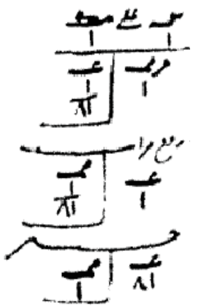
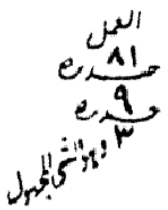
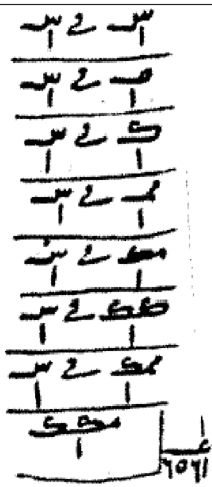
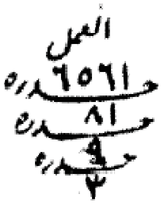
Özgün metindeki semboller									
Sembollerin transliterasyonu	4	3	2	1	lâ üs	1	2	3	4
	cmm	ck	cm	cş	aded	ş	m	k	mm
	$\frac{1}{81}$	$\frac{1}{27}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{3}$	1	3	9	27	81
	Münhatât						Merfuât		
Modern semboller	4	3	2	1	üssüz	1	2	3	4
	$\frac{1}{x^4}$	$\frac{1}{x^3}$	$\frac{1}{x^2}$	$\frac{1}{x}$	sayı	x	x^2	x^3	x^4
	$\frac{1}{81}$	$\frac{1}{27}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{3}$	1	3	9	27	81
	← Azalan kesirli taraf				Artan tam sayılı taraf →				

Eserde geçen bazı işlemlerin özgün metindeki, transliterasyondaki ve modern gösterimlerdeki hallerinin karşılaştırılması

Kütüphane ve Varak No	Özgün Metin	Transliterasyon	Modern Gösterimler
Kandilli 23a		$\underline{1^{m}\ ^{ll}\ 1^{ş\ min}\ 10^{a}\ ^{v}\ 1^{k}}$ $\underline{1^{m}\ ^{min}\ 10^{a}\ 1^{k}\ 1^{ş}}$ $10^{a}\ 1^{k}\ 1^{ş}\ ^{ll}\ 1^{m}$	$(10+x^3)-(x^2-x)$ $=(10+x^3+x)-x^2$ $=10+x^3+x-x^2$
Kandilli 28a		$\dfrac{10^{a}\ ^{v}\ 20^{cüzş\ ala}\ 3^{ş}}{(3\frac{1}{3})^{cüzş}\quad (6\frac{2}{3})^{cm}}$	$(10+\dfrac{20}{x})\div 3x$ $=\dfrac{3\frac{1}{3}}{x}+\dfrac{6\frac{2}{3}}{x^2}$
Kandilli 30b		$1^{m}\quad 2^{ş}\quad \lfloor\ 20^{ş}\quad 1^{ş}$ Mukābele[1] $1^{m}\quad 1^{ş}\quad \lfloor\ 20^{ş}$	$x^2+2x=20+x$ Mukabele $x^2+x=20$
Kandilli 34b		$10^{a}\quad \lfloor\ 4^{ş}\quad (\frac{1}{2})^{m}$ Tekmîl ve tahvîl[2] $20^{a}\quad \lfloor\ 8^{ş}\quad 1^{m}$	$10=4x+\dfrac{x^2}{2}$ Tamamlama ve dönüştürme $20=8x+x^2$

Kandilli 36b		aded-i ekser $1^{\text{ş}}$ fi 20^{a} ll $1^{\text{ş}}$ $20^{\text{ş}}$ ll 1^{m} 96^{a} $20^{\text{ş}}$ 1^{m} 96^{a} el-amel 10^{a} fi 10^{a} 100^{a} minhü 96^{a} 4^{a} Cezruhû[3] 2^{a} l 10^{a} 12^{a}	Büyük Sayı: x x X (20 – x) $=20x - x^{2}$ $20x - x^{2} = 96$ Cebir[4] $20x = 96 + x^{2}$ İşlem 10 x 10 = 100 100 – 96 = 4 $\sqrt{4} = 2$ 2 + 10 = 12 12
Kandilli 44a		$1^{\text{ş}}$ fi $1^{\text{ş}}$ 1^{m} fi $1^{\text{ş}}$ 1^{k} fi 1^{k} 1^{kk} fi 1^{kk} 531441^{a} 1^{kkkk} el-amel 531441 Cezruhû 729 Cezruhû 27	χ x $\chi = \chi^{2}$ χ^{2} x $\chi = \chi^{3}$ χ^{3} x $\chi^{3} = \chi^{6}$ χ^{6} x $\chi^{6} = \chi^{12}$ $53144 = \chi^{12}$ İşlem: $\sqrt{531441} = 729$ $\sqrt{729} = 27$

Kandilli 38b		$\underline{1^{ş} \quad fi \quad 1^{ş}}$ $\underline{1^{m} \quad fi \quad 1^{ş}}$ $\underline{1^{k} \quad l \quad 4^{m}}$ $77^{ş} \; \lfloor 1^{k} \quad v \quad 4^{m}$ hatt-ı merâtib $77^{a} \; \lfloor 1^{m} \quad 4^{ş}$ el- amel $\underline{2 \quad fi \quad 2}$ $4 \quad l \quad 77$ 81 Cezruhû $\underline{9 \quad minhü \quad 2}$ 7	$\chi \ x \ \chi = \chi^2$ $\chi^2 \ x \ \chi = \chi^3$ $77x = \chi^3 + 4\chi^2$ Derecelerin düşürülmesi $77 = x^2 + 4x$ İşlem: $2 \times 2 = 4$ $4 + 71 = 81$ $\sqrt{81} = 9$ $9 - 2 = 7$
Kandilli 39a		$\underline{12^{a} \quad ala \quad 1^{ş}}$ $\underline{12^{cüzş} \quad l \quad 9^{a}}$ $3^{ş} \; \lfloor 12^{cüzş} \quad v \quad 9^{a}$ ref'-i merâtib $3^{m} \; \lfloor 12^{a} \quad 9^{ş}$ red ve tahvil $1^{m} \; \lfloor 4^{a} \quad 3^{ş}$ el-amel $1\frac{1}{2} \quad fi \quad 1\frac{1}{2}$ $2\frac{1}{4} \quad l \quad 4$ $6\frac{1}{4}$ Cezruhû $2\frac{1}{2} \quad l \quad 1\frac{1}{2}$ 4	$12 \div \chi = \frac{12}{\chi}$ $\frac{12}{\chi} + 9$ $3\chi = 12\frac{1}{\chi} + 9$ Derecelerin yükseltilmesi $3\chi^2 = 12 + 9\chi$ İndirme ve dönüştürme $\chi^2 = 4 + 3\chi$ işlem $1\frac{1}{2} \quad x \quad 1\frac{1}{2} = 2\frac{1}{4}$ $2\frac{1}{4} + 4 = 6\frac{1}{4}$ $\sqrt{6\frac{1}{4}} = 2\frac{1}{2}$ $2\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2}$ $= 4$

Kandilli 41a	 	$1^{ş}$ ala 1^{mk} $1^{cüzmm}$ | $(\frac{1}{81})^{a}$ ref‘-i merâtib 1^{a} | $(\frac{1}{81})^{mm}$ Cebir 81^{a} | 1^{mm} el-amel 81 cezruhû 9 cezruhû 3	$\chi \div \chi^{5} = \frac{1}{x^4}$ $\frac{1}{x^4} = \frac{1}{81}$ Derecelerin yükseltilmesi $\frac{1}{81}\chi^{4} = 1$ Cebir $81 = x^{4}$ İşlem: $\sqrt{81} = 9$ $\sqrt{9} = 3$
Kandilli 42a	 	$1^{ş}$ fi $1^{ş}$ 1^{m} fi $1^{ş}$ 1^{k} fi $1^{ş}$ 1^{mm} fi $1^{ş}$ 1^{mk} fi $1^{ş}$ 1^{kk} fi $1^{ş}$ 1^{mmk} fi $1^{ş}$ 6561^{a} | 1^{mkk} el-amel 6561 Cezruhû 81 Cezruhû 9 Cezruhû 3	χ x $\chi = \chi^{2}$ χ^{2} x $\chi = \chi^{3}$ χ^{3} x $\chi = \chi^{4}$ χ^{4} x $\chi = \chi^{5}$ χ^{5} x $\chi = \chi^{6}$ χ^{6} x $\chi = \chi^{7}$ χ^{7} x $\chi = \chi^{8}$ $6561 = \chi^{8}$ İşlem $\sqrt{6561} = 81$ $\sqrt{81} = 9$ $\sqrt{9} = 3$

Sonuç

Tüm bunlardan elde edilen neticelere göre, bizim metnimizde toplama için لے ve çıkarma için لا sembolünün kullanılması, Gelenbevî'nin cebirsel sembollerden en iyi şekilde yararlandığını bize göstermekte ve klasik İslam cebirini sembolizm açısından en üst düzeye taşıyan âlimlerden biri olduğunu ifade etmemizi mümkün kılmaktadır. Ayrıca Şekerzade'nin metin içi sembolleştirmeyi başarmış olması hasebiyle, İslam cebiri notasyon sisteminin 18. yüzyıldaki âlimler sayesinde, en olgun şeklini aldığını söylemek mümkündür.

Bu durumda İslam dünyasının oluşturduğu kendine özgü notasyon sisteminin Osmanlılarca (büyük ihtimalle Magribli-Endülüslü matematikçilerden) devralındığı, matematiksel sembollerin rastlandığı eserlerin medreselerde okutulmasıyla büyük bir kitlenin bundan haberdar olduğu ve Osmanlıların cebirsel sembolizmi yoğun olarak işlediği sonucu ortaya çıkmaktadır. Salt matematiksel bir dil oluşturmak bakımından bir devrim sayılabilecek olan sembolizmin, İslam dünyasında çok erken dönemlerde teşekkül etmesine ve klasik geleneğin son temsilcisi olarak kabul edilen Gelenbevî'ye dek gelişerek devam etmesine dayanarak, Salih Zeki Bey'in katkılarıyla 16. yüzyılda olgunlaştırıldığı düşünülen matematiksel notasyon sisteminin parlak döneminin 18. yüzyıla dek sürdüğünü söylemek mümkündür.

Avrupa'daki cebirsel notasyon sisteminin filizlenmeye başlaması için 15. yüzyılın sonlarını beklemek gerekirken, İslam dünyasında bu hamleyi İbn Kunfüz'e (ö. 1407) kadar geri götürmemiz, İslam dünyasının söz konusu sembolik dili Avrupalılardan daha önce kullandığını belirtmek için yeterlidir. Hatta yukarıda değindiğimiz hususlar, bu inşa sürecinin mimarlarını 13. ve 12. yüzyıllarda yaşamış olan İbnü'l-Bennâ ve selefleri olarak görmeye tekrar kapı aralamaktadır.

Ayrıca, Avrupa'da söz konusu sembollerin kullanılması kararlılık göstermeyip, üzerinde ittifak edilmesi için en az yüzyıl gibi bir zaman dilimine ihtiyaç duyulmuşken, İslam Dünyası'nda matematiksel sembollerin ortaya çıkmasından itibaren, sembolik sistem süreklilik arz etmiştir.

Bununla beraber Müslüman ve Avrupalı matematikçilerin cebir sistemindeki benzerliklere de işaret edelim.

- Bilinmeyeni, Latincede şey anlamına gelen "res", Arapçada شی ile ifade etmeleri, bilinmeyenin üçüncü kuvveti için küp şeklinden ilham alarak, Latince "cubus", Arapça كعب demeleri.
- Toplama işareti olan + sembolünü, Latince "ve" anlamına gelen "et", Arapça و ile ifade etmeleri.

- Bilinmeyenin kuvvetlerini ve kökleri kelimelerin baş harfleriyle göstermeleri.
- Eşit işaretini ortaya atarken esas aldıkları dayanaklar (İslam dünyasında eşitliği göstermek için ل harfinin seçilmesi, "yüâdilü"(eşittir) veya "muâdele" (denklem) kelimelerinin mastarı olan عدل kelimesinin son harfi olmasından ve bu mastarın dengeyi de çağrıştırmasından kaynaklanmıştır, böylece denklemdeki eşitler terazideki iki eşit kefeye benzetilerek, eşitlerin aralarına ل işareti konulmuştur. Recorde ise birbirine paralel iki çizgiden, birbirine daha benzer başka iki şey olmadığına dayanarak, bu iki çizginin eşit işareti olarak gösterilmesi gerektiğini söylemiştir.

O halde, Avrupa'da Arapça matematik kitapları çeviri faaliyetleri süresince Latinceye çevrilirken, İslam dünyasının Avrupa'yı terminoloji ve yöntem bakımından etkilemesi gibi[34] sembolizm bakımından da etkilemesi mümkün görünmekte, yukarıda temas ettiğimiz benzerlikler bu ihtimali daha da kuvvetlendirmektedir. Erken dönemde kullanılan işaretlerin özünde yatan benzerlikler de bu durumu desteklemektedir. Cebirsel sembolizmi Avrupa'ya göre daha erken başaran İslam dünyasının geniş bir sembolizm kapasitesine sahip olduğunu, sembolizmin gelişmesinin sistemli bir seyir izlediğini ve bu hususta Avrupa'yı etkilemiş olabileceğini söylemek mümkündür.

Kaynaklar:

1. Yazmalar

Abdürrahim el-Mar'aşi, *Şerhu Hulasati'l-Hisâb,* Laleli nr. 2742, Süleymaniye Kütüphanesi.

İbnü'l-Bennâ, *Telhîsü A'mâli Hısâb*, Reşit Efendi nr. 1147/1, Süleymaniye Kütüphanesi.

___________(Hicri 1154), *Kitâbu Usûli fi'l-Cebr ve'l-Mukābele*, Bağdatlı Vehbi nr. 1006/3, Süleymaniye Kütüphanesi.

İbn Gazi, *Buğyetü't-Tullâb fî Şerhi Münyetü'l-Hisâb*, Laleli nr. 2765/3 ve Laleli nr. 2752, Süleymaniye Kütüphanesi.

İbn Hamza el-Magribi, *Tuhfetü'l-A'dâd*, Esad Efendi nr. 3151/2, Süleymaniye Kütüphanesi.

İbn Piri, *el-Yevâkîtü'l-Mufassalât bi'Le'âli'n-Neyyirât fî A'mâli Zevâti'l-Esmâ ve'l-Munfasılât,* Yazma Bağışlar nr. 2108/4, Süleymaniye Kütüphanesi.

İsmail Gelenbevî, *Hisabü'l-Küsûr*, Kandilli nr. 79/1, Kandilli Rasathanesi; Bayezid Umumi nr. 4494, Bayezıt Devlet Kütüphanesi ve Esad Efendi nr. 3160, Süleymaniye Kütüphanesi.

Muhammed el-Gamrî, *Kurratü'l-Ayneyn fî İstihrâci Mâleyni Mechûleyn*, Reşit Efendi nr. 1147/5 ve Yazma Bağışlar nr. 1347/5, Süleymaniye Kütüphanesi.

34 Melek Dosay, "Matematik Rönesansına İslam Dünyasının Etkisi", *Araştırma,* c. 14, Ankara 1992, s. 158.

Ragıp Paşa Hocası, *Şerhu'l-Hâvi fi'l-Hısâb*, Hamidiye nr. 873/4, Süleymaniye Kütüphanesi.

Şekerzade Feyzullah Sermed, *Emsiletü't-Telhîs li-İbni'l-Bennâ ve'l-Hâvî li-İbni'l-Hâim*, Esad Efendi, nr. 3150/2 , (Müellif Nüshası), Süleymaniye Kütüphanesi.

2. Diğer Kaynaklar

Bursalı Mehmet Tahir (1975), *Osmanlı Müellifleri*, c. 3, yayına hazırlayan: İsmail Özen, İstanbul: Meral yayınevi.

Cajori, Florian (1928), *History of Mathematical Notations*, c. 2, Chicago: The Open Court Publishing Company.

Demir, Remzi (2008), "Salih Zeki Bey'in Journal Asiatique'de Yayımlanan Notation Algebrique Chez les Orientiaux Adlı Makalesi", *Ortaçağ İslâm Dünyası'nda Bilim ve Teknik*, s. 85-102, Ankara: Lotus Yayınevi.

Fazlıoğlu, İhsan, (1993), "Cebir", *TDV İslâm Ansiklopedisi*, c. 7, s.195-201, İstanbul: Türkiye Diyanet Vakfı.

Gökdoğan, Melek Dosay, *İstanbul'un Cazibesine Kapılan Bir Matematikçi: Magribi,* yayımlanmamış bildiri metni.

_______________ (1992), "Matematik Rönesansına İslam Dünyasının Etkisi", *Araştırma,* c. 14, s. 147- 158, Ankara: Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Felsefe Araştırmaları Enstitüsü Dergisi.

İhsanoğlu, Ekmeleddin (1999), *Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi*, c. 1, İstanbul: İRCİCA.

İzgi, Cevat (1997), *Osmanlı Medreselerinde İlim*, c. 1, İstanbul: İz yayıncılık.

Kline, Morris (1972), *Mathematical Thought from Ancient to Modern Times*, Newyork: Oxford University Press.

Mardin, Ebu'l-Ulâ (1951), *Huzur Dersleri*, c.2, yayına hazırlayan: İsmet Sungurbey, İstanbul.

Özen, Şükrü (1993), "İbn Kunfüz", *TDV İslam Ansiklopedisi*, c.20, s.143-144, İstanbul: Türkiye Diyanet Vakfı.

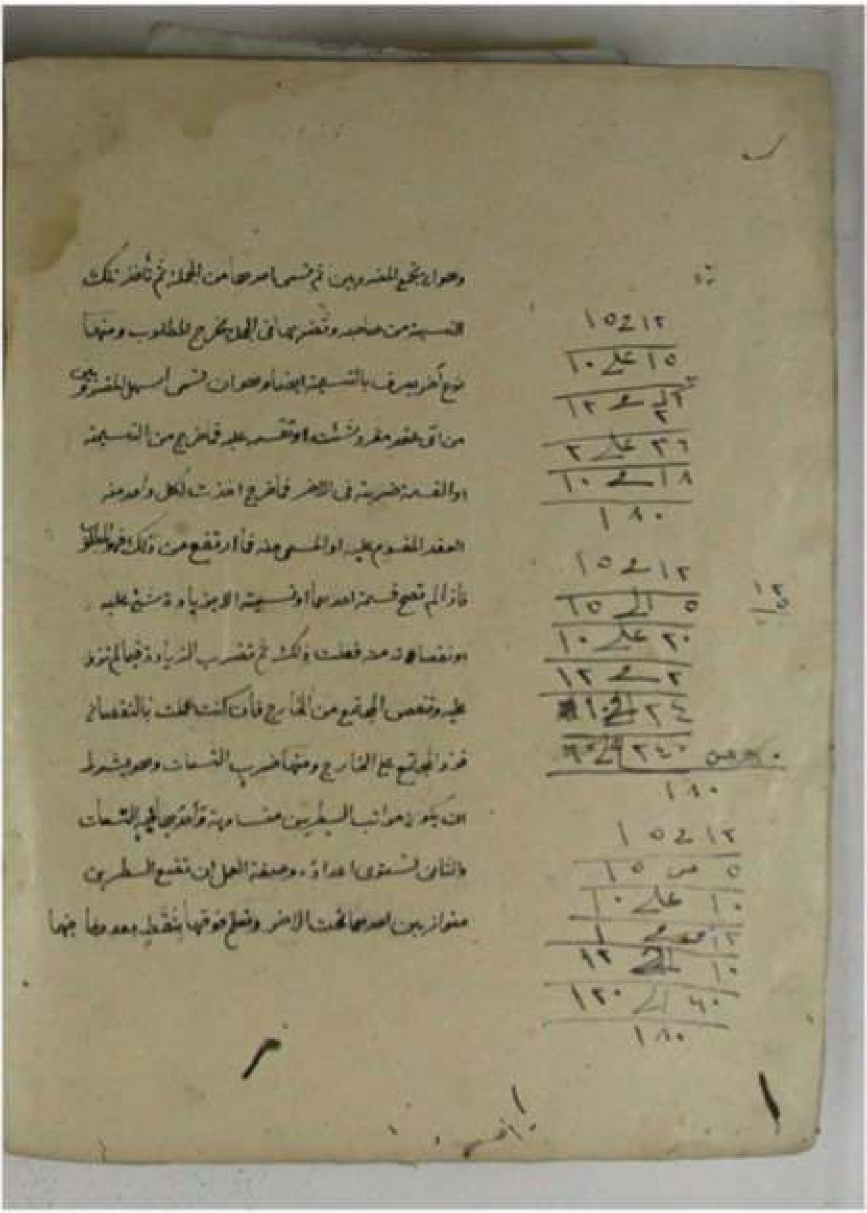
Rosenfeld, Borris, ve Ekmeleddin İhsanoğlu (2003), *Mathematicians, Astronomers and Other Scholars of Islamic Civilization and Their Works (7th-13th C.)*, İstanbul: İRCİCA

Salih Zeki (2004), *Âsâr-ı Bâkiye*, c.3, yayına hazırlayanlar: Melek Dosay Gökdoğan, Remzi Demir, Mutlu Kılıç, Ankara: Babil yayınevi.

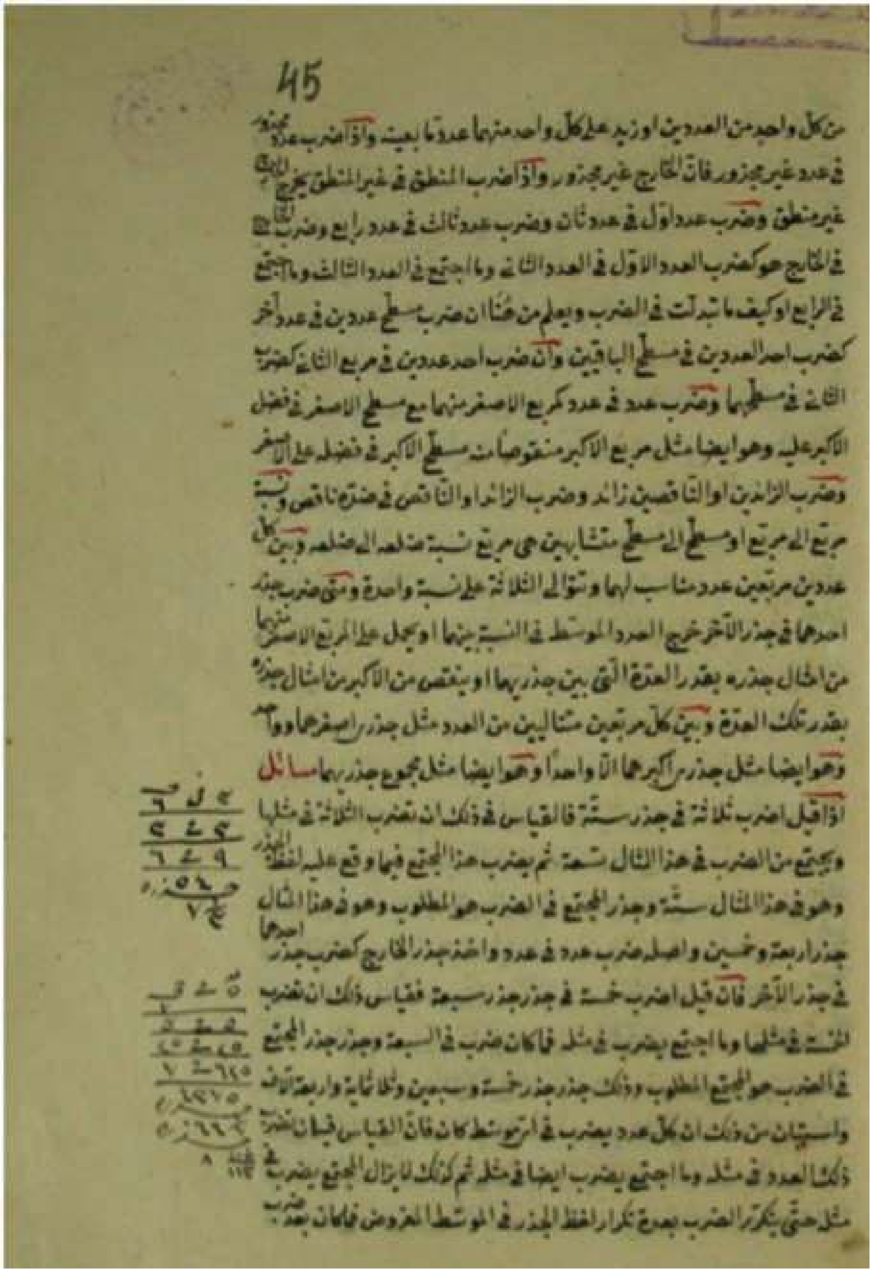
Sanford, Vera (1958), *History of Mathematics*, Massachussets: Houghton Mufflin Company.

Smith, David (1958), *History of Mathematics*, c.1, Newyork: Dover Publication.

EKLER



Ek-1
İbnü'l-Bennâ, *Telhîsü A'mâli Hisâb*,Reşit Efendi 1147/1, varak 3b, Süleymaniye Kütüphanesi. Tarihi tespit edilememiştir.



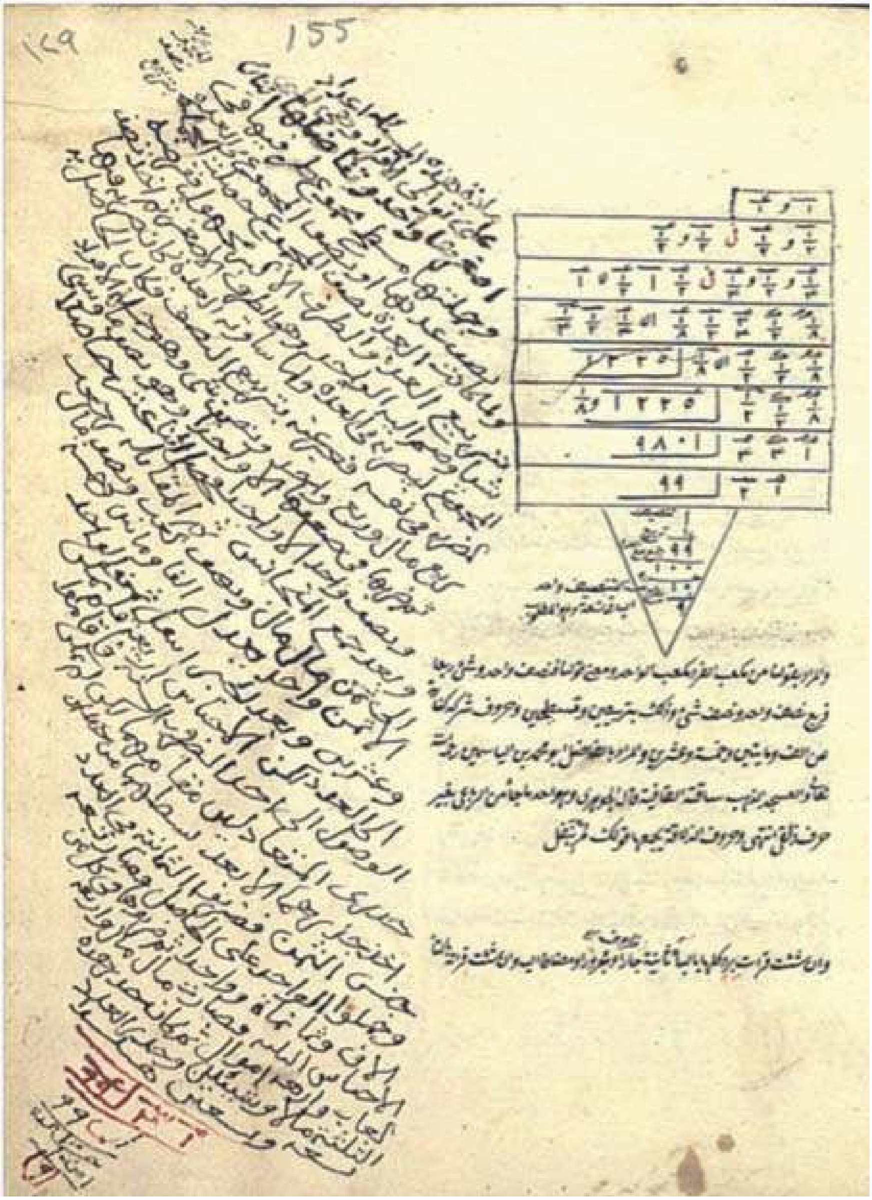
45

من كل واحد من العددين او زيد على كل واحد منهما عددا ما بعينه واذا ضرب عدد مجذور
في عدد غير مجذور فان الخارج غير مجذور واذا ضرب المنطق في غير المنطق يخرج
غير منطق وضرب عدد اول في عدد ثان وضرب عدد ثالث في عدد رابع وضرب الخارج
في الخارج هو كضرب العدد الاول في العدد الثاني وما اجتمع في العدد الثالث وما اجتمع
في الرابع او كيف ما تبدلت في الضرب ويعلم من هنا ان ضرب سطح عددين في عدد آخر
كضرب احد العددين في سطح الباقيين وان ضرب احد عددين في مربع الثاني كضرب
الثاني في سطحهما وضرب عدد في عدد كمربع الاصغر منهما مع سطح الاصغر في فضل
الاكبر عليه وهو ايضا مثل مربع الاكبر منقوصا منه سطح الاكبر في فضله على الاصغر
وضرب الزائدين او الناقصين زائد وضرب الزائد والناقص في ضده ناقص ونسبة
مربع الى مربع او سطح الى سطح متشابهين هي مربع نسبة ضلعه الى ضلعه وبين كل
عددين مربعين عدد مناسب لهما وتوالي الثلاثة على نسبة واحدة ومتى ضرب جذر
احدهما في جذر الآخر خرج العدد الموسط في النسبة بينهما او يحمل على المربع الاصغر منهما
من امثال جذره بقدر العدة التي بين جذريهما او ينقص من الاكبر من امثال جذره
بقدر تلك العدة وبين كل مربعين متتاليين من العدد مثل جذر اصغرهما وواحد
وهو ايضا مثل جذر اكبرهما الا واحدا وهو ايضا مثل مجموع جذريهما مسائل
اذا قيل اضرب ثلاثة في جذر ستة فالقياس في ذلك ان تضرب الثلاثة في مثلها
وما يجتمع من الضرب في هذا المثال تسعة ثم يضرب هذا المجتمع فيما وقع عليه لفظ الجذر
وهو في هذا المثال ستة وجذر المجتمع في الضرب هو المطلوب وهو في هذا المثال
جذر اربعة وخمسين واصل ضرب عدد في عدد واخذ جذر الخارج كضرب جذر احدهما
في جذر الآخر فان قيل اضرب خمسة في جذر جذر سبعة فقياس ذلك ان تضرب
الخمسة في مثلها وما اجتمع يضرب في مثله فما كان ضرب في السبعة وجذر جذر المجتمع
في الضرب هو المطلوب وذلك جذر جذر خمسة وسبعين وثلاثمائة واربعة آلاف
واستبان من ذلك ان كل عدد يضرب في اي متوسط كان فان القياس فيه ان تضرب
ذلك العدد في مثله وما اجتمع يضرب ايضا في مثله ثم كذلك لا يزال المجتمع يضرب في
مثله حتى يتكرر الضرب بعدة تكرار لفظ الجذر في المتوسط المعروض فما كان يضرب

Ek-2

İbnü'l-Bennâ, *Kitâbu Usûli fi'l-Cebr ve'l-Mukabele,* Bağdatlı Vehbi 1006/3, varak 3a, Süleymaniye Kütüphanesi. İstinsah Tarihi: Hicri 1154.

Ek-3
İbn Gazi, *Buğyetü't-Tullâb fî Şerhi Münyetü'l-Hisab*, Laleli 2752, varak 128b, Süleymaniye Kütüphanesi. İstinsah tarihi: Hicri 1183.

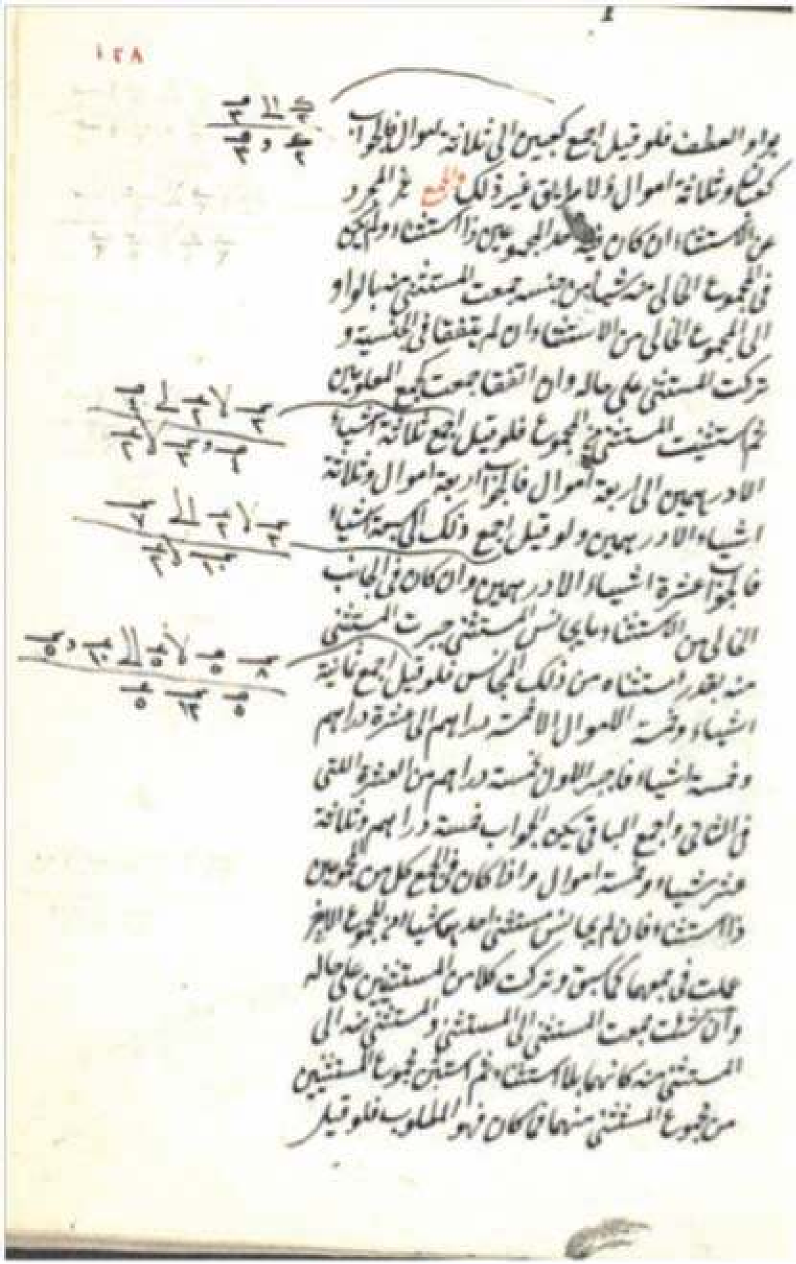


Ek-4
İbn Gazi, *age,* Laleli 2765/3, varak 129a, Süleymaniye Kütüphanesi. Eserin Hicri 895'te telif edildiği belirtilen bu nüshada istinsah tarihi yazılmamıştır.

Ek-5
İbn Hamza el-Magrıbî, *Tuhfetü'l-A'dâd,* Esad Efendi 3151/2, varak 117b, Süleymaniye Kütüphanesi. İstinsah tarihi: Hicri 1013.

Ek-6

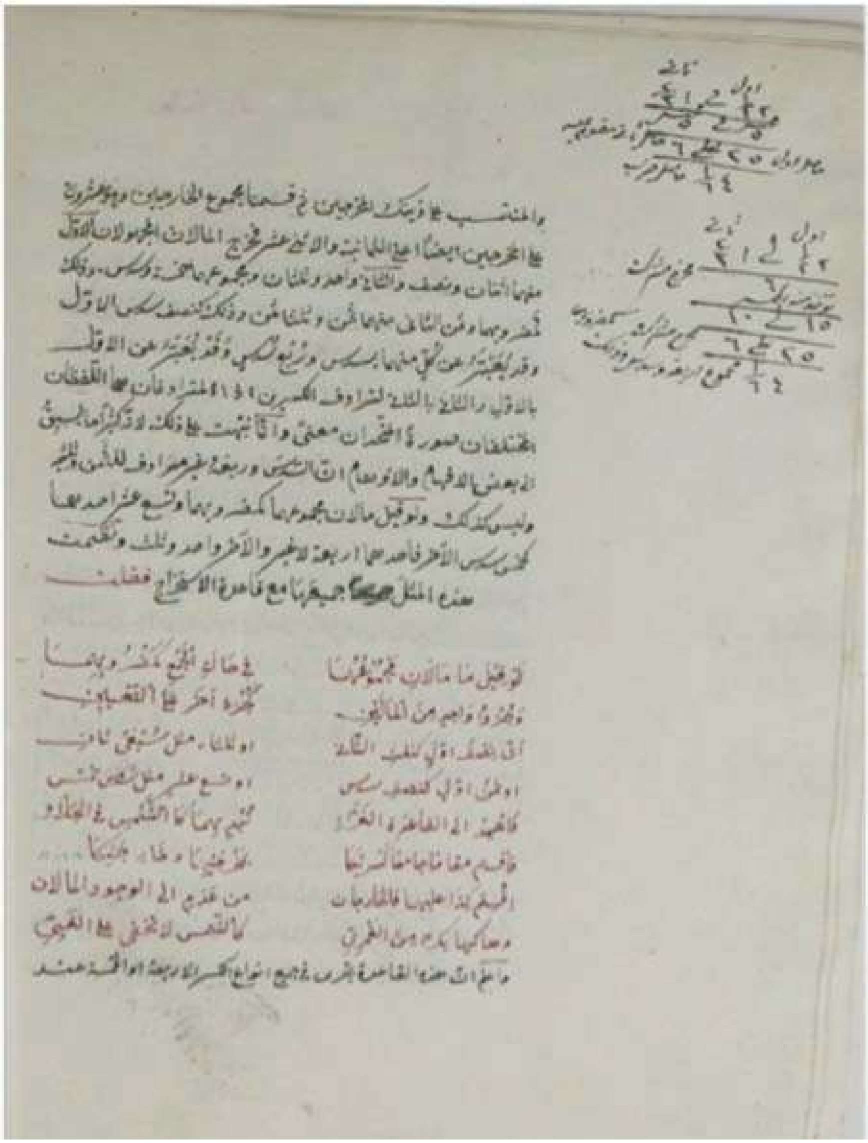
İbn Piri, *el-Yevâkîtü'l-Mufassalât bi'Le'âli'n-Neyyirât fî A'mâli Zevâti'l- Esmâ ve'l-Munfasılât,* Yazma Bağışlar 2108/4, varak 4a, Süleymaniye Kütüphanesi. İstinsah tarihi: Hicri 1170.



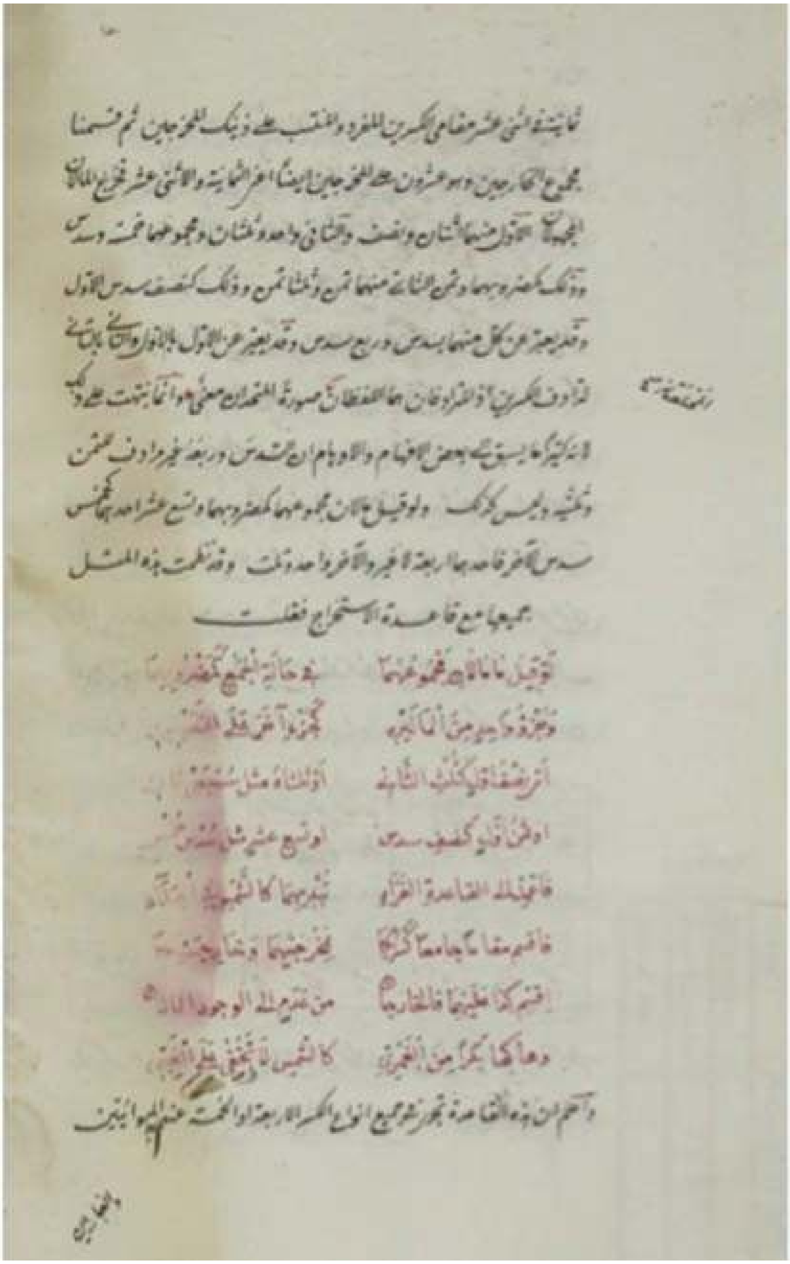
١٢٨

بواو العطف فلو قيل اجمع كعبين الى ثلاثة اموال فالجواب
كعبان وثلاثة اموال ولا يمكن غير ذلك والعطف ثم المجرد
عن الاستثناء ان كان فيه عدد المجموع عليهن ذا استثناء ولم يكن
في المجموع الخالي منه شيء من جنسه جمعت المستثنى منه بالواو
الى المجموع الخالي من الاستثناء وان لم يتفقا في الجنسية و
تركت المستثنى على حاله وان اتفقا جمعت جميع المعلومين
ثم استثنيت المستثنى من المجموع فلو قيل اجمع ثلاثة اشياء
الا درهمين الى اربعة اموال فالجواب اربعة اموال وثلاثة
اشياء الا درهمين ولو قيل اجمع ذلك الى سبعة اشياء
فالجواب عشرة اشياء الا درهمين وان كان في الجانب
الخالي من الاستثناء ما يجانس المستثنى جبرت المستثنى
منه بقدر الاستثناء من ذلك المجانس فلو قيل اجمع ثمانية
اشياء وخمسة اموال الا خمسة دراهم الى عشرة دراهم
وخمسة اشياء فاجبر الاول بخمسة دراهم من العشرة التي
في الثاني واجمع الباقي يكن الجواب خمسة دراهم وثلاثة
عشر شيئا وخمسة اموال واذا كان في كل من المجموعين
ذا استثناء فان لم يجانس مستثنى احدهما شيئا من المجموع الآخر
عملت في جمعهما كما سبق وتركت كلا من المستثنيين على حاله
وان تجانست جمعت المستثنى الى المستثنى والمستثنى منه الى
المستثنى منه كانهما بلا استثناء ثم استثنيت مجموع المستثنيين
من مجموع المستثنى منهما فما كان فهو المطلوب فلو قيل

Ek-7
Abdürrahim el-Mar‘aşî, *Şerhu Hulasati’l-Hisab,* Laleli 2742, varak 128a, Süleymaniye Kütüphanesi. İstinsah tarihi: Hicri 1096.

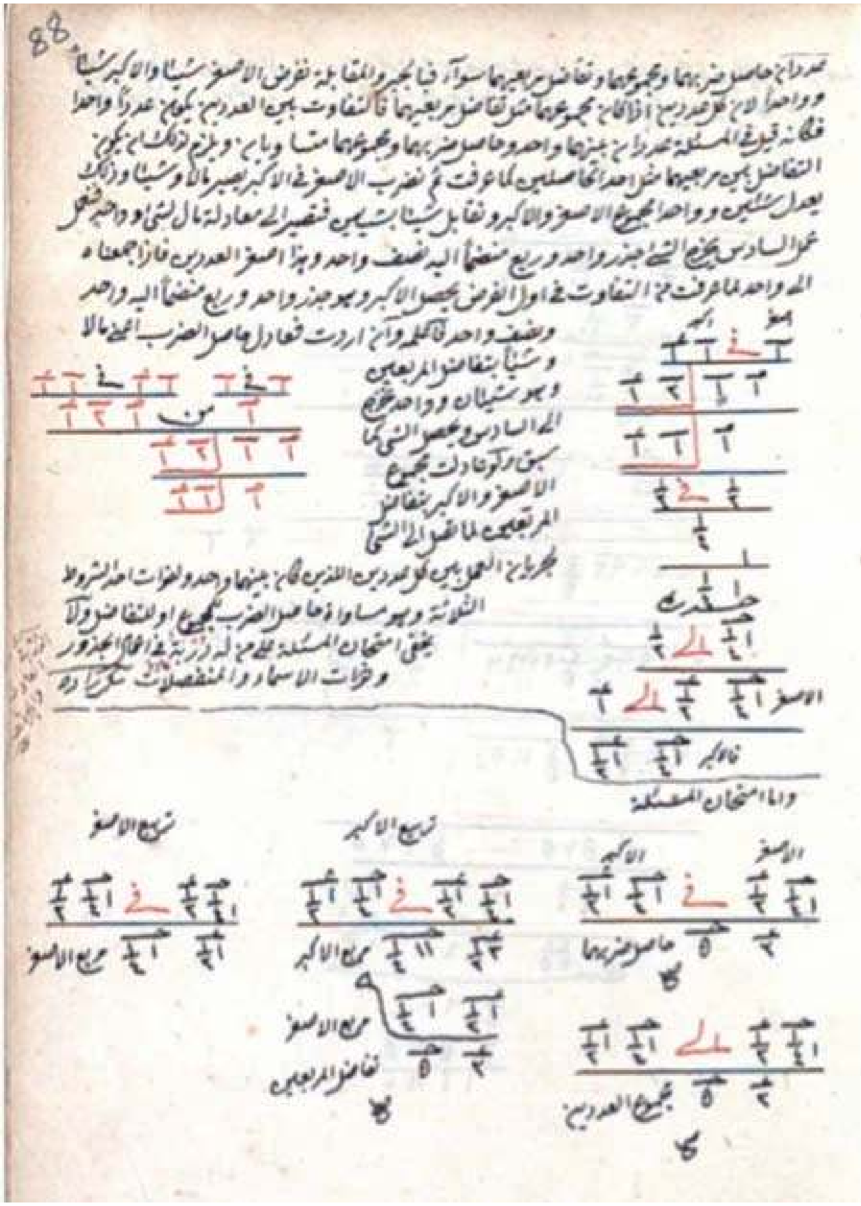


Ek-8
Muhammed el-Gamrî, *Kurretü'l-Ayneyn fî İstihrâci Maleyni Mechûleyn*, Reşid Efendi 1147/5, varak 2b, Süleymaniye Kütüphanesi. Telif tarihi: Hicri 1121. İstinsah tarihi tesbit edilememiştir.



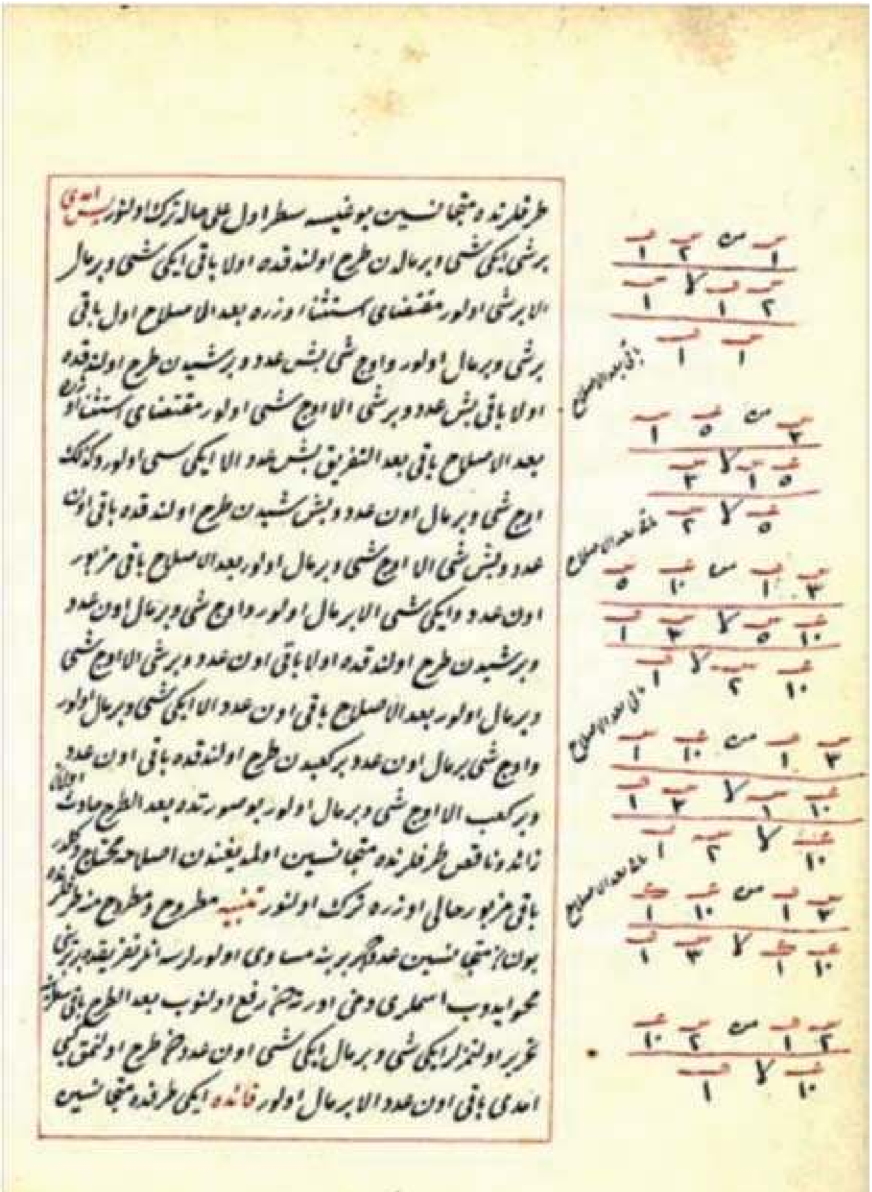
Ek-9
Gamrî, *age*, Yazma Bağışlar 1347/5, varak 2b, Süleymaniye Kütüphanesi. İstinsah tarihi:Hicri 1175.

Ek-10
Ragıp Paşa Hocası, *Şerhu'l-Hâvî fi'l-Hisâb*, Hamidiye 873/4,varak 5a, Süleymaniye Kütüphanesi. İstinsah tarihi: Hicri 1176.



Ek-11

Şekerzade Feyzullah Sermed, *Emsiletü't-Telhîs li-İbni'l-Bennâ ve'l-Hâvî li-İbni'l-Hâim*, Esad Efendi 3150/2, varak 78a (Müellif nüshası). Süleymaniye Kütaphanesi. Tarih: Hicri 1175.



Ek-12
Gelenbevî, *Hisabü'l-Küsûr*, Kandilli 79/1, varak 22b, Kandilli Rasathanesi. İstinsah tarihi: Hicri 1232.