ABMYO
Dergisi. 19, (2010) (4-12)

# Harizmi'nin ikinci derece denklemlerinin geometrik çözümleri

**Ali DÖNMEZ***

**Özet**

*Bu çalışmada, ünlü Türk matematikçisi Harizmi'nin (780 -850) ikinci derece denklemlerini geometrik yoldan çözdüğü işlenecektir.*

## The geometric solutions of quadratic equations given by al Khowarizmi

**Abstract**

*In this work, we have studied how the geometric solutions of quadratic equations were given by the famous Turkish mathematician Al Khowarizmi (780 -850).*

## Giriş

Babilliler, ikinci derece denklemlerini kendi dillerindeki çivi yazılarıyla ve bazı sözel komutlarıyla, bugün bizim kullandığımız tam kareye tamamlama yöntemine eşdeğer bir yolla çözmüşler ve uygulamalar yapmışlardır. Bu çalışmalar 1940 yılından sonra yapılan kazılarla ortaya çıkarılabilirmiş ve okunabilirmiş. Mezopotamya'daki uygarlıktan çok sonra denklem çözümleri Çin, Hindistan, Yunanistan ve İslam ülkelerinde önem kazanmıştır. Rönesans öncesinde de Avrupa'ya geçmiştir.

Hint ve Yunan matematiğinin en iyi mirasçıları İslam ülkeleri olmuştur. İslam, Müslüman ve Arap sözcükleri Batı dünyasında bir tek ülkeyi veya toplumu göstermemektedir. Türkler, Arap olmamasına karşın, matematik tarihi anlatılırken Türk matematikçilerine de Arap denmektedir. İslam, Müslüman ve Arap sözcükleri geçince ortak bir anlaşma olarak, Türkler, İranlılar, Araplar, Süryaniler, İbraniler gibi Ortadoğu halkları kastedilmiş olacaktır. Hatta bazı Batılı matematikçiler Hintlileri bile Arap sözcüğü içine katmaktadır.

İslam peygamberi Muhammet (570-632) öğrenmenin önemini ve bilginin gücünü Biliyordu."Bilim Çin'de bile olsa gidip öğreniniz" diyordu. Bu nedenle dindaşlarına olabildiğince çok şey öğrenmelerini öğütlemişti. Müslümanlar, akıl almaz bir hızla Akdeniz'in ve eski İran'ın güney kıyılarından Pireneler'e kadar uzanan toprakları İslamlaştırmışlardı.642 yılında İskenderiye kentini işgal ettiler. Bu durum da , Yunan kültüründen hiçbir iz kalmaması akla gelebilirdi.Oysa tam tersine, Yunanlıların bilimsel mirası hem zenginleşti, hem de değerlendirildi.

* *Prof.Dr.ALİ DÖNMEZ,Aydın Üniversitesi Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi,Makine Bölümü Florya Tesisleri,Küçükçekmece-İstanbul.*

Muhammed'in ölümünden bir yüzyıl sonra, İslamlık Kuzey Afrika'yı ve Güneybatı Asya'yı hem politik etkisine hem moral etkisi altına almıştı. Yani, İslamlık sadece bu yerleri fethetmekle kalmamış, girdiği topraklarda İslam dini kendisini kabul ettirmiştir. Peygamberinin öğüdüne başlangıçta sadakatle uyan İslam aleminde İ.S. 750 yıllarından başlayarak büyük bir kültürel gelişim içine girildi. Halifeler Suriye, İran, Mezopotamya ve Hristiyan dünyasından çok sayıda bilgini Bağdat'a davet ettiler.

Yeni Eflatuncu okul kapanınca, üyelerinden birçoğu eski İran'a göçmüştü. Bizans Ortodoksluğunun afaroz ettiği Nasturiler de aynı yola koyulmuş,ta Çin'e, Hint'e kadar uzanmışlardı.Abbasi Halifesi El Mansur (712-775), 762 yılında Bağdat'a yerleşti.İskenderiye bilminin geriye kalanları toparlandı ve Bağdat'ı büyük bir bilim merkezi durumuna getirdi.766 yılında Brahmagupta'nın Sindhind isimli kitabı Bağdat'a getirildi ve 775 yılında Arapça'ya çevrildi.Bu kitap astronomi ve matematikle ilgili bir yapıttır.El Memun 832 yılında Arap matematiğinin en ünlü ilk merkezlerden biri olan ve bir tür bilim akademisi diyebileceğimiz
Beytül Hikme'yi de Bağdat'ta kurdu. 809 ile 833 yılları arasında halife olan El Memun, eski Yunanlıların tüm bilimsel eserleri Arapçaya çevirtti. Bu eserler incelendi ve yeni bazı ekler yapıldı. Kendi yaratıcı güçlerini İskenderiye okulunun çizdiği yolda geliştiren Araplar haklı olarak kendilerini Yunanlıların mirasçıları sayıyorlardı. Batlamyus'un kitaplarını da Arapçaya çevirdiler. Yunanlılardan çevirdikleri arasında Euclides'in on üç ciltlik Elemanlar isimli dizisi de vardı.Bazı Yunan klasiklerini Arapçaya çevirmek için Bizanslı bilginlerle de anlaştılar.Çeviriler için paralar ödediler.Halife El-Memun döneminde, Greklerin İskenderiye'de kurdukları bilim müzesiyle boy ölçüşebilecek bir müzeyi Bağdat'ta kurdular. Bu ünlü müzeye akıl evi anlamına gelen Beytül Hikme ismini verdiler.

Çok geçmeden Hint astronomlarının eserlerinide Arapçaya çevirdikleri gibi, Hint hesabının ve uygulamada sağladığı kolaylıkları kavramada gecikmediler. Bağdat'taki bu bilim merkezinin çalışmaları, Moğol İmparatorluğu döneminde de devam etti ve Semerkant'a kadar etkisini duyurdu.

Ortaçağ'da, İ.S. 476 yıllarında Batı Roma İmparatorluğunun çöküşünden sonra, Batı Avrupa'da kuramsal matematiğin gelişiminin hemen hemen durduğunu görüyoruz. Bir anlamda, Yunan matematiğinin gelişimi kesintiye uğramıştır. O dönemlerde, VIII. Yüzyıldan başlayarak, matematiğin gelişim alanı olarak yalnızca İslam dünyasını görmekteyiz. Yeni Çağ'da pozitif bilimlerin doğmasına olanak yaratan yapıtlar da, Eski Yunan bilgin ve düşünürlerinin Arapçaya çevirilerinden Latinceye çevrilen matematik kitapları ve doğrudan doğruya İslam yazarları tarafından yazılmış eserlerdir. Başka bir deyişle, gerek Hint, gerekse İslam bilginlerinin matematik alanındaki bulguları Batı Avrupa'ya Arapça yazılmış eserlerin aracılığıyla yayılmış ve buna, doğal olarak Eski Yunan ve İskenderiye matematikçilerinin ve astronomi bilgileri de katılmıştır.

Ön Asya'da özellikle Abbasiler döneminde, VIII. Yüzyılın ikinci yarısından sonra, eski Yunan düşünürlerinin yapıtları Süryani ve Arap dillerine çevrilince, Yakın doğuda bir bilim üstünlüğü kuruldu ve bu üstünlük Rönesansa kadar devam etti. Çeviriler yapılırken Yunan ve Hint eserlerinde yeni açıklamalar ve ekler yapan İslam bilginlerinin bugünkü cebir ve trigonometrinin temelini attıkları kabul görmektedir Bunun yanında gök bilmini de ilerlettikleri bir gerçektir.

İslam bilim ve matematiğinin tüm Batı dünyasında, özellikle de İtalya'ya yayılması ve matematik bilminin bugünkü büyük ilerlemesine yol açması İspanya, Sevilla, Gırnata ve Kurtuba aracılığıyla oldu. Eski Yunanlıların da, Hintlilerin de bilimsel katkılarında ayrı ayrı özellikleri vardı. Araplar için de aynı şeyi söyleyebilir miyiz ? İslam bilginlerinin en büyük özelliği bu etkilerin her ikisine de açık olmaları ve yeni bir atılımı olanaklı kılacak birleştirmeyi başarmalarıdır. Bağdat okulunun seçkin astronom ve matematikçileri arasında en önemlilerini şöyle sıralayabiliriz.

İbni Türk el Ceyli, VIII. Yüzyılda yaşamış ve ilk aritmetik kitabını yazmıştır. Müslüman matematikçililerinin yaptığı matematik çalışmalarının tümü henüz tam anlamıyla ortaya çıkarılamamıştır. Bunlar zamanla yeni araştırmalarla ortaya çıkıyor. Türk matematikçilerden El Harizmi cebir konusunda ilklerden sayılır. Sabid Bin Kurra Haranda doğmuş ikinci Süryani bir cebircidir . Üçüncü cebirci de İranlı Ömer Hayyamdır .

Harizmi'nin , 780 yılında Harzemşah ta bugünkü Özbekistan'da Hive kentinde doğduğu kabul edilir. Yaşamı konusunda bilgiler yetersiz ve karışıktır. Abbasi halifeleri el Memun ve Mutassım 'ın dönemlerinde Dicle ve Fırat nehirleri arasında Bagdat'ta yaşamıştır. Onun yaşamı hakkındaki bilgileri, tarihçi el Tabari vermektedir. Bu bilgilerden en iyisini G.J. Toomer, Bilimsel Yaşam sözlüğü'nün (dictionary of Scientific Biography) Yedinci Cildinin 358 ile 365 sayfaları arasında verilmiştir. Buna göre Harizmi, Orta Asya'da Aral gölünün çevresini dolaşan Horzum Yolu denen yoldan geldiği söylenir. Tabari Tarihine göre Harizmi'nin isminin sonuna eklenen el Mecusi (ateşe tapan) Kurtrubilli sözcükleri Mecusi (Zerdüşt) bir aileden geldiğini, Bağdat yakınlarında Dicle ırmağının batısında bir yerde yaşadıgını düşündürür. Ataları'nın Harizmi den buraya geldiğini sananlar da vardır.

Harizmi , Halife El Memnu döneminde sarayın Bilim Akademisi'ne girdi. Bu girişi belki Halife Harun Reşit döneminde olmuş olabilir. Ama Harizmi'nin ünlü oluşu Halife El Memnu dönemindedir. Harizmi,El Memnu'nun Afganistan'a gönderdiği bilim heyetinde görev aldı.. Afganistan ve oradan Hindistan'a gittiğini ve Hint matematiği ile tanıştığını bazı kaynaklar vermektedir. 830 yılında Bağdat'a döndükten sonra Hint yöntemiyle kitaplar yazmaya başladı kendisi iyi bir matematikçi, Astronom ve iyi bir coğrafyacıdır. Daha çok matematiği cebir dalına ismini verdigi yapıtıyla tanınmıştır.

Harizmi'nin Hint matematiği ile ilgili yapıtının özgün Arapçası ele geçmemiştir ama Latince çevirisi vardır. Hint Numaralama Sistemi üzerine isimli kitap budur. Yine Arapçası bilinmeyen ve Latince çevirisi bulunan kitabı ünlüdür. 825 yılında yazdığı Hint numaralama sistemi batıda daha çok El Cebri El Mukabele olarak bilinir.
Cebir, bir denklemde negatif terimleri yok etmek için her iki yana aynı terimleri eklemek anlamında kullanılır. Zaten Euclides'in önemli aksiyonlarından birisi, bir eşitliğin her iki yanına aynı çokluk eklenirse veya çıkarılırsa eşitlik bozulmaz şeklindeydi. Bu aksiyomu denklem çözümlerinde Diophantus da kullanıyordu. Hintli matematikçilerde de bu yöntem vardı ve başarılı bir biçimde kullanılıyordu. Fakat bu kavram farklı sözcüklerle söylenerek ifade ediliyordu.

Mukabele de, bir denklemin iki yanına pozitif terimi yok etmek için negatif bir çokluğu eklemek anlamındadır. El cebri el mukabele olan iki sözcük birleştirilince daha genel olarak cebirsel işlemler yapma anlamına geliyordu. Aynı cebir bilmi anlamında da kullanılıyordu. O dönemin cebirinin denklemleri ve denklem sistemlerini çözme bilmi demek olduğunu hemen belirtelim.

Şimdi bu sözcüklerin anlamını gösteren örnekler verelim. Harizmi'nin Rosen tarafından çevirilen Muhammet Musa'nın cebiri isimli yapıtının 35. sayfasında bir problem şöyle düzenlenmiştir.

10 sayısını iki parçaya böldüm. Bu iki parçadan birini diğeriyle çarptım. Ondan sonra bu parçalardan birisini kendi kendisiyle çarptım. Bu sonucun bu iki sayının çarpımının dört katı olduğunu gördüm. Bu sayılar nedir? Bu problemin bugünkü dille yazılışı

$$x^2 = 4x(10-x)=40x-4x^2$$

biçimindedir. Yazar, el cebir işlemi için her iki yana $4x^2$ terimini ekliyor ve

$$5x^2=40x$$
$$x^2=8x$$

yazarak buradan x=8 sayısını buluyordu . Diğer sayının 2 olacağı açıktır.

Aynı çevirinin 40. sayfasındaki Harizmi'nin bir denklemi

$$50+x^2=29+10x$$

şeklindedir. Her iki yandan 29 olan pozitif terimi yok etmek için el mukabetle yapılırsa

$$21+x^2=10x$$

Olur. Böylece, negatif terimi yok etmek için el cebir ve pozitif terimi yok etmek için el mukabelinin nasıl kullanıldığını bu iki örnekte gösterdik.

Zaten Harimi'nin çalışmasının önsözünde, her iki yana pozitif terim eklemesinin ve negatif terimin çıkarılmasının işlemleri ne kadar kolaylaştırdığı söylemektedir. Denklem çözümlerinde bu tamamlamaları ve eksiltmeleri Hintli matematikçiler de yapıyordu.

Harimi'nin el Cebri el Mukabele isimli kitabının birinci bölümünde tüm doğrusal ve ikinci derece denklemleri

$$ax^2=bx \qquad (1)$$
$$ax^2=b \qquad (2)$$
$$ax=b \qquad (3)$$
$$ax^2+bx=c \qquad (4)$$
$$ax^2+c=bx \qquad (5)$$

*ve*

$$ax^2=bx+c \qquad (6)$$

biçimlerin de altı taneydi. Burada x şey, a, b ve c de birer sabittir. Harizmi bu altı denklemin çözümü için ayrı ayrı kuralları vermiştir. Verdiği kurallar da Hintlilerde olduğu gibi komutlar şeklindeydi. Kendine özgü işaretleri de kullanıyordu. Oysa Babilliler ikinci derece denklemi bugünkü dille tamkareye tamamlama yöntemine denk düşen işlemlerle çözüyorlardı.

Harizmi'nin kısaca cebir (Algebra) diyeceğimiz bu kitabının ikinci kısmı alan ve hacimlerin bulunmasıyla ilgilidir. Buna kısaca ölçümler diyorlar. Örneğin dairenin alanı, çapın yarısıyla çevrenin yarısının çarpımı olarak veriliyor. Gerçekten çapı d ve çevreyi de p ile gösterirsek, dairenin A ile gösterilen alanı A=dp/4 olur. Bugünkü dille r yarıçaplı bir daire için d=2r ve p=2rr olduğu göz önüne alınırsa, çok eskilerden beri bilinen formülüne indirgenir.

Harizmi'nin Cebir kitabında, d çaplı ve p çevre uzunluklu bir daire için bugünkü yazımla

$$p=3\frac{1}{7}d \qquad (7)$$

$$p=\sqrt{10d^2} \qquad (8)$$

ve

$$p=\frac{62832}{20000}d \qquad (9)$$

biçimlerinde üç kural vardır.

Harizmi'nin Cebir kitabında ve diğer yapıtlarında bulunan formüllerin ve kuralların tümünün ona ait olduğunu söylemek doğru değildir. Örneğin (7) ile verilen formül Arcimedes'e (İ.Ö. 290 -211) aittir ve p çevresi

$$3\frac{10}{70}d$$

Sayısından büyük ve

$$3\frac{10}{70}d$$

sayısından küçüktür. Yani

$$3\frac{10}{71}d < p < 3\frac{10}{70}d$$

biçimindedir.

Öte yandan(7) ile gösterilen formül İskenderiyeli Heron'un (İ.Ö. 62) Metrika isimli çalışmasında vardır. (8) formülü ile verilen kural Brahmagupta'nın (476 -550) kitabının XII. Bölümünde geçer. (9) formülü ile verilen kural yaklaşık olarak

$$\Pi = 3.1416$$

eşittir. Bu formül de yine Aryabhata'nın (476) kitabında vardır. Bu kural Aryabhata'nın kitabının 28. sayfasında şöyle geçer.

100 sayısına 4 sayısını ekle ve bunu 8 ile çarp. Sonra bu sonuca 62000 sayısını ekle. Bu sayı yaklaşık olarak çapı 20000 olan bir çemberin çevresine eşittir. Diğer yandan(10) formülü ile verilen yaklaşık değer üçüncü yüzyılda yaşayan Çinli geometrici ve matematikçi Liu Hui tarafından

bilinmekte ve kitabında yazılmıştır. Liu Hui'nin bu yaklaşımı aslında Pergeli Apollonius'un (İ.Ö. 262 -190) çok iyi bilinen yaklaşık değerinden başka bir şey değildir.

Harizmi, bir dik üçgende dik kenarlarının karelerinin toplamının hipotenüsün karesine eşit olduğu söylenmektedir. Yani dik kenarları a ve b,hipotenüsü de c olan bir dik üçgen için

$$a^2+b^2=c^2$$

biçimindedir. Fakat kendi kullandığı yöntemle bunu göstermemiştir. Onun ispatı yalnız a=b halini içermektedir. Harizmi'nin bu konudaki çalışmaları Euclides'in Elements isimli kitabında geçen dil ve yöntemde değildir. Yunanlılarca bilinen Pisagor teoremi ondan en az 1299 yıl önceleri Mezopotamya'da biliniyor ve kullanılıyordu. Pisagor teoremi için a=b hali alınarak yapıldığı için Eflatuncular tarafından Harizmi hiç kabul edilmemiştir. Zaten Harizmi'nin bu konudaki çalışmaları daha çok İbranili Rabbi Nehemiah'ın çalışmaları paralelindedir. Bu nedenle, Harizmi bir çemberin çevrenin uzunluğunun d çapı cinsinden

$$3\frac{10}{70}d$$

olduğunun hesabını bilmektedir.

Eğer c bir daire kesmesinin kirişi ve h de bu kirişin merkezden olan uzaklığı ise, bu daire kesmesinin alanının İskenderiyeli Heron'da olduğu gibi

$$A=(c+h)\frac{1}{2}h + \frac{1}{14}(\frac{c}{2})^2$$

formülü ile bulunabileceğini yazmıştır.

Harizmi'nin geometrik şekillerin ölçümleri üzerine olan diğer çalışmaları Yahudi Rabbi Nehemiah tarafından 150 yıllarında yazılan ve Solomon Grandz tarafından İngilizceye çevrilen Mishnat ha-Middot isimli kitap paralelindedir ve çoğu bu kitapta vardır. Harizmi' nin batıda bu kadar ünlü olması ve tutunmasının en büyük nedeni, Euclides gibi bildiği ve bilinen matematik gerçekleri en usta bir şekilde çoğu kimselerin kolayca anlayabileceği açık bir dil ve beceriyle yazmasıdır. Grandz'a göre Harizmi, Mishnat Middot'tan alınmıştır ve yaptıkları bu kitap paralelindedir. Bu nedenle Harizmi'nin İbrani takvimi üzerinde bir çalışması yayınlanmıştır. Harizmi'nin iyi bir gökbilimci olması İbranililerin bu çalışmalarından çok iyi bir şekilde yararlanmasına bağlarlar. Bu tür ileri sürülen savlar daha çok Yahudi matematik tarihi yazarlarında vardır.

Yine Solomon Grandz'ın yazdıklarına göre, Harizmi'nin Cebir kitabının üçüncü bölümündeki cebir çalışmalarının büyük bir çoğunluğu daha önce bilinenleri yeniden ortaya koymasından oluşur. Burada tümüyle problem çözümlerine yer verilmiştir. Çözümler basit aritmetik işlemleri ve doğrusal denklem çözümleridir. Yalnız bu çözümlerin ve işlemlerin anlaşılabilmesi için İslamlar tarafından kullanılan matematik kurallarının bilinmesi gerekir.

Harizmi'nin ikinci derecede denklemlerle ilgili çözümleri üç türdedir. Birinci türü, karesi ve karekökü bir sayıya eşit olan denklemlerdir. Bu kısaca bugünkü dille

$$ax^2+bx=c$$

biçimindedir. Örneğin, aynı miktarın bir karesi ve on kökü otuz dokuz dirhem eden sayı nedir? Bugünkü dille

$$x^2+10x=39$$

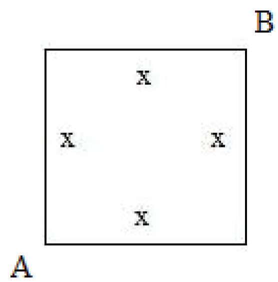
denklemini çözünüz. Harizmi bu denklemi çözmek için Hintlilerde olduğu gibi verdiği komutlar şöyledir. Kökün katsayısını ikiye böl. Bu 5 yapar Bunu kendisi ile çarp. Çarpım 25 olur.Buna 39 sayısını ekle.Toplam 64 olur.Kare kökünü al ve 8 sayısını bul.Bu 8 sayısından 5 sayısını çıkar.Sonuçta 3 sayısını bul.

Harizmi'nin burada yaptığı bugünkü dille

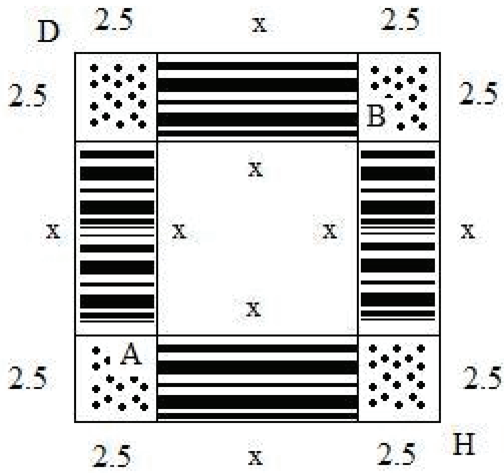
$$x^2+10x=39$$
$$x^2+10x+25=39+25$$
$$(x+5)^2=39+25=64$$
$$x+5=\sqrt{64}\ =8$$
$$x=8-5=3$$

yazımlarından başka bir şey değildir. Zaten Hintliler de bu tür komutlarla denklemleri çözüyorlardı. Babilliler de bu şekilde tamkareye tamamlayarak denklemleri çözüyorlardı.

Harizmi bu komutları geometrik olarak şöyle gösteriyordu. Önce bir kenarı x olan AB karesini çiziyordu. Sonra 10 katsayısının dörtte biri uzunluğunda yani 2.5 eninde dörtkenarın uzantısında dört tane dikdörtgeni çiziyordu.




Burada kenarları x olan bu karenin alanına çizgili taralı dikdörtgenlerin 4(2.5)=10x olan alanı ekle. Bunların toplamı




$$x^2+10x=39$$

olur. Şimdi 39 sayısına köşelerde noktalı olan (2.5)(2.5) boyutlu dört karenin 4(2.5)(2.5)=25 sayısı ekle. 39+25=64 yapar. Böylece DH karesinin alanı 64 olur. DH karesinin bir kenarı $\sqrt{64}=8$ bulunur. Kenarı 8 olan değerden 2.5+2.5=5 sayısı çıkarılırsa x=8-5=3 olarak bulunur.

Harizmi’nin diğer denklemleri özet olarak

$$ax^2+c=bx \quad ve \quad bx+c=ax^2$$

türündedir. Bunların çözümleri için ayrı ayrı geometrik şekiller çizerek çözüme ulaşmıştır. Yalnız bu denklemlerin çözümlerinde x sayılarının uzunluk gibi gösterilmelerinden dolayı pozitif olması kısıtlaması vardır. Diğer bir deyimle, Harizmi’nin ikinci derece denklemlerinde negatif kökler yoktur.

Dikkat edilirse, Harizmi’nin bu biçimlerindeki çözüm yolları daha sonra bulunan ikinci derece denkleminin çözümü olan

$$x_{1,2}=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

formülünden oldukça uzaktır. Bazı yerleri tamkareye tamamlarken benzemektedir.

Harizmi’nin coğrafya ile ilgili çalışmaları vardır. Coğrafya isimli kitabı daha çok şehirlerin yerleşim yerlerini enlem ve boylamlarla göstermesidir. Zaten bu tür gösterimler nererdeyse Ptolemy ‘nin gösterimlerinin aynısıdır. Takvim ve gökbilimi üzerine olan çalışmaları daha çok İbrani kökenlidir.

Harizmi’nin Hint rakamları ve Hint matematiği üzerine olan çalışmaları batıda ilk kez B.Boncompagni tarafından 1857 yılında Roma’da Latince olarak yayınlanmıştır. 1963 yılında Kutr Vogel tarafından Alen’de yayınlanmıştır.

Harizmi'nin Astronomi Tabloları isimli yapıtı 1000 yıllarında Cordova'da Latince olarak Maslama el Majriti tarafından çevrilerek yayınlanmıştır. Bu çeviri öncekilerden oldukça farklıdır. Bu çevirinin ilk orjinali Yazdigerd döneminde 16 Haziran 622 yılına aittir. Harizmi'nin sinüs tablosunda R=150 alındığı halde, halen kullanılanlarda R=60 olarak alınmıştır. Bu tabloların önce Almancaya çeviris yapılmış ve basılmıştır. Daha sonra Otto Neugebauer bazı tanıtıcı bilgilerle İngilizce olarak yayınlanmıştır. Bundan sonra düzeltilmiş baskıları yapılmıştır.

Bugün elde bulunan zicler iki türlüdür. Bunların bir şekli Ptolemy tablolarıdır ve Ptolemy'nin Almagest'ine dayanır. Diğer bir şekli de Ptolemik olmayanlarıdır. Bu tablolar Harizmi'nin İran ve Hint tablolarına dayanarak yaptıklarıdır. Bu zicler Ptolemy'nin ziclerine göre daha az doğru olmalarına karşın kullanımı daha kolay olduğundan bu tabloları daha çok tutunmuştur. Harizmi, Hintlilerin Sindhind'lerinde olduğu gibi hareket tablolarını kullanmıştır. İran yöntemini kullanırken Ptolemy'nin yönteminden de yararlanmıştır. Şüphesiz, bu söylediklerimizin açıklanması oldukça uzun ve teknik konulardır.

Harizmi'nin çalışmalarının çoğu yenidir ve kendine özgüdür. Ama o hem Yunan, hem Hint ve hem de İbrani bilimini biliyor ve bunları ustalıkla kullanıyordu. Aryabhata'nın (460 -550) tüm çalışmalarından haberi vardı. Diğer yandan Yunan etkisi ile gelişen Suriye, İran ve İbrani fen bilimleriyle eğitildiğinden, Harizmi evrensel bir bilim adamıydı. Ayrıca, yaptığı geometri çalışmalarıyla Mısırlıların papirüslerinden haberi vardı. Örneğin, İskenderiyeli Heron'un Metrica isimli kitabını okumuştu. Çünkü el Memun (813 -833) döneminde Bağdat'ta kurulan üniversitede Harizmi aktif olarak çalışmıştı. Burası o dönemde Ortadoğu'nun, Mısır'ın ve Yunan biliminin tümünün toplandığı bir bilim merkezi durumundaydı. O sıralarda bilimlerin tümü Bağdat'ta harmanlanıyordu. Tüm Yunan klasikleri burada Arapçaya çevriliyordu. Daha Halife Harun Reşit (786 -809) döneminde Euclides'in Elements isimli on üç ciltlik yapıtı Arapçaya çevrilmişti.829 ve 830 yıllarında Almagest'in çevirisi yapılmıştı. El Haccac ibni Yusuf ibni Matar, yaşamının tümünü burada Yunanca yapıtları Arapçaya çevirmekle geçmiştir. Her nedense, Harizmi bu çevirmen hakkında yapıtlarında hiç söz etmemektedir. Zaten Harizmi'nin Yunan matematiğine ve Euclides'e karşı bir tutumda olduğu yazılmaktadır. Tüm bu eleştirilere karşın Harizmi tarihe geçmiş bir matematikçi olarak yaşayacaktır.

## Kaynaklar

Dönmez, Ali, Matematik Tarihi, 10 cilt.2005.