



Uluslararası Üne Kavuşmuş Matematik Bilgini: **HAREZMÎ**

Farklı toplumların bilim tarihindeki önemi ile ilgilenen bilim tarihçilerince bilinen bir gerçek var. O da daha önceki yazılarımızda da yer geldiğinde ifade ettiğimiz gibi, bilimin şu ya da bu toplumun ürünü olmayıp, bütün insanlığın göz nurunun ve alınterinin karşılığı olduğu ve bugünkü seviyeye ulaşmasında hemen her ulusun az ya da çok katkıları bulunduğu hususudur. Ne var ki, bilinen bu gerçeğin aksine olarak, genel tarih kitaplarında son bir-iki yüzyıldır şöyle katı bir kanaat yaygınlaştırılmaya çalışılmaktadır: Bilimlerin gelişmesi iki aşamada olmuştur; Eski Yunan ve Rönesans olarak tabir edilen Batı Dünyası safhası.

Gerçi 1925'lerden sonra Danimarkalı bilgin Otto Neugebauer, bilimin gelişmelerinde Eski Yunan'ın yerinin ta başlarda olmayıp, kendilerinden önceki toplumların bilgilerine mirasçı olduğunu ve bu bilgileri geliştirerek daha iyi bir seviyeye getirdiğini ifade etmiş. Yine, Rus doğubilimci Prof.Dr.V.V.Barthold gibi objektifliği ile bilinen bilim tarihçilerinden bir kısmı, eserlerinde Eski Yunan ile Batı Dünyası arasında köprü vazifesini gören bin yılı aşkın bir zaman sürecinde özellikle Doğu bilim çevrelerinde özgün bilimsel çalışmaların ortaya konduğu konusunu işlemişlerdir. Bunları belirtmekte yarar var; ancak bu önemli çalışmalara rağmen sözünü ettiğiniz katı tutum yine devam ettiği de bir gerçek.

Özellikle Batı'da yazılan bir kısım bilim tarihi kaynaklarında bilimin 15. yüzyıldan başlatılması ve 1992'de İtalya'nın Seville kentinde yapılması planlanan uluslararası bilim fuarında sadece son 500 yılda bilimde zirveye ulaşmış bilgilerin çalışmalarına yer verilmesi, bu tutumun yaşadığımız bilgi çağında bile varlığını hâlâ koruduğunu göstermektedir. Bu sebeple toplumumuzun, hele hele yetişmekte olan gençlerimizin, özellikle geçitirilmeye çalışılan bu Eski Yunan ile Batı safhası arasında kalan dönemdeki bilimsel çalışmalar konusunda birikmiş önemli bir bilgi ve kültür açlığı çektiği kanaatindeyiz. Bu bilgi ve

kültür açlığını gidermek ve nispeten karanlıkta kalan bu döneme ışık tutmak amacıyla başlattığımız ve istikrarlı bir şekilde yürütmeye çalıştığımız "Çağın Aşanlar" köşesinde bu sayımızda çağının zirvede olan bilgilerinden Harezmi'yi veriyoruz.

HAYATI

Uluslararası üne kavuşmuş bu büyük bilgin, bilmediğimiz bir tarihte, adını aldığı Horasan bölgesindeki Harezmi şehrinde doğdu. Çocukluk ve ilk gençlik yılları ile ilgili olarak belgeye dayalı çok az bilgiye sahip olduğumuz Harezmi, 9. yüzyılın ilk çeyreğinde dönemin en büyük bilim ve kültür merkezi olan Bağdat'a yerleşti. Burada bilimde gösterdiği üstün başarılarla zamanın hükümdarı Me'mun'un dikkatlerini çekerek, Eski Mısır, Mezopotamya, Eski Yunan, Eski Hint bilginlerine ait özgün eserlerle zenginleştirilmiş, Bağdat Saray Kütüphanesi Müdürlüğü'ne getirildi. Kütüphanede bir süre matematik ve astronomi biliminde çalışmalar yaptıktan sonra bilim tarihinde "Beytül-Hikme" adıyla büyük bir üne kavuşmuş bilim ve kültür merkezinin idareciliğine getirildi. Bir ara Hint matematiği üzerinde incelemelerde bulunmak üzere bir bilim heyeti ile Hindistan'a gitti. 830'da Hindistan'dan döndükten sonra hükümdar Me'mun tarafından Yer Küre'nin bir derecelik meridyen yayının uzunluğunu ölçmek için Sincar Ovası'na gönderilen heyette görevlendirildi. Bağdat'ta hayata gözlerini yumduğu 850 yılında da, bilimsel çalışmaları kendinden sonrakilere devretti.

İLMÎ KİŞİLİĞİ VE BİLİME KATKILARI

Matematik biliminin kurucusu sayılabilecek ölçüde hem Doğu hem de Batı bilim çevrelerine etki etmiş olan Harezmi, ortaya koyduğu eserlerle bilim tarihinde adından en çok söz edilen bir kişiliğe sahiptir. Bilime yaptığı büyük katkıları sebebiyle XVI. yüzyıl ünlü matematik bilgini Gerolamo Cardano (1501-1576)'nın, dünyanın en büyük 12 düşünürü arasına aldığı bu bilginimiz, Rönesans'a kadar Avrupa'da alanında tek otorite olarak kalmıştır. Onun bilime yaptığı en büyük katkı, sistemli bir şekilde cebir konusunda ilk defa yazılan "El-Cebr ve'l-Mukabele" adlı eseridir. O bu eserinde ilkel durumdaki cebiri canlandırıp, bütün çözümlerini tamamen geometrik düşüncelerle temellendirmiş ve sistemli bir şekilde sokmuştur. Batı bilim çevrelerine de bu bilim, Harezmi'nin yukarıda adını belirttiğimiz eserinin çevirileriyle girmiştir.

Hakkında bilgi veren kaynakların birçoğunda belirtildiği gibi, Harezmi'nin adını günümüze kadar getiren bu eseri, dört temel kısım ile değişik problemlerden bahseden beşinci bir ek kısımdan meydana gelmektedir. Bu kısımlardan birincisi, Harezmi'nin "Durubu Sitte" ya da "Mesâil-i sitte" (altı denklem) $x^2 = a$, $x^2 = bx$, $ax = b$, $x^2 + ax = b$, $x^2 + b = ax$, $x^2 = ax + b$ şeklindeki altı denklemin çözüm yolları ile $(a \mp x)$, $(b \mp x)$ gibi binom ifadelerin çarpım kuralını içermektedir. Bilim çevrelerince en önemli ve

özgün çalışma olarak kabul edilen ikinci kısımda, ikinci dereceden tam olmayan denklemler ile kare ve dikdörtgenler metodu olarak bildiğimiz aşağıda-ki üç denklemin çözüm yolları verilmektedir.

- I. $x^2 + ax = b$
- II. $x^2 + b = ax$
- III. $x^2 = ax + b$

Eserinin üçüncü kısmında Harezmi, $(x+a)(x+b)$, $(x+a)(x-b)$, $(x-a)(x+b)$, $(x-a)(x-b)$ çarpım hallerini incelemiş ve iki binomun çarpımı teorisi üzerinde detaylı olarak durmuştur.

Dördüncü kısımda cebirin $a\sqrt{b} = \sqrt{a^2b}$, \sqrt{a}

$\sqrt{b} = \sqrt{a} \sqrt{b}$,... gibi işlem kuralları üzerinde durulmuştur. Bu dört temel kısımdan sonraki ek beşinci kısımda ise, cebirle çözülen birtakım problemler incelenmiştir. Kaynaklarda yer alan bu problemlerden şu iki tanesini örnek olarak verelim:

1°. 10 sayısını öyle iki kısma ayırınız ki, karelerinin toplamı 58'e eşit olsun.

2°. 10 sayısını öyle iki kısma ayırınız ki, karelerinin farkı 40 sayısına eşit olsun.

Aritmetikte on tabanlı konumsal metodun Avrupa'ya geçişinde de Harezmi'nin büyük rolü olmuştur. Prof.Dr.Aydın Sayılı, 7-11 Mayıs 1984'te Erzurum'da düzenlenen Birinci Felsefe ve Sosyal İlimler Kongresi'ne sunduğu bildiriye bu konu ile ilgili olarak şunları söyler:

"Cebir Avrupa'ya Harezmi yoluyla geçmiştir. Bu ise on ikinci asırda Arapça'dan Latince'ye yapılan çevirilerin bir sonucudur. Aritmetikte de on tabanlı konumsal sistem veya vaz'î sistem İslâm dünyasından Avrupa'ya geçmiştir. Bunda da Harezmi'nin büyük rolü olmuştur. Hatta bu yeni hesaplama sistemi bu sebeple El-Harezmi adının uğradığı bir değişiklik sonucu ortaya çıkan bir sözcükle ifade edilmiş, bu sisteme algoritm adı verilmiştir. Harezmi bu hesaplama yöntemine Hint hesabı adını vermektedir. Cebir (algebra) kelimesi de Harezmi yoluyla bu matematik dalının adı olarak Avrupa'da tutunmuş ve yaygınlaşmıştır. Bu kelime Harezmi'nin cebir kitabının taşıdığı adın içindeki "El-Cebr" kelimesi idi. Bundan dolayı yani Harezmi'nin kitabının adının bir sözcüğü olduğundan, cebir alanının adı olarak Avrupa dillerine geçmiş, orada aynen devam etmiştir."

Orta Çağ'ın bu ünlü bilgininin eserlerinde 1'den 9'a kadar olan rakamların yanı sıra sıfır (0) rakamını da kullanmış olması, bilim çevrelerince matematik bilimine getirdiği en büyük yenilik olarak kabul edilir. Hint rakamları adı da verilen bu rakamların Avrupa'da görülmesi, Doğu bilim dünyasında uzun süre seyahat edip, buradaki bilim ve kültür çevrelerinden büyük ölçüde yararlanan, İskenderiye ve Şam kütüphanelerinden eline geçirebildiği bilimsel değeri olan eserleri toplayıp Avrupa'ya götürün İtalyan bilgin Leonardo Fibonacci (1170-1240)'nin eserleriyedir. Bilindiği gibi Milat'tan 3000 yıl önce Geldaniler

rakam yazma sistemine sahiptiler ve bunlar boş yeri belirtmek için bir sembol geliştirmişlerdi. Prof.Dr.Hamid Dilgan, "Muhammed İbn-i Musa el-Harezmi" adlı eserinde Geldanilerin kullandıkları bu sistemle ilgili olarak şu bilgileri verir:

"Meselâ onlar 5 yazmak için 1 işaretini beş kere tekrar ederlerdi, 47 yazmak için de 4 tane 10 işareti ve 7 tane 1 işareti kullanırlardı. Onların sayma ve yazma sistemlerindeki taban 60 olduğundan (yani 60, onların ikinci mertebeden birimlerini teşkil ettiğinden) 64 rakamını yazmak için de şöyle düşünmüşlerdi: Bir tane 1 işareti ve biraz aralık ile 4 tane 1 işareti yazmak..."

Mısırlılara gelince, onlar 7 muhtelif işaretle (1, 10, 100, 1000 ...) bütün rakamları yazıyorlardı, sıfırı kullanmak itiyadında (alışkanlığında) değildiler. Meselâ 321 yazmak için 3 tane 100 işareti, yanına 2 tane 10 işareti ve bunun da yanına bir tane 1 işareti yazarlardı. Yunanlılar, rakam (işaret) yerine alfabelelerinin harflerini kullanırlardı..."

Yukardaki satırlarda ifade ettiğimiz gibi, 1'den 9'a kadar olan sayı sisteminin ve sıfır sayısının Avrupa'da kullanılması, Harezmi'nin eserinin Avrupa dillerine çevrilmesinden sonradır. Bu tarihe kadar Avrupa'da Roma rakamları denilen rakam sistemi kullanılmaktaydı ki, bunlarla matematik biliminin gelişmesi imkânsız denecek kadar zordu. Bu zorluğun nereden kaynaklandığı hususunun daha iyi anlaşılabilmesi için önce Roma rakamlarını verip, ardından bunu bir örnekle izah etmeye çalışalım.

Roma Rakamları:

I(1), II(2), III(3), IV(4), V(5), VI(6), VII(7), VIII(8), IX(9), X(10), XX(20), XXX(30), XL(40), L(50), LX(60), LXX(70), LXXX(80), C(100), D(500), M(1000).

Roma rakamlarını bu şekilde sıraladıktan sonra aradaki farkın görülmesi için 1888 sayısını yazacak olursak, Roma rakamları ile MDCCCLXXXVIII gibi bir şey yazmamız gerekecek ki, bu sisteme göre bir çarpma işlemini yapmaya kalkıştığımızda, işlemin içinden çıkmamız bilmem mümkün olur mu?

Yukarda söylediklerimizi özetlersek Harezmi, sistemli bir şekilde cebir konusunda ilk defa yazılan "El-Cebr ve'l-Mukabele" adlı eseriyile ilkel durumdaki cebiri canlandırıp, bütün çözüm yollarını tamamen geometrik düşüncelerle temellendirmiş ve sistematik bir şekle sokmuştur. Batı'ya da cebir, ilk defa onun bu eseriyile girmiştir. Yine aynı şekilde aritmetikte on tabanlı konumsal sistemle birlikte 1'den 9'a kadar olan sayı sisteminin ve sıfır (0) sayısının Avrupa'da kullanılması da yine onun eserlerinin çevirileriyle başlamıştır.

ESERLERİ

Harezmi'nin matematik, astronomi ve coğrafya konularında ortaya koyduğu eserlerinden en önemlileri şunlardır:

DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen sayıda yayınlanan soruların cevapları)

BRİÇ KARTLARI: $(52!) / (13!)^4 = 53644 737765 488792 839237 440000$, yani 10^{30} 'a veya 1 milyon trilyon kere trilyon'a yakın bir sayı (bu ilginç hesabı bilgisayara yaptırabilirsiniz).

YUVARLAK MASA ŞÖVALYELERİ: 10 şövalye bir yuvarlak masa etrafında $N = (n-1) / 2$, yani $N = (10-1) / 2 = 9/2 = 181440$ şekilde oturabilir, 181440 hafta, yani yaklaşık 3500 yıl 10 şövalyenin sol ve sağ komşularının değişik şekilde oturma olasılıkları $N = (n-1)(n-2) / 2$ 'dir. Yani $N = (10-1)(10-2) / 2 = 9.8/2 = 36$ hafta.

BACHET'İN AĞIRLIK PROBLEMİ: a) 1, 2, 4, 8, 16, 32 (1556'da Tartaglia tarafından bulundu), b) 1, 3, 9, 27. 1 ve 3 kg ile çift kefe kullanılarak 1, 2, 3 ve 4 kg; 1, 3 ve 9 kg ile 1-13 kg ve 1, 3, 9 ve 27 kg kullanılarak 14-40 kg tartılabilir.

OLANAKSIZ: "Ben öldüm" cümlecigi.

PLÂK HESABI: 1 m'den 10 cm çıkarılırsa 90 cm kalır. İğne aslında bir yarıçap kadar yol alır; yani $45 - 5 = 40$ cm yol gider (İğnenin daireler çizmeyecek şekilde merkeze doğru yürüdüğünü hatırlayınız).

BOYA: Kombinezon formülü: $C_{8}^{10} = \frac{10!}{8!2!} = 45$

Tekrarlı kombinezon formülü: tekrarlı

$$C_{8}^{10} = \frac{(10 + 8 - 1)!}{(10 - 1)!8!} = 24310$$

$$\text{tekrarlı kombinezon } C_{r}^{n} = \frac{(n + r - 1)!}{(n - 1)!r!}$$

İSA: İnsan sözcüğünden iki n harfini çıkarırsanız, geriye İsa kalır.

DİKDÖRTGENİ KARELERE BÖLMEK: Dikdörtgenin sol kenarı yukardan aşağı: 14, 10 ve 9 (33 yapar). Dikdörtgenin üst kenarı soldan sağa: 14 ve 18 (32 yapar). Dikdörtgenin sağ kenarı yukardan aşağı: 18 ve 15 (33 yapar). Dikdörtgenin alt kenarı soldan sağa: 9, 8 ve 15 (32 yapar). Dikdörtgenin ortası: 14 ilâ 18 arasındaki köşede 4 olacak. 4'ün hemen altına 7 gelecek. 7'nin sol alt yanına 1 gelecek (Bu kareleri plastik, mukavva veya tahtadan yapıp boyayarak çocuklara bir çekâ oyunu hediye edebilirsiniz).

3'Ü BİR HİZADA OYUNU: İlk oynayan taşını merkeze koyarak daima kazanabilir. Beyaz e'ye taş koyunca, siyah 2 şekilde cevap verebilir: Köşedeki bir kareye veya köşeler arası bir kareye taş koyar. Siyah a oynarsa, beyaz h oynayarak siyahı b'ye mecbur eder. Sonra beyaz c oynayarak siyahı g'ye mecbur eder. Bundan sonraki 2 hamlede beyaz e - f ve h - i oynayarak kazanır. Siyah ilk taşını b'ye koyarsa beyaz g, siyah c, beyaz a, siyah d oynar ve beyaz g - h ve h - i ile oyunu kazanır. İlk oynayan taşını e'ye koymazsa ve iki taraf da iyi oynarsa oyun bitmez; birbirinin aynı pozisyonlar sonsuz kere tekrarlar.

İKİ SATRANÇ ŞAMPİYONU: A'nın hamlelerini B'nin tahtasında kendi hamlelerinizmiş gibi tekrarlıyorsunuz. B'nin size karşı yaptığı hamleleri de A'nın tahtasında tekrarlıyorsunuz. Bu durumda aslında maç 2 şampiyon arasında oynanmaktadır; siz adeta aracılık ediyorsunuz. Bu durumda A ile oyununuzdan 1,0 veya 1/2, B ile oyununuzdan 0,1 veya 1/2 puan alacağınız kesindir. 1 puanınız garantidir ($1 + 0 = 0 + 1 = 1/2 + 1/2 = 1$).

1- Kitabü'l-Muhtasar fi'l-Cebir ve'l-Mukabele (Karşılaştırmalı Cebir El Kitabı) : Harezmi'nin matematik biliminde önemli izler bırakan bu eseri, 830 yıllarında yazılmış olup, birçok Batı diline çevirileri yapılmış ve özellikle Rönesans dönemi İtalyan matematikçileri için kaynak kitap vazifesini görmüştür. Eserin F.Rosen tarafından İngilizce'ye yapılan bir çevirisi orijinal metni ile birlikte "The Algebra of Muhammed ben Musa" adı ile 1831'de Londra'da yayımlanmıştır.

2- Kitabü'l Muhtasar fi Hisabî'l Hind (Hint Hesabına Göre Matematik El Kitabı): Cambridge Üniversitesi Kütüphanesi'nde "Algorithmi de Numero Indorum" adı ile Latince bir çevirisi bulunan bu eser, Harezmi'nin cebir kitabından sonraki en önemli eseridir. Avrupa'ya Hint algoritması bu eserle geçmiştir.

3- Zicü'l-Harezmi (Harezmi'nin Yıldız Kataloğu): 12. yüzyılda Abelord tarafından Kazich Djaferisi al Karesmi adı ile Latince'ye çevirisi yapılan bu eserde birtakım astronomik cetveller verilmiştir.

4- Kitab-ı Suretü'l-Arz (Enlem ve Boylam Kitabı): Harezmi'nin 830'da Hindistan'dan döndükten sonra yazmış olduğu bu eser, Yer Küre'nin enlem ve boylamları konusunu içermektedir. □

T.C.

PTT GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

TELEKOMÜNİKASYON ALANINDA BİLİM-TEKNOLOJİ VE TEŞVİK ÖDÜLÜ VERİYOR.

1- PTT Genel Müdürlüğü tarafından TELEKOMÜNİKASYON alanındaki araştırma ve geliştirme çalışmalarının değerlendirilmesi ve teşvik edilmesi amacıyla, 1991 yılında Teşvik Ödülü, 1992 yılında ise Bilim ve Teknoloji Ödülü verilmesi kararlaştırılmıştır.

2- Bu yarışma, tüm Genel Müdürlük personeli ile Kamu ve Özel Sektör personelinin katılımına açıktır.

Teşvik ödülü başvuruları 28 Haziran 1991 tarihi, Bilim ve Teknoloji ödülü başvuruları ise 26 Haziran 1992 tarihi mesai saati sonuna kadar "PTT AR-GE Müdürlüğü, Dikmen Santral Binası - 06450, Ankara" (Faks: 4 - 366 37 05) adresine şahsen ya da posta veya fax ile yapılabilecektir.