

BİLİM TARİHİNDEN NOTLAR

Prof. Dr. Hüseyin Gazi Topdemir

[Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi,
Felsefe Bölümü, Bilim Tarihi Anabilim Dalı



İslâm Dünyasında Matematik

İslâm dünyasında başlatılan çeviri etkinliği, dokuzuncu yüzyılda telif eserlerin de ortaya çıkmasına önyak oldu, böylece bilimsel gelişimin önemli bir evresi tamamlandı. Matematik konusundaki çevirilerin Hint ve Antik Yunan kaynaklı olduğunu ve Müslüman matematikçilerin bu iki uygarlığa ait eserleri bütünüyle özümstediklerini yazdıkları telif eserlerden anlamak mümkündür. Özellikle ilgilerinin cebir konusuna kayması ise ayrıca dikkat çekilmesi gereken bir husustur;



Bîrûnî

çünkü cebir gündelik hayatta karşılaşılan ve toplum açısından önemli meselelerin söz konusu olduğu miras ve ticaret hukuku gibi alanlarda ortaya çıkan sorunların çözümünde kullanılmasının yanı sıra çok eski zamanlardan beri devam eden aritmetik araştırmalarını yeni bir boyuta taşıdı. O dönemlerde matematikçiler birinci ve ikinci dereceden denklemler üzerine yoğunlaşmaya başlayınca cebir bağımsız bir disiplin hâline geldi.

Matematik alanındaki çalışmaların bir diğer olumlu sonucu ise Arap alfabesinin harflerine dayanan ve konumsal olmayan harf-rakam sisteminin (ebced) terk edilerek Hint kaynaklarından öğrenilen ve konumsal değerler taşıyan Hint rakam sisteminin kullanılmaya başlanmasıdır. Çünkü konumsal rakam sistemi gelişmeden önce aritmetikte hesaplama sınırlı kalıyor ve dört işlem yapmak bile büyük zorluklar içeriyordu. Oysa Abbasi yönetimi zamanında ticaretin yaygınlaşması ister istemez büyük hesaplar yapmayı gündün güne daha gerekli kılıyordu. Hem bu nedenle hem de onluk tabanlı konumsal sistemin genel anlamda öğrenilmesinin kolay olması nedeniyle Hint rakam sistemi hızla kabul gördü ve kullanımı yaygınlaştı.

Matematikteki bir diğer gelişme de astronomi araştırmalarına olağanüstü destek sağlayan trigonometri alanında, açı hesaplarında kirişler yerine sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjant gibi trigonometrik fonksiyonların kullanılmasıyla gerçekleşti. Bu aynı zamanda matematikte yeni bir evrenin de başlangıcı oldu ve matematiğin bilimsel çalışmalara uygulanmasının yolu açıldı.

Çalışmalarıyla aritmetiğe çok önemli katkılarda bulunanların başında Harezmi gelir. Yukarıda sözü edilen Hint rakam sistemini ve on rakamla nasıl işlem yapılacağını İslâm dünyasına tanıttı. Bu konuları *Kitâbü'l-Hisâbi'l-Hindî* (Hint



Harezmi



Usulü Hesaplamanın Kitabı) başlıklı eserinin çevirisi yoluyla Batılı bilginlerin de öğrenmesine imkân sağladı. Geliştirdiği hesaplama biçimine de isminin Latince yazılışına izafeten, "algorism" adı verildiği ve bütün dünyada bugün bile bu adlandırmanın kullanıldığı biliniyor. Matematik tarihinin muhteşem başarılarından biri olan sıfır rakamının keşfi ve dört işlemdeki kritik öneminin gösterilmesi de yine Harezmi'ye aittir. Cebir konusunda kaleme aldığı kitabı ise çok daha tanındı ve Latince çevirisiyle Batı'da da matematik tarihinin temel başvuru eseri oldu. Halife Memûn'un isteği üzerine kaleme aldığı bu eserine *Kitâbü'l-Muhtasar fî hisâbi'l-cebr ve'l-mukâbele* (Cebir ve Mukabele Hesabı Hakkında Özet Kitap) başlığını verdi. Harezmi, bu başlıkla kitabında cebir denklemlerinde negatif terimin eşitliğin diğer tarafına alınarak pozitif yapılması ve aynı cins terimlerin sadeleştirilmesi gibi temel cebir işlemlerine dikkat çekti. Çalışmasında, özellikle ikinci dereceden denklemler üzerinde durdu ve birinci dereceden denklemlerin çözümünde "yanırlama yolu ile çözmeye" yöntemini kullandı. Bilim tarihçileri açısından cebir ile geometri arasında ilk kez koşutluk kurduğu için önemli görülen bu eser, on ikinci yüzyılda Latinceye çevrildi. Kitabın adında bulunan "el-cebr" kelimesi "algebra" biçimine dönüştü ve matematiğin cebir alanı Batı dillerinde bu adla tanındı.

Matematiğe katkı sunan bilim insanlarından bir diğeri de katışık denklemler üzerinde detaylı bir biçimde duran ve kuramsal yönü ağır cebir çalışmalarında bulunan

Abdulhamîd İbn Türk'tür. Bununla birlikte cebir tarihindeki asıl büyük gelişmenin temsilcisi Ömer Hayyâm'dır. Hayyâm, üçüncü dereceden denklemleri de kapsayacak şekilde denklem türleri üzerinde çalıştı ve denklemleri sınıflandırdı.

Diğer yandan, bu noktada ünlü filozof Fârâbî'nin geometri kitabını anmak İslâm dünyasında felsefe disiplininin kurucusuna saygının bir gereğidir. Fârâbî, *Kitâb el-Hiyel el-Rûhâniyye ve el-Esrâr el-Tab'îyye fî Dakâik el-Eşkâl el-Hendesîyye* (Geometrik Şekillerin İnceliklerindeki Doğal Gizler ve Gizemli Teknikler) başlıklı kitabında geometrinin nasıl bir bilim olduğunu, inceliklerinin neler olduğunu, geometrinin şekiller üzerinde yürütülen etkinlik olması nedeniyle şekillerin oluşturulmasının gerektirdiği bilgi ve becerinin neler olması gerektiğini detaylı bir şekilde ve çizimler eşliğinde açıkladı. Ayrıca Öklid'in *Elemantar* kitabının bazı kısımları üzerine açıklayıcı yorumlar yazdı.

İslâm Dünyasında Astronomi

Asıl tanınırlığı matematik alanında olsa da Harezmi, İslâm dünyasında astronomi çalışmalarına da öncülük etti ve daha önce Sanskritçeden tercüme edilmiş Siddhanta adlı yıldız kataloğunu (zîc) kendi dönemindeki bilgiler ışığında güncelledi. Bu çalışmanın dikkat çeken yönlerinden biri, açıların trigonometrik fonksiyonlarla ifade edildiğini gösteren birtakım tablolar içermesi idi.

Astronomi alanındaki asıl büyük gelişme ise kuşkusuz "Beytülhikme"nin (Bilgelik Evi) kurucusu olan Halife Memûn'un modern anlamda ilk gözlemevini kurdurmasıydı. İslâm dünyasının geniş coğrafyaya yayılmasıyla birlikte, ibadetlerin eş zamanlı olarak yapılabilmesi için çaba gösteren Halife, özellikle Ramazan ayının başlangıcının belirlenmesi açısından önem taşıyan ilk hilalin görülme anının hem gözlem hem

de hesaplama yoluyla tespit edilmesi konusunda titizlik gösterdi ve bu amaçla ilk gözlemevini, Bağdat'ta "Şemmâsiyye" adıyla kurdurdu. 828 yılında, aralarında Harezmi'nin de bulunduğu bir grup bilim insanı, bu gözlemevinde dönence gözlemi yaptı, bir yıl sonra iki dönence gözlemi daha yaparak gözlem ve hesaplama sonuçlarını birbirleriyle karşılaştırdı. Bir tür sağlama yapmak için gerçekleştirilen bu karşılaştırma, bir yıl önceki gözlem sonuçlarının kusurlu olduğunun anlaşılmasını sağladı. Bunun üzerine konuya ciddiyetle eğilmeyi sürdüren Memûn, daha gelişmiş bir gözlemevine gereksinim duyulduğuna karar verdi ve bu kez Şam'da Kâsiyûn Gözlemevi'ni kurdurdu. İlkine göre daha gelişmiş gözlem araç ve gereçleriyle donatılmış bu gözlemevi, ilk dönem astronomi çalışmalarının da merkezi hâline geldi.

Astronomi alanındaki bir diğer gelişme ise gözlem araçlarının ölçme duyarlılığının artırılması konusunda iki farklı görüşün ortaya çıkması idi. Görüşlerden birine göre, dakik ölçme yapabilmek için gözlem araçları dev boyutta olmalıydı. Uzun zaman kabul gören bu görüş doğrultusunda yapılan



Peter Crüger'in tasarladığı ancak yapımı öğrencisi Johannes Hevelius tarafından 1644'te tamamlanan Azimut kadrani



Semerkant Rasathanesi'nde gökyüzü gözlemi yapılan açıklık

araçların kullanım ve yapımı esnasında ciddi sorunlarla karşılaşılınca Alî İbn Yûnus, Bîrûnî ve İbn Sînâ küçük boyutlu ama dakiklik özelliği gelişmiş araçlar olması gerektiğini savundular. İkinci görüşü savunanlardan Bîrûnî, “çapraz bölümler” adı verilen yeni bir derecelendirme yöntemini geliştirdi ve bu yöntem 16. yüzyıldan itibaren Batı dünyasında yaygın biçimde kullanıldı. İbn Sînâ ise mikrometre düzeneğini bilim insanlarının kullanımına sundu.

Bîrûnî, Gazne hükümdarı Sultan Mesud için kaleme aldığı *el-Kânûnü'l-Mes'ûdî* (Mesud'un Kanunu) adlı çalışmasında trigonometri konusunda kuramsal açıklamalar yaptı ve birim çemberin yarıçapının hesaplamalarda 1 olarak kabul edilmesini önerdi. Bîrûnî ayrıca, Gazne ile Bağdat arasında iki yıl süren bir çalışma yaptı ve altmış kadar istasyonun enlem derecelerini ölçtü.

Hemedan'da bir gözlemevi kuran İbn Sînâ'nın astronomi konusundaki başarılarına geliştirdiği gözlem aracını da eklemek gerekir. İbn Sînâ, “zât es-semt ve'l-irtifâ” adı verilen ve Batı'da “Azimut kadranı” diye bilinen bir araçla gözlemler yaptı. Aletin adında geçen semt ve irtifa terimleri, ufka göre yükseklik ve açıklık açılarının ölçülmesinde kullandığını gösteriyor. Bu alet sayesinde, söz konusu dönemde açı ölçümleri hassasiyetle yapılabildi.

Şairliğinin yanında yukarıda büyük bir matematikçi olduğundan da söz edilen Ömer Hayyâm, aynı zamanda büyük bir astronomdur. Hükümdar Celâleddîn Melikşah adına hazırladığı Celâlî Takvimi bugüne kadar hazırlanmış en güvenilir ve en az hatalı takvimdir.

Gelecek sayıda İslâm dünyasında doğa bilimlerindeki başarıları ele alacağız. ■

Kaynaklar

- Sayılı, Aydın, “İbn Sînâ'da Astronomi ve Astroloji”, *İbn Sînâ Doğumunun Bininci Yılı Armağanı* içinde (s. 161-201), Ed.: Aydın Sayılı, Ankara: Türk Tarih Kurumu Yayınları, 1984.
- Sezgin, Fuat, *İslâm Kültür Dünyasının Bilimler Tarihindeki Yeri*, Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi, 2004.
- Sezgin, Fuat, *İslâm'da Bilim ve Teknik*, Cilt 2, Arap-İslam Bilimleri Tarihi Enstitüsü Aletler Koleksiyonu Kataloğu, Çeviren: Abdurrahman Aliy, Yayına Hazırlayan: Hayri Kaplan & Abdurrahman Aliy, İstanbul: Türkiye Bilimler Akademisi, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, T. C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2008.
- Topdemir, Hüseyin Gazi, Unat, Yavuz, *Bilim Tarihi ve Felsefesi*, Ankara: Pegem Akademi, 2019.