



Bilime yaptığı hizmetler konusuna gelince, onun coğrafya ve felsefe bilimleri yanında en büyük katkıları matematik ve astronomi bilimlerine olmuştur. Bunlardan matematik bilimine olan en orijinal katkısı, "Kitabu's Şekli'l-Kutta" adlı geometri ve trigonometriye ait yazmış olduğu eseridir. Bu eserde trigonometri, astronominin bir girişi olarak düşünülmeyip, bağımsız olarak ele alınmıştır. Will Durant, "Medeniyet Tarihi" adlı eserinin "İslâm Medeniyeti" adıyla Türkçe'ye çevrilen 4. cildinde onun trigonometrik yönünü şöyle açıklar: "Trigonometriyi ilk defa müstakil bir bilim olarak ele alan Nasirüddin Tûsî'dir. Bu bilgin, trigonometriyi astronomiye bağlı olarak inceleyordu. Eseri, iki yüz yıl boyunca rakipsiz kaldı. 13. yüzyılın ortalarında başlayan Çin trigonometrisinin de İslâm menşeli olması muhtemeldir."

Tûsî, bu eserinde düzlem ve küresel üçgenlerin çözümleri için temel kuralları saptamış ve üç açısı bilinen küresel bir üçgenin çözümünü, bu gün yaptığımız gibi polar üçgen kullanmak suretiyle üç kenarı bilinen üçgen çözümüne getirecek geometrik transformasyon mekanizmasını düşünerek, küre üzerindeki üçgen ve dörtgenlerle alakalı problemlerde ne derecede derin bir geometrik tasarrufa sahip olduğunu göstermiştir.

Onun matematik bilimine yaptığı bir başka önemli katkı ise, Öklidüs'ün 5 numaralı paraleller aksiyomuna getirdiği yorumlardır. Tûsî, 5 numaralı aksiyomla karşılaştığı zaman bunu yeterli görmeyip, yerine bir yenisini denedi. Bu aksiyomla Tûsî, bir üçgenin iç açıları toplamının 180 dereceye eşit olacağını ispat ederek, öteden beri birçok matematik bilginini uğraştıran Öklidüs aksiyomunun anlaşılmasını sağladı.

Nasirüddin Tûsî'nin bilim tarihinde en çok katkıda bulunduğu bir başka bilim dalı ise, astronomidir. Bilginleri himaye eden ve çevresinde toplamakla tanınan Hülagu Han, şöhretini duyduğu Nasirüddin Tûsî'yi yanına alarak bir rasathane (gözlem evi) kurma görevini verir ki, bu rasathane, bilim tarihinde Meraga Rasathanesi olarak bilinir.

Nasirüddin Tûsî'nin başkanlığında, Endülüs (İspanya), Türkistan, Şam, Tiflis, Musul ve Çin'den getirtilen astronomilerden kurulu bir heyetin 12 yıl süreyle çalışmaları yaptığı rasathanede, bir dakikalık kavis ölçebilen meridyen daireleri, ekliptikün ekvatora göre eğimini ve kutbun yüksekliğini ölçen çemberler, Ay'ın çapını ölçen pinüller, iki yıldız arasındaki açısal mesafeyi gösterebilen grafometreler, semt daireleri, astrolablar, yer küreleri vb. âletler ve önceki yıllarda hazırlanmış olan bütün astronomi cetvelleri mevcuttu ki, bu âletlerin birçoğu bizzat Tûsî tarafından düşünülmüş, imal edildi.

Bu gün modern âletler ve elektronik hesaplar sonucu 50",2 olarak tespit edilen yer küreye ait presensiyon değerini, Tûsî, bundan yaklaşık 700 yıl önce 51" olarak tespit etmiştir ki bu, Meraga Rasathanesi'nde kullanılan âletlerin mükemmelliğini, Tûsî ve çevresindekilerin bilim tarihindeki gerçek değerini gösterir.

## XIII. YÜZYILIN ÜNLÜ MATEMATİK VE ASTRONOMİ BİLGİNİ

# NASİRÜDDİN TÛSÎ

1 201 yılında Horasan'ın Tus şehrinde dünyaya gelen Nasirüddin, öğrenim yaşına geldiğinde Kemaleddin İbn Yunus ve Muinüddin Salim gibi çağının ünlü bilginlerinin yanında öğrenimini tamamladı. Daha genç yaşlarında iken Yunanca yazılmış birçok matematik ve astronomi kitabını kendinden öncekilere göre daha dikkatli ve genişletilmiş bir şekilde Farsça ve Arapça'ya çevirip, Batı'da terk edilmiş matematik ve astronomi konularındaki çalışmalara Doğu bilim dünyasında bir hız kazandırarak, "El-muhakkik" ünvanını kazandı.

Yaşamının en verimli çağında dönemin Abbasi veziri İbn-i Alkami tarafından bir bahane ile ölüm kalesi anlamına gelen Kal'atü'l-mevt hapisanesine atılan Tûsî, burada birçok matematik travaylarını yazdıktan sonra, Abbasileri ortadan kaldıran İlhanlı hükümdarı Hülagu Han tarafından 1256'da serbest bırakıldı. 1259'da da Hülagu Han'ın daveti üzerine Meraga şehrine gelen Tûsî, bundan 716 yıl önce (25 Haziran 1274) Bağdat'ta vefat etti ve vasiyeti üzere Musa Kâzım türbesi yakınına defnedildi.

## İLMÎ KİŞİLİĞİ VE BİLİME HİZMETLERİ

Bu günkü deneysel astronominin ilk örnek çalışmalarını ortaya koyan Tûsî, her şeye tetkik ve tenkit gözü ile bakmasını bilen ve doğruyu gün yüzüne çıkarmak için hayatının sonuna kadar çalışmaktan zevk duyan bir bilgindir. Çağdaşları arasında onun kadar didaktik (öğretici) ve bu günün bilimsel metotlarına uygun olarak tasnifli eser yazmış olanına çok az rastlanır. Prof.Dr. Hamit Dilgan'ın, "Büyük Türk Âlimi Nasirüddin Tûsî" adlı kitapçığında belirttiği gibi o, teorilerinde kendi görüş ve kesin ispatlarıyla kendinden öncekilerin yapmış olduklarını objektif bir biçimde ayırt etmeyi ve kendininkine nazaran üstünlük sezdiği halleri büyük bir saygıyla belirtmeyi ihmal etmemiştir.

# GÜNEŞİ KAPLAYAN X-IŞINLARI VE ATMOSFER HARARETİ

Güneş atmosferinin yapısı ve onun Dünya üzerindeki etkilerinin araştırılması, geliştirilen yeni teknik yöntemlerle daha kolay ve doğruluk derecesi daha yüksek sonuçlar verir hale geliyor.

ABD'de geliştirilerek bir NASA araştırma roketine yerleştirilen x-ışını teleskobundan yer yüzüne gönderilen resimler sayesinde astronomlar, Korona'daki aktiviteyi şimdiye kadarkinden iki misli daha iyi bir doğrulukla hesaplayabilmeye şansına sahip oldular. Hatta artık, Güneş'in çapının % 0,04 gibi (340 mil) küçük bir kısmı dahi incelenebiliyor.

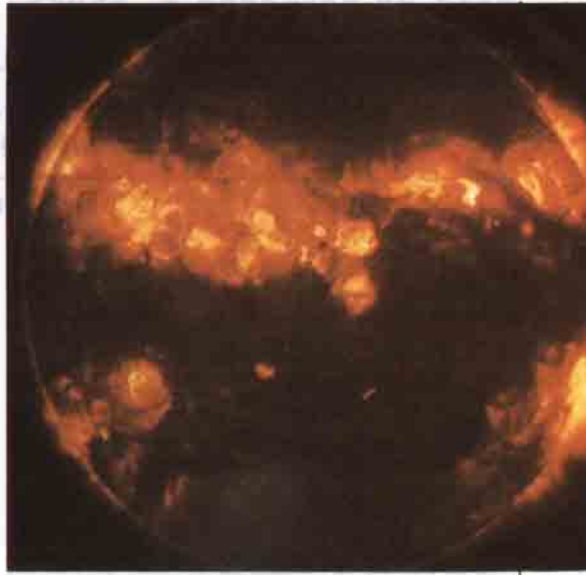
Güneş'ten yayılan elektromanyetik enerji, bütün dalgaboylarını kapsayan bir spektrum oluşturur. Bu enerjinin yayıldığı kısmın sıcaklığına bağlı olarak, yayılan ışının dalgaboyu değişir. Gözle görülebilen ışınlar, **fotosfer** diye de isimlendirilen yüzey kısımdan yayılan ışınlardır. Burada sıcaklık, binlerle ifade edilen derecelere varır. Fakat **solar korona** diye isimlendirilen ve yüzeyden 2000 mil dışardan başlayan, Güneş'in daha seyrek yapıyla dış atmosferinde ise, bu değer milyonlarca dereceye erişebilir ve buradan üretilen ışınlar da çok kısa dalgaboyuna sahip x-ışınları şeklindedir. Sizlere sunduğumuz bu resimde, yüzeyden fıkkırarak oluşan aktif, sıcak manyetik bölgeler birçok yeni yapısal incelikleriyle görülmekte. İlimizimsi kısımların şekil ve büyüklükleri, fotosferin oradaki karmaşıklığını yansıtmakta ve bu şekilde belirlenen yeni bilgilerle, solar fizikçiler, koronanın neden bu kadar sıcak olduğu sorusuna daha iyi yanıt elde edebilecekler.

Görüntüler belki de Güneş fenomenlerinin en çarpıcısı hakkında yeni detayları ortaya koymakta: Solar alevler (Güneş patlamaları). Orneğin, bilinen bu tür bir alevin 10 milyon °C'lik bir hararete erişmekte olduğu tespit edilmiş durumda. Araştırmaları yürüten bilim adamları, koronal aktivitenin halen Dünya üzerinde ve Dünya atmosferinin üst kısımlarında birtakım etkileri olduğunu ve bunların bir kısmının da hiç bilinmiyor olabileceğini söylüyorlar. Halen bilindiği üzere, çok yüksek miktarlarda elektromanyetik (x-ışını) enerji yayan solar alevlerin Dünya atmosferinin üst katmanlarından iyonosferde sebep olduğu delinmeler yüzünden radyo dalgaları yansıtılmaktan çok emilir ve böylece haberleşme yayınları belirli sürelerle ses düşüşü ve kesintiye maruz kalır. Koronal aktivitenin doğrudan gözlemlenebilmesi, onun sebeplerinin daha iyi anlaşılacağı ümidini veriyor; belki de buradan, ileride olabilecek bir aktivite ve onun Dünya üzerindeki etkileri önceden kestirilebilecek.

## ESERLERİ

Çağımızın ünlü bilim tarihçisi G.SARTON'a göre aritmetik, geometri, trigonometri, astronomi, optik, mineroloji, coğrafya, tıp, lojik, felsefe, ahlâk, müzik ve edebiyat konusunda yazılmış 64 eseri bulunan Nasirüddin Tûsi'nin eserlerinden en önemli iki tanesi şunlardır:

Kitabu'ş-Şekli-l-Kutta: Düzlemsel ve küresel trigonometrilerin sistematik olarak incelendiği bu eser,



Yukarıdaki resimde, Güneş atmosferinin üst katmanlarındaki çalkantıları ve şiddetli enerji salınımlarını detaylarıyla gösteren, bu güne kadar elde edilmiş en net solar x-ışını görüntülerinden biri yer alıyor. Bu resimler, bir NASA araştırma roketine yerleştirilen, yeni geliştirilmiş ve özel bir dizayna sahip x-ışını teleskobuyla, yerden 150 mil yükseklikten kaydedildi. Bu teleskobun özelliği, her biri birkaç atom kalınlığında 140 karbon ve kobalt tabakadan meydana gelmiş bir aynaya sahip olması ve her bir tabakanın sadece belirli bir sıcaklığa sahip ışınları kaydetmesi. Bununla özel filtreler kullanılarak, Güneş'i çevreleyen X-ışını katmanının görüntülenebilmesi sağlandı.

Güneş'in dev bir kızyıldız haline dönüşmesi sırasında, genişlemesiyle birlikte Dünya'nın da Güneş atmosferi içerisinde kalacağı, astro-fizikçiler tarafından uzun zaman önce tespit edilmiş durumda. Güneş tarafından kuşatılan Dünya'nın tüm katı yapısı dahi, akil almaz hararet dolayısıyla (2000°K) eriyerek sıvı hale gelecek; tamamen bu cehennem içerisinde atıldığında ise, bir su damlası gibi buharlaşıp yok olacaktır. Yapılan hesaplamalara göre, Dünya'nın, Güneş atmosferi içerisine girdikten sonra tamamen yok olması yüzyıllarca zaman alacak ve bu olayla Dünya'nın kıyameti yaşanacak; böylece gezegenimiz Evren'den silinecektir.

Popular Science'den çev.: Baki KARAÇAY

1891 yılında Fransızca'ya çevrilmiş olup, çevirinin bir nüshası, Arapça metni ile birlikte İTÜ Merkez Kütüphanesi'nde bulunmaktadır.

Ziyc-i İlhanî: Kepler'in, "Tabulae Rodolphinae" adlı eserinin hazırlanmasına esas teşkil eden ve Kepler'in bu eserini yayınladığı 1627 yılına kadar geçen 350 yıllık süre içerisinde astronomi bilminde ilk kaynak kitap olarak kullanılan bu eserin açıklanması bir nüshası, İstanbul Kandilli Rasathanesi Kütüphanesi'ndedir. □