

Bilimsel Devrim Sürecine Yön Veren İcatlar: Teleskop

Anıl Atalan¹★,

¹İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Astronomi ve Uzay Bilimleri, İstanbul

Özet

16. ve 17. yüzyılda gerçekleşen Bilimsel Devrim, Avrupa'nın merkezinde başlayarak bilimsel işleyişi tümüyle değiştirmiştir. Yüzlerce yıllık Aristocu gelenek yıkılmış ve deney-deneyim ekseninde bir bilim anlayışı oluşturulmuştur. Bu süreçte teknolojik gelişmeler kullanılarak aletler yapılmış, deney ve gözlemler bu aletler kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada Bilimsel Devrimi tetikleyen nedenler irdelenecek ve devrimi mümkün kılan en önemli icatlardan biri olan teleskobun nasıl, kimler tarafından geliştirdiği incelenecek, ardından Bilimsel Devrim sürecindeki temel kullanım amaçlarına değinilecektir.

Anahtar Kelimeler: history and philosophy of astronomy, Tarih, Eğitim, İdari

1 Giriş

Bilimsel devrim süresince Kopernik, Kepler, Galileo ve Newton gibi bilim adamlarının buluşları, neredeyse iki bin yıldır kabul edilen bilim ilkelerini kökten değiştirdi. Aristo fiziğinin yerini Galileo ve Newton'un mekanik ilkeleri aldı. Batlamyus'un dünya merkezli sisteminin yerine Kopernik ve Kepler'in Güneş merkezli sistemi geçti.

Bu devrim yapılırken bilginin toplanmasında kullanılan aletlerin rolü unutulmamalıdır. Örneğin Galileo'nin Düşes Kristina'ya yazdığı mektupta gördüğümüz gibi Galileo: "İncil, fizik kitabı değildir." diyor ve Dünya'nın işleyişini anlamak için İncil'i okumayı değil, evreni gözlemeyi öneriyordu. Bu gözleme işini yapmak için teleskobu kullanması bilimsel sıçramanın temelini oluşturuyor ve deney-deneyimciliği ön plana çıkarıyordu.

Tabii ki dünyanın işleyişini anlamak bu devrim ve teknolojik gelişimin tek amacı değildi. Boris Hessen'in 1931 tarihli çalışması "the Socio-Economic Roots of Newton's Principia" da dediği gibi "16. ve 17. yy'da doğa bilimlerinin göz kamaştırıcı bir biçimde serpilmesi, feodal ekonominin, ticaret sermayesinin, uluslararası denizcilik ilişkilerinin ve ağır (madencilik ve metalurji) sanayinin gelişmesinin sonucudur."

Bu sanayi gelişimi sırasında oluşan ihtiyaçlar teknik aletlerin gelişimine neden olmuştur. Sonuçta sanayicilerin bu işi yapma nedeni ticari kazanç elde etmektir. Bu kazanç isteği zanaat ustalarına kaynak sağlamış ve İtalya'dan başlayarak bugün kullandığımız patent haklarının temelini oluşturan imtiyazlı bilgiyi meydana getirmiştir.

Bu imtiyazlı bilgiyi ticari faaliyetlerde kullanabilmek amacıyla, ekonomik güç sahipleri Galileo ve Toricelli gibi matematikçileri istihdam ediyorlardı. Feodal dönemde saraylarda başlayan bu gelenek, ilerleyen zamanda burjuva sınıfı tarafından devam ettirilmiş ve kullanılmıştır. Bu kullanım Bilimsel Devrim sürecinde oluşan aletlerin geliştirilmesi için gereken ekonomik gücü sağlamıştır. Örneğin deniz ve su yoluyla taşımacılık hem gemilerin çok daha büyük olan yük kapasiteleri, hem de daha yüksek hızları nedeniyle önemliydi. On-on iki öküzün çektiği bir yük arabası en fazla iki tonluk yük taşıırken, orta büyüklükteki bir gemi altı yüz ton yük taşıyabiliyordu. 14.yy'da İstanbul'dan Venedik'e karayoluyla gitmek, deniz yoluyla gitmekten üç kat daha uzun sürüyordu. Bu avantajlarına rağmen

deniz taşımacılığı çok yetersizdi ve geliştirilmesi gerekiyordu. Çünkü denizde gemilerin yerini belirleyecek uygun yöntemler yoktu, bu nedenle gemiler kıyıya yakın seyahat ediyorlardı ve bu seyahat süresini ciddi biçimde uzatıyordu. Sonuç olarak deniz ticaretinin gelişmesi için; seyahat eden bir geminin yerinin belirlenmesi (enlem-boylamın bulunması, gel-git hadiselerinin önceden bilinmesi) gerekiyordu. Bu da gök cisimlerinin gözlemlenmesini gerektiriyordu; ayın konumunun bilinmesi gel-git zamanının tespiti için önemliydi. Galileo uydularının tutulma zamanı ise boylam hesabında kullanılabilirdi. Bu ihtiyaçları karşılamak ve gerekli gözlemleri yapmak için ise optik cihazlara gereksinim vardı. Bu nedenler teleskobu önemli kılmış ve gelişimini hızlandırmıştır.

2 Boylam Sorunu ve Teleskobun Bu Sorunun Çözümüne Sağladığı Katkı

Daha önce bahsedildiği gibi boylamın bilinmemesi ciddi ölçüde ekonomik zarara yol açmaktaydı. Gemiler yolculuk sırasında güvenli bir seyahat için bildikleri birkaç temel rotayı izliyorlardı. Rotaların sadece enlem kullanılarak bulunabilmesi, ticaret, savaş ve korsan gemilerinin aynı güzergaha yığılmasına neden oluyordu. Bu da her an meydana gelebilecek ticari kayıpların başlıca nedeni haline geliyordu. Bunlar boylamın belirlenebilmesini dönemin bilim adamları için çözülmesi gereken en büyük problemlerden biri haline gelmişti.

Boylam sorununa çözüm getirmek isteyenler arasında teleskobu gökyüzüne çevirerek Jüpiter'in uyduları olduğunu keşfeden Galileo de bulunuyordu. Jüpiterin dört büyük uydusunu keşfeden Galileo kısa sürede bu uyduların düzenli yörüngelerinin boylam sorununu çözmekte kullanılabilecek göksel bir saat olabileceğini fark etti. İddiasına göre Jüpiter'in uyduları yılda bin kez saat ayarı yapabilecek kadar tahminlere uygun bir dakiklikte tutuluyordu. Galileo gözlemlerini kullanarak bu uyduların her birinin gelecek birkaç ayda meydana gelecek tutulumlarını gösteren cetveller hazırladı ve boylamın bulunmasını sağlayacak yönteme verilecek olan ödüllerin peşinden koşmaya başladı.

Ödüllerin hiç birisini alamazda hayatının sonuna kadar uydularını sabırla gözlemledi. Galileo öldükten sonra bile uydularına olan ilgi devam etti ancak 1650'den sonra Jüpiter'in uydularıyla boylam belirleme yöntemi kabul görmeye başladı. Önce sadece karada haritaların daha doğru hazırlanması için topograflar tarafından Dünya'nın yeni haritaları hazırlandı. Bu ha-

★ anilatalan@hotmail.com

ritaların başarısı yöntemin geliştirilmesi için talebin oluşmasını sağladı ve bu sayede pek çok astronom bu konuda çalışarak daha dakik cetveller hazırladı. Bu astronomlar arasında bulunan önemli isimlerden biride Giovanni Domenico Cassini'dir. Ünlü İtalyan astronom ve alet yapımcısı Giuseppe Campani tarafından yapılan bir teleskop kullanarak 1668 yılı için Bologna'dan her gün akşam saat 7'de görünecekleri şekilleriyle Jüpiter'in uydularının durumlarını gösteren cetveller hazırladı. Bu cetvelleri 'Ephemerides Bononienses Mediceorum Siderum'da yayınladı. Bu kitapta oluşturulan basit referanslar Galileo'nun yöntemini tam anlamıyla kullanılabilir kıldı.

Jüpiter'in uydularının tutulmalarıyla boylam bulma yöntemi ilerleyen dönemde de ilgi görmeyi sürdürdü. Özellikle İngiltere'nin bu sorunun çözümü için büyük bir ödül vaad etmesi çabaların artmasına neden oldu. Bu süreçte Ay'ın ve yıldızların konumları, aralarındaki açılar kullanılarak boylam bulma yöntemleri geliştirildi ve Jüpiterin uydularının kullanımıyla birleştirilerek cetveller oluşturuldu. Kraliyet Gökbilimcisi Nevil Maskelyne 1767 yılında yıllık olarak basımı başlatılan 'Nautical Almanac' ile Kraliyet Gözlemevi'nin tanınmasını sağladı. Almanakların yoğun olarak kullanılması ve hazırlanmasında Greenwich Gözlemevi'nin boylamının temel alınması 1884 yılında Greenwich'e 'Başlangıç Meridyeni' ünvanını kazandırdı.

3 Sonuç

Teleskopun icadı başta gözlemsel astronominin gelişimine yön vermiştir. Boylamın tespitinde sağladığı başarı sayesinde ise haritacılık alanında bir devrim yaratmıştır. Bu devrimin sonucunda yeni ticaret yolları gelişmiş ve güvenlik sorunu azalmıştır. Ardından Batı'nın ekonomik gelişimi hızlanmıştır. Kronometrenin güvenilir ve ulaşılabilir hale gelişine kadar astronominin sağladığı veriler rota bulmak konusunda en güvenilir araç olmuştur. Bu amaçla basılan 'Nautical Almanac' ise kazandığı başarı sayesinde, yayınladığı hesapların kaynağı olan Greenwich Gözlemevi'ni Dünya çapında bir üne kavuşturmuş ve 'Başlangıç Meridyeni' olarak tanınmasını sağlamıştır.

Kaynaklar

- Erdal İnönü 'BİLİMSEL DEVRİM VE TÜRKİYE' Osmanlı Bilimi Araştırmaları V/2 (2004).
- Boris Hessen 'The Socio-Economic Roots of Newton's Principia' (1931).
- 'Babililerden Günümüze Kozmoloji', İmge Kitabevi, 2001.
- Henry C. King, 'The History of the Telescope' Dover Publications, 2001.
- Eileen Reeves, 'Galileo's Glassworks', Harvard University Press Cambridge, Massachusetts London, England 2008.
- Edited by Albert Van Helden vd. 'The origins of the telescope', Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, Amsterdam 2010 .
- Petro Borello 'De Vero Telescopii Inventore: Cum Brevi Omnium Conspiciliorum Historia', (1655).
- John Henry ' Bilim Devrimi ve Modern Bilimin Kökenleri', Küre Yayınları, 2011.
- Sidereus Nuncius A page by page translation Based on the version by Edward Stafford Carlos Rivingtons London 1880.
- Dava Sobel 'Boylam', Tübitak Yayınları,2004
- Giovanni Domenico Cassini, 'Ephemerides Bononienses Mediceorum Siderum',1668.
- The Nautical Almanac and Astronomical Ephemeris, 1767

Erişim:

P10-001: UAK-2015 Program — UAK Bildiri — Turkish J.A&A.