BİLİM TARİHİNDEN NOTLAR

Prof. Dr. Hüseyin Gazi Topdemir
[*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Felsefe Bölümü, Bilim Tarihi Anabilim Dalı*

Orta Çağlarda Hareket III

İbn Sînâ Sonrası Hareket Anlayışları

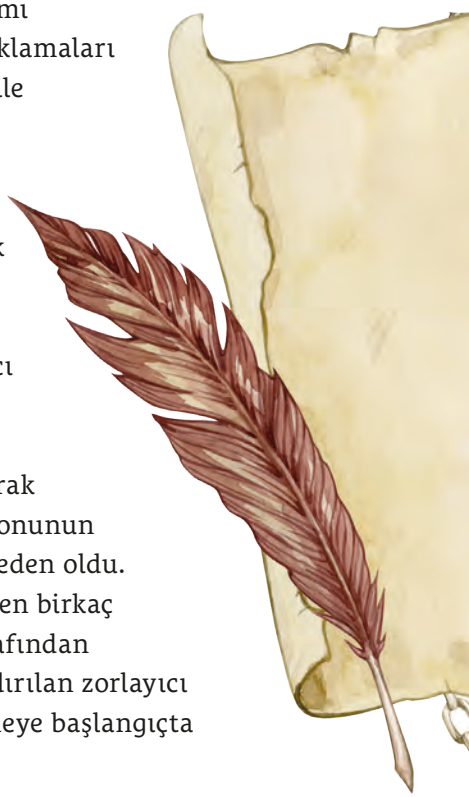
İbn Sînâ'nın (980-1037) bütün hareket türlerinin bir ortam içerisinde gerçekleştiğini savunması ve kalıcı kasrî meylin ancak ortam dirençsizse yani hareketi engelleyen bir durum yoksa mümkün olabileceğini ifade etmesi, kendisinden sonra gelen bilim insanlarını ciddi bir şekilde etkiledi ve hareket incelemelerinin seyrini değiştirdi. Doğal harekete ilişkin sorunlar henüz fark edilmediği için bilim insanlarının bütün dikkatleri fırlatma hareketi konusunda ve özellikle de İbn Sînâ'nın ortaya koyduğu kasrî meyil kavramı üzerinde yoğunlaştı. Konu hakkında iki yaklaşım öne çıktı.

Birinci yaklaşımı benimseyenler, “Kasrî meyil nesneye kazandırılan geçici bir özelliktir.” iddiasını savundu. Bu yaklaşımı benimseyenler, düşüncelerini İbn Sînâ’nın “Bütün hareketler bir ortam içerisinde gerçekleşir.” önermesine dayandırdı. Buna göre nesnenin fırlatıldıktan bir süre sonra eğri çizerek yere düşmesi, kasrî meylin geçici bir özellik olduğunu göstermektedir. İkinci yaklaşımı benimseyenlere göre ise “Kasrî meyil kalıcı bir özelliktir.” Bunların dayanakları ise İbn Sînâ’nın dirençsiz veya ideal ortamda hareketin kesintisiz devam edeceği önermesiydi. Dikkat çeken bir diğer husus ise tartışmaya katılan bilim insanlarının çoğunlukla Oxford ve Paris üniversitelerinde görevli doğa bilimcilerinden oluşmasıydı.

wikimedia.org

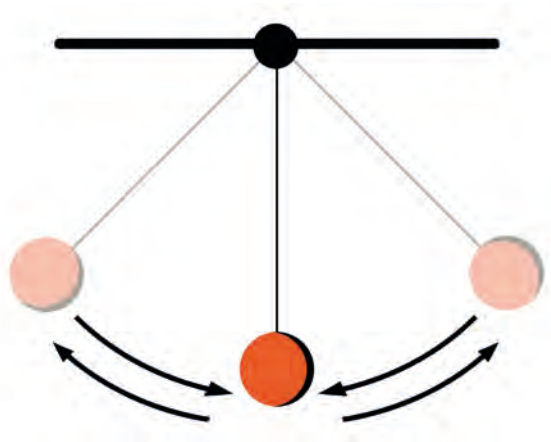
Kasrî Meyil ve Buridan’ın Zorlayıcı İtim Gücü

İbn Sînâ’nın nesneye kazandırılan itici güç düşüncesini ifade eden kasrî meyil terimi *inclinatio violenta* olarak Latinceye çevrildi. Konu hakkındaki ilk tartışmalardan birini Peter Olivi (1248-1298) gerçekleştirdi. Ancak konuyu detaylandıran Paris Üniversitesinden Jean Buridan (1300-1358) oldu. Paris Üniversitesinin rektörlüğünü yapan Buridan aynı zamanda üniversitede doğa felsefesi tartışmalarının yürütüldüğü entelektüel bir ortam oluşturdu. İbn Sînâ’nın tanımladığı kasrî meyil kavramını, *impetus impressus* (zorlayıcı itim gücü) şeklinde Latinceye çevirdi. Bu ifade konunun o sıralarda doğru biçimde kavrandığının önemli bir işareti olması bakımından dikkat çekiyordu. Zira Buridan zorlayıcı itim gücünün, İbn Sînâ’nın anlayışıyla benzer biçimde, maddenin miktarına ve hızına bağlı olduğunu ortaya koydu. Bu yaklaşımı nedeniyle Buridan’ın açıklamaları birçok noktada İbn Sînâ ile örtüşüyordu.



Mekanik konusunda ilgisini daha çok dinamik üzerinde yoğunlaştıran Buridan’ın her ne kadar özgün olmasa da zorlayıcı itim gücü tanımlaması ve fırlatma hareketini bu düşünceye dayandırarak açıklaması, o dönemde konunun yeniden tartışılmasına neden oldu. Düşüncesinde dikkat çeken birkaç husus vardı: Fırlatıcı tarafından fırlatılan nesneye kazandırılan zorlayıcı itim gücü, fırlatılan nesneye başlangıçta

ve hemen kazandırılan hız ile o nesnenin madde miktarına (ağırlığına) göre değişir. Hareket ettiren hareket ettirdiği nesneyi ne kadar hızlı hareket ettirirse ona aynı oranda daha güçlü bir itim gücü aktarır. Dolayısıyla madde miktarı ne kadar fazla olursa nesne o kadar fazla itim gücü kazanır. Bu nedenle aynı hacim ve şekle sahip tahta ve taş, bir fırlatıcı tarafından eşit hızda fırlatılırsa taşın daha uzağa gittiği görülür. Bunun nedeni onun daha fazla itim gücü taşımasıdır. Dahası bu itki, hafif olan nesneye kazandırılan itki kadar hızlı tükenmez. Bu nedenle taş fırlatıcıdan ayrıldıktan sonra bu itim gücü sayesinde hareket eder. Ancak bu güç, havanın direnci ve taşın ağırlığı nedeniyle sürekli azalır. Bu durum taşı, itim gücünün hareket ettirme eğiliminde olduğu yönün tersine meylettirir.



Agdekon Media Visuals / iStock

Bu ifadelerden Buridan'ın, İbn Sînâ gibi modern momentum kavramına karşılık gelen bir düşünceden söz ettiği anlaşılır. Bilim tarihçisi Marshall Clagett, *The Science of Mechanics in the Middle Ages* (Orta Çağ'da Mekanik Bilimi) başlıklı kitabında İbn Sînâ'ya göndermede bulunduktan sonra "Buridan'ın itim gücü olarak isimlendirdiği nitelik, ilk kez Newton tarafından formüle edilen momentumla benzer boyutlara sahiptir." der.

Buridan'ın dikkat çeken bir diğer düşüncesi de zorlayıcı itim gücünü, karşıt etkenler tarafından yok edilebilir olsa bile, kalıcı bir nitelik olarak tasavvur etmesidir. Başka bir deyişle kazandırılan itim gücünün, karşıt bir direnç veya karşıt bir harekete zorlanma söz konusu olmadığı sürece sonsuza dek devam edeceğini söyler. Buridan, bu düşüncesini savunmak üzere gök cisimlerinin kesintisiz bir şekilde devam eden hareketlerini örnek verir ve "Gök cisimlerine kazandırılmış olan itim gücü hiçbir zaman azalmaz ve bozulmaz çünkü gök cisimlerinin hareket yönlerini değiştirmeye yol açacak zorlayıcı etkilere maruz kalmadıkları gibi onlar için bu itim gücünü zayıflatacak bir direnç de söz konusu değildir." der.

Buridan'ın açıklamalarındaki İbn Sînâ etkisi son tümcelerde de görülebilir. Zira o da Aristoteles'in Ay-altı ve Ay-üstü evren ayrımına dayanan geleneksel anlayışını sürdürür. Evren anlayışına dair bu sınırlandırma her iki bilim insanının geliştirdiği hareket kuramında ciddi bir kusura yol açar. Çünkü böyle bir kabul yapıldığında doğrusal ve döngüsel itim arasında kesin bir ayrıma gidilmesi mümkün değildir. Bu nedenle zorlayıcı itim gücünün doğrusal ve döngüsel yönelime nasıl yol açtığının açıklığa kavuşturulması için 16. yüzyılı beklemek gerekmiştir. Bununla birlikte yine 14. yüzyılın başlarında Oxford Üniversitesinde başlatılan yeni bir çalışma, konu hakkında yeni bir bakış açısı getirir.

Merton Okulundaki Çalışmalar

Çalışmanın öncüsü Thomas Bradwardine (1300-1349) adlı bir matematikçidir. Üniversitenin Merton Kolejinde bir kinematik araştırmaları merkezi kuran Bradwardine, burada kendisi gibi matematikçi olan William Heytesbury (1313-

1372), Richard Swineshead (öl. 1354) ve John Dumbleton'ın da (1310-1349) katkısıyla hareket konusunun matematiksel açıdan bir bütün olarak ele alınmasına öncülük etti. 1325 ve 1350 yılları arasında etkili araştırmalar gerçekleştiren bu bilginler, 16. yüzyıldan itibaren gelişmeye başlayan modern kinematik çalışmalarının temellerini attı. Gruba öncülük eden Bradwardine, 1328'de *Tractatus de Proportionibus* (Oranlar Üzerine İnceleme) adlı kitabı kaleme aldı.

Bu dört bilim insanı mekanik biliminin gelişimine aşağıdaki katkıları yaptı:

1) Hareketin açıklanmasında baş vurulan dinamik ve kinematik yaklaşımlar arasında kesin bir ayrıma gidildi. Hareketin nedensel açıklanması dinamik, uzam-zaman bağıntılarına dayalı açıklanması ise kinematik bağlamda ele alındı. Bu durum modern dönem hareket anlayışının esasını oluşturdu.

2) İlk kez anlık hız konusu ele alındı. Bu sayede hem hız hem de hızdaki değişimin ifadesi olan ivme kavramının hareket açıklamalarındaki işlevinin tam olarak belirlenmesi sağlandı.

3) Eşit zaman aralıklarında eşit hız değişimlerinin gerçekleştiği düzgün ivmeli hareketin tanımı yapıldı.

4) Kinematik yaklaşımın temelini oluşturacak şekilde bir teorem geliştirildi ve kanıtlandı. Ortalama hız teoremi olarak isimlendirilen bu kinematik teoreme göre düzgün ivmeli hareket eden bir cismin belirli bir zamanda aldığı yol, bu zaman aralığının orta anındaki hızına eşit ve sabit bir hızda hareket eden cismin aldığı yola eşittir.

mathshistory.st-andrews.ac.uk

Thomas Bradwardine (1300-1349)

Kinematik teorem, Galileo Galilei (1564-1642) tarafından farklı bir kavramsal çerçevede ifade edilerek nesnelerin serbest düşüşünün açıklanmasında kullanıldı. Oxford ve Paris üniversitelerinde kinematik araştırmalarını yürütenler, matematik eğitimi almış doğa filozoflarıydı.

Gelecek sayımızda Orta Çağlarda hareket konusundaki çalışmaları ele almayı sürdüreceğiz. ■

Kaynaklar

Clagett, M., *The Science of Mechanics in the Middle Ages*, Madison: The University of Wisconsin Press,1961.

Sayılı, A., "Dinamik Alanında İbni Sînâ'nın Buridan Üzerine Etkisi", (273-277), *Uluslararası İbni Sînâ Sempozyumu*, Ankara: Kültür ve Turizm Bakanlığı, 1984.

Topdemir, H. G., "Aristoteles'in Doğa Felsefesi ve Ortaçağ'a Yansımaları" (95-123), M. M. Söylemez, & R. Duran (Dü) içinde, *2400'üncü Yılında Aristoteles ve Aristoteles'in Dünya Tefekküründeki Yeri*, Lefkoşa: Yakın Doğu Üniversitesi, 2017.