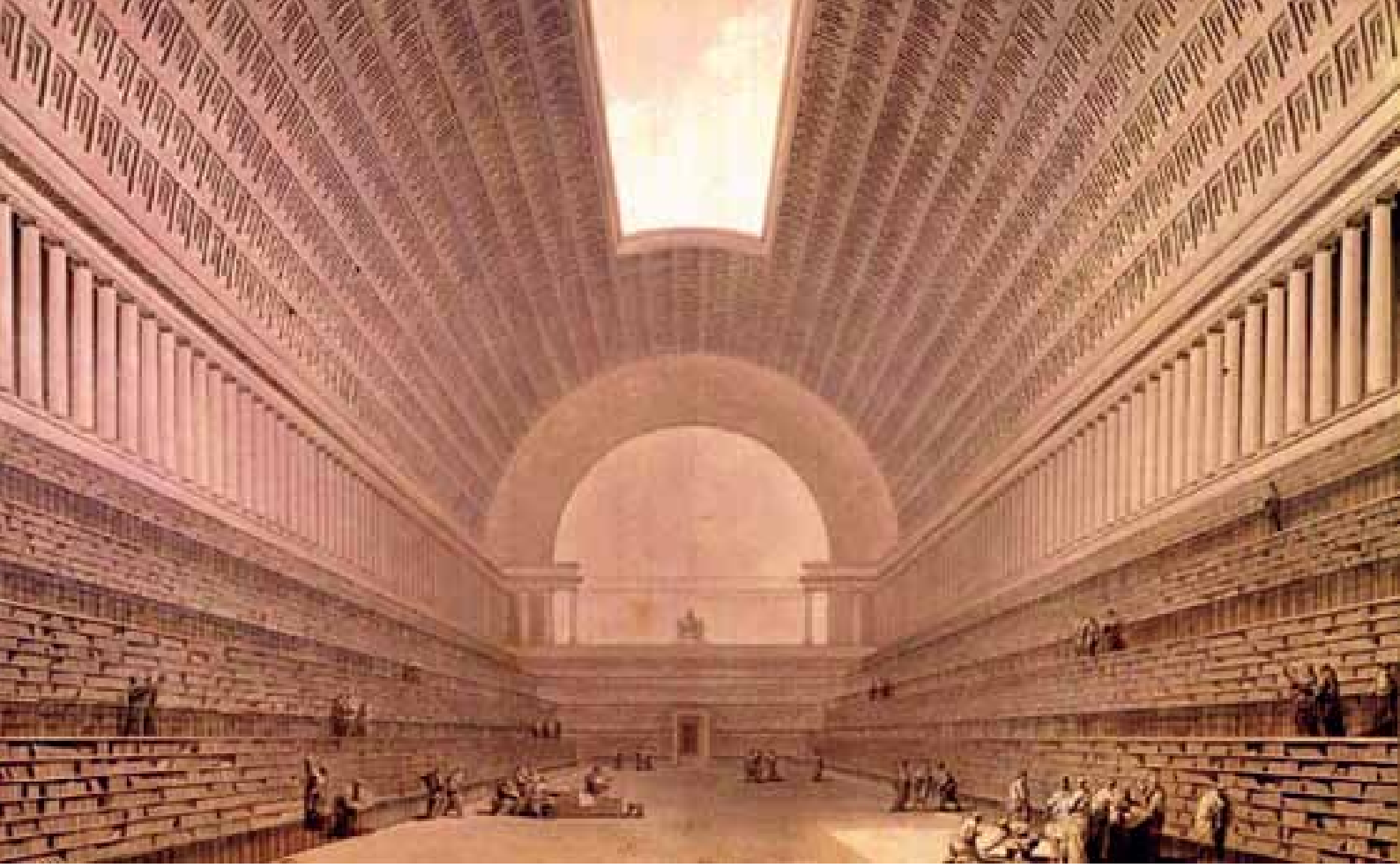


# Philon



İskenderiye Kütüphanesi

Antik Grek'te MÖ 3. yüzyıldan itibaren ortaya çıkan ve *theoria* ile *praxis* birleştirmeyi amaçlayan İskenderiye Mekanik Okulu'nun ikinci temsilcisi olan Philon özellikle hava basıncı konusundaki çalışmalarıyla tanınmıştır. Hava basıncının mekanik araçlarda güç kaynağı olarak kullanılmaya başlanması ve özellikle pnömatik mancınıkların ağır cisimleri çok uzak mesafelere fırlatabildiğinin görülmesi, hava basıncıyla çalışan mekanik araçların önem kazanmasına neden oldu. Bunun bir sonucu olarak da havanın niteliğinin ve yaşam üzerindeki işlevinin ve öneminin öğrenilmesine yönelik araştırmalar yoğunlaştı. Bu araştırma sürecinin önemli temsilcilerinden biri olan Philon, İskenderiye Mekanik Okulu'nun kurucusu Ktesibios'un öğrencisidir. Philon, hava ile birlikte boşluğu da deneysel olarak araştırma konusu yapan ilk bilgin olarak bilinmektedir.

Philon, MÖ 2. yüzyılda yaşamıştır. Bizanslı olmasına karşın, yaşamının uzun bir kısmını İskenderiye'de ve Rodos'ta geçirmiştir. Kentlerin savunulması ve ele geçirilmesi konularında engin bilgi sahibi bir askeri mühendistir. Araştırmalarının sonuçlarını *Mekhanike Syntaxis* (Mekanik Derlemesi) adlı, dokuz kitaptan oluşan ve yalnızca birkaç bölümü günümüze kadar gelebilmiş eserinde toplamıştır.

## **Mekhanike Syntaxis**

Philon'un *Mekanik Derlemesi* adlı eserinin bazı kısımlarının Grekçesi, pnömatikle ilgili beşinci kısmının ise yalnızca Arapça çevirisi bulunmaktadır. Kitap, savaş sanatı (hem savunma hem de saldırı) üzerine yazılmış ilk eser olması bakımından ayrıca değerlidir ve şu bölümlerden oluşur:

- *Isagoge* (εἰσαγωγή), Giriş
- *Mochlica* (μοχλικά), Mekanik Üzerine (Kaldıraçlar)
- *Limenopoeica* (λιμενοποιικά), Liman İnşası
- *Belopoeica* (βελοποιικά), Savaş Araçlarının Yapımı (Mancınıklar)
- *Pneumatica* (πνευματικά), Pnömatik (Hava Basıncı)
- *Automatopoeica* (αὐτοματοποιητικά), Mekanik Oyuncaklar (Otomatlar)
- *Parasceustica* (παρασκευαστικά), Sur İnşası
- *Poliorcetica* (πολιορκητικά), Surların Savunulması
- *Peri Epistolon* (περίπιστολῶν), Kuşatma Teknikleri

## Boşluk Araştırmaları Üzerine

Boşluğun olanaklılığı, başka bir deyişle boşluğun olup olmadığı konusu, çok eski dönemlerden beri insanların ilgisini çekmeye başlamış ve çeşitli deneysel araştırmalar yapılarak konu aydınlatılmaya çalışılmıştır. İlk kez Antik Grek Dönemi'nde atomcular adı verilen bir grup bilgin konuya ilgi göstermiş ve grubun önemli temsilcilerinden Demokritos (MÖ 460-370) atom ve boşluk üzerine çeşitli görüşler ile ri sürmüştür.

Yeni bilgiler elde etmek üzere Babil'e, Mısır, İran ve Hindistan'a pek çok gezi gerçekleştirmiş olan Demokritos, matematik ve astronomi konusunda kendisini yetiştirmiştir. Ona göre, evren doluluk ve boşluktan oluşmuştur. Dolu kısımda bölünemez küçük parçacıklar, yani atomlar bulunmaktadır. Atomlar ölümsüz ve basittir. Nitelikleri aynı, ama biçimleri farklıdır. Evrende yer tutan her şey, büyüklükleri ve biçimleri değişik olan atomların tesadüfen birleşip sıkışmasıyla varlığa gelmiştir. Bu bir aradalık sürdürükçe varlık var olmaya devam eder. Öyleyse bir nesnenin var olması benzer atomların birleşmesi, yok olması ise bunların dağılmasıdır. Evrende gözlemlenen çeşitlilik, çokluk ve değişim, atomların birleşmesinden ve dağılmasından ibarettir. Gerçekte var olan sadece boşluk ve atomlardır. Boşluk önemlidir, çünkü atomların serbestçe hareket edebilmesi ancak boşluk sayesinde olmaktadır.

Konuya ilgi gösteren bir diğer bilgin de Aristoteles'tir (MÖ 384-322). Aristoteles'e göre aşağıdaki gerekçelerden dolayı boşluğun var olduğu ileri sürülemez:

- Boşluk var olamaz, çünkü bir şeyin varlığa gelebilmesi için bir maddesinin ve bir de formunun olması gerekir. Boşluk her tür maddeden arınık olmak anlamına geldiğinden, maddesiz bir varlık (Tanrı hariç) düşünülemez.

- Boşluk olsaydı, bir cismin hareket hızı sonsuz olurdu. Hız, bir cismin ağırlığının dirence bölünmesiyle elde edilir:  $Hız=Ağırlık/Direnç$ . Boşluk olursa direnç olmayacağından, hız da sonsuz olur. Hızın sonsuz olması hareketin zaman içerisinde gerçekleşmemesi demektir.

Oysa hareket cismin zaman içerisinde mesafe kat etmesidir. Başka bir deyişle, sonsuz hızın anlamı cismin aynı anda birden fazla mekânda bulunması demektir. Bu ise mantıksız ve saçmadır.

- Boşluk olsaydı görme de olamazdı. Çünkü görmeyi sağlayan ışık ışınları ancak bir ortam içerisinde yayılabilir. Boşluk bir ortam sağlamayacağı için görme de gerçekleşmez.



Mekhanike Syntaxis'in pnömatik bölümünün Arapça çevirisinde yer alan çizimler

Philon kitabının pnömatik bölümünde Demokritos ile Aristoteles'in boşluk hakkındaki görüşlerini inceleyerek bir karar vermeye çalışmıştır. Ona göre evren ne Aristoteles'in dediği gibi bütünüyle maddeyle doludur, ne de atomcuların anladığı anlamda atomlar arasında devasa boşluklar vardır. Evrende atomların hareket edebileceği miktarda, çok az boşluk bulunmaktadır. Philon bu görüşünü termoskop adı verilen bir araç ile kanıtlamıştır. Şekilde görüldüğü gibi, iki ucu kıvrık olan borunun bir ucunu kurşun bir küreye, diğer ucunu ise ağız mantarla kapalı ve içi su dolu olan bir şişeye sokar. Kurşun küre ısıtıldığında, boru içindeki suyun seviyesi, şişedeki suyun seviyesinin altına düşer; küre soğutulduğunda ise suyun seviyesi yükselir. Philon bunu, hava atomları arasındaki boşluğun basınç nedeniyle küçülüp büyümesine bağlar.

## Hava Üzerine

Philon, kitabının pnömatik bölümünde, önce havanın bir cisim olduğunu ve her yeri kapladığını kanıtlayan deneylerden söz ederek, aslında boş sanılan mekânın boş olmadığını, her yerin havayla dolu olduğunu belirtir. Havanın niteliğinin aydınlatılması bakımından Philon'un bu ifadeleri önemli olmakla birlikte, bilim tarihi açısından asıl dikkat çeken açıklamalarını, bu belirlemelerinin devamında ileri sürer. Ona göre örneğin bir bardağa su dolaşabilmesi için, bardağın içindeki havanın boşalması gerekir. Hava bardaktan çıkarken su da hemen onu izler. Su ve hava arasında kurduğu bu yakınlık ilişkisine bağılı olarak Philon, il-

ginç bir düşünceyi dile getirerek, suyun havayı izlerken bazen doğasına ters düşerek yukarıya doğru çıktığını belirtir. Bu belirlemesi, çeşitli sifonların yapımına ve kullanımına olanak sağlamış olması bakımından önemlidir.

Burada bir hususun aydınlatılmasında yarar vardır. Philon'un dile getirdiği su ve hava arasındaki yakınlık ilişkisi aslında döneme egemen olan dört unsur anlayışının bir yanmasıdır. Dört unsur anlayışına göre, evrenin Yer'den Ay küresine kadar olan kısmı ağırlıklarına göre toprak, su, hava ve ateş şeklinde sıralanmış dört unsurdan oluşur. Birinin bittiği yerde diğeri başlar. Bu düşünce anlayışını çok daha sonraları İslam dünyasında Fârâbî (870-950) yeniden işlemiş ve *Risâle fi el-Halâ* (Boşluk Üzerine) adlı çalışmayı kaleme almıştır.

Fârâbî, fizik konusunda dikkati çeken en önemli çalışması olan bu makalesinde, boşluğu kabul etmeyen bir yaklaşımla havanın niteliğini irdelemektedir. Ona göre, eğer bir tas, içi su dolu olan bir kaba, ağız ağızına gelecek biçimde batırılacak olursa, tasın içine hiç su girmediği görülür; çünkü hava bir cisimdir ve kabın tamamını doldurduğundan suyun içeri girmesini engellemektedir. Buna karşılık, eğer bir şişe ağızından bir miktar hava emildikten sonra suya batırılacak olursa, suyun şişenin içinde yükseldiği görülür. Öyleyse doğada boşluk yoktur.

Ancak, Fârâbî'ye göre ikinci deneyde, suyun şişe içerisinde yukarıya doğru yükselmesini Aristoteles fiziği ile açıklamak olanaklı değildir. Çünkü Aristoteles suyun hareketinin doğal yerine doğru, yani aşağıya doğru olması gerektiğini söylemiştir. Boşluk da olanaksız olduğuna göre, bu olgu nasıl açıklanacaktır? Bu durumda Aristoteles fiziğinin yetersizliğine dikkat çeken Fârâbî, hem boşluğun varlığını kabul etmeyen ve hem de bu olguyu açıklayabilen yeni bir varsayım oluşturmaya çalışmıştır. Bunun için iki ilke kabul eder:

- Hava esnektir ve bulunduğu mekânın tamamını doldurur; yani bir kapta bulunan havanın yarısı boşaltılsa, geriye kalan hava yine kabın her tarafını dolduracaktır. Bunun için kapta hiç bir zaman boşluk oluşmaz.

- Hava ve su arasında bir komşuluk ilişkisi vardır ve nerede hava biterse orada su başlar.

Fârâbî, işte bu iki ilkenin ışığı altında, suyun şişenin içinde doğasına aykırı olarak yükselmesinin boşluğu doldurmak istemesi nedeniyle değil, kap içindeki havanın, doğal hacmine dönmesi sırasında, hava ile su arasındaki komşuluk ilişkisi yüzünden, suyu da beraberinde götürmesi nedeniyle oluştuğunu bildirmektedir. Fârâbî, makalesini şu sözlerle bitirir:



Philon'un kullandığı termoskop

