

JENS HØYRUP, *Jordanus De Nemore, 13th Century Mathematical Innovator: An Essay On Intellectual Context, Achievement, And Failure*, Denmark, April 15, 1985.

Eser toplam 99 sayfadır. Yazar önsözünde, 5-72 sayfaların Ghent'de 12-14 Kasım 1984'de yapılan ERISS (Epistemologically Relevant Internal Sociology of Science) sempozyumunun bildiriler cildi için yazdığı "Evolutionary Epistemology" adlı tebliği olduğunu, bu tebliğin temelinde yer alan araştırmaların ilk sonuçlarını 1981'de Bükreş'te yapılan 16. cı Uluslararası Bilim Tarihi Kongresi'nde sunduğunu bildiriyor.

Kapak üzerinde bu kitabın Franz Woepcke, Moritz Cantor, Maximilian Curtze, Heinrich Suter, ve Axel Anthon Bjørnbo'nun anısına atfedildiği yazılı.

Kitaptaki konu başlıklarını ben bölüm olarak ele alacağım. Çeşitli konu başlıkları, bir ek, ve son söz kısmı ile kitap sayfa 79'da bitiyor. Bibliyografya (s. 80-88) dan sonra Jordanus'un *Arithmetica* adlı eserinin birinci kitabı Latince olarak (s. 89-95) yer almakta. Bundan sonra, kitabın en son bölümü olarak bibliyografyasıyla birlikte dört sayfalık yeni bir ek bulunmaktadır.

"Prensipier Üzerinde Başlangıç Düşünceleri" başlığı altında (s. 1-4) Høyrup, kendisini bu kitabı yazmaya yönelten etkenlerden söz ederek giriş yapıyor. İnsanlık tarihinde görülen bütün düşünce stilleri ile, bunların zaman içinde geçirdiği değişimlerle, ve bu düşünce tarzlarının varlığı, gelişimi ve farklı kültürlerin düşünce usullerleri arasındaki farkları gösteren nedenlerle ilgilenmesinin, kendisini evrimsel bir bilgi kuramı fikrine yönelttiğini belirtiyor.

"Jordanus de Nemore'nin Kimliği ve Ne Zaman Yaşadığı" (s. 5-10)

Høyrup'un kanısına göre, Jordanus de Nemore uzun zamandan beri Latin Ortaçağının en büyük matematikçilerinden biri olarak kabul edilmiştir. Høyrup, Jordanus'un kim olduğu meselesinde onun Jordanus de Saxoina ile aynı kişi olduğu şeklindeki düşüncelerin Ron B. Thomson (1973) ve Barnabas B. Hughes (1975)'in yayınları ile menşei belli olmayan 14. yüzyıl söylentileri olduğunu gösterildiğini söylüyor. Høyrup'a göre Jordanus, Avrupa biliminin kritik bir döneminde faaliyet göstermiştir. Bu dönem, onikinci yüzyılda yapılan tercümelemlerin Latin Avrupası tarafından değerlendirildiği, ve Avrupa'nın kendi bilim sistemini daha yüksek bir düzeyde yeniden yaratmaya başladığı dönemdir. Bu dönemde, Paris, Bologna, ve Oxford'daki loncalar üniversitelere dönüşmüş ve Cambridge, Padua, Toulouse ve başka çeşitli yerlerde ilk üniversiteler kurulmuştur.

"Latin Quadrivium'u" (s. 11-18)

Jordanus özellikle bir matematikçi olduğu için, Høyrup ilkin Ortaçağ matematiğinin geçirdiği gelişim aşamalarını ele alacağını belirterek konuya giriyor. Ortaçağ Antikçağ'dan yedi özgür sanatı (yedi erkin uzluk) miras olarak almıştır: Gramer, retorik, diyalektik (bu üçü *artes sermoneales* olan trivium'dur), ve dört matematiksel disiplin aritmetik, geometri, müzik ve astronomi (quadrivium). Høyrup, Isidor of Sevilla'nın *Etymologies* adlı eserini örnek olarak alıyor: Kitap I gramerle ilgili, Kitap

II retorik ile, Kitap III quadrivium grubuna giren disiplinlerle ilgilidir. Höyrup'a göre, Isidor matematik bilgisi nakleden bir kişi olarak düşünülemez, fakat o, matematiğin Hıristiyan kültürünün önemli bir parçası olduğu zihniyetini nakletmiştir. yedinci yüzyılda matematik, esas itibariyle âdeta içeriği olmayan bir kabuk, bir çepirdi. Sayılar aritmetikten çok numerolojinin (sayıların esrarlı etkisini açıklayan inanış) konusuydular. Bu duruma bir istisna olarak Bede'nin *computus*, yani kutsal takvim hesabı üzerine yazılarında sekizinci yüzyıl başlarında uygulamalı matematik için yeni bir geleneğin başlangıçlarını görüyoruz. Matematiğin önemi Capella'nın ve Cassiodorus'un eserleriyle de arttı, ve dokuzuncu yüzyılda matematik yazmaları hızla çoğalmaya başladı. Boethius'un aritmetik konusunda yazdığı kitabı daha yaygınca tanınmaya başladı. Çeşitli geometri yazıları (Boethius'un *Elements* tercümesinden pasajlar, Romalıların tarla ölçümü ile ilgili yazılarından alıntılar) keşfedildi ve yayıldı. Onuncu yüzyılda manastır ve katedral okulu öğretimi yaygınlaştı. Onbirinci yüzyıl içinde ve onikinci yüzyıl başlarında bu katedral okullarındaki entellektüel faaliyet, büyük ölçüde erkin uzluklarla ilgilenme biçimindeydi. Tıccoloji, tıp ve hukuk ile meşgul olunuyordu, fakat bunların eğitim programı erkin uzlukların programı ile kıyas kabul etmezdi. İşte bu suretle, o dönem insanları "onikinci yüzyıl Rönesansı"nın doğuşunu bu uzlukların yeniden doğuşu olarak görmüşlerdi.

"Hıristiyan Quadriviumu ve Hıristiyan Müktesebâtı" (s. 19-25). Yani, Batı Avrupa Hıristiyan Dünyasında geç-ortaçağda üniversitelerde müfredat programlarında okutulduğu ölçüsüyle quadrivium ve bu okullar mezunlarına kazandırılan bilgiler. onikinci yüzyıl ortalarında Euclid'in *Elementler* adlı kitabının tercümesi yayılmaya başladı. Batlamyos'un da bazı eserleri kullanılıyordu. Cremonalı Gerard'ın *Almajest*'i tercüme etmesiyle bu eser de elde edilmeye hazır bir hale geldi. Bu gibi tercüme faaliyetleri sonunda Latin Avrupası "Hıristiyan" quadriviumuna sahip oldu. Höyrup buradaki "Hıristiyan" terimini dinsel anlamda almadığını, Batı Avrupa geçortaçağ Hıristiyan kültürü anlamında aldığını belirtiyor. Batı Hıristiyan Dünyası, Arapça eserlerin tercümesiyle oluşan bilgi birikimi ile kendini donattı.

"Daha Geniş Kapsamlı Matematik" (s. 26-31)

Höyrup bu bölüme Jordanus'un içinde bulunduğu çevrede hazır olarak karşılaştığı matematiğin durumunu ele alarak başlıyor. Onikinci yüzyıl sadece quadrivium'un tamamlanması için gerekli teoremleri ortaya koyan bir yüzyıl değildir, aynı zamanda Cremonalı Gerard, Bathlı Adelard, Sevilalı John, Chesterli Robert gibi İslâm matematiğinin hemen bütün branşlarında eserler tercüme ettikleri yüzyıldır. Fârâbî matematiği yedi alt disipline böler, Cremonalı Gerard'ın tercümesinde bu disiplinler şöyledir: 1) Arithmetica 2) Scientiae geometriae 3) Scientia aspectuum (optik ve perspektif) 4) Scientia stellarum, (yıldızlar bilimi) 5) Scientia musicae 6) Scientia ponderosorum, (ağırlıklar bilimi) 7) Ingeniorum scientia (mühendislik bilimi). Aritmetik ikiye ayrılmıştır: Somut sayılarla ilgilenen, yani ticaret hesabında kullanılan aktif veya pratik aritmetik, ve soyut sayılarla ilgilenen spekülâtif veya teorik aritmetik. Geometri de ikiye ayrılır: Aktif geometri fiziksel cisimlerle ilgilenir, yani pratik sanatlara benzer. Spekülâtif geometri ise soyut çizgiler ve yüzeylerle ilgilenir. Çizgileri, yüzeyleri ve cisimleri, bunların niceliklerini, eşit olma durumlarını, eşitsizlik hallerini, orantılılıklarını ve orantısızlıklarını inceler.

Perspektif de geometri gibi aynı konularla ilgilenir, fakat daha özel bir biçimde konuları ele alır. Bu konu, düzlem yüzeylerde ışığın yansıma ve kırılmasıyla ilgili bir ikinci alt disiplini de kapsar. Yıldızlar bilimi de iki bilim dalını kapsar. Bir tanesi, gelecekteki olaylar için yıldızların anlamı ile ilgilenir, diğeri de yıldızların matematiksel bilimidir. Yani astroloji matematiksel bilimler arasında sayılmamıştır. Matematiksel teori gerçek matematiksel astronominin yanısıra Batlamyos'un matematiksel coğrafyasını da kapsar. Müzik harmoni çeşitleri ile ilgilenir. Pratik ve kuramsal müzik diye ikiye ayrılır. Kuramsal müzik de kendi içinde beşe ayrılır. Ağırlıklar bilimi sadece yedi doğrultuda alınmıştır. Temel olanı tartı ve statik konusunun kuramıdır. Diğer kısımlar ise ağırlıkların hareketini ve onları hareket ettirmeye yarayan araçları ele alır. Ağırlıklar bilimi sadece Cremonalı Gerard'ın Sâbit ibn Kurra'nın *Liber Karastonis* tercümesinden bilinmez, bir de Euclid'e atfedilen *Liber de Ponderoso et Levi* (Ağırlık ve Işık Hakkında) adlı kitaptan bilinir. Mühendislik bilimi şimdiye dek sayılan disiplinlerin uygulaması için hazırlık bilimidir. *Ingenio* (bilgi) terimi Latince iki anlama sahip "akıllılık (beceriklilik) ve "araç". Höyrup'a göre, mühendislik veya uygulamalı teorik matematik olarak bu disiplinden bahsetmemiz gerekir. Bu dalın bir alt disiplini sayılar bilgisidir, bu disiplin cebir ve'l mukabele'yi de kapsar. Geometri bilgisi de birkaç tanedir, en önemlisi duvarcılık inşaatıdır. Optik bilgisi belirli bir uzaklıkta bulunan şeylerin görünümünü doğru anlama sanatıdır. Bu disiplin marangoz ve duvarcı ustalarının gibi pratik sanatların prensipleri olarak özetlenmiştir. Tercüme edilen matematik eserlerinin çoğu bu başlıklar altında sınıflandırılabilir.

"Jordanus ve Yasaklanmış Şeyler, Jordanus Külliyyatı" (s. 32-53) Höyrup, Jordanus'un eserlerinin, onun yalnızca bilinenleri öğrenmekle kalmadığını, aynı zamanda kendisinin de bu konularda yeni bilgi ortaya koyduğunu gösterdiğini düşünüyor. Höyrup, Jordanus'un eserlerinin yerini, matematiğin nelerden oluşması gerektiği konusunda çağın ileri sayılacak bir anlayışına göre belirlemek için Jordanus'un yayınlarını Fârâbî'nin tasnifine uygun başlıklar altında sınıflandırarak inceleyeceğini belirtip, bu işe başlıyor. "Aritmetik". Fârâbî'nin yaptığı gibi, pratik ve teorik aritmetik ayırımını yapabiliriz. Höyrup'a göre, Jordanus'un pratik aritmetik konusunda yazdığı iddia edilemez, fakat algorizm üzerine bazı eserler yazmıştır. Jordanus'a atfedilen algorizm ile ilgili dört, tamsayılarla ilgili iki, ve kesirlerle ilgili iki eseri vardır. Jordanus'un teorik aritmetik ile ilgili ana eseri *Arithmetica* 1514'de sayfa başlığı *Arithmetica Demonstrata* olarak *Elementa Arithmetica* adıyla sunulmuştur. Her iki başlık da kabul edilebilir. Bu eserde Euclid tanımları, belitler, ve kongular (postülalar) üzerine açıklamalar ve düzenli biçimde önermeler bulunur. Her önerme ispatı ile sunulmuştur, bu amaçla, Jordanus sayıları ifade etmek için harfleri kullanır. Yani Jordanus, aritmetiği sistemli bir yapıya kavuşturmaya çalışmıştır.

"Geometri". Jordanus'un bu konuyla ilgili en büyük eseri *Liber Philotegni de Triangulis* dir. Höyrup, "philosophus" nasıl bilgelik sevgisi anlamına geliyorsa, "philotegnus"un da sanat sevgisi anlamına gelebileceği olasılığından söz etmektedir. Eserin uzun ve kısa iki çeşitlemesi (versiyonu) mevcuttur. Bu eserin ana kaynağı Euclid'in *Elementler* adlı kitabıdır. Bu suretle, metnin başında süreklilik, nokta, tek, çift, doğru, kavisli doğru boyunca süreklilik, açı, şekil, yüzey tanımları bulunur. Eserde, *Elementler* dışında başka eserlerden de alıntılar vardır. Bunlar şunlardır:

Jordanus'un kendi *Arithmetica* adlı eseri, Aḥmad ibn Yūsuf'un *Liber de Similibus Arcubus* (Benzer Yaylar Hakkında) adlı eseri, Ibn al-Hayṣam'ın *Perspectiva* adlı eseri. Ayrıca üçüncü kitap dördüncü önermede, muhtemelen Yunancadan tercüme edilmiş olan Archimedes'in *De Sphaera et Cylindro* adlı kitabı üzerine bir yorum olan *Liber de Curvis Superficiebus* (Eğri Yüzeyler Hakkında) söz konusu edilmiştir. Dördüncü kitap yirminci önermede, açının üçe bölünmesi probleminin bir çözümü Banû Mûsâ'dan alınmıştır, bu kaynak söz konusu edilmemiştir, fakat bu çözüm yetersiz bulunarak geliştirilmiştir. Dördüncü kitap yirmi üçüncü önerme Hint matematiği ile hayret verici bir yakınlık gösterir. Bu eserin birinci kitabı üçgenlerin çeşitli özellikleri ile ilgilidir. İkinci kitapta hakim olan konu çizgilerin, üçgenlerin ve dörtgenlerin kısımlara ayrılmasıdır. Üçüncü kitap daireler, yaylar ve kırımlarla ilgilidir. Dördüncü kitap çemberlerin incelenmesiyle devam eder. Kısa çeşitlemede bulunmayan bu son bölümde çemberin dörtgenleştirilmesi (Kitap IV önerme 16), açının üçe bölünmesi (Kitap IV önerme 20), ve Delos problemi (Kitap IV önerme 22)'nden oluşan üç klasik problemi ele almaktadır. "Perspektif" Jordanus'un çalışmış olduğu bilinmeyen bir alandır. Fakat Ibn al-Hayṣam'ın *Perspectiva* adlı eserine yaptığı atıf, Jordanus'un kavisli yüzeylerde ışığın yansımalarının ele alındığı bu eserden haberdar olduğunu gösterir.

"Yıldızlar Bilimi" Höyrup, Jordanus'da astrolojiyle ilgili hiç bir şey bulmadığını belirtiyor, hatta Jordanus astronomide bile gökssel cisimlerin hareketleri ile ilgilenmemiştir. Jordanus astronomi konusunda eser yazmıştır, fakat Höyrup bu eserin yine ispatlı müstakil bir eser mahiyetinde olduğu görüşünde. Söz konusu eser *De Plana Sphaera*'dır. Bu eserin üç çeşitlemesi mevcuttur, bunların sadece ilki muhtemelen Jordanus tarafından yazılmıştır.

"Müzik" Höyrup, bildiğine göre, müzik konusunda Jordanus'a atfedilen eser mevcut bulunmadığını söylüyor.

"Ağırlıklar Bilimi" Höyrup'a göre, Jordanus'un gerçek bir akımın doğmasına yol açan eserini yazdığı sahadır. Bu konuda, şüphesiz olarak Jordanus'un olduğu bilinen *Elementa Super Demonstrationem Ponderum* adlı eseri söz konusu edilebilir. *De Ratione Ponderis* Jordanus'un eseri olabilir de olmayabilir de. 1533'te onun adı altında basılmış olmasına rağmen *Liber de Ponderibus* genel kabule göre Jordanus'un eseri değildir. Höyrup bu üç eserin de Ernest A. Moody ve Marshall Clagett (1952) tarafından telif edildiğini haber veriyor.

"Mühendislik Bilimi (Hayret uyandıran, kendi kendine işleyen makineler yapımı bilimi)" Jordanus mühendis değildi, fakat *ingeniorum scientia* başlığı altında eserler yazmıştır. Bu konuda yazılmış, Jordanus külliyyatından bir büyük eser *De Numeris Datis* yalnızca bir cebir eseri değil, İslâm cebir geleneği ile yapılan bir diyalog mahiyeti taşıyan bir eserdir. Höyrup bu eserin özelliklerini şöyle belirliyor: Bu eser tıpkı algorizmler ve *De Plana Sphaera* gibi pratik kullanımları pekiştiren ispat mahiyetinde bir kitaptır. Hârezmi'nin eseri ile mukayese edildiğinde Höyrup Jordanus'un konuyu daha titiz bir şekilde incelediğini söylüyor. Höyrup Hârezmi ve Abû Kâmil ile Jordanus arasındaki problem benzerliklerine dikkati çekerek Jordanus'un bütün bu İslâm cebir geleneğinin öncülerinden haberdar olması gerektiğini, ancak çözüm yöntemleri bakımından onlardan farklı yollar izlediğini örnekler vererek açıklıyor.

“Yeniden ele alınmış olarak Algorism” Høyrup Jordanus külliyyatını ele almazdan önce algorizm incelemeleri üzerinde duruyor. Jordanus’un algorism konusundaki eserlerinin uzun ve kısa olmak üzere iki çeşitlenmesi bulunduğunu, kısa çeşitin orijinal nüsha olduğunu ve olgunlaşmamış bir eser mahiyetinde olduğunu, uzun çeşitin bu kısa çeşitlenmenin gözden geçirilmiş ve genişletilmiş, olgun bir eser mahiyetinde olduğunu belirtiyor.

“Jordanus’un Başarısı” başlığı altında (s. 58-60) Høyrup, Jordanus’un eserlerinin karakteristik noktalarını belirliyor. Bunlar şöyledir: 1) Jordanus ispat mahiyetinde müstakil eserler yazmıştır 2) Jordanus kuramsal bir konunun matematiksel temellerini kapsayan eserler, yani Euclid’in *Geometrinin Temel Unsurları* adlı ispatlı geometri tipindeki kitabı gibi eserler yazmıştır. 3) Jordanus pür matematik, yani kuramsal matematik yazmıştır. 4) Jordanus Fârâbî’nin tasnifinde yer alan konuların çoğunda, yani bütün matematik konuları üzerinde çalışmıştır. 5) Jordanus, aritmetiği en başa alarak, Latin quadriviumundaki matematik disiplinlerinin müşterek sıralamasına uymuştur. 6) Birinci ve beşinci özellikleri birleştirerek, mevcut matematik akımları Latin matematik geleneğinin ideal kavramı başlığı altında toplamayı başarmıştır. 7) Jordanus, Latin quadriviumunun en şahane kısmı (*pièce de résistance*) olan aritmetiği en iyi metodolojik standartlara yükseltmiştir.

“Başarısızlığı ve Bunun Nedenleri” Høyrup bu bölümde (s. 61-65) Jordanus matematiğinin dikkat çekmediğini, bunun da nedeninin Ortaçağda matematik bilgisine duyulan ilginin azalması olduğunu, Jordanus’un bu konuda yalnız kaldığını belirtiyor.

“Ek: Paris’de Bir Jordanus Muhiti Var mıydı?” Høyrup bu bölümde (s. 66-72) Jordanus’un onüçüncü yüzyıl başlarında Paris’te hocalık yaptığını, ve onüçüncü yüzyıl ortalarına kadar onun doğrudan etkisi ile burada aktif bir “Jordanus muhiti” oluştuğunu, bu çevrenin muhtemel üç üyesi ile Jordanus ve eserleri arasındaki ilişkilere değinerek söz ediyor. Bu üyeler Richard de Fournival, Gerar of Bruxelles ve Campanus of Novaradır. Høyrup bunlar dışında Paris’de faaliyet gösteren Roger Bacon’un bu muhitin üyesi olamayacağını, fakat bu çevre ile gerçekten yakın ilişkileri bulunduğunu düşünüyor.

“Son Söz: Bilgi Kuramı” başlığı altında (s. 73-79) Høyrup, bu kitabında epistemolojik evolüsyonun tam olarak tayin edilmiş sosyo kültürel kuvvetlerle açıklanmasını ele aldığını, burada ne bütün etkili kuvvetlerin anlaşılmasının, ne de tek bir durumun bu kuvvetlerin bütün önemli tiplerini göstermesinin beklenemeyeceğini, bu incelemede özel bir durum aracılığı ile bazı kuvvetleri belirlemeye çalıştığını ve bu kuvvetlerin karşılıklı ilişkilerini araştırdığını belirterek konuyu toparlayıp sonuçlandırıyor.

Høyrup, bu çalışmasını bitirdikten sonra Clagett’in Jordanus’un *Liber Philotegni* adlı eserinin kritik edisyonunun kendisine ulaşmasıyla, bu yeni bilgi ışığında daha önce verdiği bazı bilgilerde değişiklikler yaptığı son bir ek bölümü ile kitabını bitiriyor.

Bu kitapta Jordanus matematikçi olarak ele alındığı için, onun fizik çalışmalarından kısaca söz edilmiş, Jordanus’un fizik konusundaki düşüncelerine, özelliklerine değinilmemiştir. Halbuki Ortaçağda statik konusunda en önemli kitaplar Jordanus’a atfedilir, ve daha da önemlisi, bu konudaki eserlerinden anlaşıldığına

göre, Jordanus Hellenistik çağ mekanik geleneğinden miras aldığı materyal üzerinde çalışmış, ve Aristo dinamiği ile Arşimed'in matematiksel statîğini birleştirmiştir.¹ *Elementa Jordani* adlı kitabının başında verdiği postüllalara bakılırsa, bunların temelinde Aristo fiziğinin olduğu görülür. Ancak, konuyu birtakım tanımlar, postüllalar temele koyarak ele alması, ve kurduğu teoremleri ispatlaması bakımından Archimedes'i ve Euclid'i hatırlatır. Nitekim, Boyer de, Jordanus'un Aristocu bilim anlayışını onüçüncü yüzyılın diğer bilim adamlarından daha çok temsil ettiğine kısaca işaret etmektedir.² Böylece görülüyor ki o, statîği aksiyomatikleştirirken sanki dinamiği de aksiyomatikleştiriyor. Onun, statîğini Aristo *dinamiğine* dayaması dolayısıyla dinamiği aksiyomatikleştirmesi bazı karmaşık sorunlara yol açtığından bu nokta üzerinde özellikle durulması yerinde olur, çünkü Aristo *dinamiğini* aksiyomatikleştirmiş olmasına bakılırsa onun "matematikçi" olma özelliğini daha da vurgulamak yerinde olsa gerektir.

Höyrup'un bu kitabı, Jordanus de Nemore'nin kimliği ve ona ait eserler konusundaki belirsizlikler bir dereceye kadar açıklık kazandıktan sonra yazılması bakımından, bu konuda araştırma yapacak kimselerin güvenle başvurabileceği bir kaynak mahiyetini taşımaktadır.

MELEK DOSAY

¹ Ernest A. Moody and Marshall Clagett, *The Medieval Science of Weights (Scientia de Ponderibus) Treatises Ascribed to Euclid, Archimedes, Thabit ibn Qurra, Jordanus de Nemore and Blasius of Parma*, Madison, The University of Wisconsin Press, 1952, s. 4.

² Carl Boyer, *A History of Mathematics*, New York 1968, s. 283.