

ORTAÇAĞDA BİLİM VE TEKNOLOJİ

Prof. Dr. şükrü ÇAVDAR



-
-
- Romalıların teorik ilgilerinin zayıflığı sebebiyle felsefe ve bilim tam bir duraklama, hatta yok olma dönemine girmişti. Yapılan çalışmaların çoğu Yunan yazarlarının eserlerini özetleme ve yorumlama biçiminden ileri gitmiyordu.
 - Bilimsel nitelik taşıyan tüm sorunlar üzerinde Aristoteles başvurulan tek otoriteydi.
 - Felsefede, özellikle metafizik türden felsefede, mistik bir nitelik taşıyan Yeni-Platonculuk egemendi. Aristoteles'in unutulduğu dönemlerde bu felsefenin daha da güçlendiğini, evreni açıklamanın biricik aracı haline geldiğini görürüz.
 - Ortaçağın karanlığı, “Hıristiyanlık ile Yeni-Platonculuğun mistisizminin kucaklaşmasından doğmuştur” denebilir.

-
-
- Romalıların dini çok tanrılı bir dindi ve Romalılar, bir kimsenin birkaç farklı tanrıya inanmasında hiçbir sakınca görmüyorlardı.
 - Bilindiği gibi, Hristiyanlık Ortadoğu'da ortaya çıktı ve kısa bir süre içinde, yerel dinler için büyük bir tehlike oluşturmaya başladı. Çünkü Hristiyanların başka bir dine girmeleri yasaktı ve bu yasak, Roma İmparatorluğu'nun birlik ve bütünlüğünü bozuyordu. İşte bu nedenle Hristiyanlığı kabul edenler, önceleri tutuklandılar, büyük işkencelere uğradılar.
 - Diğer taraftan, Roma İmparatorluğu, bir çöküş süreci içine girmiş ve Kuzey'den gelen kavimlerin saldırıları sonucunda siyasî gücünü yitirmeye başlamıştı.
 - Yöneticiler, devleti kurtarmak için, bir süre sonra Hristiyanlarla anlaşmak mecburiyetinde kaldılar ve İmparator Konstantin, 312 yılında Hristiyanlığı Roma'nın resmi dini olarak kabul etti. Böylece Hristiyan papaz ve piskoposlarda, daha önce sahip olmadıkları güç ve yetkilere kavuştular.

-
-
- 326'da, İmparatorluğun başkenti, Roma'dan Byzantion'a taşındı ve sonradan Konstantinopolis (İstanbul) adıyla tanınan bu şehirde yeni bir medeniyet merkezinin temelleri atıldı.
 - Bu tarihten sonra, Yunan ve diğer Ortadoğu dinlerinin direnmesine rağmen, Kilise gittikçe genişledi ve güçlendi. Ancak birtakım eleştiriler, Kilise'nin birliğini ve bütünlüğünü tehlikeye sokuyordu. Tevhid ve teslis inançlarıyla ilgili olarak farklı görüşler ortaya çıkmıştı.
 - 318 yılında Arius, Tanrı'nın tek ve müstakil bir varlık olduğunu savunmuş ve İsa'nın ölümsüzlüğünü ve tanrısallığını reddetmişti. Konstantin, bu konuyu tartışmak üzere 325 yılında İznik Konsülü'nü topladı ve bu konsülde Ariusçuluk reddedildi. Buna rağmen imparatorlar, Ariusçulara 378 yılına kadar dokunmadı ve 381'de İstanbul'da Toplanan İkinci Konsül tarafından Arius ve yandaşları tekfir edilip Bizans Ortadoks kilisesinden kovulunca Ariusçular, İmparatorluk topraklarını terk etmek mecburiyetinde kaldılar.

-
-
- İsa'nın doğasına ilişkin tartışmalar zaman içinde daha da gelişmiş ve sonuçta birbirlerine karşıt görüşler ortaya çıkmıştı. Bunlardan; Ortodoksların görüşüne göre, İsa'nın insanî ve ilahî olmak üzere iki doğası, fakat bir kişiliği vardı.
 - Kahramanmaraşlı Süryani papaz Nestorius'un (386-451) izleyicileri ise, İsa'nın iki doğalı ve iki kişilikli olduğunu savunuyorlardı.
 - İstanbul yakınlarındaki bir manastırın papazı olan Eutyches (378–454), İsa'nın kişiliğinde ilahî ve insanî özelliklerin yalnızca bir tek doğa oluşturacak biçimde birleştiğini iddia etmişti ve bu görüş, Eutychesçilik adıyla tanınacaktı.
 - Monofizitler (Tekdoğacılar) ise, İsa'da sadece bir tek doğa ile bir tek kişilik bulunduğunu söylüyorlardı. Kısacası, Hristiyanlık bölünmeye başlamıştı.

-
-
- Ariusçuluğun, ardından Nestoriusçuluk da 431'de Efes'de toplanan Üçüncü Konsül tarafından reddedilmiş ve 451'de Kadıköy'de toplanan Dördüncü Konsül hem Nestoriusçuları ve hem de Eutychesçileri aforoz etmişti. Bu mezhepler birbirlerinden öylesine nefret ediyorlardı ki birbirlerini kâfir olarak nitelendiriyorlardı.
 - Bu çekişmeler ve çatışmalar sonucunda çok değerli olan birçok düşünür öldürülmüş veya sürgüne gönderilmişti. Ariusçular Batı'ya kovalanmıştı,
 - Monofizitler, Suriye ve Mısır'a kaçmışlar ve Nestoriusçular ise Doğu'ya göç edip bütün Asya kıtasına yayılmışlardı.
 - Hristiyanlık, doğduğu ve yayıldığı yıllarda, çeşitli dinlerle ve felsefelerle karşı karşıya gelmiş ve öğretilerini savunmak mecburiyetinde kalmıştır. Çünkü, bir dine bağlı iseniz, dininizi başka bir dine bağlı olan veya olmayan şahıslar tarafından yöneltilen saldırılara karşı savunmanız gerekebilir.

-
-
- Bir dinin başka bir seçeneği de yoktur. Çünkü hasımlarının eleştirilerini karşılamaya gücü yetmezse, inandırıcılığını ve buna bağlı olarak kendisine bağlanmış olan müminleri kısa bir süre sonra kaybeder ve tarih sahnesinden çekilir.
 - Öyleyse teolojiye ve dinî felsefeye "savunmacı" niteliğini kazandıran şey, dinî rakipleridir. Rakipler çoğaldıkça ve güçlendikçe, dindarlar ve ruhbanlar ile bunların savunma ve hatta saldırma eğilimleri artar. Giderek dinî öğretilerdeki gedikler kapatılır ve din duvarları, saldırı dalgalarından etkilenmeyecek biçimde düzenlenir.
 - Böyle dönemlerde, düşünsel etkinliğin, başka sorunlarla uğraşması olanaksızdır. Düşünsel etkinlik ve bunun bir parçası olan ilmî ve felsefî etkinlik, düşünsel düşmanlarını bertaraf ederek dinî öğretiyi kurtarmak mecburiyetindedir. Bu nedenle bütün gücünü bu yolda tüketir.

-
-
- Bu sebeplerle, Ortaçağ'da Hıristiyanlar ve özellikle de 12. yüzyıldan sonra Müslümanlar doğayı değil, dinlerini ve dinlerini tehdit eden diğer dinleri ve felsefeleri tanımaya çalışmış ve bu nedenle yüzlerini doğadan çok dinî ve felsefî birikime çevirmiştir.
 - Düşünceleri, doğayı inceleyerek yeni bilgiler üretmeye değil, yandaşlarının savlarını sağlamlaştırmaya ve hasımlarının savlarını ise çürütmeye koşullanmıştır.
 - Belirtmekte yarar var ki; bu gelişmeler, sadece Ortaçağ Hıristiyanlarına özgü değildir; benzer koşullarda bütün dinler, benzer reaksiyonlar vermişlerdir ve bu nedenle Yahudiliği ve İslâmiyet'i bu değerlendirmenin dışında veya üstünde tutmak tarihi yönden bakıldığında olanaksızdır.

-
-
- **Diğer taraftan, bu yeni dinin bilim karşısındaki tavrı nasıldı? Tanrı'nın yarattığı fiziksel evrenin incelenmesini teşvik edecek miydi yoksa etmeyecek miydi? Böyle durumlarda çoğunlukla görüldüğü gibi, bazı Hristiyanlar bir görüşü, bazıları diğer görüşü benimsedi. Bilim Yunan kaynaklarına yani pagan öğretiye başvurmak anlamına geliyordu. Bu sebeple, insanların aklının tehlikeli fikirlerle dolup, bu fikirlerin Hristiyan ruhları zehirlememesi için bilimi bir kenara bırakmak gerçekten de ihtiyatlı bir davranış sayılabilirdi.**

-
- Böylece, ister bilimsel ister başka türden olsun, bütün laik çalışmalar reddedildi; bütün dikkatler ruhların kurtuluşu gibi çok önemli bir konuda toplandı. Mutluluğa giden yolun artık toplumda etkili bir yaşam kurma çabasından değil, ruhun öbür dünyada sonsuzluğa ermesini sağlayan
 - inançlara bağlanmaktan geçtiği düşüncesi kafalara egemen olmaya başlamıştı. AKIL DEĞİL, SALT İNANÇ KURTARABİLİRDİ İNSANI. **Tertullian**'ın, "İnanıyorum, çünkü başka türlüsüne olanak yoktur" sözü bu ruh halini dile getiriyordu.



Tertullian (ca. 160 AC)

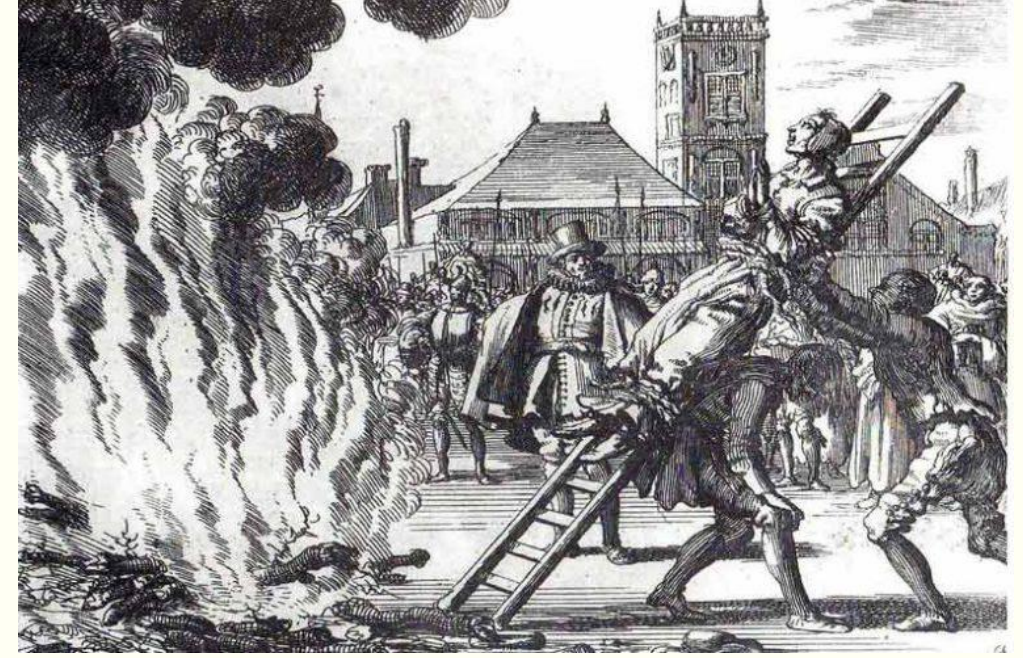
-
-
- Büyük bir gelişme göstermiş olan Hellenistik bilimi ve felsefesi karşısında, kendi inançlarını savunmanın güç olduğunu gören Hıristiyan din adamları, Yunan uygarlığının kalıntılarını silmeye başladılar.
 - Hoşgörüden yoksun Kilise Babaları, kendi alanlarının dışına çıkarak, Hıristiyanlık adına bilim ve felsefeye saldırdılar ve din, bilim ve felsefe çatışmalarına yol açtılar. Doğaya yönelik araştırmalarında, akıl ve bilimin rehberliği yerine KUTSAL KİTAP'IN rehberliğine sığındılar. Mesela Yunan astronomlarının yüzyıllar boyunca oluşturdıkları bilimsel bilgi birikimini bir yana iterek, Yeryüzü'nün bir tepsi gibi düz olduğuna ve yarımküre veya çadır biçimindeki Evren ile çevrelendiğine inanmaya başladılar. Tedavi amacıyla hastaneler açmışlardı; ancak bilimsel tedavi unutulmuş ve bunun yerini dinî tedavi almıştı. Din adamları, kutsal bir güce sahip olduklarını ve dua yoluyla hastaları iyileştirebileceklerini savunuyorlardı.

-
- Yeterince güçlendikten sonra, Yunan bilimini temsil eden kişilere ve kurumlara yöneldiler. Hipatya adlı bir kadın matematikçiyi, İskenderiye Kilisesi'nde öldürdüler (415) ve İskenderiye Kütüphanesi'ni yaktılar. Daha sonraki yüzyılda ise Yunan bilim ve felsefesinin son ışığı olan Akademi'yi kapattılar (529). Öte yandan, bu kadar bağnaz olamayan bir yaklaşım da vardı. Eğer Tanrı evreni yaratmış ve evren de iyi olduğuna göre, bilim yoluyla O'nun eserini incelemek, ilahi hikmete ve Tanrının insanın görmesine izin verdiği harikalara olan hayranlığı arttıracaktı. Bilimin saffında yer alanlardan, Tanrı'nın eserler üzerinde düşünmenin O'nun kudretini ve hikmetini daha iyi anlamayı sağlayacağına kuvvetle inananlardan biri de, daha sonra Kilise tarafından Aziz olarak yüceltilecek olan **Aurelius Augustinus** idi.



-
-
- Ancak, Latin kilise rahipleri içinde kuşkusuz en entelektüel olan Aziz Augustinus bile bilime ancak, İncil'i anlamaya yetecek ölçüde izin veriyordu. Bu da, Yakındoğu'nun doğal tarihiyle kilise takvimi için gerekli basit astronomi bilgileri yanında tanrısal yetkinliğin anlamını kavramaya elverecek sulandırılmış bir Platonculuktan ileri geçmiyordu.
 - Düşüncede dinîleşme sürecinin sonunda, Eskiçağ'ın ilk dönemlerinde yürürlükte olan "doğru bilgi arayışı", son dönemlerinde ve bütün Ortaçağ'da, yerini "doğru davranış arayışına" bırakınca, ister istemez bilimsel etkinlik ve buna bağlı olarak bilim de değerini ve önemini yitirmiştir. Çünkü şurası açıktır ki, bilimsel faaliyetlerin ürünü olan bilimsel bilgi, **praxis** ile ilgili değil, **theoria** ile ilgilidir ve dolayısıyla bir insanın nasıl davranması gerektiğine ilişkin herhangi bir yargı içermez.

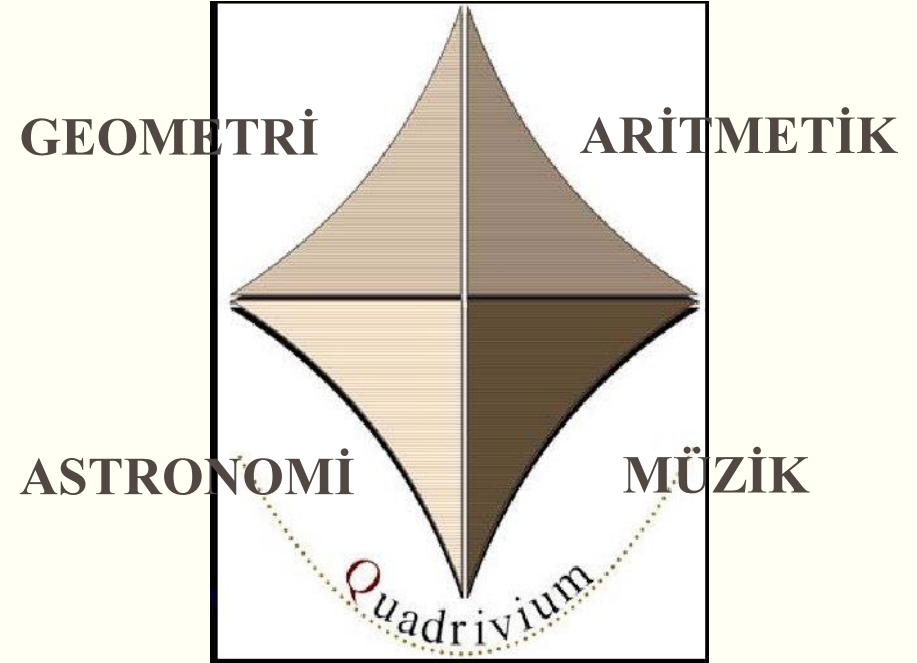
-
-
- Anlaşılacağı gibi, Ortaçağ'da bilim çeşitli nedenler yüzünden Batı Dünyası'nda eski değerini yitirmiştir ama tamamen unutulmamıştır. Bilimin unutulması veya tarihin herhangi bir döneminde herhangi bir toplum içinde tamamen işlevsiz kalması olanaksızdır. Çünkü hem insan aklının işleyiş biçimi ve hem de insanların gündelik ihtiyaçlarını gidermeye yönelik eylemleri, şu veya bu biçimde, şu veya bu miktarda bilimsel etkinliği kaçınılmaz kılmaktadır.



-
- Meselâ, ziraat, zanaat ve ticaret gibi ekonomik etkinliklerin sağlıklı bir biçimde yürütülebilmesi için yeteri kadar matematik ve astronomi bilgisine, hastaları veya yaralıları tedavi etmek içinse yeteri kadar tıp ve eczacılık bilgisine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle, hiçbir toplum, gerekçesi ne olursa olsun, bu tür bilgilere veya bu tür bilgileri sağlayan yöntemlere tamamen sırt çevirmemiştir.



- Ortaçağ'da da böyle olmuş, Yunanlıların bilimsel bilgi birikimlerinin hiç değilse bir kısmı, yedi özgür sanat içine giren **QUADRIVİUM** dersleri arasında manastır ve kilise okullarında okutulmuş ve öğretilmiştir. Ancak Batı Dünyası açısından bakıldığında, bilimsel bilgi birikimine önceki ve sonraki dönemlere nispetle önemli bir katkıda bulunulmadığı ve bilinenlerin büyük bir kısmının tamamen unutulduğu da doğrudur.



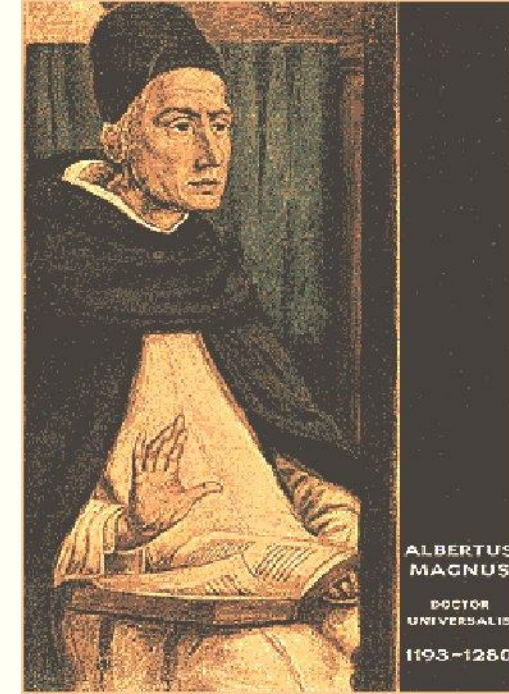
-
- Ortaçağ'da din, felsefe ve bilim alanlarındaki düşünsel etkinlikler, kutsal kitaplar ile otoritelerin yapıtları tarafından yönlendirilmiştir. Özellikle Aristoteles'e karşı büyük bir güven duyulmuş ve akıl ve inanç uzlaştırmasına yönelik çalışmalarda Platon'dan ziyade Aristoteles muhatap olarak görülmüştür. Ancak bu durum, Platonculuğun ve onun bir uzantısı olan Yeni Platonculuğun etkisiz kaldığı biçiminde yorumlanmamalıdır. Çünkü AUGUSTİNUS (354-430) koyu bir Platoncudur ve kurmuş olduğu otorite Platonculuğun Hristiyan öğretisi içinde kök salmasına neden olmuştur. ALBERTUS MAGNUS (1193-1280) ile öğrencisi **THOMAS AQUINAS** (1225-1274) gibi son dönem Hristiyan felsefesinin önde gelen iki büyük ismi ise Aristotelesçidir ve Katolik Kilisesi'nin resmî felsefesini oluştururken bu filozofun izinden gitmişlerdir.



-
- Ortaçağ'ın son dönemlerinde Aristoteles mantık ve doğa bilimlerinde bir otorite olarak görülmüş ve değerlendirilmiş, ve bilimsel araştırma, Aristoteles'in eserleri üzerinde veya bu eserlerde tasvir edilmiş olan kuramlar çerçevesinde yürütülmüştür. Gökbilim ve evrenbilimde Batlamyus'un, insanbilimlerinde ise Galen'in otoritesi tartışılmazdır.
 - Ortaçağ Hıristiyan Dünyası'nı anlatırken çok sık kullanılan SKOLASTİK, yani scholasticus terimi, Latince schola (okul) sözcüğünden gelmektedir ve "okulcu" anlamını taşımaktadır. Ortaçağ'daki bütün düşünsel etkinlikler, bu sıfatla nitelendirilmiştir. Çünkü bu etkinlikler, Ortaçağ'da ruhbanları yetiştiren manastır ve katedral okullarında yürütülmüş ve geliştirilmiştir.



-
- Dinî, felsefî ve ilmî etkinlikleri yönlendiren Skolastik Yöntem, bir Fransız düşünürü olan Petrus Abaelardus'un (1079-1142) SIE ET NON (EVET VE HAYIR) adlı yapıtında açık bir biçimde anlatılmıştır. Ona göre, bu yöntemde din ve felsefe otoritelerinin düşünceleri karşı karşıya getirilir; uzlaştıkları ve uzlaşmadıkları noktalar belirlenir ve sonra da otoritelerin aslında uzlaşmakta oldukları gösterilmeye çalışılır.
 - Bu uzlaştırma işlemi, gerçekte pek de kolay değildir; aynı konuyu açıklamaya çalışan uzlaşmaz görüşler karşısında, Ortaçağ düşünürleri çoğu kere çaresiz kalmışlardır.



PETRUS ABAELARDUS

-
-
- Meselâ Evren'in yaşı sorununu ele alalım:

Acaba Evren, Aristoteles'in belirttiği gibi ezelî ve ebedî midir, yoksa kutsal kitapların bildirdiği gibi belirli bir anda Tanrı tarafından 7 gün içinde yaratılmış mıdır?

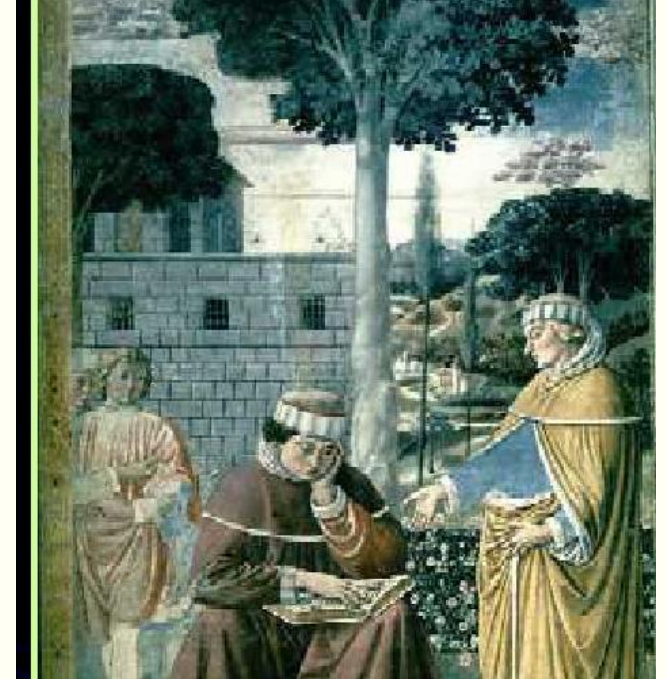
Bu iki görüşü, birbirleriyle uzlaştırmak olanaksız gibi görünmektedir. Öyleyse bunlardan biri veya diğeri seçilmelidir; ama hangisi seçilecektir? Çünkü hangisi seçilirse seçilsin, seçilmeyenin inandırıcılığı ve otoritesi sarsılacaktır. İşte Ortaçağ düşünürleri, en büyük düşünsel sıkıntıları ve bunalımları, uzlaştırma ilkesini benimsemiş olmalarına rağmen, bu tür uzlaşmaz görüşlerle karşılaştıklarında yaşamışlardır.

- Burada şöyle bir soru sorulabilir: Bu uzlaştırma girişimlerinin başarılı veya başarısız oluşlarının bilimin kaderiyle bir bağlantısı olabilir mi?

-
-
- Olduğu kesindir; çünkü bu girişimler sırasında yürütölen tartışmalar, doğaya ilişkin bilgimizi arttırmasa da, "doğru bilgi"ye ve "doğru bilginin çıkarılması yöntemi"ne ilişkin bilgimizin artmasına neden olmuştur.
 - Uzlaşmazlıklar, doktrinlerin daha da güçlenmesini önlemiş ve bilgi alanlarının sınırlandırılmasına olanak sağlamıştır. Hangi seçeneğin doğru olduğunun belirlenebilmesi için, düşünürleri güvenilir bir yöntem arayışına itmiştir.

ÜNİVERSİTELERİN KURULUŞU

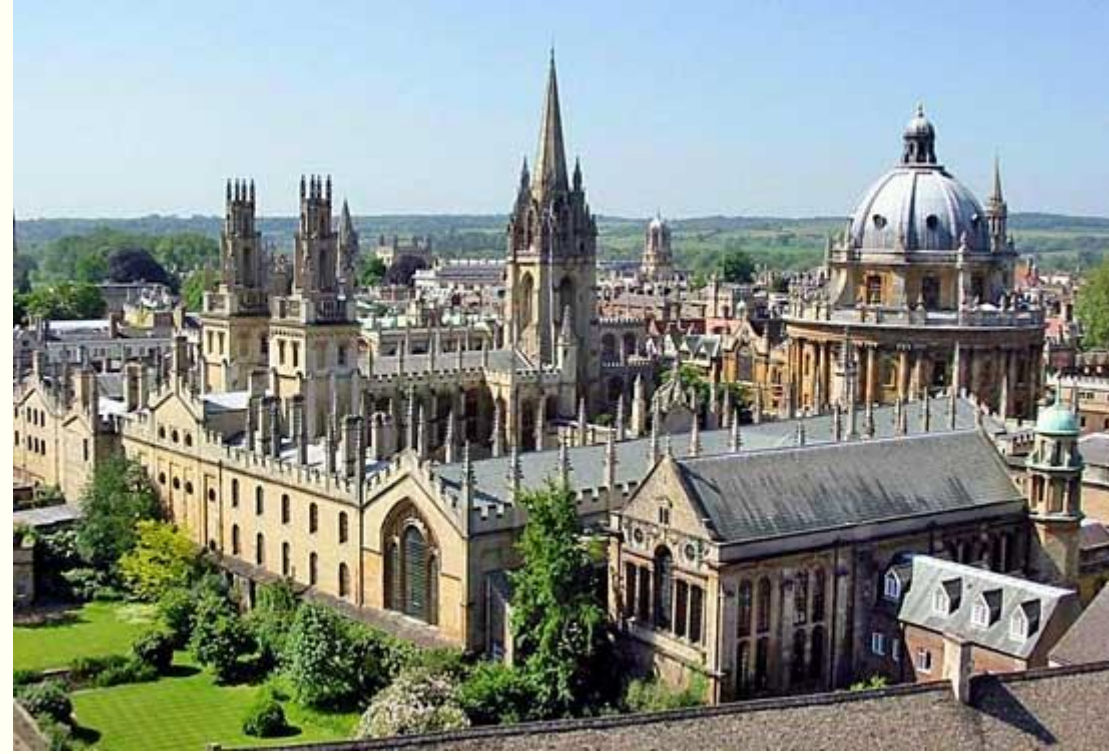
- 9. ve 12. yüzyıllar arasında yüksek eğitim ve öğretim, katedral okullarında yapılıyor ve papazlar tarafından yürütülüyordu. Skolastik Düşünce bu okullarda üretilmişti.
- 12. yüzyıl sonlarında üniversiteler ortaya Bilimsel konulara karşı entelektüel ilgi buralarda oluşmuş ve çeviri etkinliğine bağlı olarak gitgide gelişmişti. Eski bilgeliğe karşı duyulan saygı büyük bir şekilde artmıştı. Ancak, zamanla bu dinî eğitim ve öğretim kurumları eski önemlerini yitirdiler ve bunların yerine başka bir kurum ortaya çıktı.



-
- 1000 yılında, İtalya'nın Bologna şehrinde, hukuk öğrenmek isteyen öğrenciler, kendilerine bir çeşit öğrenci loncası kurdular ve bu loncaya da **UNİVERSİTAS** adını verdiler. Bir yüzyıl sonra, Bologna Üniversitesi'ne tıp ve felsefe fakülteleri de eklendi.



-
- Bu üniversiteyi, Oxford, Cambridge, Padua, Ravenna ve Paris Üniversiteleri izledi. Her üniversite, ilahiyat, kilise hukuku, tıp ve genel meslekler olmak üzere dört bölümden oluşuyordu ve öğretim üyeleri yine din adamlarıydı. Hemen tüm programlarda dersler iki ana guruba ayrılmıştı. Birinci grup trivium (üçlü) adlandırılıyor ve gramer, retorik (etkili konuşma) ve diyalektikten (münazara) oluşuyordu; ikinci grup ise daha önce bahsedildiği gibi Quadrivium (Dörtlü) olarak isimlendiriliyor ve aritmetik, geometri, müzik ve astronomiden oluşuyordu. Daha sonra, bu bölümlere, felsefe ve mantığın yüksek kısımları da ilave edilmişti.



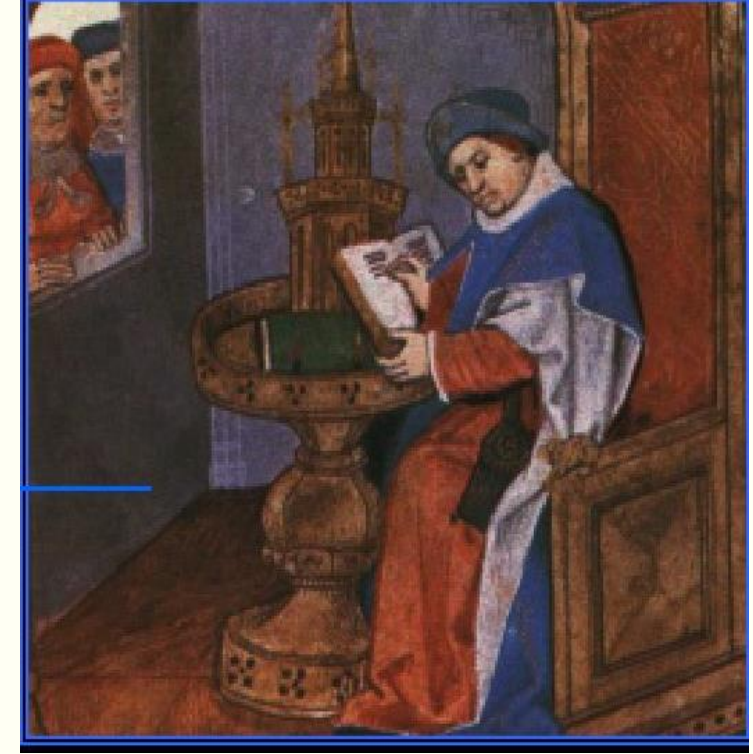
Oxford Üniversitesi 1096

FRANSİSKEN VE DOMİNİKEN TARİKATLARI

- Bu dönemde, üniversitelerin yanı sıra, bilimin gelişimini büyük ölçüde etkilemiş olan iki manastır düzeninin, yani tarikatın da ortaya çıktığı gözlenmektedir.
- 1209'da Fransisken Tarikatı (Gri Kardeşler), 1215'de ise Dominiken Tarikatı (Siyah Kardeşler) kurulmuştur. Başlangıçta her iki tarikat da dinsel amaçlara sahiptir; ancak giderek birincisi bilime, ikincisi ise felsefeye yönelmiştir.
- Bilimin gelişmesinde özellikle olmuştur. Bunlardan Robert daha çok fizikle ilgilenmiş İbnü'l Heysem'i izleyerek yazmışlardır.
- Fransiskenlerin büyük bir rolü Grosseteste ve John Peckham ve büyük Müslüman optikçisi optik üzerine çeşitli yazılar yazmıştır.

ROBERT GROSSETESTE (1170-1253)

- Aristoteles'ten ve onun Müslüman yorumcularından, özellikle de bni Sina'dan etkilenen Grosseteste, doğayı tanımaya yönelik bilimsel araştırmalar sırasında kullanılması maksadıyla önce RESOLUİO (ÇÖZME) ve sonra COMPOSITİO (BİRLEŞTİRME) işlemlerinin yapılmasını gerektiren iki aşamalı yeni bir araştırma yöntemi geliştirmiş ve böylece Descartes'tan dört yüzyıl önce Descartes'çi Yöntem'in temellerini atmıştır.
- Ona göre çözmeden sonraki birleştirme aşamasında, yani olguların oluş biçimlerini tanımlamaya yönelik varsayımların kurulması sırasında, deneyden yararlanmak gerekir. Deney, birleştirme işleminin doğru bir biçimde yapılıp yapılmadığını gösterecek yegâne ölçüttür.



Roger Bacon (1220-1292).

- Fransiskanların yetiştirdiği en önemli bilim adamı Roger Bacon'dur. Geniş bilgisi nedeniyle Batı Dünyası'nda Doctor Mîrabilis (Olađanüstü Bilgin) lakabıyla tanınan ve Grosseteste'nin öğrencisi olan Bacon'a göre, güvenilir bilgiye ancak akıl ve deney yollarıyla ulaşılabilir.
- Akıl kanıtlayıcı, deney ise veri toplayıcıdır ve doğru bilgi için her ikisinden de yararlanmak gerekir. Akılsal kanıtlama tek başına yeterli değildir. Doğruluğunun deneyle denetlenmesi gerekir. Deney, dışsal ve içsel deney olmak üzere ikiye ayrılır. **Dışsal deney**, duyarlarla gerçekleştirilir ve doğadaki varlıkları tanıtır. **İçsel deney** ise sezgiyle yürütölür ve doğa üstündeki varlıkları bildirir. Bu iki bilgi bir arada insanı mutluluğa götürür. Deney bilgisi, aynı zamanda yararlı bir bilgidir. Çünkü insanlara geleceği önceden kestirme ve kavrama yeteneğini geliştirme olanaklarını verir. Böylece birçok kötölük gerçekleşmeden önce belirlenebilir ve giderilmesi için gereken tedbirler alınabilir. İnsanlık bu sayede doğaya egemen olabilir ve asırlardan beri özlemini duyduğu kurtuluğa ulaşabilir.



-
-
- Bacon, dil, matematik ve daha çok optikle ilgilenmiş ve mercekler ve aynalar üzerinde düzenli araştırmalar yapmıştır. Işığın niteliği ve gökkuşağı üzerindeki incelemeleri özellikle ilginçtir. Grosseteste gibi, Bacon da Euclides'in, Batlamyus'un ve İbn el-Heysem'in gözlemlerine başvurmuştur. Merceklerin yalnız ateş yakmaya değil, aynı zamanda büyütme ve görme kusurlarını düzeltmeye yaradığını vurgulamıştır.
 - Yansıma ve kırılmanın ilkelerini bulmuş, Güneş tutulmasını gözlemleyebilmek için Camera Obscura'dan (Karanlık Oda) yararlanmıştı. Camera Obscura, göze benzeyen bir araçtır. Işık ışınları, üzerindeki küçük bir delikten sızarak bu deliğin karşısında bulunan duvarda küçük bir görüntü oluşturur.
 - Bacon'a göre bir nesnedeki her bir noktadan bütün yönlerde doğru ışınlar yayılır ve gözdeki her bir noktaya ulaşır. Bu ışınlar tepesi gözde ve tabanı ise nesnede bulunan bir piramit oluştururlar.

-
-
- Bacon, Arapça eserlerden etkilenerek tasarladığı simya deneyleri için bir laboratuvar kurmuştur. Barut yapımını tarif etmiş, kapalı bir kaptaki ateşlenen baruttan büyük bir güç elde edilebileceğini ve bu gücün silah olarak savaşlarda kullanılabileceğini kavramıştır.
 - Uçan makinalar, motorlu gemiler ve arabalar tasarlamıştır. Bu yönüyle Rönesans Dönemi dâhilerinden Leonardo da Vinci'yi hatırlatmaktadır.

WİTELO

- 13. yüzyılda diğer önemli bir bilim adamı da Witelo'dur. Witelo özellikle optik ile ilgilenmiş ve görmenin, gözden çıkan ışınlar aracılığıyla gerçekleşmediğini belirtmiştir. Aslında İbnü'l-Heysem'den alınmış olan bu sav, Batı optik tarihi açısından oldukça önemlidir. Çünkü 13. yüzyılda Batı'da Göz-Işın Kuramı'nı savunmayan yazar çok azdır. İbnü'l-Heysem'in karşı çıkışları sonucunda, asırlardan beri yürürlükte kalan Göz-Işın Kuramı çürütülmüş ve Nesne-Işın Kuramı'nın geçerliliğini kanıtlanmıştır.
- Şunu hemen belirtmek gerekir ki 13. yüzyıl Batıda optik bilimi açısından bir sentez dönemi olmuş ve yukarıda isimlerini anmış olduğumuz optikçiler, çalışmaları sırasında üç temel geleneği, yani Eski Yunan, İslâm ve Hristiyan geleneklerini birleştirerek optik bilimine yeni bir çehre kazandırmışlardır. Bu bilginler arasında en başarılı olan kişi Roger Bacon'dır.
- Dominikenler ise, yukarıda da belirtildiği gibi özellikle Müslüman düşünürlerin etkisiyle felsefeye yönelmiş ve daha çok Aristoteles Felsefesi ile Hristiyan Öğretisini uzlaştırmaya çalışmıştır.

ALBERTUS MAGNUS (1193-1280)

- Albertus Magnus Dominiken tarikatına girmiş ve Aristoteles'i ve Fârâbî, İbn Sînâ, İbn Rüşd ve İbn Tufeyl gibi Müslüman filozofların Aristoteles fikirlerine ilişkin yorumlarını öğrenmiştir.
- Daha sonra bu yorumlara dayanarak Hristiyan inançlarıyla bağdaşabilecek yeni yorumlar getirmiştir. Felsefe sorunlarını akılla çözmeye çalışırken Kutsal Kitap'la çalışmamaya ve dolayısıyla inançla çelişmemeye büyük bir özen göstermiş ve bu yaklaşımıyla öğrencisi Thomas Aquinas'ı büyük ölçüde etkilemiştir.
- **Albertus Magnus'a göre, biri akıl ve öbürü ise inanç için doğru olan ve birbirleriyle çelişen iki doğru yoktur. Gerçekten doğru olan her şey, büyük bir uyum içinde birleşmiştir.**
- **Birçok bilimle ilgilendiği için Doctor Universalis (Evrensel Bilgin) lakabıyla tanınan Albertus Magnus, kimya alanında da çalışmış, nitrik asidin madenler üzerindeki etkisi ve altının arıtılması gibi kimyevî konuları incelemiştir. Ayrıca astronomi ve biyoloji ile de ilgilenmiştir.**

-
-
- Albertus Magnus biyoloji alanındaki çalışmalarında kelime kelime Aristoteles'in Arapça çevirilerini izlemiş ve bunlar üzerinde yorumlar yapmakla birlikte kendisine özgü gözlemler ve saptamalarda da bulunmuştur. Hayvanlar Hakkında adlı eserinde kuş ve balıkların kan damarlarının dağılımı konusunda Aristoteles'in verdiği bilgilerden ayrılmıştır. Yumurtadan itibaren embriyonun gelişmesini anlatırken, organların sırasıyla nasıl şekillendiğini de açık ve seçik bir şekilde anlatmıştır.
 - Bitkilerle de ilgilenmiş ve bu konuya ilişkin Bitkiler Hakkında adlı bir eserinde, ana çizgileriyle bitki tarifleri yapmıştır. İtalya'ya giden Albertus Magnus orada portakal ağacını görmüş, bundan çok etkilenmiş ve özellikle portakal yapraklarını ayrıntılı bir biçimde tanıtmıştır.

THOMAS AQUINAS (1225-1274)

- Dominikenler'in yetiştirmiş oldukları en büyük düşünür, Aziz Thomas Aquinas'tır. Katolik Kilisesi'nin resmî öğretisini kuran Aquinas, kutsal olan ve kutsal olmayan bilgilere akılcı bir temel aramış ve Summa Contra Gentiles (Kafirlere Karşı) adlı eserinde, Müslüman düşünürlerden İbn Rüşd gibi, bilginin iki kaynağı bulunduğundan söz etmiştir. Bunlardan birisi inanç, diğeri ise akıldır. İnanç, Kutsal Kitap'tan, akıl ise düzenlenmiş ve yorumlanmış duyu verilerinden beslenir ve her ikisinden üretilen bilginin dayanağı Tanrı'dır. Tanrı kendi kendisi ile çelişmeyeceğine göre, bu iki bilginin birbirleriyle bağdaşır olması gerekir yani Platon ve Aristoteles felsefelerini Hristiyan dini ile uzlaştırmak olanaklıdır.

Evren Tasarımı

- Aristoteles'in Yer'e ve Evren'e ilişkin tarifleri Ortaçağ evren biliminin neredeyse belkemiğini oluşturmuştur ve bu tarif, 16. ve 17. yüzyıllarda ortadan kalkıncaya kadar geçerliliğini korumuştur.
- Thomas Aquinas, Aristoteles'in ve Batlamyus'un Evren anlayışı ile Hıristiyanlığın Evren anlayışını bağdaştırmış ve böylece bir anlamda Yer merkezli Evren Kuramı'nı Hıristiyanların kolayca onaylayabilecekleri bir kuram biçimine dönüştürmüştür. Ona göre, Dünya Evren'in merkezindedir. Çünkü Tanrı'nın yaratma eyleminin amacı olan insanlar Dünya'da yaşamaktadırlar.
- Ancak Aquinas bu noktadan daha ileri gitmemiş ve Aristoteles-Batlamyus Dizgesi'ni, Evren'i anlamakta işe yarar bir varsayım olarak değerlendirmekle yetinmiştir.
- Ancak kendisinden sonra gelen Hıristiyan düşünürler ve bilginler, onun bir varsayım olarak nitelediği bu dizgeyi, mutlak doğru olarak kabul etmiş ve Aquinas'ın düşüncesi giderek katı, değişmez bir inanç konumuna yükseltilmiştir.

-
-
- Öyle ki bu andan sonra Aristoteles'e ve Batlamyus'a yönelik en küçük bir eleştiri bile hoş görülmemiş ve bu düşünörlere dil uzatmak Hıristiyanlığa dil uzatmakla eşdeğer sayılmıştır.
 - Aristoteles'in Evren tasarımında olduğu gibi, Ortaçağ Hıristiyanlarının Evren tasarımında da, Evren'in merkezinde bulunan Yer küre biçimindedir.
 - Gerçi Hıristiyanlığın ilk dönemlerinde Kutsal Kitap'tan esinlenerek Yer'in düz olduğuna ilişkin birtakım görüşler ortaya atmışlardı, fakat Aristoteles'in bir yetkili olarak görüldüğü bu son dönemlerde bu görüş ciddiye alınmamıştı. Çünkü Aristoteles'in Yer'in küreselliğine ilişkin kanıtlamaları çok güçlü ve akla yatkındı.

-
-
- Yer'in büyüklüğüne ilişkin görüşler de yine Aristoteles'ten ve Batlamyus'dan çıkarılmış ve Evren'in uçsuz bucaksız büyüklüğü ile karşılaştırıldığında Yer'in bir nokta büyüklüğünde olması gerektiği düşünülmüştür.
 - Bu görüş, Ortaçağ boyunca, evrenbilimle ilgili eserlerde sürekli bir şekilde tekrarlanmıştır. Ancak bu bakışın bir yana bırakıldığı durumlarda, Yer'in ölçülebilir büyüklüğünde ele alınmış ve genellikle Eratostenes'in bulmuş olduğu değer doğru olarak kabul edilmiştir. Yer'in büyüklüğü konusunda Eratostenes'in ileri sürmüş olduğu görüş kabul edilmiştir.
 - Ortaçağın sonlarında yapılan bilimsel çalışmalar, özellikle fizik bilimlerinde yoğunlaşmıştı. Çünkü bu alan, düşüncelerin açık olarak ifade edilebildiği ve spekülasyonun serbestçe yapılabildiği bir alandı.

-
-
- Diğer sahalarda, bütün bunlar daha zor, hatta imkânsız olabilmekteydi. Bu çalışmalar daha sonraki yüzyıllarda, Rönesans olarak bilinen çağda ve sık sık Bilim Devrimi olarak adlandırılan dönemde de devam etti. Büyük ölçüde ortaçağın sonlarında çalışan bilim adamlarının sorgulayıcı tavırları üzerine kurulmuş olan modern bilimin doğuşu da, en açık olarak fizik bilimlerinde görülecekti.
 - Bu döneme Doğu Dünyası ve özellikle de İslâm Dünyası açısından bakılacak olursa, oldukça farklı bir manzara ile karşılaşılmaktadır ve bu manzara, Ortaçağ'ın bir bütün olarak olumsuzlanmasının doğru olmadığını göstermektedir; çünkü 8. ve 12. yüzyıllar arasında Müslüman bilginler, yapmış oldukları bilimsel araştırmalarla bilimin çeşitli alanlarına önemli katkılarda bulunmuşlar ve Eskiçağ bilimini büyük ölçüde geliştirmişlerdir.