

BÜYÜK SELÇUKLU İMPARATORLUĞUNUN UYGARLIĞA KATKILARI

SEVİM TEKELİ*

Siyasi Yaşamları:

10. yüzyılda Orta Asya'da bir grup Türk iç çekişmeler sonucu, Selçuk adlı başkanlarıyla Sir-i Derya'ya gelmişler, oraya yerleşmişler ve Müslümanlığı kabul etmişlerdi.

Selçuk'un torunları, Çağrı ve Tuğrul Beyler yaşamlarını sürdürmek için daha uygun yerleşim merkezleri aramaya koyulmuşlardı. Tuğrul Bey iç bölgelere, Çağrı Bey ise Van gölü çevresine gelmiş, buralarda kendisine karşı koyacak ne Gürcü ne de Ermenilerle karşılaşmıştı. Buraları yerleşebilecek verimli bölgelerdi.

Gazneliler, Selçukluların topraklarından bu geliş gidişlerinden hiç hoşlanmamışlardı. Bu sürtüşmeler sonunda Selçuklular 1038'de Nişabûr'u ele geçirdiler ve Tuğrul Bey İmparatorluğunu ilân etti. Böylece Selçuklu İmparatorluğu kurulmuş, İslâm Dünyasında yeni bir dönem başlamış, Gaznelilerle yapılan Dandanakan Savaşıyla da bütün İran ve komşu beylikler artık Selçukluların egemenliği altına geçmişti.

Tuğrul Bey öldüğünde (1063) merkez ve Batı İran, Mezopotamya, Bağdat, Selçukluların elinde bulunuyordu.

Tuğrul Bey'in yerine geçen Alp Arslan (1063-1072) bu genişleme politikasını sürdürmüş, 1064'de Gürcistan'ı almış 1068'de Bizans sınırına varmıştı. Türkmenlerin büyük küteller halinde gelişi Anadolu'nun ele geçirilmesini zorunlu bir duruma getirmişti. Bizans İmparatoru Dukas 1067'de ölünce İmparatoriçe Peçeneklere karşı büyük başarı sağlayan ünlü Bizans kumandanlarından Romans Diogenes ile evlenmiş böylece Diogenes 1068'de Bizans İmparatoru ilân edilmişti. 1071'de Malazgirt'te Alp Arslan'la karşılaşan Diogenes'in ordusu yok edilmiş ve kendisi de tutsak edilmişti. Artık Anadolu kapıları Türklere açılmıştı. Çok genç yaşında öldürülen Alp Arslan'ın yerine oğlu Melih Şah geçti.

Melih Şah (1072-1092) saltanatı döneminde Ortaçağın en büyük devletini oluşturmuştu. Babasının isteği doğrultusunda, Anadolu içlerine

* Prof. Dr. Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Felsefe Bölümü.

akınlar yapan, Süleyman Şah, Alp İlig, Dolat'ın ve onlara bağlı Türkmen kumandanlarının, Artuk, Tutak gibi akınlarını uygun karşılamış, Bizans'ın ihmali yüzünden bölünmüş, mutsuz, fakir Anadolu'da ilerlemesi çok kolay olmuştu.

1074'de Alaşehir'i alan Türkler, Adalar Denizinde Milet'e, 1078'de İzmit ve Kocaeli'nden Üsküdar'a kadar uzanmışlar, boğazı kontrolleri altına almışlardı.

1075'de merkez İznik olmak üzere Süleyman Şah devletini kurmuştu. Bu Türk devleti büyük Selçuklu İmparatorluğuna bağlı idi ve egemenliği altında pek çok Türk beylikleri vardı.

Haçlılar:

Anadolu'nun ve Balkanların Türklerin eline geçmesi Avrupayı korutmaya başladı. Papa Gregorius VII, 1073'de Bizans İmparatoruna yazdığı mektupta Ortodoks ve Katolik Kiliselerinin birleştirilmesini ve Türklere karşı saldırıya geçmesi gerektiğini vurgulamıştı. Ancak bunun bir etkisi olmadı. Daha sonra Pierre l'Ermite adında yoksul bir Fransız keşişi çevresine 50.000 Fransız toplamış, dünya nimetlerine kavuşmak hayaliyle yola çıkmışlardı. Almanya'ye gelinceye kadar bunlara 50.000 çapulcu daha katılmış, Balkanlarda bu sayı daha da büyümüştü.

Bizanslılar tarafından Anadolu'ya çıkarılan, önlerine geleni kesen bu sürü, Türkler tarafından tamamiyle etkisiz hale getirildi. Bütün bu olaylar Büyük Selçuklu İmparatorluğunu zayıflatmıştı.

Süleyman Şah 1092'de öldü, çocukları çok küçüktü, onları yetiştirme görevini Melih Şah yüklendi. Melih Şah da kısa bir süre sonra ölünce bu durum imparatorluğun parçalanmasına, dörde bölünmesine neden oldu.

1. İran ve Horasan Selçukluları (bunlar Büyük Selçukluların devamıydı, kısa bir süre sonra, 1194'de egemenlikleri son buldu), 2. Kirman Selçukluları (1092-1187), 3. Suriye Selçukluları (1092-1217), 4. Anadolu Selçukluları (1092-1308).

Bu yazımızda Büyük Selçuklu İmparatorluğu döneminde bilim ve kültüre yapılmış olan katkıları ele alacağız.

Şimdi Sultan Sencer'in ölümüyle son bulan ve İslâm Dünyasının büyük bir kısmına egemen olan bu Türk devleti döneminde uygarlık düzeyinin ne durumda olduğuna kısaca bir göz atalım.

Bir devletin büyüklüğü yalnızca kapsadığı toprak alanı ve kazandığı savaşlarla ölçülmez, bir devletin büyüklüğü yani başka bir deyimle uygar bir toplum olup olmadığı şu aşağıdaki soruların cevapları verilerek ortaya konulabilir.

1. Kültürü, yani düşünce, bilim, teknoloji ve sanat alanındaki uğraşlarının çağına göre durumları nedir? 2. Kuşkusuz buna bağlı olarak toplumun bireylerinin refah düzeyleri nedir?

Selçuklular monarşik düzene sahip bir Ortaçağ devleti olarak tarih sahnesine çıkmışlardır. Ancak Nizamülmülk'ün¹ kaleme aldığı *Siyaset Name*'nin giriş bölümü, bu devleti yönetenlerin ideolojilerini çok güzel bir biçimde yansıtmaktadır. Burada şöyle denilmektedir. 1086'da Melih Şah soyluları, yaşlıları, bilim adamlarını toplayarak şöyle buyurdu, "hepiniz devletimizin yönetimi üzerinde düşününüz. Saltanatımız döneminde hangi şey uygun olmadığı halde sarayda, divanda ve mecliste kabul edilmiştir araştırınız. Bizden neler gizlenmiştir, ecdadımız tarafından uygulanıp ta tarafımızdan uygulanmayan kurallar nelerdir bana bildiriniz. Geçmiş hükümdarların kanun ve adetlerinden uygun olanlarından hangilerinin Selçuklu devletine aktarılabilceğini saptayıp bana bildiriniz. Bunlar üzerinde düşünelim ki, din ve devlet işlerinin kurallara göre yürütülmesini ve iyi olmayan kuralların terk edilmesini emredelim."²

Bu sözler hiçbir açıklamaya yer vermeyecek biçimde nasıl nizam ve adaleti temele alan bir devlet adamıyla karşı karşıya olduğumuzu ortaya koyuyor.

İslam Dünyasında İlk Medreselerin (üniversitelerin) Kuruluşu:

Medreseler belirli kurallara göre eğitim yapan Yüksek Öğretim Kurumlarıdır. Medreselere öncülük eden Merv, Rey, Taberan, Amül gibi bazı kentlerde, fakih ve muhaddislerin özel ders verdikleri okullar gelir. Ancak bu kurumların bina ve yönetim olarak organize edilmesi 11. yüzyılda Alp Arslan döneminde başlar. Kazvinî'ye (ö. 1283) göre Alp Arslan, Nizamülmülk ile Nişabur'da dolaşırken caminin kapısında üstleri başları

¹ İslâm dünyasının en tanınmış devlet adamlarından biridir. Tus kentinin Nukan kasabasında doğmuş, ilk önce Gaznelilerin Horasan valisinin hizmetine girmiş, daha sonra Alp Arslan tarafından vezir olarak atanmış ve Nizamülmülk adı verilmiştir. Melih Şah döneminde de görevini sürdürmüş, idarî, askerî ve ekonomik alanlarda aldığı tedbirler ve getirdiği düzenle İmparatorluğu Ortaçağ'ın en güçlü devleti haline getirmiştir. Asker ve toprak hukukunda uyguladığı *ikta*, *zeamet* ve *timar* sonraki Türk devletlerine de temel oluşturmuştur.

² Nizam al-Mulk, *The Book of Government or Rulers for Kings*, Hubert Darke tarafından İngilizceye çevrilmiştir, New Haven 1960, s. 1-2.

perişan birtakım gençler görür ve onların burada neden bulduklarını sorar. Nizamülmülk de, “bunlar insanların en şereflipleri olup dünya zevkleri bulunmayan bilim talipileridir”³ cevabını verir. Bunun üzerine Alp Aslan onlara bir yurt inşa edilmesini ve maaş bağlanmasını emreder. Böylece ilk Nizamiye medresesi 1063 yılında Nişabur’da kurulmuş oldu. Medreseler hızla gelişti, sayıları çoğaldı. Sultanlar, vezirler, beyler ve hatunlar medrese inşa ettirmekte adeta yarışa girdiler. Bunlar arasında Bağdat, Basra, Herat, Merv, Belh, Amûl, Musul, Tabaristan’da kurulanlar söz konusu edilebilir.

Nizamiye medreseleri vakıf kurumlarıdır . Kütüphaneleri, yatakhaneleri, yemekhaneleriyle öğrencilere her türlü hizmeti sağlıyordu. Ayrıca bilimsel çalışmaları teşvik amacıyla vakıf giderlerinden 100,500,1000 akçe tutarında ödüller konuyordu.⁴ Nizamiye medreseleriyle dört yıllık öğretim kurumları, bugünkü deyişle üniversiteler Batı Dünyasından önce kurulmuş oluyordu.

Bu medreselerde ünlü bilginler ders vermişlerdir. Bunlar arasında Gazzâlî de bulunmaktadır.

Gazzâlî

Hayatı:

Gazzâlî Meşhed yakınlarındaki Tus kentinin Gazzale köyünde, 1058’de doğmuştur. Öğrenimini Tus kentinde tamamladıktan sonra, bilim adamlarının koruyucusu Nizamülmülk’ün hizmetine girmiş, Bağdat’taki Nizamiye Medresesine müderris (profesör) olarak atanmış, dört yıl orada ders vermiştir. Psikolojik bir durum sonucu, bütün varlığıyla Tanrıya yönelmek ve dünya işlerinden uzaklaşmak amacıyla bu görevinden ayrılmış, on yıl böyle bir yaşamı sürdürmüş, daha sonra Nizamülmülk’ün oğlu Fahrülmülk’ün teşvikiyle yeniden Nişâbur’da ders vermeye başlamıştır. Ancak bir süre sonra tekrar Tus kentine dönmüş, evinin yanına bir tekke ve bir medrese yaptırarak burada öğretmeyi sürdürmüştür. Kendisini çekemeyenler Büyük Selçuklu Sultan’ı Sencer’e (1086-1157) Ebû Hanife aleyhinde bulunuyor diye jurnallemişler ve tartışma için çağırılmasını istemişlerdir. Bunun üzerine Gazzâlî ordugâha getirilmiştir. Sencer onu büyük bir saygıyla karşılamış, tahtına oturtmuş, konuşmalarına hayran kalmış ve onu Tus’a göndermiştir. Gazzâlî orada 1111’de ölmüştür.

³ Aydın Sayılı, “Turkish Contributions to and reform in higher education, and Hüseyin Rıfki and his work in geometry”, *Ankara Üniversitesi Yıllığı (Annales de l’Université d’Ankara)*, cilt XII, 1966, Ankara 1972, s. 89. 90.

⁴ Osman Turan, *Selçuklular Tarihi ve Türk-İslam Medeniyeti*, Türk Kültürünü Araştırma Enstitüsü yayınları: 7, seri III, sayı A1, Ankara 1965, s. 238.

Şu ünlü eserleri söz konusu edilebilir.

1. İhyâü'l-Ulum (din bilimlerinin canlandırılması) bu onun en ünlü yapıtıdır.

2. Makâsîdü'l-Felâsife (filozofların amaçları),
3. Tehâfütü'l-Felâsife (filozofların yok edilmesi),
4. Munkiz min ad-Dalâl.

Gazzâlî'nin Bunalıma Girmesi:

Gazzâlî'nin yaşadığı dönemde İslâm Dünyasında çeşitli mezhep ayrılıkları Müslümanları şaşkına çevirmişti. İşte bu kargaşa ortamında Gazzâlî dayanabileceği sağlam bir kaya aramaktaydı. Gerçeğin ne olduğunu öğrenmek istediğini, nasıl her görüşü incelediğini, genç yaşta nasıl septsizme düştüğünü, sonra nasıl ondan kurtulduğunu Munkiz'de uzun uzun anlatır ve “her türlü karanlık problemlerle uğraşiyor, her zorluğa göğüs geriyor, her uçuruma atlamaya çalışıyordum. Her partinin prensiplerini dikkatle araştırıyor, doğru ile yanlış, sünnete uygun olanla bid'atı ve her grubun izledikleri yolun sırlarını açıklamaya çalışıyorum”⁵ diyor ve şunu ekliyor “benim tek isteğim, işlerin gerçeğini bilmektir.”⁶

Bunun için de bilginin güvenilirliğinin eleştirisi ile işe başlıyor. İlk önce bilimi dolayısıyla ilm-i yakîni ele alıyor. İlm-i yakînle bilinen şeylerde kuşkuya ve yanılgıya yer yoktur. Bu bilgilerimizden o derece eminiz ve bu bilgilerimiz yanlıştan o derece de uzaktır ki “bir kimse çıkıpta bu bilinenlerin yanlış olduğunu savunsa ve bunu kanıtlamak için de bir taş altına, bastonu ejderhaya çevirse bu durum o bilgi sahibini hiçbir biçimde kuşkuya götürmez. Çünkü ben on sayısının üçten daha çok olduğunu bildiğim halde, bana biri ‘hayır, üç on’dan daha büyüktür dese’ ve kanıt olarak ta ‘ben şu gördüğünüz değneği ejderhaya çevireceğim,’ dese ve dediğini yapsa, ben de bunu gözümle görsem, bu benim bilgimde hiçbir kuşkuya yer vermez. Yalnız bu adam bunu nasıl yaptı diye hayrette kalırım.”⁷

Bilgi Edinme Yollarının Eleştirisi:

Sonra Gazzâlî daha derinlere inerek, bu bilgileri edinme yollarını araştırıyor. Duyu organlarımızın ve aklımızın dışında bilgilerimizi edinme yolunun olmadığı sonucuna varıyor.

⁵ İmam-ı Gazzâlî, *El-Munkiz min ed-Dalâl*, Salih Şeref , Ahmed Davudoğlu ve Hüseyin Tural tarafından Türkçeye çevrilmiştir, İstanbul 1970, s. 11.

⁶ *Munkiz*, s. 13.

⁷ *Munkiz*, s. 13.

Duyular Yoluyla Edinilen Bilgilerin Eleştirisi:

İlk önce duyuları ele alarak onların güvenilirliğini araştırıyor. “Duyuların en güçlüsü ve görkemli olanı görme duyusudur. Oysa göz gölgeye baktığı zaman onun durduğunu ve hareket etmediğini sanır. Bir süre sonra deney ile durduğunu sandığı gölgenin hareket halinde olduğunu anlar. Ancak hareket birden bire değil, tedricen meydana gelir ve hiçbir zaman aynı yerde kalmaz. Yine göz yıldızla baktığı zaman, onu bir altın lira kadar küçük görür. Oysa matematik bilimi, göze bir altın lira kadar görünen yıldızların her birinin Dünyamızdan daha büyük olduğunu kanıtlamıştır. İşte diğer duyular da buna benzer. Pek çok duyu hakimi hükmediyor, fakat akıl hakimi duyu hakiminin hükmünü savunması mümkün olmayacak biçimde yalanlıyor.”⁸

Akıl Yoluyla Elde Edilen Bilgilerin Eleştirisi:

Gazzâlî bu kez akıl yoluyla edinilmiş bilgilerin eleştirisini ele alıyor ve şöyle ekliyor “duyulara güvenim kalmadı. O halde zorunlu olan akla ilişkin bilgilerden başka güvenilecek bir şey kalmadı. On, üçten büyüktür, varlık ve yokluk aynı şeyde birleşemez, yani bir şey hem var, hem yok olamaz” gibi. “İlk öne duyularımızla edindiğimiz bilgilerden hiç kuşklanmıyorduk. Akıl için içine girence bu bilgilerimizin yanılgılarla dolu olduğunu öğrendik. Aklın duyularla edinilmiş bilgileri yalanladığı gibi, onun arkasından da başka bir hakîmin gelip onu da yalanlaması mümkündür. Böyle bir hakîmin ortaya çıkmaması onun imkansız olduğu sonucuna götürmez.” Gazzâlî rüyayı ele alarak bu düşüncesini kanıtlamaya çalışıyor ve şöyle der, “uykuda iken rüyada birtakım şeyler görüyorsun ve onların varlığına inanıyorsun, ve birtakım durumlar hayal ediyorsun... O halde rüyada iken gördüğün şeylere ilişkin hiçbir kuşkuya düşmüyorsun. Sonra uyanınca senin hayal ettiğin ve inandığın şeylerin hiçbirinin aslı olmadığını anlıyorsun. Uyanık halde his veya akıl yoluyla inandığın şeylerin hepsinden nasıl emin olabilirsin? Gerçekte senin inancın yaşadığın haline oranla doğrudur. Fakat mümkündür ki, sana bir diğer hal arız olur da o halin uyanıklık haline oranı uyanıklık halinin uyku haline oranı gibi kalır.”¹⁰

Bütün bu tartışmalar onu evrende kuşklanılmayacak hiçbir şeyin olmadığı görüşüne götürür. Bu sarsıntılı durumdan kurtuluşun, bir nedenin bulunması veya bir çıkarsamayla değil, Tanrı'nın kalbine koyduğu bir ışıkla ger-

⁸ *Munkiz*, s. 15.

⁹ *Munkiz*, s. 16.

¹⁰ *Munkiz*, s. 16-17.

çekleştiğini ve bu ışığın pek çok bilgi kapılarının anahtarı olduğunu söyler.¹¹

Gazzâlî ve Descartes:

Bütün bunlar önemli bir temel farkla Gazzâlî'den 5 yüzyıl sonra yaşamış ünlü bilim adamı ve filozof Descartes'in *Metot Üzerine Konuşma* adlı yapıtında verdiği bilgilerle tam bir paralelizm göstermektedir.

Gazzâlî şöyle sürdürür, "bunları anlatmaktaki amacım gerçeği aramakta çok ciddi bir biçimde hareket ettiğimi göstermek, bunun önemini belirtmektir. Hatta aranması gerekmeyen şeyleri dahi aradım. Açık ve seçik bilgileri aramak gerekli değildir. Onlar hazırdır. ... Bilinen şeyleri inceden inceye araştırmama gerek yok iken, yine de incelemeyen ve kontrol etmeden geri kalmadım."¹²

Gazzâlî bundan sonra gerçeği arayanları sınıflandırıyor. Bunlar 1. Kelâmcılar, 2. Batınîler, 3. Felsefeciler, 4. Mutasavvıflar.

Gazzâlî bunların her birini ayrıntılı bir biçimde inceliyor ve eleştirilerini yapıyor. Kalam bilimi Gazzâlî'yi tatmin etmiyor.

Felsefeyi ele alıyor. Önce felsefecileri üç gruba ayırıyor. 1. Dehriler, Tanrının varlığını kabul etmeyenler, 2. Doğacılar, doğaya dönük olanlar 3. Allahçılar, bunlar Aristocu ve Eflâtunculardır. İslâm felsefecilerinden İbn Sînâ ve Fârâbî onları izleyenlerdendir. Gazzâlî'ye göre hiçbir İslâm filozofu İbn Sînâ ve Fârâbî kadar Aristo felsefesini doğru olarak aktarmamıştır. Ancak onlar da kâfir olmaktan kendilerini kurtaramamışlardır.

Gazzâlî felsefeyi, 1. Matematik, 2. Mantık, 3. Doğa bilimleri, 4. İlâhî bilimler, 5. Siyaset, 6. Ahlâk olarak gruplara ayırır ve her birinin eleştirisini yapar.

Önce matematiği ele alır. Matematik, 1. Aritmetik, 2. Geometri, 3. Astronomi, bilimlerini içerir. Bunların dinî işlerle hiçbir ilgisi yoktur. Bunlar akli nedenlerle kanıtlanırlar. Bunları red etmeğe gerek yoktur. Ancak Gazzâlî'ye göre bunlardan iki tehlikeli durum kaynaklanır. 1. Bu bilimlerle uğraşan kimseler onlardaki inceliğe, güçlü nedenlerine hayran kalır ve bütün bilimlerden de aynı şeyi isterler. Kendi kendilerine "din hak olsaydı, matematik bilimleri bu kadar incelemiş olan bu büyük adamlarca bilinir ve gizli kalmazdı"¹³ derler. Gazzâlî'ye göre bu toplum için bü-

¹¹ *Munkiz*, s. 18.

¹² *Munkiz*, s. 19.

¹³ *Munkiz*, s. 31.

yük bir felâkettir. Bu nedenle bu bilimlerle uğraşanları engellemek gerekir. Bu bilim tarihi açısından Gazzâlî'yi yargılayacak çok önemli bir cümledir. Bunu izleyen ikinci noktada bu düşüncesini büyük ölçüde değiştirmiş olsa da, yine de hoş görüyle karşılamak mümkün değildir. Gazzâlî matematiğin neden olduğu ikinci felâketi şöyle anlatır. Bu samimi ancak cahil Müslümanların yarattığı bir durumdur. Bunlar İslâm dinine yardımın felsefeye ilişkin (bilim) bütün bilgileri red etmekle mümkün olacağını sandılar. "Hatta Güneş'in Ay'ın tutulması hakkındaki sözlerini de kabul etmediler. Bu gibi bilgilerin şeriata karşı olduğunu söylediler. Oysa cahillerin bu inkarı, Güneş'in, Ay'ın tutulması olayını sağlam nedenlerle bilen bir kimsenin kulağına gelirse, o kimse kendi nedenlerinden kuşkuya düşmez; ancak İslâm'ın cehalet üzerine kurulduğu zannına kapılır. Bu suretle felsefeye karşı sevgisi, İslâm'a karşı buğzu artar. Bu bilimleri kabul etmemekle İslâm'a yardım edeceklerini sananlar, dine karşı büyük bir cinayet işlemişlerdir. Oysa ne şeriat bu bilimleri olumlu veya olumsuz diye red etmiş, ne de bu bilimler din işlerine karşı saldırıda bulunmuşlardır."¹⁴ Gazzâlî bu sözleriyle inanç dünyasıyla bilim dünyasının aynı düzeyde ele alınamayacağını, alınırsa nasıl sakıncalı durumların ortaya çıkacağına işaret etmiştir. Bilimin akla dayandığını nedenlerinin doğadan akıl yoluyla çıkarıldığını ve cahil din adamlarının yapacakları saldırıların, bilim alanındaki gerçekleri değiştiremeyeceğini çok güzel bir biçimde açıklamıştır.

Daha sonra mantığı ele almış bunun ne olumlu ne de olumsuz yönden din ile bir ilgisi olmadığını söylemiştir.

Doğa bilimlerine gelince "doğa bilimi, gökler, yıldızlar dünyasının cisimlerinden ve bunların altında bulunan, toprak, su, hava, ateş gibi yalın cisimlerden söz eder. Bir de hayvanlar, bitkiler, madenler gibi bileşik cisimlerden ve bunların değişme, birleşme nedenlerinden söz eder. Bu bir doktorun insanların cisiminden, organlarından ve karakterinin değişmesi nedenlerini söz konusu etmesine benzer. Tıp bilimini red etmek dinin koşullarından olmadığı gibi, bir doğa bilimini de inkâr, dinin koşullarından değildir."¹⁵

Burada Aristocu görüşe, yani ilk neden görüşüne sıkı sıkıya bağlı olarak şöyle der, "doğa olayları Tanrının emri altındadır. Bir şey kendiliğinden olmaz, ancak Tanrı tarafından yaptırılır. Güneş, Ay ve yıldızlar ve diğer

¹⁴ *Munkiz*, s. 32.

¹⁵ *Munkiz*, s. 35.

şeyler hep Tanrının iradesine bağlıdırlar. Hiç birinin fiil ve hareketi kendiliğinden değildir.”¹⁶

Gazzâlî daha sonra ilâhî bilimleri ele alır. Felsefecilerin en çok bu konuda yanıldıklarına işaret eder ve şöyle der, “felsefeciler ilâhiyat konusunda yirmi yerde yanılıya düşmüşlerdir... Bu yirmi konudaki yanlış düşüncelerini yıkmak için *Tehafüt* adlı kitabımı kaleme aldım.”¹⁷ Bunları ölümden sonra dirilmenin bedensel olmadığı, cezanın ruhsal olduğu, Tanrı'nın geneli bilip özeli bilmediği, evrenin başlangıcı ve sonu olduğu gibi üç noktada toplamıştır.¹⁸

Ahlaka gelince: Gazzâlî'ye göre felsefecilerin bu konuya ilişkin bütün söyledikleri nefsin niteliklerini saymak, ahlakını, terbiyesini ve savaşını anlatmaktan oluşur. Genellikle söylediklerini mutasavvıflardan almışlardır. Gazzâlî'ye göre, sofiler Tanrı yolunda yürürken, yaptıkları mücadelelerde nefsin ahlakına ilişkin iyi ve kötü tarafları ortaya çıkarmışlar ve bunları da açıkça anlatmışlardır.¹⁹

Gazzâlî'ye göre burada iki felâketli durum ortaya çıkmıştır. 1. Felsefecilere karşı olanlar, onların kitaplarında bulunması nedeniyle sofilerin bu sözlerine karşı çıkmışlardır.²⁰ 2. Felsefecilerin bu kitaplarını okuyanlar, alıntı olan sofilerin bu güzel sözlerini görerek, felsefecilerin bu kitaplar içine karıştırdıkları batıl görüşleri de benimsemişlerdir. Bu nedenle halkı bu kitapları okumaktan alıkoymak gerekir. “Yüzmeyi bilmeyen birini deniz kenarında dolaşmaktan men etmek gerektiği gibi, halka da yanlış fikirlerle dolu bu gibi kitapları okutmamalıdır.”²¹

Gazzâlî burada, çeşitli yerlerde açıkça gözlemlendiği gibi, özgür düşünce, eleştiri gücünü engelleyici bir davranış içine giriyor. Esasında bu davranış onun halk ve bilim adamı ayırımından kaynaklanmaktadır. O şöyle der, “şunu da hatırlamak gerekir ki, iyi para ile kötü paranın aynı kese içinde bulunması dolayısıyla bir yakınlık olması kalp parayı iyi yapamayacağı gibi, iyi parayı da kalp yapamaz. Bunun gibi hak ile batıl arasında yakınlık olması, başka bir deyişle, bir kitap içinde bir arada söz konusu edilmesi, batılı hak, hakkı da batıl yapamaz.”²² Gazzâlî'ye göre bilim ada-

¹⁶ *Munkiz*, s. 35.

¹⁷ *Munkiz*, s. 36.

¹⁸ *Munkiz*, s. 36.

¹⁹ *Munkiz*, s. 37.

²⁰ *Munkiz*, s. 39.

²¹ *Munkiz*, s. 42.

²² *Munkiz*, s. 42.

mına düşen görev, kitaplardaki doğruyu yanlıştan ayırt etmek ve onu halka sunmaktır. Bu düşünceseni şu sözlerle açıklar. “Nasıl ki efsunlu ve mahir bir kimsenin yılanı tuttuğu zaman zehirle panzehiri çıkararak zehiri yok ettikten sonra panzehiri muhtaç olan kimselerden esirgemesi doğru olmazsa; halis altın ile kalpını birbirinden ayırt etmesini bilen bir sarrafın, elini kalpazanın kesesine sokup halis altını çıkararak kalpını attığı zaman iyi paraya muhtaç olandan esirgemesi uygun düşmez ise, bilim adamı da böyledir.”²³ Ahlakı da eleştirdikten sonra, felsefenin de amaca ulaştırılamayacağını ortaya koyuyor.

Daha sonra yaşadığı dönemde ortaya çıkmış olan “talimiye mezhebi”ni ele alır. Bunun da gerçekleri veremediğini gösterdikten sonra tasavvuf yolunu incelemeye başlar, ve şöyle der, “anladım ki bu yol bilim ve uygulama ile tamamlanıyor. Gördüm ve anladım ki mutasavvıfların bilimi, nefsin geçit yollarını kesmek, onu kötü ahlaktan, fena niteliklerden uzak kalmasının yöntemlerini, çarelerini öğretmekten oluşuyor.”²⁴

Gazzâlî tasavvuf yolunun öğrenmek ve işitmekle elde edilebilecek yönlerini öğrendiğini, ancak sofilerin büyüklerinin ulaşmak istedikleri mertebenin öğrenmekle değil tatmakla, yaşamakla, nefsi kötü alışkanlıklardan kurtarmakla mümkün olacağını söylüyor. Örneğin sağlığı ve tokluğu tanımlamakla, onların koşullarını bilmekle, sağlıklı olmak ve tok olmak arasında ve yine sarhoşluğu tanımlamakla sarhoş olmak arasında büyük fark vardır. Bunun gibi ahiret için Dünya’dan yüz çevirmenin gerçeğini, nedenlerini koşullarını bilmek, zahit hayatı yaşamak arasında çok fark vardır.²⁵

Gazzâlî’ye göre insanın bu evrenden haberdar olması algılar yoluyla olur. Algılarla insan varlıklara ulaşır. İnsanda ilk yaratılan dokunma algısıdır. Bununla soğukluk, sıcaklık, yumuşaklığı algılar. Bundan sonra göz yaratılır. Bununla renkler, şekiller algılanır. Onu, işitme, tat alma organları izler. Yedi yaşında da yaşamının başka bir dönemi başlar. Bu dönemde akıl yaratılır. Aklın da ötesinde bir dönem vardır ki orada başka bir göz açılır. Onunla ileride meydana gelecek olayları, aklın kavramaktan aciz kaldıklarını kavrar. Ancak bu döneme ulaşan bir kimsenin iddialarını kanıtlayacak nedenleri yoktur. Bu döneme ulaşmamış olan bir kimsenin de bunu anlaması ve böyle bir dönemin olabileceğini varsayması olanaksız-

²³ *Munkiz*, s. 58.

²⁴ *Munkiz*, s. 59.

²⁵ *Munkiz*, s. 68-69.

dır. Doğuştan kör olan bir kimseye, renkler ve şekiller anlatılmaya çalışıl-
sa o bunlardan birşey anlamaz ve kabul etmeye de yanaşmaz.²⁶

Nasıl akılla insan algılarla elde edemediği birtakım bilgilere ulaşır-
sa, bunun gibi insanda manevî bir göz açılır. Bu gözde öyle bir ışık vardır
ki o ışıkla insan aklın algılayamadığı bazı şeyleri bilir.²⁷ Ancak bu ışığın
kalbe doğması uzun çabaların sonucunda gerçekleşir.

Bu kez Gazzâlî kendi yaşamının eleştirisine başlıyor. “Sonra kendi hal-
lerimi düşündüm. Bir de baktım ki Dünya işlerine dalmışım. Bu ilişkiler
beni her taraftan sarmış. Yaptığım işleri gözümün önüne getirdim. Onla-
rın en güzeli öğretim ve eğitim idi. Burada da, önemsiz, ahiret yoluna pek
yararı olmayan birtakım bilimlerle ilgilenmiş olduğumu anladım. Sonra
öğretime ilişkin niyetimi yokladım. Onun da Allah rızası için olmadığını,
mevki sahibi olmak, şan, şeref ve ün kazanmak peşinde olduğuma ka-
naat getirdim. Uçurumun kenarında bulunduğumu, eğer yitirdiğim
hallerimi düzeltmekle uğraşmazsam, ateşe yuvarlanacağımı anladım.”²⁸
Gazzâlî bu arada bedensel ve ruhsal bir rahatsızlığa yakalandığını ve hat-
ta dilinin bile söylemez bir duruma geldiğini ekliyor. On yıl bu halde ka-
lıyor. Bu on yıl içinde şunları anladığını belirtiyor. “Kuşku götürmeyecek
biçimde anladım ve gördüm ki mutasavvıflar gerçekten Allah yolunu tu-
tan ve onu bulan kişilerdir. Onların gidişleri gidişlerin en güzeldir.” Gaz-
zâlî şöyle ekliyor. “Elhasıl bu sofiye mesleğine ne denilebilir ki? Birinci
koşulu olan temizlik, Allah’tan başka herşeyi kalpten çıkarmaktır. Allah’-
ın varlığında yok olmanın son mertebe sayılması, başlangıçta insanın kendi
isteği ve iradesiyle yapabildiği şeye girer. Yoksa bu, gerçekte, tarikatın baş-
langıcıdır. Bundan önceki haller ise bu yola girenler için sokak kapısı ile
evin asıl kapısı arasındaki avlu mesabesindedir.”²⁹

“Tarikatın başından itibaren keşifler, gözlemler başlar. ... Özetle iş Al-
lah’a o kadar yaklaşmak derecesine varır ki, bunlardan bir kısmı Allah’a
hulûl ettiğini, bir zümre Allah ile *birleştiğini*, diğer bir kısmı da Allah’a *ulaş-
tığını* hayal eder. Bunların hepsi yanlıştır. Kendisine bu hal vaki olan kim-
senin söyleyeceği söz ‘anlatamayacağım bir durum oldu’ ile yetinmektir.”³⁰

Görüldüğü gibi Gazzâlî gerçeği bulmak için Descartes’in beşyüz yıl
sonra uyguladığı kuşku yöntemini şaşılacak bir benzerlikle uyguluyor. An-

²⁶ *Munkiz*, s. 70.

²⁷ *Munkiz*, s. 60.

²⁸ *Munkiz*, s. 65.

²⁹ *Munkiz*, s. 65-66.

³⁰ *Munkiz*, s. 60.

cak Gazzâlî'nin bulmak istediği gerçeklik ahiret mutluluğudur. Nitekim buna ilişkin olarak şunları söyler. "Anlamıştım ki, ahirette mutluluk ancak takva (günahlardan uzaklaşmak) ile, nefsi heva ve hevesten menetmekle olur. Bütün bunların başı da gurur yurdundan (Dünya'dan) uzaklaşmak, ahirete bağlanmak, bütün varlığıyla, Allah'a yönelip, kalbin Dünya ile olan ilgisini kesmektir. Bunun da ancak makamdan, maldan, insanı manevî derecelerden alıkoyacak uğraşılardan kaçmakla mümkün olacağı açıktır."³¹ Ayrıca Fârâbî ve İbn Sînâ gibi filozofları kafirlikle suçlayan Gazzâlî'nin bu görüşlerinin, İslâm dininin temel felsefesiyle ne kadar uyduğu da tartışma konusudur.

Akla önem vermesine, onu en üst düzeyde tutmasına, yalancı bilimlere karşı çıkmasına rağmen Gazzâlî bir Ortaçağ, hem de tipik bir Ortaçağ filozofudur. Fârâbî ve İbn Sînâ da Ortaçağ filozoflarıdır, ancak onlar bu çerçeveyi çatlatabilmiş, ileri çağlara pencere açabilmiş kişilerdir.

Bir orjinalite göstermiş olmasa da yaşadığı dönemin bilimine vakıf bir bilim adamıdır. Yıldızların hareketi ve yapıları üzerine bir eser kaleme almıştır. Astronomi üzerine de bir eseri vardır. Sihirli karelere ilişkin de bilgi sahibidir.³²

ASTRONOMİ VE MATEMATİK ALANINDAKİ ÇALIŞMALAR:

Melih Şah Rasathanesi:

Melih Şah ünlü Veziri Nizamülmülk ile birlikte, 11. yüzyılın Dünya çapında en önemli rasathanesini kurdurmuştur.

Melih Şah'ın çok muazzam para harcayarak 1074-1075 yılları dolaylarında inşa ettirdiği bu rasathanede ölümünden sonra da çalışmalar, kısa bir süre de olsa, sürdürülmüş, 20 yıla yakın faaliyette bulunulmuştur. İslâm Dünyasındaki uzun ömürlü rasathanelerden ilkidir.

Melih Şah bu rasathaneyi kurmak ve burada astronomik faaliyetlerde bulunmak üzere başta ünlü astronom, matematikçi ve şair Ömer Hayyam olmak üzere, Muzaffer el-Esfezârî³³ ve Vâsiî³⁴ gibi önemli bilim adamlarını toplamıştır.

³¹ *Munkiz*, s. 77.

³² Sarton, *a.g.e.*, cilt 1, s. 753.

³³ Ebû Hatım el-Muzaffer İbn İsmâ'il el-Esfezârî. Herat'ın güneyindeki Esfezar kasabasında doğmuştur. Doğum tarihi bilinmiyor. *İhtisâr li Uşûl-i Öklides* adlı bir eseri vardır. Ayrıca Hipisikles'in geometriye ilişkin bir eserinin de açıklamasını yapmıştır; Sayılı, *The Observatory in Islam*, s. 161.

³⁴ Meymûn ibn Necîb el-Vâsiî; Sayılı, *The Observatory...*, s. 161.

Ne gibi gözlem araçlarının inşa edildiğine ilişkin elimizde ayrıntılı bir bilgi yoktur. Ancak Ömer Hayyam'a atfedilen *Nevrûz nâme*'deki bilgilerden *duvar kadranı, halkalı araç*'ın inşa edildiğine öğreniyoruz.³⁵

Yapılan gözlemler sonucunda *Zic-i Celâli*³⁶ adıyla bir astronomi kitabı kaleme alınmış ve *Celâli takvimi* hazırlanmıştır.

Celâli Takvimi:

Melih Şah astronomlardan kendi adını taşıyacak bir rasathane kurmalarını ve gözlemler yapmalarını istemişti. Astronomlar gezegenlerle ilgili bir projenin, dış gezegenin bir dolanımının 30 yıla yakın bir sürede tamamlanması nedeniyle çok uzun süreceğini ileri sürerek, hem kısa sürede tamamlanacak, hem de Melih Şah'ın adını ölümsüzleştirecek yeni bir takvim düzenlenmesinde uyuştular.³⁷

Ayrıca bu proje kullanılagelmekte olan takvimdeki hataların düzeltilmesini amaçlıyordu. Kullanılmakta olan takvim 30 günlük 12 aydan oluşuyordu. Yıldan artan 5 gün, yılın sekizinci ayına ekleniyordu. Artan 1/4 günlerin toplamı 120 yılda bir ay oluşturduğundan, 120 yılda yıla bir ay ekleniyor, yıl 13 ay oluyordu. Düzeltmenin yapılması için 120 yıl gibi uzun bir sürenin beklenmesi amaca uygun değildi. İşte Melih Şah'ın yeni bir takvim düzenlenmesini istemesinin nedeni de buydu.

Takvimin düzenlenmesine ilişkin bilgileri daha sonraki astronomlardan ediniyoruz. Örneğin 16. yüzyılın en ünlü astronomlarından biri olan Takiyüddün *Sidretü'l-Müntehâ* adlı eserinde bu konuya ilişkin aşağıdaki bilgileri vermiştir. "Celâli Takvimi Selçuklu Alp Arslan'ın oğlu Melih Şah için düzenlenmiştir. Melikî takvimi adını alır. Farişî takvimindeki ayların adları kullanılmıştır. Yılın ilk ayı Ferverdî'nin birinci günü, Güneş'in Koç burcuna girdiği gündür. Yılbaşı ilkbahar ekinoksundan ayrılmasın diye, her dört yıl artık yıl olarak kabul edilmiştir."³⁸

³⁵ Sayılı, *The Observatory...*, s. 163.

³⁶ *El-Zic el-Melik Şahî* veya Ömer Hayyam adını alan bu zicin henüz hiçbir yerde bir nüshası ele geçmemiştir; Kennedy, "A Survey of Islamic Astronomical Tables," *Transactions of the American Philosophical Society*, New Series, vol. 46, part 2, 1956, s. 128.

³⁷ Sayılı, *The Observatory...*, s. 162.

³⁸ Daha sonra pek çok bilim adamı bu takvimin doğruluk derecesi üzerinde araştırma yapmıştır. Eş-Şirâzî (öl. 1311) 70 yılda 17 artık yılı içerdiğini 1540 yılda hatanın 1 gün dolaylarında olduğunu söylemiştir. Uluğ Bey (öl. 1449) 62 yılda 15 artık yılı içerdiğini 3770 yılda hatanın 1 gün olduğunu hesaplamıştır. Modern açıklamaya göre 33 yılda 8 artık yıl vardır. 5000 yılda hata 1 gündür. Gregorien takviminde ise 3330 yılda hata 1 gündür.

Celâlî takvimi güneşsel bir takvimdir. 30 günlük 12 aydan oluşur. Yıldan artan 5 gün onikinci ayın sonuna eklenir. 1079 yılında Güneş'in Koç burcuna girdiği gün, Melikî takvimin birinci yılının birinci günü, yani takvim başlangıcı olarak kabul edilmiştir. Son derece de başarılı olan bu takvimin ne zamana kadar kullanıldığı bilinmiyor.

Matematik Çalışmaları:

Alp Arslan ve Melih Şah'ın Veziri Nizamülmülk matematik çalışmalarını sürdürmesi için Ömer Hayyam'a 10.000 dinar vermiştir. Bu destek boşa gitmemiş ve sonunda Dünya çapında, döneminin en önemli cebir kitabı³⁹ ortaya çıkmıştır. Nitekim Ömer Hayyam Melik Şah'ın hizmetine girmeden önce yazdığı bir geometri kitabında yaşadığı dönemde astronomi ve tıbbın dışında akli bilimlerin değerlendirilmediğini söylemiştir.⁴⁰ Görüldüğü gibi Selçuklu hükümdarının bu gayreti matematik bilimlerde olağan üstü bir dönemin açılmasına neden olmuştur.

Ömer Hayyam'ın Yaşam Öyküsü:

Gıyasüddin ebû'l-Feth İbrâhîm el-Hayyam (genellikle Ömer Hayyam diye bilinir) Nişaburludur. Hayatının önemli bir kısmını Nişabur'da geçirmiştir. Bir söylentiye göre Nizamülmülk, Ömer Hayyam ve Hasan ibn Sabbah çocukluk arkadaşı imişler. İçlerinden biri önemli bir duruma gelirse, diğerlerine yardım edeceği üzerine söz vermişler. Bir süre sonra Nizamülmülk Selçuklu sultanının veziri olmuş ve arkadaşlarını yanına almıştır. Ancak pek çok olay çıkardığı için Hasan saraydan kovulmuştur. Hasan kana susamış fanatik bir toplumun İsmâîlilerin başına geçmiştir. Ömer Hayyam ise hiçbir şey istememiş, hayatını astronomi ve matematik çalışmalarına adanmıştır.⁴¹

Ömer Hayyam bir matematikçi olmaktan çok bir şair olarak tanınır. Şair olarak tanınması Edward Fitzgerald rubailerini İngilizceye çevirmesiyle başlar.⁴² Bugün hemen hemen bütün dillere çevrilmiştir. İlk Türkçe

³⁹ *Cebr ve'l-Mukabele*.

⁴⁰ Vaqar Ahmed Rizvi, 'Umar Khayyam as a Geometrician-A Survey', *Islamic Studies*, vol. XXIV, no. 2 (1985), s. 193.

⁴¹ *Camii Tavarih*'te üç çocukluk arkadaşı oldukları söz konusu edilir ise de buradaki tarih uyumsuzluğuna A. Müller tarafından işaret edilmiştir. *İslâm Ansiklopedisi*, cilt IX, s. 674.

⁴² Edward Fitzgerald 75 rubai'yi içeren İngilizce bir çeviriyi 1859'de yayınlamıştı. Bunu 1868, 1872, 1879 baskıları izlemiştir. Fransızca çevirisi J.B. Nicolas tarafından yapılmış olup 1867'de yayınlanmıştır. Edward Henry Whinfield 253 rubai'yi içeren bir çeviriyi 1885'de, 500 rubai'yi içeren bir çeviriyi ise 1885'de yayınladı. Bunları daha pek çok çeviriler izledi.

çevirileri Abdullah Cevdet, Rıza Tevfik, Hüseyin Rıfat, Hüseyin Daniş ve Yahya Kemal Beyatlı tarafından yapılmıştır.⁴³ Her biri son derece de zarif olan rubailerinin sayısı tam olarak bilinmemektedir. Rubailerinde daha çok ölümlülüğü ve yaşamın kısalığı konularını işleyen ve şiirlerinde ye, iç, mutlu ol felsefesini dile getiren Ömer Hayyam'ın arka plandaki sağlam akılcılığını sezmemek mümkün değildir.

Ömer Hayyam'dan bir matematikçi olarak Batı'da, ilk kez söz edilmesi 1742 yılına rastlar. Gerard Meerman yazdığı *Specimen Calculi Fluxionalis* adlı kitabında, analitik hesabın gelişmesini söz konusu ederken, diğer İslâm Dünyası matematikçileri arasında Ömer Hayyam'dan ve cebir kitabından da söz etmiştir. Daha sonra pek çok ünlü Batılı bilim tarihçisi Ömer Hayyam'a övgüyle yer vermişlerdir.⁴⁴

Ömer Hayyam'ın Cebir Çalışmaları:

Ömer Hayyam matematik tarihinde, ilk defa olmak üzere denklemleri sistematik bir biçimde sınıflandırmıştır. Bugün için bu sınıflama derecelerine göre yapılmaktadır. O ise basit ve bileşik olarak, ayrıca bileşik olanları da kat sayılarına göre ayırmıştır. Birinci, ikinci ve üçüncü derece denklemlerinin 25 formunu vermiş ve her birinin nasıl çözümlendiğini örnekleriyle göstermiştir.⁴⁵

⁴³ Hüseyin Daniş, *Rubâyiât-ı Ömer Hayyam*, İstanbul 1922; Abdullah Cevdet, *Rubaiyat-ı Hayyam ve Türkçe Tercümelere*, İstanbul 1926, (2 bas.); Hüseyin Rıfat, *Rubaiyat-ı Hayyam ve Manzum Tercümelere*, İstanbul 1926; Rıza Tevfik Bölükbaşı, *Ömer Hayyam ve Rubailer*, İstanbul 1945; A. Gölpinarlı, *Hayyam, Rubailer ve Silsilat al-Tartitili ve İbn Sinâ'nın Tamcid'i ve Tercümesi*, İstanbul 1953.

⁴⁴ Montucla (18. yüzyıl), Gantz (19. yüzyıl), A. Sédillot M. Chasles, G. Libri, Woepeke.

⁴⁵ A. Grubu

$$1. x^3 + bx = a$$

$$2. x^3 + a = bx$$

$$3. a + bx = x^3$$

$$4. x^3 + cx^2 = a$$

$$5. x^3 + a = cx^2$$

$$6. a + cx^2 = x^3$$

B. Grubu

$$7. x^3 + cx^2 + bx = a$$

$$8. x^3 + cx^2 + a = bx$$

$$9. x^3 + bx + a = cx^2$$

$$10. x^3 = bx + x^2$$

C. Grubu

$$11. x^3 + cx^2 = bx + a$$

$$12. x^3 + bx = cx^2 + a$$

$$13. x^3 + a = bx + cx^2$$

İkinci derece denklemlerinin çeşitli guruplarının çözümlerini göstermiştir.⁴⁶

$x^2 + 10x = 39$ denkleminin çözümü için şu formülü vermiştir.
 $x = \sqrt{39 - (10/2)^2} - 10/2$.

Basit denklemler

14. $a = x$

15. $a = x^2$

16. $a = x^3$

17. $bx = x^2$

18. $bx = x^3$

19. $cx^2 = x^3$

İkinci ve üçüncü dereceden denklemler

20. $x^2 + bx = a$

21. $x^2 + a = bx$

22. $bx + a = x^2$

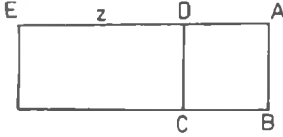
23. $x^3 + cx^2 = bx$

24. $x^3 + bx = cx^2$

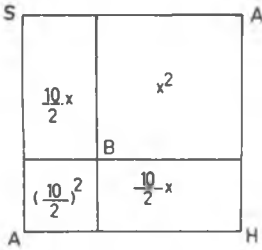
25. $cx^2 + bx = x^3$

Vakar Ahmed Rızvî, *a.g.e.*, s. 197.

⁴⁶ $AC = x^2$, $EC = 10x$, $DE Z$ noktasında ikiye bölünmüştür. $EA \cdot AB = \text{alan } EB$, $\text{Alan } EB + \text{alan } DZ = \text{alan } ZA$, $\text{alan } DZ = 10/2^2$, $\text{alan } EB = 39$ olarak verilmiştir. Buradan ZA bulunur. $ZD \cdot ZA = AD$ yani x elde edilmiş olur.



Bu denklemin çözümünün başka geometrik kanıtlamalarını da verir. Bir diğer örneği de şöyledir. Şekildeki kare oluşturulur.



$AB = x^2$, $BR = (10/2)^2$, $BH = (10/2)x$, $BS = (10/2)x$,

$AR = x^2 + (10/2)^2 + 10x$

$x^2 + 10x = 39$ olduğuna göre

$x^2 + (10/2)^2 + 10x = 39 + (10/2)^2$

$(x + 10/2)^2 = 39 + (10/2)^2$

$x + 10/2 = \sqrt{39 + (10/2)^2}$

$x = \sqrt{39 + (10/2)^2} - 10/2$

Daoud S. Kasir, s. 59-60.

Bu formülü verdikten sonra aritmetik çözümün gerçekleştirilebilmesi için şu koşulların yerine getirilmiş olmasının gerekli olduğunu söylemiştir. Katsayı 2'ye bölündüğünde çıkan sayı tam sayıya ve karekökü alınacak sayının ise bir tamsayının karesine eşit olmalıdır. Aksi takdirde bu denklemin çözümü aritmetik olarak olanaksızdır. Geometrik çözümün olanaksız olduğu bir durum söz konusu değildir. Hayyam'a göre geometrik kanıtlanabilirse aritmetik çözüm kolaylıkla anlaşılır.⁴⁷

Üçüncü derece denklemlerinin 13 tipini çözmeyi başarmıştır. Bu çözümleri daha sonra, 16. yüzyılda Cardano cebirsel⁴⁸ olarak gerçekleştirmiştir. Üçüncü derece denklemlerinin çözümlerinin koni kesitlerinin kesişmesinden yararlanarak çözümlenebileceğini, ancak üçüncü dereceden daha yüksek olanlara, uzayın üç boyutlu olması nedeniyle aynı yöntemin uygulanamayacağını söyler.⁴⁹

Üçüncü derece denklemlerinin koni kesitlerinin kesişmesiyle çözümlenmesi cebirde büyük bir gelişmedir.⁵⁰ Bunda cevabın aritmetik olması gerekirken Yunan'da olduğu gibi, İslâm Dünyasında da x ölçülerek bulunuyordu. Ömer Hayyam Hintlilerde olduğu gibi, bir uzunluğun sayısal olarak ifade edilmese de, bir sayı olarak düşünülebileceğini söylemiştir. Bu çok önemlidir, nitekim Newton da *Universal Aritmetic* adlı yapıtında böyle bir açıklama yapmak zorunda kalmıştır.

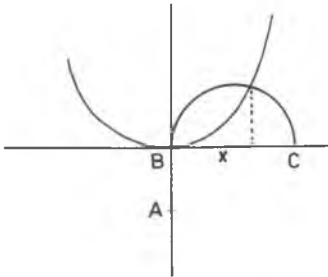
Pozitif kökleri kabul etmiş, negatif kökleri kabul etmemiştir. Eğer bir denklemin reel ve pozitif kökleri yoksa, kendisinden öncekiler gibi, bu

⁴⁷ Bunu çok iyi bilen Yunanlılar, daha Platon'dan başlayarak, bu yöntemi cebir problemlerinin çözümünde kullanmışlardır.

⁴⁸ Smith şöyle diyor, "O (Cardano) daha önce zaten Ömer Hayyam tarafından verilmiş olan üçüncü derece denklemlerinin 13'ünün çözüm formülünü vermiştir" cilt 11, s. 464.

⁴⁹ Rızvî, *a.g.e.*, s. 198.

⁵⁰ $x^3+bx=a$ denklemini bir daire ile bir parabolun kesişmesinden yararlanarak çözmüştür. BC dairenin yarı çapı, AB parabolun *latus rectum*u olsun, denklemin çözümü x uzunluğu olacaktır.

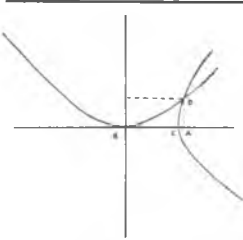


$x^3 + bc^2 = b^2x$ denklemini bir parabol ile bir hiperbolün kesişmesinden yararlanarak çözmüştür.

denklemin çözümünün imkansız olduğunu söylemiştir. Bunun nedeni hep yarım kol üzerinde çalışmış olmasıdır. Yarım parabol, yarım hiperbol gibi. Hattâ Hayyam üzerinde araştırma yapan Woepche bu kolları bütünüyle göstermiş olsaydı, Hayyam'ın negatif kökleri de görmemesi için bir neden olmazdı diyor. Bu yarım çözüm yüzünden, Hayyam iki kökü de pozitif olan bir denklemin ikinci kökünü görememiştir.⁵¹

Analitik geometri: Hayyam'ın en önemli katkılarından biri de cebir ile geometri arasındaki boşluğu kapamaya çalışmasıdır. Bunda tam başarıya ulaşan, geometri ile cebir arasında biberin tekabül kuran, yani analitik geometriyi kuran 17. yüzyılın ünlü bilim adamı Descartes'dir. O da bu yolu açanların başında gelir.⁵²

Binom formülü: $(a + b)^n$ formülünün $n = 2$ olması Öklid tarafından biliniyordu, n 'nin daha üst değerlerinin hesabı ilk önce Hayyam tarafından ele alınmıştır. $0, n = 3, n = 4, n = 5, n = 6$ ve daha yükseğini hesap ettiğini belirtmiştir. Bunun kuralının başka bir eserinde ele alınmış olduğunu söylemesine karşılık henüz böyle bir yapıt ele geçmemiştir.⁵³



⁵¹ Vakar Ahmed Rızvî, *a.g.e.*, s. 198.

⁵² Analitik geometrinin gelişmesinde üç adım söz konusudur.

1. Koordinat sisteminin gelişmesi,
2. Geometri ile cebir arasında bire bir tekabül kurulması,
3. $y = f(x)$ 'in bulunması.

Bu üç adımdan ilki Yunan'da, ikincisi Ortaçağ'da ve üçüncüsü Modern Çağ'da atılmıştır.

Cebir ile geometri arasındaki ilk bağıntı Öklid (M.Ö. 300) ile başlar. En açık örneği $(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$ de görülür. Bunu Arşimed (M.Ö. 225) ve Heron (M.S. 1. yy.) izlemiştir. İslâm Dünyasında bu konu üzerinde çalışanların başında Hârezmî (M.S. 9. yy.) gelir. Bunu daha da geliştiren bilim adamı Ömer Hayyam'dır. Bkz. Smith, cilt 11, New York 1925, s. 316-321.

⁵³ n sayısı pozitif olduğunda $(a+b)^n$ nin açının formülünü Hayyam vermiştir. Buna ilişkin olarak, o, cebir kitabında 'Ben bu yöntemin doğru olduğuna dair bir eser yazdım ve fazla olarak tipleri de gösterdim. Yani kare kare, kare küp, ve küp küp'ün... formülünde katsayılarının bulunmasını gösterdim. Bu iş benden önce yapılmamıştı, benim bu hususta verdiğim ispatlar sırf aritmetikür. Hâmit Dilgan, *Şair Matematikçi Ömer Hayyam*, İstanbul 1964, s. 6-7.

Paskal üçgeni: Paskal üçgenine ilk işaret eden matematikçi de Ömer Hayyam'dır.⁵⁴

Geometri Çalışmaları:

Ömer Hayyam, genellikle bir cebirci olarak tanınır. Bunun nedeni zamanımız bilim tarihçilerinin *el-Cebr ve'l-Mukabele* adlı eserini incelemiş olmalarından kaynaklanır. Oysa onunda geometriye ilişkin çok önemli çalışmalarını vardır. Nitekim *el-Cebr ve'l-Mukabele* adlı eserinde *Küplerin ve Karelere Kenarlarının Elde Edilmesi Üzerine Kitap'tan* söz etmesi, kendisinin cebir kitabından önce geometri eserini kaleme aldığını göstermektedir.

Esasında sözü edilen cebir kitabı da bir geometrik cebir kitabıdır, çünkü o, bütün cebirsel problemleri geometri yardımıyla kanıtlamıştır.

Kök alma: Hayyam kare kök, küp kök, dört, beş ve daha yüksek dereceden kökleri geometrik olarak çıkarma yöntemlerini bulmuştur, onların kanıtlamalarını vermiştir.

Hayyam, yukarıda söz konusu edilen geometri kitabında Hintlilerin kare kök, küp kök almak için özel bir yöntemleri olmadığını, 1'den 9'a kadar olan tam sayıların kare ve küpünü alarak bir cetvel hazırladıklarını, oysa kendisinin kare kök ve küp kök almanın yöntemini gösteren bir kitap kaleme aldığını ve bunda kare kök, küp kök, 4, 5, 6 ve daha yüksek dereceden köklerin hesaplamalarının kanıtlamalarını yaptığını söylemiştir.⁵⁵

⁵⁴ Dilgan şöyle diyor, 'Bundan başka, cebirde *Aritmetik üçgen (Pascal) veya Tartaglia üçgeni* adı verilen ve Hayyam'ın yukarıda bahsi geçen açınımdaki katsayılarla teşkil olunan şema da Hayyam'a ait bir buluştur. Buna göre:

$$(a + b)^n = a^n + na^{n-1}b + \frac{n(n-1)}{1.2} a^{n-2}b^2 + \dots + \frac{n(n-1)(n-2)\dots(n-p+1)}{1.2.3\dots p} a^{n-p}b^p + b^n$$

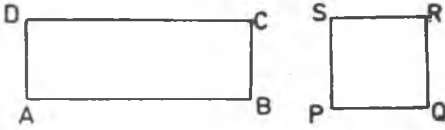
formülü gibi

1	1					
1	2	1				
1	3	3	1			
1	4	6	4	1		
1	5	10	10	5	1	
1	6	15	20	15	6	1

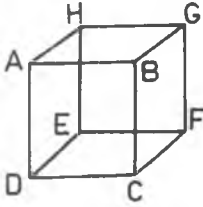
sayısal şemasının da Hayyam'ın adını taşıması çok yerinde olur. Dilgan, *a.g.e.*, s. 7.

⁵⁵ Ömer Hayyam $x^2 = a$ 'nın kare kökünü bulmanın özel bir yöntemi olmadığını, ancak çıkarsama yoluyla 25'in, 5'in karesi olduğunu bilirsek 5'in, 25'in karekökü olduğunu biliriz der. Bunu geometrik olarak şöyle kanıtlar.

Geometrinin temelleri üzerine çalışması: Bilindiği gibi Öklid'in geometri alanındaki en önemli başarısı aksiyomatik geometriyi kurmuş olmasından kaynaklanır. Özellikle temele koymuş olduğu postulaları kendisinden sonra gelen geometriciler tarafından tartışma konusu yapılmıştır. İbn Heysem⁵⁶ (446 H.), Ömer Hayyam ve Tüsi⁵⁷ İslâm Dünyasında bu konuyu işlemiş olanların başında gelir. Kaleme aldığı *Öklid Aksiyomlarının zor Problemlerinin Çözümü Üzerine Bir Makale* adlı eseri, bir geometrici olarak Ömer Hayyam'ın şahsiyetini çok güzel bir biçimde belirtmektedir.⁵⁸ Nitekim Tüsi,



ABCD dikdörtgeni ve onun alanına eşit PQRS karesi olsa, PQRS karesinin bir kenarı yukarıda söz konusu edilen denklemin çözümüdür.



$x^3 = ax$ çözümü için $a = 4$ desek

Geometrik olarak bu çözümü de şöyle gösterir.

$AB = 2$ olursa ABCD alanı 4 olur. ABCDEFGH küpü ise 8 olur.

Buna göre $x = AB$, $x^2 = ABCD$, $x^3 = ABCDEFGH$

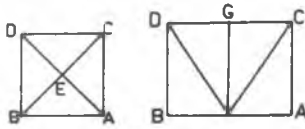
Rızvî, *a.g.e.*, s. 195.

⁵⁶ İbn el-Heysem'in kitabının adı *Şerh el-muşadarat*.

⁵⁷ Tüsi'nin bu ünlü kitabının adı ise *Kitâb el-Muşadarat*'tır.

⁵⁸ Öklid üzerine yazmış olduğu açıklamanın birinci kitabında paralel postulasına ilişkin kanıtlamalar yer alır.

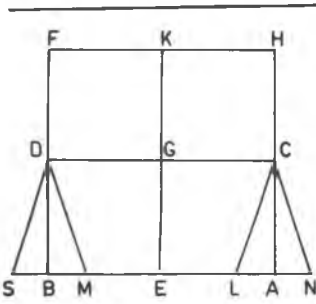
Bunun için ilk önce Aristo'nun şu prensibini ele alır. Bir doğruya indirilen dikmeler ne yakınsak ne de iraksak olurlar. Bu iki doğru daima eşit uzaklıkta olur.



ABCD dikdörtgeni olsa, DB ve CA kenarları A ve B'de AB kenarına diktirler ve eşit uzaklıktadırlar. Demekki $\angle BDC = \angle ACD$

Öklid'in 5. postulasını kanıtlamak amacıyla kaleme aldığı makalesinde, kendisinden önce bazı bilim adamlarının bu konuyu işlediklerinden söz ettikten sonra, bunların ilkinin İbn Heysem olduğunu, Öklid'in aksiyomları yerine yenilerini koyduğunu, bunların bazılarının açık, bazılarının ise karmaşık olduğunu, ancak Hayyam'ın Öklid'i aynen kabul etmekle beraber onları çok güzel bir biçimde açıkladığını, hiç birinin açıklık yönünden Ömer Hayyam'a ulaşamadığını sözlerine eklemiştir.⁵⁹

Hayyam non-Öklidien geometricilere en çok yaklaşan ilk matematikçidir. Girolamo Saccheri ile Hayyam'ın çalışmaları arasında son derecede önemli bir benzerlik vardır. Saccheri artık bu gün Lobachevsky'nin öncüsü olarak kabul edilmektedir. 1667'de San Remo'da doğan Saccheri *Euclides omni naevo vindicatus* (Milano 1733) adlı eserinde bu konuyu işlemiştir. Saccheri'nin bu konuyu işlerken ele aldığı teoremler Hayyam'inkiler benzerdir.⁶⁰



Hayyam bunu şöyle kanıtlar. BA'nın orta noktasından EG dikmesini çıkaralım. EG aynı zamanda DC'ye de diktir. Demekki $DG = GC$, $GE \perp DC$ olacak biçimde K noktasına kadar uzatılır. FKHLEGGK dir.

AC ve DB doğruları HKF yi F ve H noktalarında kesecek biçimde uzatılır. DK ve KC birleştirilir $\angle GDK = \angle GCK$ olduğundan $\angle HCK = \angle KDF$ ve $\angle KHC = \angle KFC = \angle KFD$. Böylece $\angle DKC = \angle CKD$, $\angle CHD = \angle DFC$, $\angle HKC = \angle KFC$

$\angle ACD = \angle BDC = 90^\circ$ ise yapılacak hiçbir şey yoktur. Öyle olmazsa dar veya geniş açı olacaklar demektir ki, bu da olanaksızdır. Eğer şekli DC doğrusu üzerinde katlarsak BA doğrusu FH üzerine gelir, eğer söz konusu açılar dar veya geniş açı olurlarsa $ML < FH$ veya $FH < SN$ olur. Bu durumda BF ve HF'nin yakınsak veya ıraksak olması gerekir. (Ali A.Al-Daffa ve John Ströyls, *Nasir al-Din al-Tusi's Attempt to Prove the Parallel Postulate of Euclid*).

⁵⁹ Rızvî, a.g.e., s. 202.

⁶⁰ Saccheri non-Öklidien geometrinin öncülerindedir. Ancak o, Tusi'nin ön teoremini aynen kullanmıştır ve bunu da 1. kitabının önsözünde söz konusu ediyor. Ayrıca Saccheri'nin buna ilişkin teoremleri ve şekilleri Hayyam'inkilere tamamiyle benzerdir.

Hayyam ile Saccheri'nin paralel postulasını ilgilendiren üç teoremi:

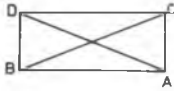
Teorem I (Hayyam'ın);

Sultan Sencer Döneminde Astronomi ve Fizik Alanlarında Yapılan Çalışmalar:

Büyük Selçuklular döneminde matematik ve astronomi alanlarındaki çalışmaları destekleyenlerden biri de 8. hükümdar Sultan Sencer (Muizzüd Dünya ve'd-Dîn Ebû'l-Haris Ahmed Burhan Emir'l-Müminîn (1086-1157)'dir. Melik Şah'ın oğludur. Daha, büyük kardeşi Mehmed Tapar (1105-1118) zamanında melik unvanını almıştı. Orta Hindistan ve Doğu Türkistan'dan Batı Anadolu ve Hint Denizine kadar uzanan imparatorluğu yeniden düzenlemişti. Ancak son dönemlerindeki yenilgileri nedeniyle 72,5 yaşında öldüğünde Büyük Selçuklu İmparatorluğu parçalandı.

Eğer $AC = BD$ ise ve $AB \perp AC$ ve $AB \perp BD$ ise

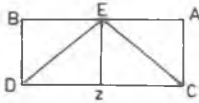
$\angle ACD = \angle BDC$ olur.



Bu teorem Saccheri ve Hayyam'da aynı şekilde kanıtlanmıştır.

Teorem II (Hayyam'ın);

ABCD dikdörtgeninde AB'nin orta noktası olan E'den EB doğrusuna çizilen dikmenin DC kenarını kestiği Z noktası olduğuna göre



$CZ = DZ$ ve $\angle EZC = \angle EZD = 90^\circ$ olur.

Bu da her iki matematikçide aynı biçimde kanıtlanmıştır.

Teorem III (Hayyam'ın);



A ve B açıları dik ikiz kenar bir ABCD dikdörtgeninde CD ile AB kenarlarının uzunlukları farklılaştırılacak olursa şu üç durum ortaya çıkar.

1. $C = D = 90^\circ$ ise $\overline{CD} = \overline{AB}$
2. $C = D =$ geniş açı ise $\overline{CD} > \overline{AB}$
3. $C = D =$ dar açı ise $\overline{CD} < \overline{AB}$ olur.

Mutezile mezhebini dendi. Felsefe ve Kuran açıklamalarına düşküdü, şairdi, Farsça yazılmış şiirleri vardır. Türkçeye önem vermişti. Yakın dostlarından olan Carullah Zemahşeri *Muhaddematü'l-Edebî* Türkçeye çevirmiştir.

Kendisine başkent olarak seçtiği Merv'i o dönemin en önemli kültür merkezlerinden biri durumuna getirmek istiyordu. Bu amaçla bir rasathane kurduğundan söz edilirse de buna ilişkin henüz kanıtlayıcı bir bilgi edinilememiştir.

Çevresinde bilim adamı ve şairleri toplamıştı. Hazinî, Enverî⁶¹, Mui'zzi⁶², Savî, İlâkî kalbur üstü olanlarıdır. Bunlar arasında, Bilim Tarihi açısından en önemli olanı kuşkusuz Hazinî'dir.

Hazinî:

Ebû Mansur (veya Ebû'l-Feth el-Manşur, veya Cafer) Abdur-Rahman el-Hazinî (1115-1121); kendisinin bir esir olduğu ve efendisi 'Ali el-Hazin al-Mervezi'nin ona Merv'de çok iyi bir eğitim verdiği söylenir. Sultan Sencer'in himayesinde yaşamıştır. Merv'de bir rasathane kurduğu söylenir.

Hayyam ve Saccheri tarafından hemen hemen aynı tarzda isbat edilmiş olan bu önemli teorem, Öklidyen olmayan geometriler bakımından şöyle anlandırılır. Birincisi Öklid geometrisine, ikincisi Riemann düzleminin normal bir bölgesinde Riemann geometrisi, üçüncüsü de Labattschewsky geometrisine karşılık olur. Diğer bir deyimle, bu hallere sırasıyla: parabolik, eliptik, ve hiperbolik geometriler (Felix Klein anlamında) karşılık olur.

Bütün bu karşılaştırmalardan şu sonuca varabiliriz: Öklid'in 5 numaralı postülasının kanıtlanması amacıyla Hayyâm ve Saccheri'nin açıklamış oldukları teoremler, esas itibarıyla birbirlerinin aynıdır, yalnız Saccheri yazılarında yeni bir tip geometriler tasavvuru olasılığını imâ ettiği halde Hayyam problemi bu yönden ele almamıştır." Dilgan, *a.g.e.*, s. 27-28.

⁶¹ Avhad el-Din Muhammed b. Ali Ishak (?-1168) Sencer döneminin büyük şairlerindedir. Çok iyi astronomi biliyordu. Ancak bir süre sonra öğretmenliği bırakıp şairliğe başlamıştır. Enverî'nin şairliğe heves etmesi şöyle anlatılır. Bir gün Mansuriye medresesinde otururken, at üzerinde gayet güzel giyinmiş, çevresinde köleleri olan birisinin geçtiğini görür. Onun sultanın şairi olduğunu öğrenir. Kendisinin bilimine karşılık böyle yoksulluk içinde yaşadığını düşünerek şair olmaya karar verir ve hemen Sencer'e bir kaside yazar. Sencer onun yeteneğini sezer. İhsanlarda bulunur. Bunun ne derece doğru olduğu bilinmemekle beraber Enverî, zaman zaman Sencer'in yanında bulunmuş, onun bazı seferlerine katılmıştır. *Külliyât'*ında bulunan 10.000 beyti arasında, özellikle kasideleri İran edebiyatında ona önemli bir yer kazandırmıştır. Sadi ve Enverî İran şairinin peygamberleri olarak kabul edirlir. Ahmet Ateş, "Enverî", *İslâm Ansiklopedisi*, s. 278-281.

⁶² Emir Ebû Abdullah Muhammed b. 'Abd ül-Melik. Selçuklu saray şairlerindedir. Sultan Melik Şah'a takdim edilmiş ve onda büyük bir etki yapmıştır. Sencer döneminde de önemini korumuştur. Melik el-Şuara, 400 şairden oluşan bir grubun başkanı, seçilmişti. Çok zengin olduğu söylenir. Kaside, gazel ve kıtalardan oluşan 18000 beyit tutan bir divanı vardır. Bu divan pek çok tarihi bilgiyi de içerir. Gazne üslubunda şiir yazarların başında gelir. E. Berthels, "Muizzi", *İslâm Ansiklopedisi*, s. 560-561.

Sultan Sencer için *Ez-Zîc el-Mu'teber el-Sencerî el-Sultânî*⁶³ adıyla kendi gözlemlerine dayanan bir *zic* kaleme almıştır. Bu *zic*'te kronoloji trigonometrik cetveller, küresel astronomiye ilişkin cetveller, Ay ve Güneş'in ortalama hareketleri, Ay'ın düğüm noktalarının hareketi presesyon üzerindeki çalışmalar yer alır. Bu *zic*'te ayrıca *Kayd*⁶⁴ adı verilen uydurma bir yıldızdan da söz edilir.

⁶³ Çok yaygın olan bu *zic*'te ele alınan konular şöyle sıralanabilir.

Kronoloji: İlk önce Hicri, Selökîd, Yahudî, Hint takvimlerine ilişkin bilgi verilir. Bunu Müslüman, Hıristiyan, Yahudîlerin bayram ve tatil günlerinin ve Babilonyalıların, Makedonyalıların, Kıptîlerin, Sasanîlerin, Emevîlerin, Abbasîlerin, Bizanslıların, Kuzey Afrika-lıların, Buyid ve Selçukluların hükümdarlarının ve peygamberlerin cetvelleri izler.

Trigonometri: Her derecenin saniyeye kadar götürülen sinüs, kotanjant cetvelleri verilir.

Küresel astronomi: Asansiyon ve boylam cetvelleri verilir.

Ortalama hareket: *Zic*'in en başarılı yanı ortalama hareketlerin çok dakik ve alışıktan olmayan bir biçimde doğru olarak verilmiş olmasıdır. Her gezegenin ortalama boylam ve anomalistik hareketi, Ay'ın düğüm noktalarının hareketi 7 veya daha fazla haneye kadar uzanan kesirleriyle verilmiştir.

☉ 0; 59, 8, 20, 23, 33, 53, 4, 29, 40°

♃ 13; 10, 35, 2, 0, 41, 28, 38, 50°

♄ 0; 2, 0, 36, 4, 43, 2, 8°

♅ 0; 4, 59, 16, 19, 53, 47, 11, 20°

♆ 0; 31, 26, 39, 36, 34, 5, 16, 50°

♁ 0; 3, 10, 37, 38, 17, 2, 57, 30°

♂ (anomalî), 13; 3, 53, 56, 12, 33, 51, 26, 30°

♀ ("), 0; 36, 59, 28, 43, 1, 37, 38, 20°

♁ ("), 3; 6, 24, 7, 9, 39, 35, 45, 50°

Hazinî presesyon ve apsislerin hareketinin de değerini verir. Günlük değeri 0; 0, 0, 8, 57, 38, 45, 42, 30°, bir hicri yıldaki değeri ise 0; 52, 56° dir. Yazar her hesap için saniye ve saliseye kadar uzanmaktadır.

Enlem ve boylamdaki hareketler: Gezegenlerin enlem ve boylamdaki hareketleri bilinen yollarla yapılır.

Paralaks: *Almagest*'te olduğu gibi Ay ve Güneş'in paralaks cetvelleri vardır.

Hilâlin görünmesine ilişkin teorisi: Astronomlar arasında hilâlin görünmesine ilişkin en ayrıntılı bilgiyi Hazinî vermiştir. Sabit İbn Kurra'ya ve ithaf ettiği görünme limitlerini içeren bir cetveli vardır. Hazinî bu cetvelde net görünme, zayıf görünme durumlarını da belirtir.

Aynı biçimde gezegenlerin görünmelerini de dakikaya kadar inerek, buldukları burçların bir fonksiyonu olarak ele alır. Bunlar Hazinî'nin kendi çalışmalarının bir sonucudur.

Sabit yıldız kataloğu: 500 Hicri yılı için 46 yıldızın enlem ve boylamları hesap edilmiştir. E. S. Kennedy, *A Survey of Islamic Astronomical Tables, Transactions of the American Philosophical Society*, New Series, Vol. 46, Paris (1956) s. 121-177.

⁶⁴ Astrolojik açıdan kötülükler neden olan görünmeyen bir yıldızdır. Latin kaynaklarda hemen hemen hiç yer almaz. İslâm Dünyasında ilk defa İbn Hibintan'ın *El-Mugni*'sinde söz konusu edilmiştir. Bir kuyruklu yıldız olarak düşünülmüştür. Her yüzyılda görünmesi gerekir, diğer gök cisimlerinin aksi yönde hareket eder. Her burcu 12 yılda geçtiği varsayılır. Yerinin bulunması için çok ayrıntılı ve uzun uzun hesaplar yapılmıştır. Hint astronomi-

1135-1136 yılları için Merv enleminde 530 yıldızın koordinatlarını saptamış, İsfahan'da ekliptiğin eğimini ölçmüştür.

Ayrıca gözlem araçları üzerine bir yapıtı da vardır. Bu yapıtın uzun bir süre kayıp olduğu sanılıyordu. Ord. Prof. Dr. Aydın Sayılı, Nasirüddîn-i Tûsî Kongresi⁶⁵ dolayısıyla Tahran'da bulunduğu sırada, Mescid-i Sipeh-sâlâr Kitaplığında yaptığı incelemede 681 ve 682 numarada da kayıtlı iki cilt içinde Hazinî'nin *Risâle fi'l-Âlât* adlı Arapça bir makalesini bulmuştur. Sayılı bu makalenin Hazinî'ye atfedilen ve kayıp olan *El-Âlât el-Acibe el-Rasadiye* olabileceği gibi Hazinî'nin gözlem araçları üzerinde yazdığı başka bir makalesi de olabileceği üzerinde durur. 682 numaralı ciltte yalnızca makalenin ilk yaprağı, 682 numaralı cildin baş kısmındaki 32 sahifede ise makalenin tümü bulunmaktadır.

Sayılı'ya göre bu makaledeki araçlar belirli bir rasathanenin gözlem araçlarını vermek amacıyla kaleme alınmamıştır. Taşınabilen, yerleşik, geodezik araçlardan seçmeleri içermektedir.

Yedi bölümden oluşan bu makalede:

Zât üş-Şu'beteyn⁶⁶ (cetveli araç, triquetrum, parallactic ruler),

Zât üs-Sakbeteyn⁶⁷ (iki delikli araç),

Zât ül-müselles⁶⁸ (üçgen biçiminde araç),

Rub⁶⁹ (kadran),

sindeki *Ketu*'dan kaynaklandığı düşünülebilir. Hint geleneğine göre *Ketu* Ay üstü Ay altını tehdit eden belirsiz sürelerde görünen bir kuyruklu yıldızdır. W. Hartner, Kayd.

⁶⁵ A. Sayılı, "Al-Khazini's Treatise on Astronomical Instruments", *Ank. Üni. Dil ve Tarih-Cografya Fakültesi Dergisi*, cilt 14, sayı 1-2 (1956).

⁶⁶ Genellikle Ay'ın paralaksının ölçülmesinde kullanıldığı için bu adı almıştır. Halkayı simetrik olarak yapmak ve bölmek zor olduğundan, açılar yerine kirisleri veren ve yapımları kolay olan cetvellere oluşan bu araç yapılmıştır. Bu araca ilişkin ilk bilgi veren astronom Batlamyus'dur Tekeli, "Nasirüddin. Takiyüddin ve Tyche Brahe'nin Rasat Aletlerinin Mukayesesi", *Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih Cografya-Fakültesi Dergisi*, cilt XVI, sayı 1-4, (1958) s. 367-379.

⁶⁷ Dioptra Ay ve Güneş'in çapını ve tutulma miktarlarını ölçmekte kullanılır. Yunan Çağından beri kullanılmaktadır. Sevim Tekeli, "The Observational Instruments of Istanbul Observatory", *International Symposium on the Observatories in Islam*, 19-23, Sep. 1977, s. 35.

⁶⁸ Bu aracın konstrüksüyonuna ilişkin bir bilgi verilmemiştir. Ancak üçgen biçiminde bir araç olup açılı sinüs veya konüs cinsinden verdiği düşünülebilir.

⁶⁹ Bölünmüş çeyrek daire yaylarından oluşan, çok değişik buyutlarda inşa edilmiş, Yunan Çağından beri, hemen hemen her astronomun sahip olduğu bir gözlem aracıdır. Tekeli, "Nasirüddin",.... s. 315-325.

Âlât ül-İnikâs,⁷⁰

Ustûrlâb.⁷¹

Makalede araçlara ilişkin ayrıntılı bilgi verilmemektedir. Ancak her gözlem aracı sistemli olarak ele alınmıştır. İlk önce aracın niteliği, nere-lerde kullanıldığı, daha sonra da geometrik kanıtlaması yapılır.

Sayı bu makalede *sextant*'a benzeyen bir araçtan söz edildiği üzerinde durur. Bu araç iki yıldız arasındaki uzaklığın ölçülmesinde kullanılmaktadır ve aracın bu amaçla yapıldığı da metinde belirtilmektedir. 90° bir yaydan oluşmuş olmasına karşılık, Hazinî bu aracına *süds*, yani *sektant* adını vermiştir.

Ayrıntısı bilinmemekle beraber Sayılı'nın verdiği bu bilgilerden, bu aracın sextant olması gerekmektedir. Şimdiye kadar ele geçen verilerden sextant'ı ilk defa, 16. yüzyılda, Batı'da Tycho Brahe ve İslam Dünyasında da Takiyüddin tarafından kullanıldığı düşünülecek olursa, yüzyılları aşan bir icat söz konusu edilmektedir.⁷²

Fizik:

1121 yılında kaleme alınmış olan *Mizân el-Hikme* sıvıların dengesi üzerine yazılmış en önemli, temel yapıtlardan biridir. 8 makaleden oluşur. Kendisinden önce gelen pek çok Yunanlı ve Müslüman bilim adamlarından yararlanmıştır. Öklid, Arşimed ve Menelous'tan aldığı birtakım teoremlerden söz eder. Pappus'un aerometresini ve Beyrûnî'nin picnometresini açıklamıştır.

Özellikle, fizikte, Aristo'ya karşı geliştirdiği görüşleri ilgi çekicidir. Bir cismi harekete getiren gücün o cismin içinde olduğunu ve bu nedenle bir cismin doğru boyunca, yalnızca, yer'in merkezine doğru gidebileceğini, bu gücün özgül ağırlığına bağlı olduğunu, özgül ağırlığın da sıcaklığın etkisiyle değiştiğini belirtmiştir.

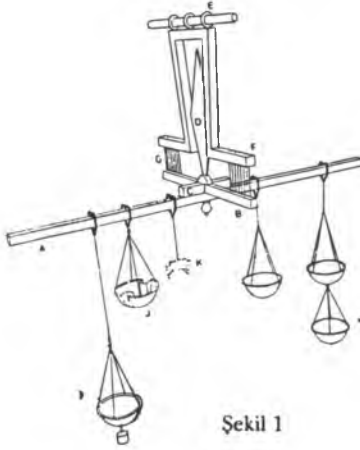
Kendi dönemine kadar yapılan su terazilerinin en başarılı olanını gerçekleştirmiştir. Şimdi sıvıların dengesi kanunundan yararlanarak inşa ettiği *su terazisini* görelim. Bu araç 2 metre uzunluğunda 6 cm. kalınlığında bölünmüş bir tahtadan oluşur. (Şekil I). Orta kısmı bir parçayla (C) güçlendirmiştir. C ve B nin keşiştiği kısma bir dil ve onun üzerine de yarım

⁷⁰ Bu araca ilişkin bir bilgi bulunamamıştır.

⁷¹ Gök cisimlerinin ufuk yüksekliklerinin ölçülmesinde kullanıldığı gibi belirli yıldızların, belirli enlemlerde doğuş ve batış zamanlarını gösteren karmaşık bir gözlem aracıdır.

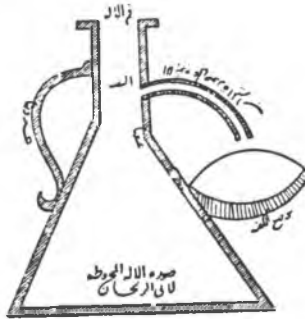
⁷² Bkz., Tekeli, "The Observational..." s. 37.

metre uzunluğunda bir ibre (D) yerleştirilmiştir. Bütün bu terazi halkaları (E) bir sırtığa asılmıştır. Terazinin kollarına birtakım kefelere ve bir ağırlık asılmıştır. Ağırlık, ölçüm öncesi terazinin dengesini sağlamakta kullanılır. Saflığının derecesinin belirtilmesi istenilen cisim, *hakim* adı verilen H kefesine konur. Kefenin alt kısmının suya kolayca dalabilmesi için konik biçimde yapılmıştır. Diğer kefelere *dirhem*ler konur. Kolların uzunluğu terazinin sağlıklı ölçümler vermesine olanak sağlar. Nitekim 4,5 kiloda 0,75 gramlık (1 habbe = 1/68 miskal) bir farkı gösterebiliyordu. Bu araç, zamanında pek çok ticarî işlerde, çeşitli madenlerin ve kıymetli taşların saflık derecelerini ölçmek gibi işlerde kullanılmıştır.



Şekil 1

Hazinî'nin Pappus'tan esinlenerek uygulamaya koyduğu bir başka *su terazisi* de vardır. Bu aynı hacimdeki sıvıların ağırlıklarının karşılaştırılmasından yararlanılarak sıvıların saflık veya katkı miktarlarını ölçmekte kullanılır. X kısmı (Şekil II) araca ağırlık sağlayıp, suyun içine dalmasını sağlar. Bölümlü kısma konulan sıvıların suyun içine dalma miktarlarından sıvıların saflık dereceleri ölçülür.



Şekil 2

J.L. Heiberg, *Byzantinische Analekten*, adlı eserinde, Codex Vaticanus Graecus 1058 no. da iki yazmadan söz eder. Biri astronomiye ilişkin çeşitli bölümleri içeren, kimin tarafından kaleme alındığı bilinmeyen çok hacimli bir eser, diğeri ise εαντζαρη tarafından kaleme alınan eser. Neugebauer'e göre açıkça *Zic-i Sancari*'nin Yunanca çevirisidir. Codex Vaticanus Graecus 1050'nin 261- 459 varakları arasındaki bu eserin 1408/9 yılları arasında yazıldığına içinde işaret edilmiştir. Bizans'ta kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Ancak yazma İtalya'ya götürüldüğünden, kenarında Calabria'nın boylarına göre düzeltmeler yapılmıştır.⁷³

Bu Yunanca yazmayı inceleyen Neugebauer bunun çeşitli *zic*'lerden yararlanılarak hazırlandığını ortaya koymuştur. 261-273 varakları arasında *Zic-i 'Alâ'*⁷⁴ den *Zic-i Sancari*'den *Zic-i İlhanî*'den yararlanılmıştır. 273'üncü varakta ise *Zic-i Sancari*'nin çevirisine geçilir. Neugebauer bu eseri inceleyerek hangi kısımlarının *Zic-i Sancari*, hangi kısımlarının *Zic-i 'Alâ'* ve diğer *zic*lerden yararlandığını göstermiştir.⁷⁴

Burada George Sarton'nun verdiği şu bilgilere de değinmek gerekiyor. 13. yüzyılın sonlarında Trabzon'dan, Alexios II (1297-1330)'un emri ile matematik ve astronomi üzerine yazılmış eserleri getirmek üzere, Farsçayı iyi bilen Gregorios Chioniades Tebriz'e gönderilmiştir.⁷⁵ Kısa bir süre Tebriz Baş Piskoposluk görevini yürütmüş ve çok sayıda eserle birlikte dönmüş ve sonra bunların bir kısmı Georgios Chrysococces tarafından gündeme getirilmiştir. Sarton'un deyimi ile Georgios Bizans'ta başlayan ancak kısa bir süre devam eden astronomi alanındaki rönesansın öncülüğünü yapmıştır.⁷⁶ 1323 tarihinde de bilinmeyen bir yazar tarafından Şemsüddin Mirak el-Buhari⁷⁷'nin astronomiyi ilgilendiren eseri Yunancaya çevrilmiştir.⁷⁸

Ayrıca Bizanslı bir astronom olan ve Constantinople Akademisinde ders veren, ve hocaların hocası ünvanını alan Theodor Melitaniotes (XIV-2) 1361 yılında astronomi üzerine en kapsamlı kitaplardan birini kaleme almıştır. Bu kitap büyük ölçüde Gregorios Chioniades'in (XIV)-1) gay-

⁷³ O, Neugebauer, "Studies in Byzantine Astronomical Terminology", *Transactions of the American Philosophical Society*, New Series, Vol. 50, Part 2 (1960), s. 4.

⁷⁴ Kennedy'e göre *Zic-i 'Alâ'* adı altında pek çok *zic* vardır. Bkz., "A Survey of Islamic Astronomical Tables" *Transactions of the American Philosophical Society*, New Series, Volume 46, Part 2 (1956), s. 131.

⁷⁵ George Sarton *Introduction to the History of Science*, cilt III.

⁷⁶ Sarton, cilt III, kısım II, s. 512.

⁷⁷ Şemsüddin Mirak Arapça ve Farsça eserler kaleme alan bir matematikçidir. Buhara'dan geldiği biliniyor. Bkz., *a.g.e.*, Sarton, cilt III, kısım I, s. 699.

⁷⁸ Sarton, *a.g.e.*, cilt III, kısım I, s. 699.

retiyile Trabzon'a getirilmiş eserlere dayanıyordu. Bu yazma yaygın değildir. Codex Vaticanus Graecus No. 1059'da bir tek kopyası vardır.⁷⁹

Sonuç:

Bu kısa serimleme Büyük Selçuklu İmparatorluğu döneminin İslâm Dünyasının bilim ve kültür açısından en parlak dönemlerinden biri olduğu ve Batı'da Rönesansın doğuşunu etkilediği sonucuna götürmektedir.

⁷⁹ Sarton, cilt III, Kısım II, s. 1513.

