

GENEL HATLARIYLA

TÜRK DÜNYASI UYGARLIK TARİHİ

2. CİLT

Türk Dünyasında Zaman, Ortam, İletişim ve Haberleşme

Türklerde Şehir, Şehirleşme ve Mimari

Türklerde Eğitim, Bilim ve Felsefi Düşünce

Türk Mutfağı, Yiyecekler ve İçecekler

Müzik ve Folklor

Türklerde Spor

Mitoloji ve Sanat



GENEL HATLARIYLA TÜRK DÜNYASI UYGARLIK TARİHİ

2.CİLT

Redaktör ve Editörler
Kültür Konseyi Adına
Dr. Metin ERİŞ
Prof. Dr. Korkut TUNA
Prof. Dr. Birsal KÜÇÜKSİPAHIOĞLU

ISBN: 978-975-451-610-4 (Tk)
978-975-451-612-8 (2.C)

Tasarım
Fatih M. DURMUŞ

1.Baskı, 2022 Temmuz



BOĞAZİÇİ YAYINLARI A.Ş.

Sertifika No : 40700

Alındar Mah. Çatalçeşme sok. Meriçli Apt. No: 44 Kat: 2
Cağaloğlu - Fatih / İST.

Tel : 0212 520 70 76 Faks : 0212 526 09 77

www.bogaziciyayinlari.com.tr

bogazici@bogaziciyayinlari.com.tr

Baskı, Cilt:

Enes Basın Yayın ve Matbaacılık LTD. ŞTİ.

Sertifika No : 45822

Litros yolu Fatih San. Sit. No:12/210 Topkapı / İST.



Kültür Konseyi Derneği

Barbaros Bulvarı, Günaydın 2 Ap. No: 159/3

Balmumcu, Beşiktaş / İstanbul

Tel: (0212) 516 19 21

Tüm Hakları Kültür Konseyi Derneğine aittir.

© Copyright Kültür Konseyi Derneği

Türk-İslâm Dünyasında Mekanik

Prof. Dr. Yavuz Unat

Kastamonu Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Felsefe Bölümü

"Teknik", Yunanca "tekhne" sözcüğünden gelir. "Sanat", "beceri", "hüner" anlamına gelir. Genel olarak, doğada var olan nesneleri, kullanılabilir araç ve gereçlere dönüştürme faaliyetidir. *Doğru bir plana göre yönlendirilmiş olan beceri* anlamına taşır. Mekanik ise Yunanca "mekhane" sözcüğünden gelir. Ancak sözcük Yunancaya İbraniceden geçmiştir. Muhtemelen İbranice "mekhona" sözcüğü türemiş ve Yunancaya "mekhane" olarak aktarılmıştır.¹ Teknik ve mekanik bilgide amaç, pratiktir. Doğada var olan bir hammadde elle işlenir ve insanın hizmetine sunulur. Amaç bilme ve anlama değil, üretimdir.

Teknoloji, "sanat" anlamına gelen "tekhne" ile "bilim" anlamına gelen "logia" terimlerinin birleşmesinden türemiştir. Teknolojiyi, insanın gündelik ihtiyaçlarını karşılamak (gereksinim) ve doğal çevresini denetleyip dilediği şekilde değiştirmek (fayda) için, çoğu zaman ilmi bilgi birikiminden yararlanarak bir takım alet ve makineler yapması eylemi olarak tanımlayabiliriz.

Teknolojinin yarattığımız şeyler sadece doğal ortamla başa çıkmamızı (fayda), hayatın ihtiyaçlarının üstesinden gelmemizi sağlamak için ortaya çıktığı söylenir. Buna göre teknolojinin ortaya çıkışının sebebi, "fayda" ve "ihtiyaç"dır. Bu iki temel faktör, yaratıcı çabayı harekete geçirir. Suyu ihtiyaç duyduğumuz için kuyular, barajlar, hidrolik santraller geliştirdik. Barınmaya ihtiyaç duyduğumuz için evler, kaleler, şehirler yaptık. Yiyeceğe ihtiyaç duyduğumuz için hayvanları evcilleştirdik, bitkileri ıslah ettik. Hareket ihtiyacı duyduğumuz için gemiler, at arabaları, otomobiller, uçaklar, uzay gemileri inşa ettik, vs. Ancak sadece gereksinim ve fayda yeterli mi? Tekerlek gerekliydi, ama ya otomobil? Otomobil olmadan da temel ihtiyacımızı sağlayabilirdik. Hayatta kalmak için tarıma, çiftçiliğe, hatta eti pişirmek için bile ateşe gerek duymayabilirdik. O halde sadece gereksinim teknolojiyi ortaya çıkartmıyor. Diğer önemli bir şey daha var ki teknolojiyi ortaya koymamızın belki de en önemli faktörüdür. Bu da insanın arzusu, isteği, merak faktörüdür.²

Genel olarak ele alındığında teknoloji alet yapma sanatı olarak kullanılır ve bu anlamda teknoloji tarihi çok geniş bir alanı kapsar. Bir yönüyle hayatta kalma becerimizi geliştiren teknik araçların gelişimi diğer yönüyle temel ihtiyaçlarımızı karşılayan aletlerin evrimi ve diğer bir tarafta da bilim dallarının ihtiyaç duyduğu bilimsel araçların (teleskop, mikroskop, neşter vs.) ortaya çıkması. Ancak genel

1. Melek Dosay Gökdoğan ve Remzi Demir, "İslâm ve Türk Uygarlığında Makine Tarihi", Dört Öge, Sayı: 14, s. 2.
2. George Sarton, Leonardo da Vinci, Çeviren: Yavuz Unat, Muhayyel, İstanbul 2019, s. 9-10.

kanı ne tür âlet olursa olsun teknik gelişim çoğunlukla bir el becerisidir ve deneme yanılma yöntemiyle gelişir ve bu anlamda kuramsal bir arka plana ihtiyaç duymaz. Nitekim tarih boyunca kullanılan birçok teknik âletin kuramsal açıklaması sonradan açıklanabilmiştir.

Konu çok geniş olduğundan biz bu çalışmamızda Orta Çağ Türk İslâm dünyasında mekanik gelişimi temel alarak çalışmamızı sınırladık... Makine, herhangi bir enerji türünü başka bir enerjiye dönüştürmek veya belli bir etki oluşturmak için tasarlanmış düzenekler anlamına gelir ve belirli bir işin gerçekleştirilmesinde ya da fiziki bir işlevin yerine getirilmesinde insan ya da hayvan gücüne yardımcı olmak veya tümüyle onların yerini almak için geliştirilirler. Kaldıraç, eğik düzlem, çıkrık gibi basit makinelerden modern bir otomobil gibi çok karmaşık sistemleri kapsarlar. Gerçek anlamda ilk makinelerle Helenistik ve Roma Çağlarında ortaya çıkmıştır. Orta Çağ İslâm Uygarlığında ise daha karmaşık modelleri tasarlanmıştır.³ Mekanik terimi Arapçada "İlm el-Hiyel" olarak adlandırılır. Hiyel ise "hayl" sözcüğünden türemiştir ve marifet, ustalık, hile, kurnazlık, hüner ve beceri anlamlarına gelir.⁴

Türk İslâm medeniyetinde en dikkat çeken konulardan birisi mekanik konusu üzerine yapılan çalışmalardır. İslâm mühendisleri, kendilerinde önce yapılan çalışmaları takip etmişler ve bu alandaki çalışmaları daha da ileri götürmüşlerdir. Mühendislik alanında en önemli çalışmalar ise otomatlara ilişkindir. İslâm ve Türk mühendislerinin katkılarıyla otomatlara ilişkin çalışmalar dönemlerine göre hayli gelişmişti.

Otomat Yunanca bir sözcüktür; kendi kendine hareket eden anlamına gelir. Kendiliğinden harekete başlayıp düzenli bir biçimde bir işi gördükten sonra kendiliğinden duran ve sonra tekrar harekete geçebilen araçlara otomat denir. Otomat tarihi çok eskilere uzanır, hatta insanla başlar denilebilir. Çünkü bu çalışmalar insanda, gezegenler, Ay, Güneş ve yeryüzündeki canlıların hareketini taklit etme tutkusuna dayanır. Başka bir deyişle bu, insandaki yaratıcı olma tutkusunun bir görüntüsüdür.⁵ Bu isteğin en eski işaretleri, mağaralardaki boyanmış taşlar ve tuhaf figürlerdir. Mısır mezarlarında bulunan kolları hareket eden bebekler bu alandaki ilk örnekler olarak kabul edilebilir. Ancak Antik Yunanlılar için yalnızca kolların hareket etmesi fazla bir anlam taşıymıyordu. Nitekim Milattan Önce 4. yüzyıl başlarında yaşamış olan Yunan mitolojik mimar ve heykeltıraş Daedalus'un uçan bir kuş ve yine Tarentumlu Archytas'ın (Arkitas) tahtadan bir kuş yaptığı, mekanik prensiplere uygun olarak inşa edilen bu kuşun uçtuğu söylenmektedir.⁶

Hava, boşluk, su, ateş ve dengeye ilişkin çeşitli fizik prensiplerine dayanılarak inşa edilen bu tip araçlara Eski Yunanlılarda rastlanmaktadır. En önemli adım

3. Dosay ve Demir, s. 2.

4. Dosay ve Demir, s. 4.

5. Cezeri, El-Câmi beyne'l-İlm ve'l-Amel en-Nâfi Fî Sina'ati'l-Hiyel, Çeviri ve Teknik Açıklamalar: Sevim Tekeli, Melek

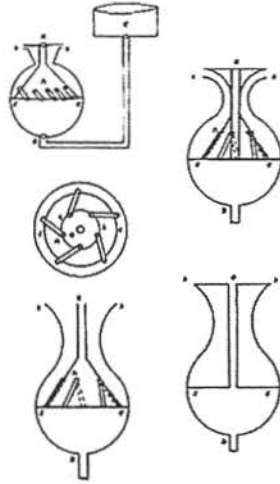
Dosay ve Yavuz Unat, Türk Tarih Kurumu, 2002, s. XL.

6. Cezeri, s. XL.

Ctesibios (M.Ö. 285-222), Philon (M.Ö. 280-220) ve Heron'un (M.S. 10-70) çalışmalarıyla atılmıştır. İslâm mühendisleri bu alandaki çalışmalarında Antik Yunanlı olan ve İskenderiye Mekanikçileri olarak adlandırılan bu üç mühendisin çalışmalarını izlemişler ve geliştirmişlerdir. İslâm Dünyası'nda hava, boşluk ve denge üzerinde çalışanların başında, Musa Kardeşler ve ayrıntılı kuramsal bilgi veren Fârâbî gelir. Musa Kardeşler, 9. yüzyılda Bağdat'da yaşamış üç kardeş, üç bilim adamı, Abbasi halifelerinden Memûn döneminin en tanınmış matematikçi, astronom ve fizikçilerindendirler.

Bunlardan Ahmet, Türkçe *Olağanüstü Araçlar* anlamına gelen *Kitâbü'l-Hiyel* adlı eseriyle Yunan Çağında Ctesibios, Philon ve Heron'un başlattıkları çalışmaları sürdürmüştür. *Kitâbü'l-Hiyel*, hava, boşluk ve denge prensiplerini temele alan yüz aracın ayrıntılı açıklamasını içerir. Bu araçların yapımında sifonlar, şamandıra yardımıyla valfin kontrolü, hava kontrol mekanizması kullanılmıştır. Bu araçların yetmiş üçünü sihirli ibrikler, on beşini suyun seviyesinin sabit tutulmasını temele alan araçlar, yedisini fiskiye, üçünü lambalar, birini kaldırıcı, birini körük oluşturur. Bunlar Philon ve Heron'dan esinlenerek kaleme alınmış olmakla beraber, çok daha kapsamlı hâle getirilmiş ve yeni düzenlemeler eklenmiştir.⁷

252



Müsâ Kardeşler'den
Ahmed'in yaptığı
bazı fiskiye örnekleri

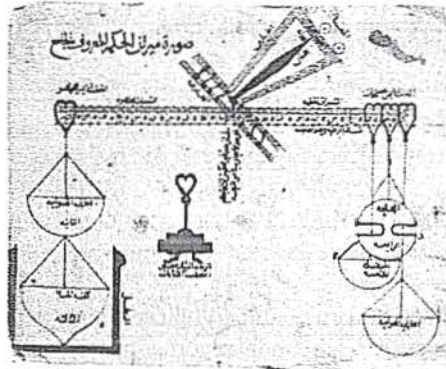
Mekanik konularda teorik açıklamalar getiren 10. yüzyılın meşhur Türk filozof ve bilgini Fârâbî'dir. Hava ve boşluk üzerinde çalışmış ve bu konudaki kuramsal görüşlerini Boşluk Üzerine adlı makalesinde aktarmıştır. Fârâbî'ye göre hava, çeşitli koşullar altında, çok değişik hacimler işgal edebilir; içinde rutubet fazla olduğundan kabın şeklini alır ve cisimlerin boş bıraktığı bütün mekânları her yöne doğru doldurur. Ancak hava bu durumda baskı altında kalır, baskı kalkınca eski konumuna döner. Gerçekten havanın doğal bir hacmi vardır, basınçla bu hacim değişir, hacmin değişmesi, üstündeki basınçla orantılıdır.

7. Atilla Bir, The Book of "Kitâb al-Hiyal" of Banu Musa bin Shakir, İstanbul 1990.

Ona göre su ve hava, komşuluklarını sürdürürler. Bunlardan biri bir yöne doğru hareket ederse diğeri onu izler. Bu, en önemli özelliktir. Havaşı emilmiş bir şişe, suya daldırıldığında içine su girmesi bu komşuluk ilişkisinin bir sonucudur. Fârâbî'ye göre kabın içinde boş mekân oluşmamıştır. Böylece Fârâbî boşluğun suyu çekmesi varsayımı yerine yeni bir varsayım ortaya koymuştur: Doğa boşluktan sakınır. Uzun süre bu varsayımın 13. yüzyılı bilim adamı Roger Bacon'un ortaya attığı sanılmıştı.⁸

İslâm Dünyası'nda denge üzerindeki çalışmalar, Musa Kardeşler bir tarafa bırakılacak olursa, daha çok madenlerin, kıymetli taşların, suların saflık derecelerini bulmaya yarayan "Mizânü'l-mâ" ya da Türkçe adıyla Su Terazisi adı verilen, Archimedes'in hidrostatik prensiplerine dayanılarak inşa edilmiş teraziler üzerinde yoğunlaşmıştır. 12. yüzyılı bilim adamı Esfizârî bu teraziler üzerinde bazı düzeltmeler yapmış, bunda büyük bir başarı sağlamıştır. Ancak bir takım sahtekârlıkların ortaya çıkacağı korkusuyla Sultan Sencer'in Hazinecibası aracı parçalayıp yok etmiş, Esfizârî de kederinden ölmüştür. Bu kez işi Esfizârî'nin çağdaşı Hâzîni yüklenmiştir.

Hâzîni 11. yüzyılın sonları ile 12. yüzyılın başlarında yaşamıştır. Hayatı hakkında pek fazla bilgi bulunmamaktadır ve mevcut bilgi Beyhâkî'nin eserlerinden alınmıştır. Hâzîni, Mervezi'nin kölesidir. Merv'de geometri ve felsefe eğitimi almıştır. Konumuzla ilgili eseri Kitâb Mizân el-Hikm (Fizik Terazisi, 1121-1122) fizik, hidrostatik ve mekanik konularını kapsar. Hâzîni bu eserinde, su terazisini olağanüstü bir ölçü aracı hâline getirmiştir. Toplayan Terazi adını verdiği bu araç iki metre uzunluğunda, iki santimetre kalınlığında bir tahta parçasından oluşur. Hâzîni'nin anlattığına göre bu terazi son derece dakik olup 4,5 kiloda 0,75 gramlık farkı gösterebilmektedir. Meselâ, bir kefeyle, katışık olan maddelerin katışıklıkları, diğeri bir kefeyle de cisimlerin ağırlıkları ölçülebilmektedir. Bu işler için kefe dengede duruncaya kadar hareket ettirilir ve taksimatlı kol üzerinden istenilen ağırlık okunur. Bu eserinde Hâzîni birçok katı ve sıvının özgül ağırlığını tablolar hâlinde vermiştir. Kitabın diğeri bir önemi de, konunun tarihini anlatmış olmasıdır.⁹



Hâzîni'nin terazisi

8. Yavuz Unat, El-Cezeri, Muhayyel, İstanbul 2019, s. 28-29.

9. Sadettin Ökten, "Abdurrahman el-Hâzîni", TDV İslâm Ansiklopedisi, DIA, Cilt 1, İstanbul 1988, s. 164-165.

Mühendislik alanında çalışan diğer bir bilgin Fahrüddin Rıdvân el-Saatidir. Rıdvân, doktor, filozof, mantıkçı ve edebiyatçıdır. Bab-ı Ceyrun'daki saatin tasvirini vermiştir. Bu kitap 1554 yılında İstanbul'da tamamlanmıştır. Kendisinin iyi bir teknolog olduğu ve verdiği bilgilerin ışığında bir saatin inşa edilebileceği düşünülemez, ancak Cezerî ile çağdaş olması açısından ilginçtir. Terminoloji yönünden bazı farklılıkları olsa da yaptığı aletler Cezerî'nin aletlerine benzemektedir.

Bu konudaki en önemli isim Cezerî'dir. 13. yüzyılda Anadolu'da yaşamış ve İskenderiye Mühendisleri ile Benu Mûsâ'nın açtığı yoldan giderek çeşitli otomatlar yapmış olan Bedî'üz-Zamân Ebû'l-'İzz İsmâ'il b. er-Razzâz el-Cezerî¹⁰ Mezopotamyalı, eski deyimi ile Cezîre'li veya Cizreli'dir. Kitabın girişinde söylediklerinin dışında hayatına ilişkin hiç bir bilgiye sahip değiliz. Kitabından öğrendiğimize göre, Diyarbekir Sultanı es-Salîh Nâsîrüddîn Ebû'l-Feth Mahmûd bin Muhammed bin Kara Arslan bin Davûd bin Sukmân bin Artuk'un (1200-1222), daha önce de babasının ve kardeşinin hizmetinde bulunmuştur. Bu Sultanlığa hizmet süresi H. 577 (1181)'den başlamak üzere yirmi beş yıldır. Cezerî, Sultan Sukmân bin Artuk'un isteği üzerine *el-Câmî' Beyne'l-'İlim ve'l-'Ameli'n-Nâfi' fî Sın'ati'l-Hiyel* (Makine Yapımında Yararlı Bilgiler ve Uygulamalar)¹¹ adlı bir yapıt kaleme almış ve İslâm Dünyası'nda, bu konuya ilişkin kuramsal ve kılgsal bilgileri doruk noktasına ulaştırmıştır.

Sın'ati'l-Hiyel altı kitaptan oluşmuştur;

Kitap I: Eşit saatlerin ve Güneş saatlerinin geçişlerinin belirtildiği saatlerin yapımı üzerinedir. On bölümden oluşur. Burada, çeşitli su saatlerinin (kayık su saati, fil su saati, bardak su saati, tavuslu su saati) ve mumlu saatlerin tasvirleri verilmiştir.

Kitap II: İçki partileri için uygun kap ve figürlerin yapımı üzerinedir. On bölümden oluşur. İçki partilerinde kullanılmak üzere çeşitli kadehler, kaplar, ibrikler ve insan biçimli otomatların tasvirleri yer alır.

Kitap III: İbriklerin, kan alma teknelerinin ve abdest alma leğenlerinin yapımı üzerinedir. On bölümden oluşur. Burada sıcak, soğuk ve ılık su akıtabilen ibriklerin, çeşitli otomatların, hastadan alınan kan miktarını gösteren aletlerin ve abdest için kullanılan leğenlerin örnekleri yer alır.

Kitap IV: Şekillerini değiştiren fışkiyeler ve sürekli çalan flüt için araç yapımı üzerinedir. On bölümden oluşur.

Kitap V: Derin olmayan göllerden ve ırmaklardan suyu yukarı çıkaran araçların yapımı üzerinedir. Beş bölümden oluşur.

Kitap VI: Değişik ve farklı şeylerin yapımı üzerindir. Beş bölümden oluşur. Bu kitapta, Amid kentinin kapısı, çeşitli kilitler ve bir kayıklı saat örneği yer alır.

Cezerî'nin bu eseri incelendiğinde Yunan Dünyası'ndan beri bilinen prensipleri kullanmak ve geliştirmek suretiyle onun çeşitli araçlar yaptığını görüyoruz.

10. C. Brockelmann, *Geschichte der Arabischen Literatur*, Suppl. I, s. 902-903; George Sarton, *Introduction to the History of Science*, Baltimore 1927, C. II, s. 632-633; Sadettin Ökten, "Cezerî," I.A., C. 7, İstanbul 1993, s. 505-506.

11. Donald R. Hill, *The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices* (Kitâb fî Ma'rîfat al-Hiyal al-Handasiyya) by Ibn al-Razzâz al-Jazzârî, Dordrecht and Boston 1974; Cezerî, 2002.

Gerek Yunan çağında gerekse İslâm Dünyası'nda kuramsal ve kılğısal alandaki hava ve boşluk üzerine olan çalışmalar Cezerî ile birlikte doruk noktasına ulaşmıştır. Cezerî, hava ve boşluğa ilişkin kuramsal bilgi vermez, ancak araç yapımındaki ustalığı konuyu ne kadar ayrıntılı bildiğini göstermektedir. Cezerî, denge prensibini kullanmak suretiyle de olağanüstü araçlar yapmıştır; denge prensibini su ve mum kullanmak suretiyle uygulamış ve çok hassas kefeler yapmıştır. Onun yaptığı kefe, ortası geniş, kenarlarına doğru darlaşan, bir yarım kayık kap şeklindedir. Alt kenarı yakınına açılmış iki delikten bir mil geçer. Kefe bu milin üzerinde hareket eder. Su ile doldurulduğunda dengede kalacak biçimde arka tarafından ağırlaştırılır. Eğer kaba kapasitesinden bir damla daha fazla su ilave edilirse, ucu öne doğru eğilir ve boşaldıktan sonra denge konumuna gelir. Bu kefe denge prensibine dayanarak hazırlanmış çok hassas bir kefedir. Cezerî, bu kefeyi ilk defa kendisinin yaptığını söylemektedir. Cezerî, bu hassas kefeleri değişik biçimlerde hem hareket hem de kontrol mekanizması olarak kullanmıştır.¹²

Yine otomat çalışmaları Cezerî ile doruk noktasına ulaşmıştır. Cezerî, kitabının II. ve III. kısımlarında çeşitli otomat örnekleri verir. Bunlar arasında, Kime İçki Verileceğine Karar Veren Kadeh (Kitap II, Bölüm 1), Kayık Kap (Kitap II, Bölüm 4); Diz Çökmüş, Sağ Elinde Bir Kadeh, Sol Elinde Nilüfer Tutan Soytan (Kitap II, Bölüm 6); On Yaşlarında Görünen, Sağ Elinde Kadeh, Sol Elinde Gümüş Balık Tutan Çocuk (Kitap II, Bölüm 7); Sağ Elinde Gümüş Kadeh, Sol Elinde Şişe Tutarak Ayakta İçki İçen Figür (Kitap II, Bölüm 8); Aralıklarla Dolaptan Çıkan ve Şarap Kadehi Sunan Cariye (Kitap II, Bölüm 10); Abdest Almak İçin Düzenlenmiş Otomat (Kitap III, Bölüm 10) gibi örnekler yer alır. Bu araçlar ilk robot benzeri örnekler olarak kabul edilmektedir.¹³ Ayrıca Cezerî'nin yapmış olduğu çeşitli su saatleri örnekleri, mumlu saatler ve suyu yukarı kaldırmak için kullanılan araçlar da teknoloji tarihi açısından ayrı bir önem taşımaktadır. Özellikle suyu yukarı kaldırmak için yapmış olduğu araçlarda dört zamanlı sistemler geliştirmiş ve ilk defa krank milini icat etmiş ve kullanmıştır.¹⁴ Acaba Cezerî bu araçları yapmış ve kullanmış mıdır? Kitabından anlaşıldığına göre, Cezerî, bu araçları deneme yanılma yöntemini kullanarak inşa etmiş ve kendinden önceki örnekleri de yapmıştır. Cezerî, su ve mum yardımıyla günden geçen eşit saat¹⁵ ve Güneş saatinin¹⁶ öğrenildiği finkânlar (su saatleri) üzerine olan Birinci Kitap'ın Birinci Bölüm'ünün Birinci Kısım'ında, ekliptik kuşağının on iki burcunun bir yarım daire üzerine yerleştirilmesinde, bilgin Archimedes'in yöntemini izlediğini ve Archimedes'in tasvir ettiği biçimde bir araç inşa ettiğini söyler.¹⁷ Öyleyse, Cezerî'nin aletleri deneme-yanılma yöntemiyle yaptığını söyleyebiliriz.

Cezerî'nin diğer bir önemi de Artuklu Sarayı'nın kapısını yapmış olmasıdır. Kitap VI, Bölüm I, Diyarbakır'daki Artuklu sarayının kapısının yapımı üzerinedir.¹⁸ Bu kapı

12. Durmuş Çalışkan, Cezerî'nin Olağanüstü Makineleri, Herkes İçin Cezerî, Babil Kitap, İstanbul 2019, s. 40-41.

13. Çalışkan, s. 38-39.

14. Çalışkan, s. 43-45.

15. Eşit saatte gün 24 saate bölünmüştür.

16. Güneş saatinde, gündüz 12 saat ve gece 12 saattir.

17. Cezerî, 2002, s. 3-4.

18. Cezerî, 2002, s. 228-233.

18 karış, yani dört metre yüksekliğinde ve 6 karış, yani 1.5 metre eninde dökme pirinçten yapılmış iki kanatlı bir kapıdır. Kapının orta kısmı altıgen ve sekizgen yıldız motiflerinden oluşan kafes biçimindedir. Bu kafes, birbirlerine sarılmış yapraklarla süslenmiş küft yazısıyla çevrelenmiştir: "Mülk, Tek ve Kadir-i Mutlak Olan Tanrınınır." Cezerî, kapama sisteminin dökümünde son derece modern bir yöntem kullanmıştır. Mumdan, alt tarafı yassı, içi boş, boru şeklinde bir kalıp ve onun üst kısmında sonradan çivilerin sokulabileceği bir takım kabarcıklar yapmıştır. Sonra bu kalıbın içini ve dışını kil ile kaplamış ve arada kalan mumu yakmıştır. Cezerî, bu işin ustalarının bu uygulamanın nasıl yapılacağını bildiklerini de ekler. Eriyen mumun yerini pirinç eriyiği ile doldurur.¹⁹

Modern dökme yönteminde, kalıbın oynamaması ve maden eriyiğinin homojen olması, yani içinde gaz kabarcıklarının kalmaması için, kalıbın üstü kum ile kapanır ve maden eriyiği bir taraftaki kanaldan kalıbın içine dökülür, diğer uç açık bırakılmak suretiyle gazların çıkması sağlanır. Yukarıda söz konusu edilen kapama sisteminin dökümünde, Cezerî'nin bu tekniği kullandığı ve dökme sanayinin bu dönemde çok gelişmiş olduğu görülmektedir. Lynn White, bu konuya ilişkin olarak şunları söylemektedir: "Özellikle önemli olan nokta, 15. yüzyıla kadar Batı'da kullanılmamış olan yeşil kum ile kapalı dökme araçlarında madenlerin döküm tasvirlerinin ilk olarak verilmesidir."²⁰

256

Cezerî'nin Yaptığı Otomat Örnekleri

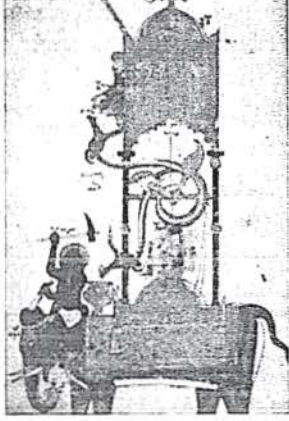
Abdest Almak İçin Su Döken Çocuk



Sağ elinde, tepesinde bir kuş bulunan ibrik, sol elinde havlu, ayna ve tarak bulunan bir otomattır. İbrikten su akar ve su aktığı sürece kuş öter. Suyun akması kesildiğinde çocuk sol elindeki tarağı, aynayı ve havluyu vermek üzere sol kolunu uzatır.

19. Cezerî, 2002, s. 228-233.

20. Balanz Hill, s.267.

Fil Su Saati

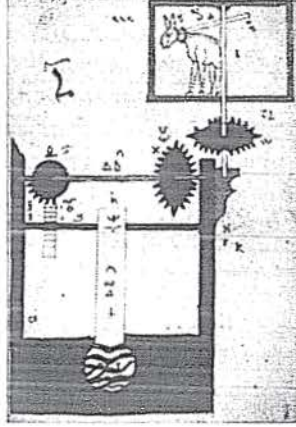
Bu saat Cezeri'nin en ünlü aracıdır. Sirtında kare biçiminde bir kürsü, kürsünün köşelerindeki sütunlar üzerinde bir hisar, hisarın üzerinde küçük bir kubbe, kubbenin üstünde de bir kuş bulunan bir fil şeklindedir. Hisarın filin başı yönündeki tarafında bir balkon, balkonda oturan bir adam, adamın sağında ve solunda iki şahin, balkonun sütunları arasında uzanan ve üzerine iki yılan sarılmış bir mil, kürsünün orta kısmında bir yarım küre ve üzerinde elinde kalem tutan bir kâtibin oturduğu platform, platform üzerinde 7,5 dereceye bölünmüş bir yay, filin boynuna oturmuş, sağ elinde balta sol elinde sopa tutan bir bakıcı ve filin boynunun iki yanında iki vazo bulunmaktadır. Kâtibin kalemi yarım saatte 7,5 dereceye gelince, kuş öter, deliklerden birinin yansı beyaza döner, balkonda oturan adam sağ tarafındaki şahinin gagasından elini kaldırır, sol elini sol tarafındaki şahinin gagası üstüne koyar. Sağındaki şahinin gagasından, sağdaki yılanın ağzına bir top düşer, yılan topu filin sağ omzundaki vazoya bırakır, filin seyisi balta ile filin başına hamlede bulunur, sopalı sol elini kaldırır ve filin başına vurur. Top filin göğsünden çıkar, karnında asılı bir çan üzerine düşerek ses çıkarır, böylece yarım saatin geçtiği bildirilir. Kâtibin kalemi derece işaretlerinin dışına gelir. Bundan sonra aynı işlemler sol taraftaki şahin ve yılan için tekrarlanır. Bir delik tamamen beyazla örtülür. Bu anda bir saat geçmiştir.

257

Mumlu Saat

Araç, üzerinde piriç kılıfı olan bir şamdandır. Kılıfın dibinde bir tünek üzerinde, sırtı ve kafasının arkası kılıfa bitişik olan bir şahin vardır. Şahinin sağında, şamdanın kaidesi üzerindeki kürsüde, elinde kalem tutan bir kâtip yer alır. Başlangıçta kâtibin kalemi on beşe bölünmüş bir daire yayının dışında bulunur. Mum yakılır. Kâtibin kaleminin ucu ilk işaretin karşısına gelinceye kadar hareket eder. Kalem on beş derecenin sonuna ulaştığında şahinin gagasından şamdanın kaidesine bir top düşer. Bu durumda gecenin bir saatinin geçmiş olduğu bilinir.

Suyu Yukarı Çıkarmak İçin İnşa Edilen Bir Araç



Araç kuyunun veya gölün içine yerleştirilen bir bina biçimindedir. Yukarıdaki hayvan döndüğünde çarklar hareket eder ve bu hareketle kaşık suya girerek bir miktar suyu yukarı kaldırır.

Takiyüddin

258

Cezeri'nin yapmış olduğu araçlara benzer mekanik âletler yapan bir diğer bilim insanı da Takiyüddin'dir. Fatih Dönemi'nin ilmî etkileri Osmanlı Dönemi'nde bilim hareketini canlandırdı ve bu etki 16. yüzyıla kadar kendini gösterdi. Fatih'in çabaları ve desteğiyle İstanbul'a gelen Ali Kuşçu burada matematik ilmini yeniden canlandırdı ve Osmanlılarda bilimin seviyesinde gözle görülür bir değişim yaşandı. Bu gelişmeyle birlikte 16. yüzyılda ilmî çalışmalar doruk noktasına ulaştı ve Takiyüddin gibi dünya çapında bir bilim adamının yetişmesini sağladı. Osmanlı Bilim Tarihi'nin en önemli kişiliklerinden biri olan Takiyüddin, döneminin genel tutumuna bağlı kalarak, astronomi, matematik ve fizik gibi değişik bilim dallarında çalışmış ve bu alanlarda önemli eserler vermiş verimli bir bilim adamıdır. Bunlar incelendiğinde zamanının bilgi düzeyini aşmayı başarmış nadir bir bilim adamı olduğu anlaşılmaktadır.

1521 yılında Şam'da doğmuş olan Takiyüddin, dönemin önde gelen bilim merkezleri olan Mısır ve Şam'da çeşitli bilim adamlarından hadis, tefsir ve fıkıh gibi çeşitli konularda dersler almış, sonunda kendisi de müderris olmuştur. Babası Marûf Efendi'nin İstanbul'a gelmesi dolayısıyla, eğitimini İstanbul'da sürdürmeye başlayan Takiyüddin, burada da dönemin ünlü bilginlerinden Çivizâde, Ebusuûd, Kutbeddinzâde ve Saçlı Emîr'den dersler almıştır. Bilgi birikiminin artmasına ve özellikle astronomi ve matematik konularında derinleşmesine neden olan bu eğitim sürecini tamamladıktan sonra, Takiyüddin Mısır'a dönmüş, Kahire'de Seyhuniyye ve Sarğıtmışiyye medreselerinde müderrislik yapmaya başlamıştır. Bir süre sonra tekrar İstanbul'a gelmiş ve bu kez Sadrazam Ali Paşa'nın kazaskerleri tarafından Edirnekapı Medresesi'ne müderris tayin edilmiştir. Ancak ailesi Mısır'da olduğu için, Takiyüddin bu görevde kalamamış ve tekrar Mısır'a dönmüş, orada müderrislik ve kadılık gibi değişik görevlerde bulunmuştur. II. Selim zamanında Çivizâde, arkasından Nişancızâde Mısır

kadısı olunca onlara kadılıkta vekâlet etmiştir. Sonra kazasker Abdülkerim Efendi Mısır kadılığına atanınca, onun ve babası Kutbeddin'in teşvikiyle, özellikle astronomi ve matematik konularında yoğun çalışmaya başlamıştır.



Takiyüddin Ders Verirken

Kazasker Abdülkerim Efendi'nin, Takiyüddin'in ilmî kimlik ve kişiliğinin oluşumunda, babasından sonra en derin etkiye sahip kişi olduğunu, hazırladığı çalışmalarını kendisine ithaf edecek kadar ona karşı derin bir saygı beslediği anlaşılmaktadır. Osmanlı Devleti'nin bütün zamanlarında yazılan optik kitaplarının en kapsamlısı olan Kitâbu Nûr'un giriş bölümünde Takiyüddin'in Abdülkerim için yazdığı övgü, bu düşünceyi açıkça ortaya koymaktadır.

24

Matematik ve astronomi konularındaki araştırmalarını ileri düzeye ulaştırdığı sıralarda, 1570 yılında yeniden İstanbul'a gelen Takiyüddin, bir yıl sonra Müneccimbaşı Mustafa Çelebi'nin ölmesi üzerine, zamanın padişahı II. Selim tarafından Müneccimbaşılığa getirilmiştir. Bu sıralarda devlet kademelerinde nüfuzlu bir kimse olan Hoca Sadedin Efendi ile dostluk kurmuş ve onun yardımıyla, birkaç yıl sonra gerçekleştireceği gözlemevi projesinin hazırlık aşaması niteliği taşıyan 1574 yılında Galata Kulesi'ndeki gözlem çalışmalarına başladı. Üç yıl süren bu çalışmalarını 1577 yılından itibaren, III. Murad'ın fermanıyla Tophane sırtlarında kurduğu gözlemevinde sürdüren Takiyüddin, gözlemlerinin sonuçlarını Sidre el-Müntehâ el-Efkâr adlı kitabında toplamıştır.

Bir yandan siyasi bağlantıları, bir yandan yakın dostluklar kurduğu devlet adamları arasındaki çekişmeler kısa denilebilecek bir süre içerisinde gözlemevini de içine alacak bir yıpratma kampanyasına dönüşecek ve ne yazık ki, Türk Bilim Tarihi açısından olağanüstü önem taşıyan bu devrimci girişim engellenecek ve en sonunda da tamamen yıkılacaktır. Dönemin bağnaz çevrelerinin geliştirdikleri söylencelere dinî bir zemin hazırlamakta gecikmeyen Şeyhülislam Kadızâde'nin "gözlemevleri bulundukları

ülkeleri felakete sürüklerler" şeklinde fetva vermesi üzerine, 1580'de, bugünkü Kandilli Gözlemevi'nden önce Osmanlı Devleti'nin tarihindeki tek gözlemevi olan, İstanbul Gözlemevi yıkılmıştır. Bu şanssız olaydan sonra beş yıl daha çalışmalarını sürdüren Takiyüddin 1585'de ölmüştür. Mezarının nerede olduğu bilinmemektedir. Astronomi, matematik, mekanik, optik ve tıp konularında otuzdan fazla yapıt vermiştir.

Takiyüddin'in eserlerine bakıldığında, asıl ilgisinin astronomiye olduğu görülmektedir. Belirlenebilmiş ve yukarıda sıralanan çalışmalarının yaklaşık üçte birinin astronomi konusuna ayrılmış olması da bunun bir kanıtıdır. Öte yandan, Takiyüddin'in astronomiye olan ilgisinin ilmi etkinliklerinin ve kimliğinin asıl belirleyicisi konumunda olduğu da açıkça anlaşılmaktadır. Çünkü Sidre el-Müntehâ adlı kitabı bu alanda verilmiş çok seçkin ürünlerden birisidir. Özellikle yaptığı gözlemlerden elde ettiği verilere dayanarak oluşturduğu hesaplamaları Ayın, Yerin ve diğer gezegenlerin hareketlerindeki düzensizlikleri son derece doğru ve günümüz değerlerine yakın olarak açıklaması onun bu konudaki maharet ve bilgisinin açık bir göstergesi ve çağının seçkin bilim adamları arasında sayılmasını zorunlu kılan bir özelliğidir. Bunun dışında, astronomi Takiyüddin'in diğer bilim alanlarına olan ilgisini de belirleyen ve yönlendiren merkezî bir disiplin konumundadır. Çünkü trigonometri ve geometri başta olmak üzere, optik ve cebir konularındaki çalışmalarının da yine doğrudan veya dolaylı olarak astronomiye olan ilgisinden kaynaklandığı görülmektedir.

Astronomi ve matematik özellikle de trigonometrinin birbirlerinden ayrılmaz disiplinler olması dolayısıyla Takiyüddin'in diğer bir önemli araştırma alanının da trigonometri olduğu bu alanda verdiği yapıtların içerik ve bilgi düzeyinden açıkça anlaşılmaktadır. Bilindiği üzere, 16. yüzyılın ünlü astronomu Kopernik sinüs terimini kullanmamış, sinüs teoreminden, kosinüs, tanjant, kotanjanttan söz etmiştir. Oysa Takiyüddin bunların tanımlarını vermiş, kanıtlamalarını yapmış ve cetvellerini hazırlamıştır. Özellikle Ceride el-Dürer adlı kitabında ondalık kesirleri kullanmış ve bu kesirlere ilişkin bilgi vermiş olan Takiyüddin, trigonometrik fonksiyonların kesirlerini, ilk defa ondalık kesirlerle göstermiş ve birer derecelik aralıklarla 1 dereceden 90 dereceye kadar hesaplanmış sinüs ve tanjant tabloları hazırlamıştır. O dönemde, trigonometrik hesaplamalarda logaritma tabloları veya hesap makineleri olmadığı için, ya bu cetveller ya da "trigonometrik çeyreklik" denilen basit bir alet kullanılmaktaydı. Böylece Batı'da bunu ilk kullanan kimse olan Simon Stevin'den önce Takiyüddin tarafından ondalık kesirlerin bilindiği ve kullanıldığı açığa çıkmaktadır.

Ayrıca, Takiyüddin Âlât-ı Rasadiye ve Sidre el-Müntehâ adlı kitaplarında saatten bir gözlem aracı olarak söz etmiştir. Bu tip saatlerin en önemli özelliği dakik olarak dakika ve saniyeyi gösterebilmeleridir. Batı'da saniyeyi gösterebilen saatlerin yapılışı ve bunun Tycho Brahe'nin gözlemevinde kullanımının İstanbul Gözlemevi'ndeki kullanımından sonraya rastlaması Takiyüddin'in çalışmasını değerli kılmaktadır. Takiyüddin, Kitâb et-Turukû's-Seniyye fi el-Âlâtî'r-Rûhâniyye (Otomatlar Üzerine

Yüce Yöntemler, H. 993/M. 1585) adlı eserinde, çeşitli mekanik saatler, kaldıraçlar, göllerden, ırmaklardan ve kuyulardan suları yukarı çıkarmak için çeşitli araçlar ve fiskiyeler tasarlamış ve bunları ayrıntılarıyla tasvir etmiştir. Burada tasvirleri verilen âletler, Benû Mûsâ ve Cezerî'nin âletlerine benzerdir. Takîyüddin bu eserini, Kılıç Ali Paşa'nın (1495-1587) Mısır Valiliği sırasında muhtemelen Kılıç Ali Paşa'ya ithaf etmiştir.

Takîyüddin'in kitabında tasvirlerini verdiği mekanik âletler, hava, boşluk ve denge prensipleri üzerine yapılan çalışmalara dayanmaktadır. Kitap bir giriş ve altı kısımdan oluşmaktadır. İçeriği şöyledir:²¹

Giriş

Ay'ı Doğru Olarak Bilmek İçin Alet (Ay Takvimi)

Birinci Bâb - Saatler hakkındadır.

Birinci Fasil - Fil saati hakkındadır.

İkinci Fasil - Ay saatinin yapımı hakkındadır.

Üçüncü Fasil - Işıklı saatin yapımı hakkındadır.

Dördüncü Fasil - Kum saatinin yapımı hakkındadır.

İkinci Bâb - Ağır yükleri kaldıran âletler hakkındadır.

Birinci Yöntem - Birbirinin içine geçmiş dişli çarklarla

İkinci Yöntem - Makaralar ve halatın makaradan geçirilmesiyle

Üçüncü Yöntem - (Ağırlığın) burgu ile yukarı çıkarılması

Üçüncü Bâb - Suyu yukarıya çıkaran mekanik âletler hakkındadır.

Birinci Fasil - Su seviyesinde bulunan bir sandık hakkındadır.

İkinci Fasil - Boş kısmı suda olan diğer bir âlet hakkındadır.

Üçüncü Fasil - Boş olan dik, uzun kısmı suda olan diğer bir âlet hakkındadır (Helezonlu Pompa)

Dördüncü Fasil - Diğer bir âlet hakkındadır.

Dördüncü Bâb - Şekilleri, çeşitli fiskiyelerden farklı olmayan, nakaratlı ve sürekli sesin yapımı hakkındadır.

İlkin Giriş babı

Yöntem Hakkında

Kefe

Şamandıra

Boşalma

Su yolu

21. Kaçar ve Bir, "İslâm'da Hiyel Gelenegi ve Takîyüddin El-Rasî'ın Turukus Seniyye Adlı Eseri", 19 Kasım 2005 tarihinde Bilim ve Sanat Vakfı tarafından düzenlenen Göğö Bakan Adam: Takîyüddin Rasî'ın Ölümünün 420. Yıldönümünü Anma Toplantısı.

Kendinden hareketle ağırlığın gittikçe azalması

Birinci Yöntem - Şamandıra ile

İkinci Yöntem - Kefeler ile

Üçüncü Yöntem - Yarım tarcahar ile

Sonsöz (Giriş İçin)

İçinde kurşun parçası bulunan bir kılıfın terkihi

Önceki yöntemler üzere yapılmış aletler

Kısım Bir - Nakaratlı ve sürekli ses hakkındadır. Üç aletten oluşur.

Birinci Alet - Sürekli ses çıkaran alet

İkinci Alet - Sürekli ses çıkaran ve nakaratlı alet

Üçüncü Alet - Sürekli ses çıkaran ve nakaratlı alet

Kısım İki - Fiskiyeler hakkındadır. Dört fiskiyeden oluşur.

Birinci Fiskiye - Üç (ayrı) çubuk şeklinde fişkirtan fiskiye

İkinci Fiskiye - Değişik biçimlerde fişkirtan fiskiye

Üçüncü Fiskiye - Karşılıklı (fişkirtan) fiskiye

Dördüncü Fiskiye - Çubuk, ağaç ve çadır biçiminde fişkirtan fiskiye

Beşinci Bâb - Çeşitli âletler hakkındadır.

Birinci Fasil - Sakı hakkındadır.

İkinci Fasil - Leğen hakkındadır.

Üçüncü Fasil - Yemekte el yıkamak için diğer bir leğen hakkındadır.

Dördüncü Fasil - İbrikli çeşme hakkındadır.

Beşinci Fasil - Buhurluk²² hakkındadır.

Altıncı Fasil - Üzerinde bir denizci bulunan bir kayık hakkındadır.

Yedinci Fasil - Su ibriği hakkındadır.

Sekizinci Fasil - Muhabbet eden iki arkadaş hakkındadır.

Dokuzuncu Fasil - Adil ve adil olmayan kadeh hakkındadır.

Onuncu Fasil - Rezil eden sandığın yapımı hakkındadır (utanç kutusu)

On Birinci Fasil - Takdim edilen mekanik âlete benzer diğer bir âlet hakkındadır (tuzak)

Altıncı Bâb - Bir hayvanın hareketi olmadan, kendi kendine dönen bir et kızartma âleti olan bir şişin kullanılışı hakkındadır.

Takiyüddin'in eseri incelendiğinde bazı araçların Cezeri'ye benzediği görülmektedir.²³ Meselâ Kitabın Birinci Bâb'ı, saatler üzerinedir ve bu kısımda kum saatleri ve mekanik saatler hakkında bilgi verilir. Bu kısmın birinci faslında bir fil saatinin yapımının tasviri de yer almaktadır. Bu saat Cezeri'nin fil su saatine benzer. Takiyüddin bu saate ay takvimi eklemiştir. Eserin Üçüncü Bâb'ı suyu yukarıya çıkaran mekanik âletler hakkındadır. Göllerden, ırmaklardan ve kuyulardan suları yukarı çıkarmak için

22. İçinde tütsü için kullanılan maddelerin yakıldığı kap.

23. Konuyla ilgili ayrıntılı bilgi için bkz: Yavuz Unat, "El-Cezeri ve Takiyüddin el-Râsîd'a Etkisi", Uluslararası El-Cezeri Sempozyumu: "Karanlık Gösterilen Aydınlık Çağ" International Symposium on Al-Jazari "The Bright Age Shown as Dark", 13 – 14 Mayıs 2016, Mardin Artuklu Üniversitesi (Ekim 2016, TC Mardin Artuklu Üniversitesi Kültür Yayınları, s. 201-224).

kullanılan araçlar üzerinedir. Bu bâbda, suyu yukarı kaldırmak için kullanılan dört aletin tasviri verilmiştir.

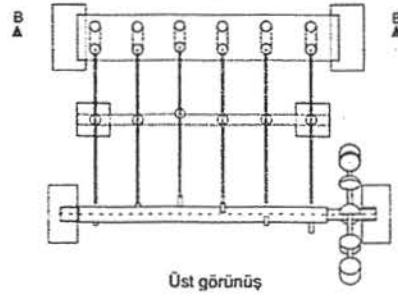
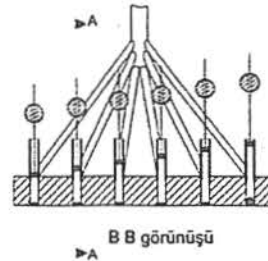
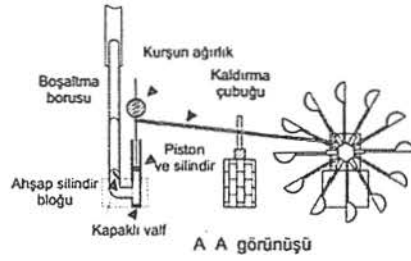
Birinci Fasil - Su seviyesinde bulunan bir sandık hakkındadır (iki pistonlu pompa). Cezeri'nin çift pompalı krank milli sistemine benzer.²⁴

İkinci Fasil - Boş kısmı suda olan diğer bir âlet hakkındadır. (Helezonlu Pompa). Leonardo da Vinci'nin aletine benzer. Sezgin, Leonardo ve Takıyüddin'in bu pompalarının Arap-İslâm kültür çevresinde geliştirilmiş tipi olduğunu söyler.²⁵

Üçüncü Fasil - Boş olan dik, uzun kısmı suda olan diğer bir âlet hakkındadır. Hayvan gücüyle çalışan kovalı bir su kaldırma düzeneğidir. Cezeri'nin Kitap 5, Bölüm 3'teki aracına benzer.

Dördüncü Fasil - Diğer bir alet hakkındadır (Altı pistonlu Pompa). Cezeri'de yoktur ve Takıyiddin tarafından geliştirilmiştir.²⁶

Beşinci Bâb, Benû Mûsâ ve Cezeri'dekine benzeyen çeşitli araçların yapımına ilişkindir. Bu bâbın birinci faslı bir sâki hakkındadır. Bu, bir masanın ortasında hareketsiz duran bir adamdır. Bir elinde bir balık, diğer elinde bir kadeh vardır. Belirli bir zaman süresi içerisinde, balığın ağzından bir miktar içecek kadehe akar ve sâki bu kadehi sultana ikram eder.²⁷



Takıyüddin'in altı pistonlu pompası

24. Cezeri, 2002, s. 222-223.

25. Fuat Sezgin, İslâm'da Bilim ve Teknik, Fizik, Mimari, Savaş Tekniği, Antik Objeler, Cilt V, TÜBA, İstanbul 2007, s. 18.

26. Sezgin, 2007, s. 28.

27. Takıyüddin, El-Turuk el-Seniyet fi el-Âlât el-Ruhâniyyet, University of Aleppo 1976, s. 52-53.

Kitabın altıncı bâbı ise, Takîyüddîn'in kardeşiyle birlikte 1542 (953) yılında İstanbul'da yapmış olduğu, kendi kendine dönen bir et kızartma aletinin (şiş, döner aleti) yapımına ilişkindir (kranklı ve dişli çarklı döner döndürücüsü).²⁸

Sonuç

Orta Çağ Türk – İslâm dünyasında mekanik çalışmaları mekanik ve teknoloji tarihi açısından önemli bir yere sahiptir. Türk – İslâm mühendisleri, Antik Yunanlı mekanikçiler İskenderiye Mekanik Okulu temsilcilerinin çalışmalarını temel alarak konuyu geliştirmişler ve yeni örneklerle çeşitlendirmişlerdir.

Özellikle Cezeri ve Takîyüddîn'in çalışmaları bu yönde en önemli adımı temsil eder. Bu iki bilim insanı mekanik çalışmalarını "deneme metoduyla" geliştirmiş ve Batı'daki birçok mekanik çalışmalarının temellerini atmışlardır. Çift pistonlu düzenekler, altı pistonlu pompala bunların en iyi örnekleridir. Ayrıca su saatlerine ilişkin yapmış oldukları çalışmalar ise 14. ve 15. yüzyılda mekanik saatlerin gelişimini etkilemiş, bu da hassas saatlerin yapılmasına olanak sağlamıştır.

28. Takîyüddîn, s.76; Ahmad Y. Al-Hassan, , Taqî-al-din and Arabic Mechanical Engineering with The Sublime Methods of Spritual Machines, University of Aleppo 1976, s. 33-34; Sezgin, 2007, s. 40.

Kaynaklar

- Ahmad Y. Al-Hassan, Taqi-al-din and Arabic Mechanical Engineering with The Sublime Methods of Spritual Machines, University of Aleppo 1976.
- Atilla Bir, The Book of "Kitâb al-Hiyal" of Banu Musa bin Shakir, İstanbul 1990.
- C. Brockelmann, Geschichte der Arabischen Litteratur, Suppl. I, s. 902-903.
- Cezeri, El-Câmi beyne'l-İlm ve'l-Amel en-Nâfi Fi Sinaâtî'l-Hiyel, Çeviri ve Teknik Açıklamalar: Sevim Tekeli, Melek Dosay ve Yavuz Unat, Türk Tarih Kurumu, 2002.
- Cezeri, Olağanüstü Mekanik Araçların Bilgisi Hakkında Kitap, Tıpkı Basım, Kül-tür Bakanlığı Yayınları 1207, Bilim ve Teknoloji Dizisi 2, Ankara 1990.
- Donald R. Hill, The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices (Kitâb fi Ma'rifat al-Hiyal al-Handasiyya) by Ibn al-Razzâz al-Jazzari, Dordrecht and Boston 1974.
- Durmuş Çalışkan, Cezeri'nin Olağanüstü Makineleri, Herkes İçin Cezeri, Babil Kitap, İstanbul 2019.
- Fuat Sezgin, İslâm'da Bilim ve Teknik, Fizik, Mimari, Savaş Tekniği, Antik Objeler, Cilt V, TÜBA, İstanbul 2007.
- George Sarton, Introduction to the History of Science, Baltimore 1927, C. II, s. 632-633.
- George Sarton, Leonardo da Vinci, Çeviren: Yavuz Unat, Muhayyel, İstanbul 2019.
- İbnu'l-Esir el-Cezeri, Tercüme-i Hiyel, Mekanik Tercümesi, Yayına Hazırlayanlar: İhsan Fazlıoğlu ve Mustafa Koç, Türkiye Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı Yayınları 2014.
- Kaçar ve Bir, "İslâm'da Hiyel Gelenegi ve Takiyüddin El-Rasit'in Turukus Seniyye Adlı Eseri", 19 Kasım 2005 tarihinde Bilim ve Sanat Vakfı tarafından düzenlenen Göğre Bakan Adam: Takiyüddin Rasit'in Ölümünün 420. Yıldönümünü Anma Toplantısı.
- Melek Dosay Gökdoğan ve Remzi Demir, "İslâm ve Türk Uygarlığında Makine Tarihi", Dört Öge, Sayı: 14, s. 1-19.
- Necati Lugal ve Aydın Sayılı, Ebu Nasr il-Farabi'nin Halâ Üzerine Makalesi, An-kara 1951.
- Sadettin Ökten, "Cezeri," I.A., C. 7, İstanbul 1993, s. 505-506.
- Sadettin Ökten, "Abdurrahman el-Hâzini, TDV İslâm Ansiklopedisi, DİA, Cilt 1, İstanbul 1988, s. 164-165.
- Takiyüddin, El-Turuk el-Seniyyet fi el-Âlât el-Ruhâniyyet, University of Aleppo 1976.
- Yavuz Unat, "El-Cezeri ve Takiyüddin el-Rasid'a Etkisi", Uluslararası El-Cezeri Sempozyumu: "Karanlık Gösterilen Aydınlik Çağ" International Symposium on Al- Jazari "The Bright Age Shown as Dark", 13 - 14 Mayıs 2016, Mardin Artuklu Üniversitesi (Ekim 2016, TC Mardin Artuklu Üniversitesi Kültür Yayınları, s. 201-224).
- Yavuz Unat, El-Cezeri, Muhayyel, İstanbul 2019.