

Cezerî'nin Yapıtı¹

Yavuz Unat²

Bedî'ûz-Zamân Ebû'l-İzz İsmâ'il ibn er-Razzâz el-Cezerî'nin *el-Câmi' Beyne'l-İlim ve'l-Ameli'n-Nâfi' fi Sın'ati'l-Hiyel (Makine Yapımında Yararlı Bilgiler ve Uygulamalar)* adlı bir yapıtı incelendiğinde, Yunan Dünyas'ından beri bilinen prensipleri kullanmak ve geliştirmek suretiyle, çeşitli araçlar yaptığı görülür. Bu prensipler, hava, boşluk ve denge prensipleridir.

Cezerî, kitabında bu prensipleri kullanarak 50 aracın ayrıntılı tasarımını verir. Bu araçların 6'sı su saati, 4'ü mumlu saat, 6'sı ibrik, 7'si içki partilerinde eğlence amaçlı kullanılan çeşitli otomatlar, 3'ü abdest almak için kullanılan otomat, 4'si kan alma teknesi, 6'sı fıskiye, 4'ü kendinden ses çıkaran araç, 5'i suyu yukarı çıkartan araç, 2'si kilit, 1'i açılı ölçer, 1'i kayık su saati ve Amid kentinin kapısıdır.

Cezerî'nin Yapıtının Bölümleri

Sın'ati'l-Hiyel altı kitaptan oluşmuştur;

Kitap I – Eşit saatlerin ve Güneş saatlerinin geçişlerinin belirtildiği saatlerin yapımı üzerinedir. On bölümden oluşur.

Bölüm 1; Güneş saatlerinin miktarını bildiren su saati

Bölüm 2; Güneş saatlerinin geçişini bildiren davulcu su saati

Bölüm 3; Kayık su saati

Bölüm 4; Eşit saatlerin geçişini bildiren fil su saati

Bölüm 5; Eşit saatlerin geçişinin ve onların bölümlerinin öğrenilebildiği bardak su saati

Bölüm 6; Eşit saatlerin geçişinin öğrenilebildiği tavus kuşlu su saati

Bölüm 7; Eşit saatlerin geçişinin mumdan öğrenildiği kılıçlı adamın mumlu saati

Bölüm 8; Eşit saatlerin geçişinin bilinmesi ve bir mum aracılığı ile saatlerin bölümü

Bölüm 9; Bir mum aracılığı ile geçen eşit saatlerin öğrenilebildiği saat

Bölüm 10; Eşit saatlerin geçişinin bir mumla öğrenilebildiği kapılı saat

Kitap II – İçki partileri için uygun kap ve figürlerin yapımı üzerinedir. On bölümden oluşur.

Bölüm 1; İçkili partilerde kime içki verileceğine karar veren bir kadeh

Bölüm 2; Partilerde kime içki verileceğine karar veren bir kadeh

Bölüm 3: İçki partilerinin hakemi

Bölüm 4; Bir içki partisinde havuz üzerinde yüzen kayık

¹ *Bilim Ütopya*, Sayı 91, Ocak 2002, s. 19-23.

² Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Bilim Tarihi Anabilim Dalı Yardımcı Doçenti.

- Bölüm 5; İçine su ve farklı renkte şarap doldurulan, içkili partilerde kullanılan şarap ibriği
- Bölüm 6; Hükümdarın artığını, yani kadehin dibinde kalan şarabı içen bir soytarı figürü
- Bölüm 7; Bir balık ve hükümdara şarap sunacağı bir kadehi tutan, ayakta duran bir sâki
- Bölüm 8; Bir kadeh ve şişe tutan bir adam. Şişeden kadehe şarap doldurup içer
- Bölüm 9; Elllerinde birer kadeh ve birer şişe tutan, birbirlerinin kadehine şarap doldurup içen iki şeyhin bulunduğu bir kürsü
- Bölüm 10; Fasilalarla bir dolaptan çıkan ve şarap dolu bir kadehi sunan cariyeye

Kitap III – İbriklerin, kan alma teknelerinin ve abdest alma leğenlerinin yapımı üzerinedir. On bölümden oluşur.

- Bölüm 1; Sıcak su, soğuk su ve ılık su dökabilen bir ibrik
- Bölüm 2; Hükümdarın abdest alması için kendi kendine su dökabilen, ülüğü ördek şeklinde olan ibrik.
- Bölüm 3; Abdest almak için su döken otomat
- Bölüm 4; Abdest almak için su döken tavus kuşu
- Bölüm 5; Akan kan miktarının öğrenildiği keşişli tekne
- Bölüm 6; Kan miktarının belirlenebildiği iki kâtipli tekne
- Bölüm 7; Kan miktarının belirlenebildiği hesapçı teknesi
- Bölüm 8; Kan miktarının belirlenebildiği hisarlı tekne
- Bölüm 9; El yıkamak için kullanılan tavus kuşlu leğen
- Bölüm 10; El yıkamak için düzenlenmiş otomat

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

- Bölüm 1; İki kefeli fiskiye
- Bölüm 2; İki kefesi ve dört adet çıkış delikli borusu olan iki fiskiye
- Bölüm 3; İki şamandıralı değişken fiskiye
- Bölüm 4; İki şamandıralı fiskiye
- Bölüm 5; Belirli aralıklarla şekil değiştiren tarcaharlı fiskiye
- Bölüm 6; Belirli aralıklarla şekilleri değişen iki kefeli fiskiye
- Bölüm 7; İki küreli, sürekli çalan bir flüt, biri durduğunda diğeri borusunu üfleyen iki borazancı için araç
- Bölüm 8; İki kefeli sürekli flüt için bir araç
- Bölüm 9; Terazili, sürekli çalan bir flüt için araç
- Bölüm 10; İki şamandıralı, sürekli çalan bir flüt için araç

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

- Bölüm 1; Bir hayvan yardımıyla bir gölden suyu yukarı çıkarmak için araç
Bölüm 2; Bir gölden veya bir kuyudan suyu çıkaran araç
Bölüm 3; Merkezinde delik sütun bulunan bir kuyu
Bölüm 4; Bir gölden suyu yükseğe çıkaran bir araç
Bölüm 5; Bir tekerlek aracılığı ile akan bir sudan, suyu 20 zirâ yukarı çıkaran bir araç

Kitap VI – Değişik ve farklı şeylerin yapımı üzerinedir. Beş bölümden oluşur.

- Bölüm 1; Amid kentinde hükümdar sarayı için dökme pirinçten yapılmış bir kapı
Bölüm 2; Küre üzerinde bulunan, konumları bilinmeyen üç noktanın merkez noktası, bu araç yardımıyla dakik olarak saptanabilir; kullanılan dar, geniş ve diğer açılar da onunla ölçülebilir
Bölüm 3; Alfabedeki harflerin 12'sinin yardımıyla bir sandığı kilitlemek için bir kilit
Bölüm 4; Kapının arkasındaki dört sürgüden oluşan kilit
Bölüm 5; Eşit bir saatlik süreyi uyaran güzel bir kayak

Cezerî'nin bu eseri incelendiğinde Yunan Dünyası'ndan beri bilinen prensipleri kullanmak ve geliştirmek suretiyle onun çeşitli araçlar yaptığını görüyoruz. Bu prensipler, hava, boşluk ve denge prensipleridir.

Gerek Yunan çağında gerekse İslâm Dünyası'nda kuramsal ve kılışal alandaki bu 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 olağanüstü çeşitli araçlar yapmış, denge prensibini su ve mum kullanmak suretiyle uygulayarak, çok hassas kefeler yapmıştır.

Cezerî'nin yaptığı kefe, ortası geniş, kenarlarına doğru darlaşan, bir yarım kayak kap şeklindedir (Şekil 5). 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. Buradan anlaşıldığı gibi bu kefe denge prensibine dayanarak hazırlanmış çok hassas bir kefedir. Cezerî bu hassas kefelere değişik biçimlerde hem hareket hem de kontrol mekanizması olarak kullanmıştır. Cezerî bu kefeyi ilk defa kendisinin yaptığını söylemektedir.

Joseph Needham, Wang Ling ve Derek J. Price tarafından kaleme alınan *Heavenly Clockwork* adlı yapıtta, bu mekanizmanın benzerine Çinli Chang Heng'in halkalı aracında rastlandığı söylenmekte ise de verilen tasvirler açık ve seçik değildir. Chang Heng (M.S. 78-142) matematikçi, astronom, coğrafyacısıdır; Han döneminde yaşamış çok yetenekli bir bilim ve teknik adamıdır. 132 yılında başkentte bir sismograf yaptığı söylenmektedir. Yapıtları kaybolmuş olmakla beraber yapılan aktarmalardan neler yapmış olduğunu öğrenebiliyoruz.³

Cezerî'nin Hava, Boşluk ve Denge Prensibini Kullanarak Yaptığı Araçlar

1. İbrikler

Cezerî'nin hava ve boşluğa dayanarak düzenlediği araçların başında, içine doldurulan sıvıları istenildiği biçimde akıtabilen ibrikler gelir.

Sıcak, Soğuk ve Ilık Su Akıtan İbrik

Bu, kulpu ve ülüğü olan pirinç bir ibriktir. İstenildiği zaman sıcak su, istenildiğinde soğuk su ve istenildiğinde de ılık su akıtılabilir (Şekil 6).

Tavus Kuşlu İbrik

Araç, tavus kuşu görünümünde bir ibriktir (Şekil 7). Tavusun boynu baş hizasından yükselmektedir ve kuyruğu kapalıdır. İbrik abdest almak için kullanılmaktadır. Görevli kişi tavusun kuyruğundaki kapaktan suyu tavusun içine boşaltır. Kuyruğun üst kısmında yer alan yuvarlak çıkıntı çekildiğinde tavusun gagasından abdest almak için yeterli miktarda su boşalır.

2. Fıskiyeler

Cezerî fıskiyeleri daha da geliştirmiştir. Onun yaptığı fıskiyeler, prensip olarak Benû Musâ'ninkilere benzemesine karşın teknik olarak daha üstündür. Cezerî ayrıca Benû Musâ'nın fıskiyelerini de yapmış ve bunların hatalarını tespit etmiştir.

Cezerî'nin denge prensibine dayanarak yapmış olduğu fıskiyelerden şunu örnek olarak verebiliriz.

Dört Çıkışlı İki Kefeli Fıskiye

Suyun sağlandığı bir depo ve havuz içinde yer alan iki fıskiyeden oluşur (Şekil 8). Fıskiyelerden biri, bir saatlik süre içerisinde suyu tek ve diğeri ise altı yay biçiminde fişkirtir. Daha sonra değişir ve tek fıskiyeli olanı altı yay, altı yay olanı ise tek olarak suyu fişkirtir.

3. Otomatlar

Otomat çalışmaları Cezerî ile doruk noktasına ulaşmıştır. Cezerî, kitabında çeşitli otomat örnekleri verir. Bunlardan bazıları şunlardır:

Kayık Kap

³ J. Needham, Wang Ling ve D. J. Price, *Heavenly Clockwork*, Cambridge 1960, s. 100-112.

Bu araç, bir içki partisinde bir havuz üzerinde yüzdürülen kayak biçiminde bir otomattır (Şekil 9).

Bu kayığın pruvasında kubbeli bir platformu, burada oturan bir hükümdar figürü, hükümdarın sağında teşrifatçısı, solunda silah taşıyıcısı, önünde de içki servisi yapan bir uşak ve bir grup içki arkadaşı bulunur. Kayığın öbür başında ise bir platform üzerinde dört müzisyen oturmuştur; müzisyenlerin arkasında bir dümenci ve küpeştelerde de kürek tutan gemiciler vardır.

Bu otomat içki partisinde bir havuza konur. Kayık, havuz üzerinde yüzer. Yarımşar saatlik fasılalarla müzisyenler çalgılarını çalarlar.

Abdest Almak İçin Su Döken Çocuk

Sağ elinde, tepesinde bir kuş bulunan ibrik, sol elinde havlu, ayna ve tarak bulunan bir otomattır (Şekil 10).

İbrikten su akar ve su aktığı sürece kuş öter. Suyun akması kesildiğinde çocuk sol elindeki tarağı, aynayı ve havluyu vermek üzere sol kolunu uzatır.

Aralıklarla Dolaptan Çıkan ve Şarap Kadehi Sunan Cariye

7 karış yüksekliğinde ve 2 1/2 karış genişliğinde, iki kanatlı ağaç bir dolabın kanatları bir saatin sekizde biri geçince açılır; dolabın içinde, sağ elinde şarap kadehi, sol elinde ise mendil tutan bir cariye görünür (Şekil 11). Hükümdar kadehi alıp içer, mendille ağzını siler, kapının kanatlarını kapatır. Bir saatin sekizde biri kadar bir süre geçtikten sonra aynı olay tekrarlanır.

Abdest Almak İçin Düzenlenmiş Otomat

Araç, sağ elinde bir ibrik, sol elinde tarak ve havlu tutan bir çocuğun bulunduğu bir kürsü, kürsünün yanında, içinde kuyruğu kürsüye bitişik ve gagası zemine doğru uzanmış olan bir tavusun bulunduğu bir havuz ve kürsünün üzerindeki dört sütuna yerleştirilmiş bir kubbe ve üzerindeki bir kuştan oluşmaktadır (Şekil 12). Su ibrikten akar ve su aktığı sürece kuş öter. Akan su havuzda birikir ve tavus suyu içer. Su bittiğinde çocuk sol elindeki havlu ve tarağı uzatır.

4. Su Saatleri

Cezerî'nin bu konuda hazırladığı araçlar oldukça ilginç ve teknoloji tarihi açısından önemlidir. Cezerî bu tür saatleri oldukça ayrıntılı bir biçimde, hassas yapmış ve betimlemiştir. Ayrıca ayrıntılı olarak mekanizmaların yapımını vermiştir.

Fil Su Saati

Bu saat Cezerî'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 (Şekil 13). 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 1/2 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 1/2 dereceye gelince, kuş öter, deliklerden birinin yarısı 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 omuzundaki 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.

Eşit Saatlerin Geçişinin Öğrenilebildiği Tavuslu Su Saati

Araç üç mihrabtan oluşmaktadır. Birinci mihrabta erkek tavus kuşu, ikinci mihrabta iki genç tavus kuşu, üçüncü mihrabta dişi tavus kuşu, bunların üzerinde ise on beş adet cam diskin bulunduğu bir yarım daire vardır (Şekil 14).

Günün bir eşit saati geçtiğinde dişi tavus mihrabın sağ sütunundan sol sütununa doğru döner. İki genç tavus kuşu kavga ederler ve erkek tavus döner ve kendini gösterir. Aynı anda ilk diskin yarısı kırmızı olur.

5.Mumlu Saatler

Otomat yapımı açısından ilginç olan ve Cezerî'ye kadar karşılaşılmayan bir diğer grup ise mumlu saatlerdir. Cezerî, herhangi bir kimsenin şamdan saatleriyle ilgili bir çalışmasıyla karşılaşmadığını ve böyle bir saat örneği görmediğini, ancak, üzerinde fitilinin kırısteki delikten geçerek pirinç şamdanın tepesine ulaştığı bir mumu olan şamdan ayağının yanında bir aslanın başının bulunduğu ve mumun yanma süresinden bir sabit saat geçtiğinde aslanın ağzından şamdanın dibine bir topun düştüğü pirinç bir şamdandan söz edildiğini söyler.

Mumlu Saat

Araç, üzerinde pirinç kılıfı olan bir şamdandır (Şekil 15). 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 onbeşe bölünmüş bir daire yayının dışında bulunur. Mum yakılır. Kâtibin kaleminin ucu ilk işaretin karşısına gelinceye kadar hareket eder. Kalem onbeş derecenin sonuna ulaştığında şahinin gagasından şamdanın kaidesine bir top düşer. Bu durumda gecenin bir saatinin geçmiş olduğu bilinir.

6. Kan Alma Tekneleri

Cezerî'nin otomat çalışmaları arasında, hastadan alınan kanın miktarını ölçen kan alma tekneleri de yer alır. Kan alma teknelerine ilişkin Cezerî'den önce

herhangi bir kayda rastlanmamaktadır. Cezerî, denge prensibini kullanarak çeşitli kan alma tekneleri yapmıştır.

Alınan Kan Miktarının Öğrenilebildiği Kan Teknesi

Araç, bir kaide üzerine yerleştirilmiş bir leğen biçimindedir (Şekil 16). Teknenin ortasındaki platform üzerinde ayakta duran bir keşiş yer almaktadır. Keşişin elinde bir âsâ vardır ve âsânın ucu 1'den 120'ye kadar işaretlenmiş olan teknenin kenarına uzanmıştır. Araç kanı alınacak kişinin önüne yerleştirilir. Kan tekneye boşaltılır. 1 dirhemlik kan teknede toplandığında keşişin elindeki âsâ ilk işarete ulaşır. Kan miktarı arttığında keşiş âsâsı ile birlikte kan miktarını göstermek üzere döner.

7. Suyu Yukarı Çıkaran Araçlar

Bu araçlar, göl veya kuyulardan suyu yukarı çıkarmak için kullanılan araçlardır. Cezerî bu araçlara ilişkin çeşitli örnekler vermiş ve çok ayrıntılı bir biçimde tasarlamıştır.

Bir Kuyu veya Gölden Suyu Yukarı Çıkarmak İçin İnşa Edilen Bir Araç

Şekil 17'de görüldüğü gibi bu 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.

8. Saray Kapısı

Cezerî'nin diğer bir önemi de Artuklu Sarayı'nın kapısını yapmış olmasıdır (Şekil 18). Bu kapı 18 karış, yani dört metre yüksekliğinde ve 6 karış, yani 1.5 metre eninde dökme piriçten yapılmış iki kanatlı bir kapıdır. Kapının orta kısmı altıgen ve sekizgen yıldız motiflerinden oluşan kafes biçimindedir. Bu kafes, birbirlerine sarılmış yapraklarla süslenmiş küfî yazısıyla çevrelenmiştir: "Mülk, Tek ve Kadir-i Mutlak Olan Tanrınınındır." Bu yazı parlatılmış biri sarı diğeri kırmızı iki yaprakla süslenmiş piriç bir bordürle çevrilmiştir. Kanadın üst kısmında piriç bir levha ve onun üzerinde de dökme piriçten, olağanüstü bir işçilik ürünü olan sağlam bir yağmurluk vardır. Kapının bütün çevresi süslenmiş bir piriç şeritle çevrilmiştir. Kapama kısmı zarif bir sütun biçimindedir.

Cezerî, ilk önce kafesi nasıl doldurduğunu anlatır. Altıgen yıldız, sekizgen yıldız, badem ve eyer biçiminde tahtadan dört tane kalıp kesilir; dört parmak uzunluğunda, başları yassı olmayan, üst kısımlarında bir hurma çekirdeği biçiminde fazlalıklar bulunan demir çiviler yapılır.

Cezerî, kapının her parçasının ayrıntılı olarak tasvirini vermediğini, geri kalanları sanatkârın el becerisine bıraktığını söyler; bu piriç kapının masif bir kapı üzerine monte edildiğinden söz etmiş olmasa da, döküm sırasında kapının arkasında hazırladığı çivilerden, onun masif bir kapı üzerine çakılmış olduğu sonucunu çıkarmak kolaydır.

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 kabarıklıklar 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.

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."

KAYNAKÇA

Aslanapa, Oktay, *Anadolu'da İlk Türk Mimarisi, Başlangıç ve Gelişmesi*, Ankara 1991.

Bir, Atilla, "Al-Cazari a Mediaeval Engineer at Artukid Capital Diyarbakır," *Turkish Review Quarterly Digest*, 1987, s. 33-43.

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

Brunet, Pierre, Aldo Mielli, *Historie Des Sciences Antiquité*, Payot/Paris 1935.

Carra de Vaux, *Le Livre des appareils pneumatiques et des machines hydrauliques par Philon de Byzance*, édité d'après les versions arabes d'Oxford et de Constantinople et traduit en français, Notices et extraits des Mss., t. 38, 211p., Paris 1902.

Carra de Vaux, *Les penseurs De L'Islam*, Cilt II, Paris 1921.

Cezeri, *Olağanüstü Mekanik Araçların Bilgisi Hakkında Kitap*, Tıpkı Basım, Kültür Bakanlığı Yayınları 1207, Bilim ve Teknoloji Dizisi 2, Ankara 1990.

Cezeri, *El-Câmi Beyne'l-İlm ve'l-Amel en-Nâfi Fî Snaâti'l-Hiyel*, Hazırlayanlar: Sevim Tekeli, Melek Dosay ve Yavuz Unat, Türk Tarih Kurumu, Ankara 2002.

Çeçen, Kâzım, "El-Cezeri'nin Su Saatinin Rekonstrüksiyonu," *I.Uluslararası Türk-İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Kongresi*, İTÜ, 14-18 Eylül 1981, s. 321-337.

Coomaraswamy, A.K., *The Treatise of al-Jazari on Automato*, Museum of Fine Arts, Boston 1924.

Drachmann, "Ktesibios, Philon and Heron; A Study in Ancient Pneumatics," *Acta Historica Scientiarum Naturalium et Medicinalium*, 4, Copenhagen 1948.

Drachmann, A.G., *The Mechanical Technology of Greek and Roman Antiquity*, Copenhagen, Madison, Londra 1963.

Ebü'l-İzz Cezerî Kongresi, Erciyes Üniversitesi, Gevher Nesibe Tıp Tarihi Enstitüsü, Kayseri, 14 Mart 1986.

Ecnebi, Kasım, *al-Jamî'bayn al 'ilm wa'l-'amal al-nafi' fî s>na'at al-hiyal*, Arabic text edited by Ahmad Y. al-Hasan, Institute for the History of Arabic Science, Halep 1979.

Hill, Donald R., *The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices (Kitâb fî Ma'rifat al-Hiyal al-Handasiyya) by Ibn al-Razzâz al-Jazarî*, Dordrecht ve Boston 1974.

Hill, Donald R., *The Book of Ingenious Devices (Kitâb al-Hiyâl) by the Banu (sons of) Musa bin Shakir*, Londra 1979.

Lugal, Necati; Sayılı, Aydın, *Ebu Nasr il-Farabi'nin Halâ Üzerine Makalesi*, Ankara 1951.

Needham J., (Wang Ling ve D.J.Price ile), *Heavenly Clockwork*, Cambridge 1960.

Needham, J., "The Pre-Natal History of the Steam Engine," *Transactions of the Newcomen Society*, 35, 1900, 1962-63.

Ökten, Sadettin, "Cezerî," *TDV İA*, Cilt 7, İstanbul 1993.

Price, Derek J. De Solla, "Automata in History, Automata and the Origins of Mechanism and Mechanistic Philosophy," *Technology and Culture*, Cilt V, No 1, 1964.

Sarton, George, *Introduction to the History of Science*, Baltimore 1927.

Schmidt, W., "Liber Philonis de Ingeniis Spiritualibus," *Heronis Alexandrini Opera*, Cilt I, s.458-489, Leibzig 1899.

Schmidt, W., Pneumatica et automata, *Heronis Alexandrini opera quae supersunt omnia*, Cilt I, Leipzig 1899.

Tekeli, Sevim, Esin Kâhya, Melek Dosay, Remzi Demir, Hüseyin Gazi Topdemir, Yavuz Unat, Ayten Aydın Koç, *Bilim Tarihine Giriş*, Üçüncü Baskı, Nobel, Ankara 2001.

Tez, Zeki, *Bilim ve Teknikte Ortaçağ Müslümanları*, Ankara 2001.

White, Lynn, *Medieval Tecnology and Social Change*, Oxford 1962.