

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EL-CEZERİ’NİN HAYATI ve TERAZİLİ SÜREKLİ ÇALAN FLÜT
ADLI ÇALIŞMASI

Yusuf KORKUTATA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DIYARBAKIR

Eylül – 2012

T.C
DİCLE UNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
DİYARBAKIR

Yusuf KORKUTATA tarafından yapılan “El-Cezeri’nin Hayatı ve Terazili Sürekli Çalan Flüt Adlı Çalışması” konulu bu çalışma, jürimiz tarafından İnşaat Mühendisliği Bölümü Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir

Jüri Üyesinin

Ünvanı Adı Soyadı

Başkan: Doç. Dr. Z. Fuat TOPRAK

Üye : Yrd. Doç. Dr. Nizamettin HAMİDİ

Üye : Doç. Dr. İclal ALUÇLU

Tez Savunma Sınavı Tarihi: 28/09/2012

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

.../...../2012

Prof. Dr. Hamdi TEMEL

ENSTİTÜ MÜDÜRÜ

(MÜHÜR)

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim boyunca, engin bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren, özellikle tez çalışmam esnasında karşılaştığım güçlüklerde kıymetli zamanımı benimle paylaşan değerli danışman hocam Doç. Dr. Z. Fuat TOPRAK' a ve üzerimde emeği olan tüm öğretim üyelerine teşekkürü bir borç bilir, saygılarımı sunarım.

Ayrıca bu günlere ulaşmamı sağlayan, benden desteklerini hiç esirgemeyen sevgili eşime, aileme ve her zaman yanımda olan dostlarıma da sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET.....	IV
ABSTRACT.....	V
ŞEKİL LİSTESİ.....	VII
EK LİSTESİ.....	VII
1. GİRİŞ.....	1
2. EL-CEZERİ’NİN HAYATI.....	5
3. EL-CEZERİ VE ÇALIŞMALARI ÜZERİNDEKİ MEVCUT LİTERATÜRÜN ÖZETİ.....	7
4. EL-CEZERİ’NİN ÇALIŞMALARI.....	29
4.1. El-Cezeri’nin “El-Câmi’ Beyne'l-‘İlm Ve'l-Amel En-Nâfi’ Fi Es-Sınââ’ti’ül-Hiyel”, Adlı Eserinin Bölümleri.....	31
4.2. El-Cezeri’nin “El-Câmi’ Beyne'l-‘İlm Ve'l-Amel En-Nâfi’ Fi Es- Sınââ’ti’ül-Hiyel”, Adlı Eserinin Bilinen Yazmaları.....	34
4.3. El-Cezeri’nin Hava, Boşluk ve Denge Prensibini Kullanarak Yaptığı Araçlar.....	35
4.3.1. İbrikler.....	36
4.3.1.1. Sıcak, Soğuk ve Ilık Su Akıtan İbrik.....	36
4.3.1.2. Tavus Kuşlu İbrik.....	37
4.3.2. Fıskiyeler.....	38
4.3.2.1. Dört Çıkışlı İki Kefeli Fıskiye.....	39
4.3.3. Otomatlar.....	39
4.3.3.1. İnsanları Hayrete Düşüren ve Eğlendiren Araçlar.....	41
4.3.3.2. Bir Partide Kimin İçki İçeceğine Karar Veren Otomat.....	42
4.3.3.3. Kayık Kap.....	44
4.3.3.4. On Yaşlarında Görünen, Sağ Elinde Kadeh, Sol Elinde Gümüş Balık Tutan Çocuk...45	45
4.3.3.5. Aralıklarla Dolaptan Çıkan ve Şarap Kadehi Sunan Cariye.....	45
4.3.3.6. Abdest Almak İçin Kullanılan Tavus Kuşlu Leğen.....	46
4.3.3.7. Abdest Almak İçin Düzenlenmiş Otomat.....	47
4.3.3.8. Abdest Almak İçin Su Döken Çocuk.....	48
4.3.4. Kan Alma Tekneleri.....	49
- Alınan Kan Miktarının Öğrenilebildiği Kan Teknesi.....	49
4.3.5. Su Saatleriyle Birlikte Gelişen Otomasyon Çalışmaları.....	50
4.3.5.1. Çin'de Saat Yapımı Üzerindeki Çalışmalar.....	52
4.3.5.2. Güneş Saatlerini Bildiren Su Saati.....	53
4.3.5.3. Kayık Su Saati.....	55
4.3.5.4. Filli Su Saati.....	56
4.3.5.5. Eşit Saatlerin Geçişinin Öğrenilebildiği Tavus Kuşlu Su Saati.....	58
4.3.5.6. Mumlu Saatler.....	59
- Kılıç Tutan Çocuğun Mumlu Saati.....	59
- Mumlu Saat.....	59
4.3.6. Suyu Yukarı Çıkarmakta Kullanılan Araçlar.....	60
4.3.6.1. Bir Kuyu veya Gölden Suyu Yukarı Çıkarmak İçin İnşa Edilen Bir Araç.....	63
4.3.6.2. Suyu Yukarı Çıkarmak İçin Kullanılan Başka Bir Araç.....	63

4.3.6.3. Hayvan Gücünden Yararlanarak Suyu Yukarı Çıkaran Araç.....	64
4.3.7. Saray Kapısı	65
5. EL CEZERİ’NİN TERAZİLİ, SÜREKLİ ÇALAN FLÛT ADLI ÇALIŞMASI	67
- Çalışma Prensibi	67
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	69
7. KAYNAKLAR.....	73
EKLER.....	77
ÖZGEÇMİŞ	83

ÖZET

EL CEZERİ’NİN HAYATI VE TERAZİLİ SÜREKLİ ÇALAN FLÜT ADLI ÇALIŞMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yusuf KORKUTATA

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİMDALI

2012

Ebû’l İzz El Cezerî; M. 1153-1233 (548-630) yılları arasında yukarı Mezopotamya’nın Cezire (Cizre) bölgesinde Artuklular döneminde yaşamış, su robotları ve mekanik parçalarla çalışan başka makineler tasarlamış ve bunları günlük hayata geçirmiş dâhi bir bilim insanıdır. Bu çalışmada; El Cezeri’nin kısaca hayat hikâyesine yer verildikten sonra, yaptığı önemli çalışmalar kısaca özetlenmiş ve özellikle “**Terazili, Sürekli Çalan Bir Flüt**” adlı çalışmasına ayrıntılarına inilerek yer verilmiştir. Bunun için, bugüne değin El Cezeri hakkında yayımlanmış literatür ve kendi kitabının Türkçe tercümesinden yararlanılmıştır. Bu çalışmanın amacı; çağımızdan yüzyıllar önce yaşamış yoremizin bu değerli bilim insanını günümüz bilim insanına tanıtmaktır. Böylece günümüz bilim insanları için suyun enerjisinden direkt olarak yararlanılarak farklı tasarım ve mekanik sistemlerin üretilmesinde yeni ufukların açılması sağlanmış olacaktır.

Anahtar Kelimeler: El Cezeri, Eb’ül İzz, Terazili Sürekli Çalan Flüt, Sibernetik, Robotik, Otomat, Su Saatleri.

ABSTRACT

THE LIFE OF AL JAZARİ AND HIS WORK NAMED “PERPETUAL FLUTE”

MASTER THESIS

Yusuf KORKUTATA

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF DICLE

2012

Al Jazari was born in 1153, in Cezire located in North Mesopotamia Area, had lived in Diyarbakir and died in 1233 in Diyarbakir. He was an extraordinary scientist designed water controlled robots and water machines working by just water and some mechanical instruments. The goal of this study is to present Ebû'l İzz El Cezerî (Al Jazari) with all aspects of him and especially to give detailed knowledge about one of well known his instrument called “Perpetual Flute”. So, in this work first, the life story of Al Jazari’s presented. Then, the literature on his life is presented. Third, his works are abstracted. In the next part, the most important and well known works of Al Jazari are mentioned. Later special work of Al Jazari called “Perpetual Flute” is examined with its details. Finally the study is concluded. As a result, Al Jazari is reintroduced for today’s scientists who interest in water energy; designing different mechanical systems based on water power, cybernetics, robotic system, etc.

Key Words: Al-Jazari, Eb’ul Izz, Perpetual Flute, Sibernetic, Robotic, Automat, Water Clocks.

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Kefe	36
Şekil 2. Hükümdarın abdest alması için otomatik olarak su akıtan büyük pirinç ibrik	37
Şekil 3. Tavus kuşlu ibrik	38
Şekil 4. Dört çıkışlı iki kefeli fiskiye	39
Şekil 5. İnsanları hayrete düşüren ve eğlendiren araçlar	42
Şekil 6. Bir partide kimin içki içeceğine karar veren otomat	43
Şekil 7. Kayık kap	44
Şekil 8. Sağ elinde kadeh, sol elinde gümüş balık tutan çocuk	45
Şekil 9. Aralıklarla dolaptan çıkan ve şarap kadehi sunan cariye	46
Şekil 10. Abdest almak için kullanılan tavus kuşlu leğen	47
Şekil 11. Abdest almak için düzenlenmiş otomat	48
Şekil 12. Abdest almak için su döken çocuk	49
Şekil 13. Alınan kan miktarının öğrenilebildiği kan teknesi	50
Şekil 14. Güneş saatlerini bildiren su saati	55
Şekil 15. Kayık su saati	56
Şekil 16. Filli su saati	57
Şekil 17. Eşit saatlerin geçişinin öğrenilebildiği tavus kuşlu su saati	58
Şekil 18.a. Kılıç tutan çocuğun mumlu saati	60
Şekil 18.b. Mumlu saat	60
Şekil 19. Archimedes burgusu	62
Şekil 20. Suyu yukarı çıkarmak için inşa edilen bir araç	63
Şekil 21. Suyu yukarı çıkarmak için kullanılan başka bir araç	64
Şekil 22. Hayvan gücünden yararlanarak suyu yukarı çıkaran araç	64
Şekil 23. Artuklu sarayının kapısı	66
Şekil 24. Terazili sürekli çalan flüt	68
Şekil 25. London Science Museum'daki "1001 İcat'ta" Sergilenen Filli Su Saati	82

EK LİSTESİ

<u>Ek No</u>		<u>Sayfa</u>
Ek-1.	İslam Dünyasındaki Mucitler Belgeselinin Çözümlemiş Metni	77

1. GİRİŞ

El-Cezerî (Arapça: الجزري), tam adıyla Ebû'l-İzz İsmail b. er-Rezzâz El-Cezerî (أبو العز إسماعيل بن الرزاز الجزري), Abū al-'Iz Ismā'īl b. al-Razāz al-Jazarī) olup, bu çalışmada bundan sonra “El-Cezerî” olarak anılmıştır.

Gerek ulusal gerek uluslararası literatür, El-Cezerî’yi neredeyse ittifakla “Sibernetiğin Babası” olarak kabul etmektedir. Oysa aşağıda hakkında kısaca bilgi verilecek olan bu bilim dalını Norbert Wiener’in kurduğu ve ismini de kendisinin 1948 yılında verdiği söylenmektedir (Anonim 2012). Ayrıca 1925 yıllarında “üstün denge durumunu” ortaya attığı zaman İngiliz nöroloji Profesörü Dr. Ross Ashby bazı çevrelerce modern sibernetiğin kurucularından sayılmaktaydı. Bu karmaşıklığı veya ihtilafı kısmen de olsa gidermek üzere bu çalışmada kısaca Sibernetik biliminden de söz edilmiştir. Böylelikle, burada detayları ile verilen El-Cezerî’nin çalışmalarının Sibernetik bilimi konusunda olup olmadığına, bu bilimin kurucusunun El-Cezerî mi, Norbert Wiener mi yoksa Ross Ashby mi olduğuna okuyucu rahatlıkla karar verebilir.

Sibernetik (Yunanca kybernétes: "dümenci") veya güdüm bilimi; canlı ve cansız tüm karmaşık sistemlerin denetlenmesi ve yönetilmesini inceleyen bilim dalıdır (Anonim 1993). Yani Sibernetik; haberleşme, denge kurma ve ayarlama bilimidir. İnsanlarda ve makinelerde bilgi alışverişini, kontrolü ve denge durumunu inceler. Sibernetiğin makineleri; dişliler, mandallar, palangalar ve kaldıraçlardan oluşmaktadır. Bu bilim, zamanla gelişerek bugün hayatımızın vazgeçilmezleri arasına giren bilgisayarların ortaya çıkmasına imkân tanımıştır.

Sibernetik kavramı, 1940’ların başında Norbert Wiener’in yaptığı uçaksavar çalışmaları ile literatüre girdiği ve Dünya’da bu kavramın 1948 yılında "Hayvanlarda ve Makinelerde Sibernetik veya Kontrol ve İletişim" kitabı aracılığı ile yayıldığı belirtilmektedir. Yunanca "kubernetike" (dümenci sanatı) kelimesinden esinlenerek oluşturulan sibernetik kelimesi, teknik cihazlarda, yaşam formlarında ve hatta halkalarda sinyal iletimi ve ayarlama yapıma teorisini içermektedir. Sibernetik kelimesi Ampere’in 1843 yılında yönetme sanatı anlamında kullandığı "cybernetique" kelimesine de çağrışım yapmaktadır. Bu kelime ayrıca hali hazırda olan ve Plato tarafından gemi kaptanı anlamında kullanılan bir kelimedir. Sibernetik kavramında iki temel düşünce vardır. Bunlardan birincisi, sistemin kararlı hale gelmesini sağlayan negatif geri besleme

düşüncesidir. İkincisi ise, canlı veya cansız sistemlerde kompleks bir sistemin bütün parçalarının birleştirilmesine yardımcı olan bilgi transferidir (Anonim 2011).

13. yüzyılda yaşamış olan El-Cezerî'nin yaşadığı dönemde bir robot yaparak Artuklu hükümdarına takdim ettiği ve otomatik olarak çalışan ve kendi kendine bazı hareketler yapan bu aletin, dünya tarihinin ilk robotu olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca krank milinin de o dönemde su pompalamak için (dereden su temin etmek için) El-Cezerî tarafından kullanıldığı bilinmektedir (Sezgin 2008). El-Cezerî'nin gerek sibernetik alanında gerek diğer alanlarda ürettiği makinelerine (ki bunların büyük bir çoğunluğu su ile çalışan veya su alanında kullanılan alet ve makinelerdir) çalışmanın ilgili bölümlerinde detayları ile yer verilmiştir. Ancak burada özellikle sibernetik biliminin ve krank milinin öncülerinin belirlenmesi açısından bu iki eserden söz edilmiştir. Leonardo da Vinci (1452 - 1519), Ampere (1775–1836) ve Norbert Wiener (1894 –1964) sırasıyla 15. 18. ve 20. yüzyıllarda yaşamışlardır. Oysa El-Cezerî 13. yüzyılda yaşamıştır. Çalışmanın akışında ayrıca yer verileceği üzere El-Cezerî'nin hem sibernetik biliminin kurucusu hem de krank milinin mucidi olduğu söylenebilir. El-Cezerî; robotlar, saatler, su makineleri, şifreli kilitler, kasalar, termos, otomatik çocuk oyuncakları, otomatik yüzen kayak, su tulumları gibi çok sayıda buluşa imza atmıştır. Günümüzde bütün motorlu vasıtalarda bulunan "krank mili"ni ilk defa O kullanmıştır. El-Cezerî'nin yaptığı makinelerin çoğu su ile çalışmaktadır. Bu bakımdan El-Cezerî'ye su mühendisi demek çok yerinde bir ifade olacaktır. Dolayısıyla El-Cezerî birçok kaynakta sibernetiğin babası, krank milinin, pompa ve robotik sistemlerin mucidi olarak anılmaktadır. Devrin hükümdarı Karaaslan tarafından Hısn Keyfa'da (Bugünkü adıyla Hasankeyf) inşa ettirilen muhteşem köprü ile onun altındaki çarşı, han, hamam ve mahallelerin imarında büyük emeği geçmiştir.

Bu çalışma ile “El-Cezerî kimdir?” sorusuna yanıt (cevap) aranmıştır. Bunun yanı sıra bu çalışmada, bu dahi bilim insanının fizik ve su bilimleri başta olmak üzere bilime katkıları araştırılmış ve ortaya konmuştur. Konyalı, Akman, Bir, Şen, Tekeli, Unat, Dosay, Yaşın, Uzun ve benzeri çok az sayıdaki yazarın dışında ulusal düzeyde El-Cezerî üzerinde fazla çalışma yapılmadığı görülmektedir. Bu yüzden bu çalışmanın bir diğer amacı da ulusal düzeyde adeta kayıp sayılan (ulusal literatürde yeterince yer almamış veya yanlış olarak literatüre geçmiş) El-Cezerî'nin ulusal ve uluslararası literatürde hak ettiği yeri bulmasına bir nebze olsun katkı sunmaktır. Bu amaç

doğrultusunda, bu çalışmada El-Cezerî'nin icat ettiği makine ve aletlere geniş yer verilerek bunların ulusal ve uluslararası literatüre kazandırılmasına çalışılmış, böylece günümüz bilim ve teknoloji insanına yeni ufukların açılmasına gayret edilmiştir. Konuya ilişkin bilim tarihi ve basılı referansları ve bu referanslarda yer alan bazı bilgileri tartışmaya açarak en doğru bilgileri okuyucunun takdirine sunmak da bu çalışmanın diğer bir amacını teşkil etmektedir. Çalışmanın son bölümünde ise El-Cezerî'nin "**Terazili, Sürekli Çalan Bir Flüt**" adlı çalışmasına ayrıntılarına inilerek yer verilmiş ve daha sonra tezin kritiği yapılmıştır.

2. EL-CEZERÎ'NİN HAYATI

1153 yılında Cizre'nin Tor (Dağkapı) mahallesinde doğmuştur. Sibernetik alanının en büyük dâhisi olarak kabul edilen, fizikçi, robot ve matris ustası El-Cezerî, 1233 yılında Cizre'de vefat etmiş olup; mezarı, Cizre'deki Nuh Peygamber Camiinin avlusunda bulunmaktadır.

Öğrenimini Camia'da tamamlayan El-Cezerî, burada fizik ve sibernetik alanlarında yoğunlaşmış ve halen kullanılmakta olan ve aşılmamış onlarca buluşa imza atmıştır. Batı literatüründe M.Ö. 300 yıllarında Yunan matematikçi Archytas tarafından buharla çalışan bir güvercinin yapılmış olduğu belirtilse de bunun kesin bir kaydı olmadığı için (Anonim 2012), robotikle ilgili bilinen en eski kaydın El-Cezerî 'ye ait olduğu ve yaptığı otomatik makinelerin bugünkü teknolojik gelişmelerin temelini oluşturduğu söylenebilir.

13. yüzyılda Anadolu'da yaşamış olan Bedî'üz-Zamân Ebû'l-'İzz İsmâ'il b. er-Razzâz El-Cezerî Mezopotamyalı, eski deyimini ile Cezire'li yeni ismi ile Cizreli'dir. Mevcut literatürde çocukluk dönemine ilişkin detaylı bir bilgiye rastlanmamıştır. Kitabının girişinde söylediklerinin dışında hayatına ilişkin olarak literatürde yer alan bilgiler genellikle tekrar niteliğindedir. Ayrıca bazı bilgiler de referanstan referansa farklılık göstermektedir. Kitabından anlaşıldığı kadarıyla, H. 577 (M. 1181)'den başlamak üzere yirmi beş yıl, Diyarbakir (günümüz Diyarbakır) Sultanı El-Salîh Nâsîrüddîn Ebû'l-Feth Mahmûd bin Muhammed bin Karaaslan bin Davûd ibn Sukmân bin Artuk'un (1200-1222), daha önce de babasının ve kardeşinin hizmetinde bulunmuştur (Unat 2002).

El-Cezerî lakabıyla şöhret bulmasının sebebi, Cezire (ada) denilen Dicle ile Fırat arasındaki bölgede doğmuş olmasıdır. "El-Cezerî", halk arasında "El-Ciziri" olarak da adlandırılmaktadır. El-Cezerî, İslam medeniyetinin oldukça ilerlediği, kültür faaliyetlerinin yoğunlaştığı bir devirde Güneydoğu Anadolu'da ilim ve imar işlerinde bir hayli ilerleyen ve yönetim merkezi bugünkü Diyarbakır'da bulunan Artukoğulları Beyliğinin sarayına 21 yaşında saray mühendisi olarak girmiştir. 30'lu yaşlarında sarayın başmühendisi olmuş ve orada 32 yıl Reis-ül amal (başmühendis) olarak görev yapmıştır. Nureddin Muhammed (1167) ve onun oğulları Kutbeddin Sökmen (1185) ile Nasüriddin Mahmut'un (1201) hükümdar oldukları dönemlerde büyük hizmetlerde

bulunmuştur. İslam âleminin bilimde altın çağını yaşadığı bir dönemde yaşamış olan El-Cezerî, robotik sistemler ve sibernetik üzerine çalışmalar yapan önemli bir bilim adamı ve mühendistir. 80 yıllık hayatının büyük bir kısmını Diyarbakır'da geçirmiş ve bilinen büyük buluşlarını burada gerçekleştirmiştir. Kucukaksu (2009), El-Cezerî' den "... Sibernetiğin kurucusu olan Türk Mühendis El-Cezerî ..." şeklinde söz etmektedir. Buradan, 1) El-Cezerî'nin sibernetiğin babalarından sayıldığı, 2) El-Cezerî'nin günümüz ifadesi ve tanımlanması ile mühendis olduğu, 3) Etnik köken olarak Türk olduğu anlaşılmaktadır. İlk ikisine yönelik olarak birçok yerli ve yabancı kaynak teyit edici olarak gösterilebilir. Ancak üçüncüsüne yönelik değişik görüşler bulunmaktadır. Konuya ilişkin olarak "literatür özeti" başlığı altında çok sayıda çalışmaya yer verilmiştir. Nitekim El-Cezerî üzerine yapılmış birçok çalışmada; kendisinin Sibernetik alanının en büyük dâhisi, fizikçi, robot ve matris ustası olduğu belirtilmektedir (Anonim 2012). Ancak etnik köken olarak yerli kaynaklarda Türk, yabancı kaynakların bir kısmında Kürt, bir kısmında ise Arap veya İslam bilgini olarak anılmaktadır. Bu çalışma sırasında yapılan bu yöndeki araştırmanın sonucuna göre, 1) Müslüman olması nedeniyle Arap veya İslam Bilgini (Hayes ve Ceccarelli 1983, 2007) , 2) Diyarbakır'da Artuklular Beyliği döneminde yaşadığı için Türk (Sen ve Vukobratovic 2002, 2009) , 3) Mezopotamya olarak bilinen ve çoğunlukla Kürtlerin yaşamış olduğu bir coğrafya doğduğu için de Kürt (Yaşın ve Research 2006, 2011) olarak takdim edilmiştir. Konu üzerinde tarafımızdan yapılan araştırmalar neticesinde, El-Cezerî'nin 1153 yılında Cizre'nin Tor (Dağkapı) mahallesinde doğduğu, anne tarafından Kürt, baba tarafından ise Arap olduğu kanaatine varılmıştır. Ayrıca El-Cezerî'nin hayatına, vefatına ve mezarının bulunduğu yere ilişkin ayrıntılı bilgileri adeta hayatını El-Cezerî üzerindeki çalışmalara ve O'nun tanıtımına adayan Yaşın vermektedir (Yaşın 2006). Bu detaylı bilgiler başka referanslarla teyit edilemediği için bu referansta yer alan bilgilere bu bölümde yer verilmemiş, "El-Cezerî Ve Çalışmaları Üzerindeki Mevcut Literatürün Özeti" bölümünde (3. Bölüm) geniş yer verilmiştir.

3. EL-CEZERİ VE ÇALIŞMALARI ÜZERİNDEKİ MEVCUT LİTERATÜRÜN ÖZETİ

Unat (2004), El-Cezerî hakkında şöyle demektedir: “Bilginler içerisinde en fazla çalışma El-Cezerî üzerine yapılmış çalışmalardır”. Ancak tarafımızdan yapılan araştırma neticesinde, uluslararası düzeyde bu iddia kısmen doğru kabul edilse bile ulusal düzeyde bu iddia doğrulanamamıştır. Nitekim ulusal düzeyde El-Cezerî’ye ilişkin çok sınırlı sayıda bilimsel çalışmaya ulaşılabilmektedir. El-Cezerî ile ilgili bilgilerin birçoğu tekrar niteliğinde olup sağlıklı sayılamayacak referanslardan oluşmaktadır. Unat’a göre, El-Cezerî’yi ilk tanıtan, fizikçi Eilhard Wiedemann’dır (1852-1918). Coomaraswamy’de El-Cezerî’nin “El-Câmi‘ Beyne’l-‘İlm ve’l-‘Amel En-Nâfi‘ Fî Es-Sınaâ’ti’ül-Hiyel” (Olağanüstü Mekanik Araçların Bilgisi Hakkında Kitap) adlı eserini Topkapı nüshasına dayanarak metnin minyatürleri açısından bir değerlendirmesini yapmıştır. El-Cezerî üzerindeki en önemli çalışma, İngilizce çevirisi ve açıklamalarıyla birlikte Donald Hill tarafından gerçekleştirilmiştir. Olağanüstü bir çalışmanın ürünü olan bu eser (The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices, Dordrecht ve Boston, 1974), İslâm Dünyası teknoloji tarihinin önemli yapı taşlarından biridir. Hill, orijinal resimlerinin yanına eklediği çizimlerle, metni çok kolay anlaşılır bir duruma getirmiştir. Türkiye’de ise El-Cezerî, Toygar Akman, Atilla Bir, Mahmut Kayral ve Kâzım Çeçen’in yaptığı çalışmalarla tanınmış, ancak El-Cezerî’nin otomatlar kitabının tamamının Türkçe’ye çevirisi, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Bilim Tarihi Anabilim Dalı öğretim üyeleri Prof. Dr. Sevim Tekeli, Prof. Dr. Melek Dosay Gökdoğan ve Doç. Dr. Yavuz Unat tarafından 1995 yılında başlanan bir çalışma ile 2002’de yayımlanabilmiştir. Teknoloji tarihine ilişkin olarak da üç kitap bulunmaktadır. Bunların içerisinde en önemlisi hiç kuşkusuz El-Cezerî’nin otomatlar kitabının Türkçe’ye çevirisidir (Unat 2004).

El-Cezerî’yi en iyi şekilde ve bilindiği kadarıyla ilk tanıtan bilim adamı, Arapçayı iyi bilen fizikçi Eilhard Wiedemann (1852-1918) olmuştur. Mühendis Fritz Hauser ile birlikte yaptıkları yayınlar gerçekten çok önemlidir. İlk araştırmacılar arasında Carra de Vaux’dan da söz edilebilir. Ayrıca, Coomaraswamy de Topkapı nüshasına dayanarak metnin minyatürler açısından “Olağanüstü Mekanik Araçların Bilgisi Hakkında Kitap” adlı kitabının bir değerlendirmesini yapmıştır. Bunlara

Sarton’u, Winter’ı, Needham’ı, White’ı ve Drachmann’ı da eklemek mümkündür. Ayrıca bu bilgiler Unat’ın bize vermiş olduğu bilgilerle örtüşmektedir.

El-Cezerî’nin “El-Câmi‘ Beyne’l-‘İlm ve’l-‘Amel En-Nâfi‘ Fî Es-Sınaâ’ti’ül-Hiyel” adlı meşhur eseri, (Türkçe, “Olağanüstü Mekanik Araçların Bilgisi Hakkında Kitap”; İngilizce, “The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices”); Hill tarafından, orijinal resimlerinin yanına eklenen çizimlerle, çok kolay anlaşılır bir duruma getirilmiştir. Bu eser, yapılan ufak tefek hatalara rağmen konuya ilişkin en önemli kaynaklardan biri sayılabilir. İngilizce çevirisinin hazırlanmasıyla ilgili olarak, kitaba önsöz yazan Lynn White İstanbul’a geldiğinde El-Cezerî’nin Ayasofya Kütüphanesi’ndeki yazmasını görür ve şöyle der: “Dönüşümde meslektaşım Gustave Von Grunebaum’a, El-Cezerî yayınlanmadıkça İslam ve Batı arasındaki mühendislik ilişkilerinin anlaşılamayacağını söyleyip duruyordum, o da bana bu işin üstesinden gelecek düzeyde teknolojiyi ve Arapçayı bilen biri var mı? diye karşılık veriyordu”. Konuşmasının devamında, “En sonunda Arapçayı iyi bilen, İslam tarihinde uzman bir mühendis bu işi başardı. İlk çevirisi olması sebebiyle bazı hatalar içerebilir. Eğer böyle şeyler var ise, ileride yayınlanacak metinlerde düzeltilecek ve ilginç konular keşfedilecektir. Gerçek şudur ki, Dr. Hill bu cildi hazırlamakla yeni bir tarihsel konunun, Ortaçağ İslam Dünyası mühendisliğinin inşasında önemli bir köşe taşı yerleştirmiş oldu” demektedir.

Daha sonra Topkapı Ahmet III nr. 3472 ve nr. 3461, Topkapı Hazine nr. 414, Ayasofya nr. 3606, Bodleian Oxford Ms. 27 nüshalarının karşılaştırılmasıyla anılan kitap üzerine Kasım Ecnebi tarafından bir kritik metin ve Ahmet Hassan tarafından da 1979’da Arapça bir kitap hazırlanmıştır.

Ne yazık ki bölgemizde yaşamış olan ve dünya literatüründe yer alan bu bilim adamı, yerli yazar ve bilim insanları tarafından çok geç fark edilerek çalışmalara konu edilmiştir. El-Cezerî üzerine dikkatlerin çekilmesiyle Türkiye’de de tanıtma niteliğinde makaleler kaleme alınmış, bilimsel toplantılar düzenlenmiştir (Akman 1973). 1990’da da Kültür Bakanlığı, kitabın en eski nüshasının tıpkıbasımını hazırlamakla önemli bir boşluğu doldurmuştur. Özellikle resim ve çizimleri açısından takdir edilecek bir basım olduğu söylenebilir.

El-Cezerî'nin hayatına ilişkin en detaylı bilgiler Cizre'li araştırmacı yazar Yaşın tarafından verilmektedir. Yazarın şu ifadeleri oldukça dikkat çekicidir. El-Cezerî'den “Cizreli büyük Kürt mucit, bilgisayarların ve komputürün temellerini atan âlim, fen ve teknik adamı, robot, saatler, su makineleri, şifreli kilitler, şifreli kasalar, termos, otomatik çocuk oyuncakları gibi 60 makinenin mucidi ve dünyanın ilk siberetik bilgini” diye bahsetmektedir (Yaşın 2006).

Ayrıca Yaşın, “Ebul-İz, siberetikteki denge durumu ya da, elektronikteki ayarlama sistemlerine el atmış ve başarı ile uygulamıştır. Çok çeşitli makineler yapmış ve her bir makinesinde ayrı bir denge durumunu kurmuştur. Bazı şekillerinde hidro-mekanik tesirler ele alınmasına rağmen, bir diğer şekilde hidro-mekanik güçten yararlanarak, şamandıra ve palangalar arasında “Karşılıklı etkide bulunma” gibi ilginç düzenler, otomatik sistemler kurmuştur. Sonuç olarak Ebul-İz Otomatik Kontrol Biliminin en zirvesinde dünyanın kabul ettiği âlim, deha ve erişilmez bir Kürt mucididir. “El-Cami' Beyne'l-İlm Ve'l Amel En-Nafi' Fi Es-Sınaâti'l-Hiyel” adlı eseri akıllara durgunluk veren ve insanları hayrette bırakan bir eserdir. Kitaptaki yazı, şekil ve resimler kendisi tarafından yapılmıştır. Ebul-İz anadili Kürtçe dışında, Türkçe, Arapça, Farsça ve Latince biliyordu. Kitabında Latince kodlamalar yapmıştır. Cizre'de Zengi Beyi Ebul Kasım Mahmud Sencerşah (1162-1170) döneminde Cizre Ulucami kapısı ile kapı tokmakları olan ejderleri yapmıştır. Sencerşah'ın ölümünden sonra yerine geçen Seyfeddin Gazi b. Kutbeddin Zengi işi gücü savaş olan birisiydi. Ebul-İz'den de, aşırı vergi almakta idi. Bu yüzden Seyfettin Gazi b.Kutbeddin Mevdud b. Zengi döneminde (sal.1170-1181) 1174 yılında Ebul-İz Diyarbakır'a gidip bu sefer Artukluların sarayına geçti. Diyarbakır'da bulunduğu sırada Ulu Camiindeki taş saati yapmıştır. Artuklu sultanı Karaaslan ve torunu ve Ebul Feth Nasıruddin Mahmud'a (Sal: 1200-1222) 25 yıl hizmet yaptıktan sonra, Cizre'ye dönmüş ve Cizre'de ölmüştür. Cizreliler Ebul-İz ve amcası oğlu Hasan ibn Ali Ebul-İz'i bir saygı ifadesi olarak Cizre mezarlığına gömmeyerek, Nuh Peygamber (as) Camii avlusuna gömerek üzerlerine kubbe yapmışlardır. 1970 yılına kadar kubbesinin iki duvarı vardı. Kubbesinin kuzey ve doğu duvarları ayakta olup, kapısı doğu duvarına yapışık şekilde kalmıştı. Bu duvarlar ve kubbesinin panjurları yıktırılıp maalesef göğsü üzerine havuz yaptılar. Zamanın yazar ve imamlarından rahmetli Hanizade Mella Abdurrahim Yaşın, 1955 yılında S. Kadri Haşimi büyük bir toplulukla otururken ondan izin alarak bu yıkık

kubbede gömülü olan zatları tespit etmek istediğini söyler. Yapılan kazıda da iki siyah renkli mezar taşları çıkmıştır. Üzerinde “Reisulamal Ebul-İz İsmail bin Rezzaz El Cezeri” ibaresi vardı. Mezarının orda olduğunu o zaman orda hazır olan Mella Abdurrahim, Bahir Haşimi, Çağan Özkurt gibi nice kişiler bilmektedir. Üzerinde tarih ve isim yazılı olan kendisinin ve amcasının oğlunun mezar taşları 1965 ten sonra kaçırılmıştır. Üzerinde “Ebul-İz” yazılı tarihsiz amcasının oğlunun siyah mezar taşı kalmış ve onu da önce Nuh Peygamber kubbesinin içine ben ve Muhammet Göral Hoca içeri almıştık. 1996 yılında yeniden kubbesi yapılıncı duvara monte edildi. İyi ki taşın üzerinde hala “Ebul-İz” belirgin bir şekilde okunuyor. Yüce Allah (cc) Ebul-İz’in burada öldüğünün bir delili olarak bunu burada bıraktırmıştır (Yaşın 2006).

Yaşın (2006), “Ben 1969 yılında 8 satırla Ebul-İz’i tanımıştım. Arapça, Osmanlıca, İngilizce ve diğer dillerden araştırarak Ebul-İz’i gün ışığına çıkardım. 1982 yılında kendi sokağıma İsmail Ebul-İz adını verdirdim. 1983 yılında halka bir mescit yaptırarak Ebul-İz Camii adını verdirdik. 1969’dan 1989’a kadar Cizre’de hangi okul yapılmışsa adının Ebul-İz olması için müracaat ettiğimde red edildi. Nihayet Mardin İli ve ilçeleri arasında eğitim alanında birinci gelip “Yılın Öğretmeni” seçilip, Ankara’da Cumhurbaşkanı ve Milli Eğitim Bakanına kitabımı verdiğimde Ebul-İz’i onlara anlattım. Bundan sonra Mardin’e dönüp İl Milli Eğitim Müdürü Turgut Saygın’ın desteğini de alarak, Mardin Valisi Aykut Ozan’a Cizre’de yeni açılacak okula İsmail Ebul-İz adının verilmesini istediğimde kabul ettiler. Sonra Cizre Kaymakamı Mustafa Büyük’e bu konuları anlattığımda o da buna evet deyince, okula 1990’da “İsmail Ebul-İz” adı verildi. Ebul-İz’i öğrenci, öğretmen ve okula gelen misafirlerin daha iyi tanınması için okulda “İsmail Ebul-İz” köşesi yaptırıldı. 1995 yılında onun adına İsmail Ebul-İz El-Cezeri Kütüphanesi açtık. 1996 yılında İsmail Ebul-İz El Cezeri Müzesi açtım. Bastırılmış olduğum kitaplarım ve broşürlerde, gazete ve dergilerde hep Ebul-İz’i anlattım”. Dünyada tamamıyla ün salmış olan merhum Ebul-iz el Cezeri için büyük Hindistan âlimlerinden olan Şeyh Şibli el-Nu’mani el Hindi, yazar ve âlim olan Cürçi Zeydan’a yazmış olduğu bir mektupta Ebul-İz’in hem bir kitabını gönderir. Hem de Ebul-İz için şöyle der: “Resisulamal Bediuzzaman Ebul’iz İsmail bin Rezzaz el-Cezeri”. Zamanında yapmış olduğu makine ve fen-teknik aletleri, planları için, zamanın güzeli anlamında kendisine Bediuzzaman denilmiştir. Ayrıca çalışanların ve işçilerin reisi olarak ün salmıştır.

Diğer yandan "Cizre Ejderleri" de onun başka bir eseridir. Meşhur Cizre Ejderleri, Ebul-İz tarafından XII. yüzyılda kazıma tekniği ile tunçtan Cizre Ulu Camii iç kapısının tokmakları olarak yapılmıştır. Sfenks ejderler; badem gözlü, sivri kulaklı, kanatlı yaratıklara benzetilmiş ve birbirlerinin kanatlarını ısırır şekilde yapılmışlardır. Gövdeleri yılan derisine benzetilmiştir. Ejderlerden biri Dicle, diğeri Fırat Nehri'ni, ortadaki aslan başı Cizre insanını, alt bölümdeki kartallar ise savaş gücünü simgeler. Cizre Ejderleri Ulu Camii kapısında kapı tokmağı şeklinde sağlı ve sollu olmak üzere iki adet iken, Ejderlerden bir tanesi 1969 yılında Danimarka'ya kaçırılmış olup diğeri ise "İstanbul Türk İslam Eserleri" Müzesi'nde sergilenmektedir”.

Bilim ve Ütopya 2002 Ocak sayısında El-Cezerî'ye “Robotların Ve Otomasyonun Atası Ebul-İz El Cezeri” kapağıyla elli bir sayfa ayırmıştır.

Kumar (2010), robot teknolojisinin tam olarak ne zaman başladığının ve gelecekte tarihçilerin bu alanla ilgili ne gibi spot başlıklar atacağını bilinmediğini ve bunun tespitinin de oldukça güç olduğunu belirttikten sonra, insanoğlunun geçmişten bu yana bu tür makinelerle büyük bir ilgi duyduğunu eklemektedir. Ayrıca, bu tür makinelerden (robotlardan) ilk olarak Yunanlıların söz ettiğini, El-Cezerî'nin 13. yüzyılda bunu tasvir ettiğini ve 15. yüzyılda ise Leonardo da Vinci'nin çizimlerini tasarladığını ifade etmektedir. Bunu ABD'nin Alaska Eyaletinin Anchorage kentinde IEEE tarafından gerçekleştirilen Uluslararası Robotik Konferansı ve Otomasyon (ICRA) konulu robot bilim teknolojisinin 50. yılı kutlamaları sırasında yaptığı sunumda belirtmiş ve daha sonra bu çalışması makale olarak yayımlanmıştır (Temirov ve Tautz 1978). Ancak bu tür robotik sistemlerin çizimlerinin de Leonardo Da Vinci'den çok önceleri (XIII. Yüzyılda) El-Cezerî tarafından yapıldığı bilinen bir gerçektir (Anonim 1986). El-Cezerî'nin kendi orijinal kitaplarındaki çizimleri bunun açık bir kanıtıdır (Akman ve Anonim 1973, 1986). Ayrıca Şen (2002) de bu durumu teyit etmektedir.

Şen (2000), birçok araştırmacı tarafından yatay eksenli yel değirmenlerinin ilk önce Fransa, Almanya, İngiltere, Hollanda gibi kuzey Avrupa ülkelerinde geliştirildiği söylenmektedir. Hâlbuki yatay eksenli makinelerin rüzgâr gücü ile kullanılması bu ülkelerden önce El-Cezerî tarafından su kaldırma cihazında kullanılmıştır. Bu cihazda sadece rüzgâr gücünden faydalanılmadığı, günümüzdeki silindir, piston ve sübap parçalarının da bir arada kullanıldığı görülmektedir. Şahin (2004), rüzgâr gücünün en az

3000 yıl boyunca ve ilk kez M.Ö. 5000 yılında Nil nehri üzerinde tekne gezintisi için kullanıldığını belirtmektedir. Aynı dönemde, yel değirmenlerinin (Rüzgârgülünün) Çin'de su pompalamak için kullanıldığını ve rüzgâr türbinleri ile ilgili ilk yazılı bilgilerin Büyük İskender'in hüküm sürdüğü bölgede, basit bir yapıda bulunan yatay eksenli rüzgâr türbinine ait olduğunu iddia etmektedir. Yazar, başka bir kaynakta ise ilk olarak M.Ö. 700 yıllarında Persler tarafından dikey eksenli rüzgâr türbininin kullanıldığını, daha sonra 12. yüzyılın başlarında Türkiye'nin Diyarbakır ilinde yaşamış olan Ebu-l İzz'in ilk modern dikey rüzgâr türbinini geliştirildiğinin iddia edildiğini belirtmektedir (Price ve Ökten 1964, 1993). Başka bir kaynakta ise yel değirmenlerinin 12. yüzyılın başlarında İslam dünyası tarafından batı dünyasına tanıtıldığı bilinmektedir (Erzen 2007). Bu son iki bilgi de birbirini doğrulamaktadır. Hatta 12. yüzyılda geliştirilen bu rüzgâr sistemlerinin 20. yüzyılın başlarına kadar rüzgâr enerjisi ile su pompalamak, tahıl öğütmek ve mekanik güç sağlamak için kullanıldığı bilinmektedir (Lugal ve Sayılı 1951).

El-Cezerî'nin "El-Câmi' Beyne'l-İlm ve'l-Amel En-Nâfi' Fî Es-Sınaâ'ti'ül-Hiyel" adlı eseri altı bölümden oluşmuştur ve I. Bölümde eşit saatlerin ve Güneş saatlerinin geçişlerinin belirtildiği saatlerin yapımı üzerinedir. Bu kitap on bölümden oluşur ve her bir bölümde su saati ve güneş saatlerinin nasıl yapılacağı hakkında şekiller vardır (Unat 2002). Bunlardan en meşhur olanı "Filli Su Saati" dir. Ayrıca Diyarbakır Ulu Camii avlusunda bulunan ünlü Güneş Saati de El-Cezerî'nin eseridir (Anonim 2012). Su ile çalışan saatler ile ilgili Yunan tasarımları İslam dünyasında popüler hale gelmiştir. MS 850'den sonra El Beruni (MS 1000), takvimi ve zamanı göstermek ve buna bağlı olarak güneş ve ayın hareketlerini çizmek için, mevcut tasarımlara dışlı mekanizmaları eklemiştir. Hintlilerin geliştirdikleri astronomi aletleri, Çin ve İslam bilginlerinin eserleriyle benzerlik göstermektedir. Bu durum o dönemde teknolojinin ve bu yöndeki gelişmelerin bölgesel ve hatta denizler ve dağlar aşırı serbest akışını ve yayılışını göstermektedir. Usturlap (Gök cisimlerinin yüksekliklerini ölçüp buradan zaman hesabı yapmayı sağlayan eski bir gözlem aracı) Firuz Şah'ın hüküm sürdüğü dönemde (MS 1351-1388) Hindistan'a gelmiş ve Yantra-Raja (Enstrümanların Kralı), Mahendra Suri tarafından M.S 1370 yılında tasvir edilmiştir (Maddison ve Turner 1976).

Hindistan'da, MS 1300 yılında Yunan modellerine göre çok daha karmaşık olan ve su ile çalışan saatler imal edilmiş olup bunlar, Doğu Akdeniz ülkeleri ve Avrupa'ya ihraç edilmiştir. Rıdvan ve El-Cezerî'nin güneş ve su saatlerini konu alan bu tasvirlerin Surya Siddhanta (Hindistan)'da bulunan karmaşık su saatlerine oldukça benzedikleri bilinmektedir. Ayrıca bu tasvirlerin arasında Arşimet tarafından geliştirilen saatlerin yanı sıra, birçok saat tasviri de mevcuttur. Bunlardan bazılarının "Çin dışlılarına" benzeyen iç mekanizmaları vardır (Maddison ve Turner 1976). Buradan, Hindistan'da icat edilen saatlerin El-Cezerî'nin ki ile aynı yüzyılda olduğu anlaşılmaktadır. Ancak Arşimet'inkinden (MÖ 287-212) çok sonraları tasvir edilmiştir.

Su saatleri konusunda, Heron ve Philon sürümlerine bakılırsa, 9. yy'da Beni Musa ile başlayan ve 13. yy'da El-Cezerî ve Rıdvan'la devam eden tarihi bir gelişim çizgisi olduğu görülmektedir (Drachmann 1948). Bu nedenle bu tür cihazlar ile çalışan bir sanatkarın, bilimsel bir eser oluşturabilmesi için yeterli düzeyde okur-yazar olma olasılığı daha yüksektir, El-Cezerî örneğinde olduğu gibi. Korkutata ve Toprak (2010)'a göre, El-Cezerî'nin okuma-yazmasının olduğu ve hatta günümüz anlamıyla bir mühendis sayıldığı şu ifadelerden net olarak anlaşılmaktadır: "Sibernetik alanın en büyük dâhisi kabul edilen, fizikçi, robot ve matris ustası olan İsmail Ebul İz Bin Rezzaz El-Cezerî ..." (Schmidt ve Anonim 1899, 2012). Ayrıca aynı kaynakta El-Cezerî'nin öğrenimini Camia'da tamamladığı, burada fizik ve sibernetik alanlarında yoğunlaştığı ve halen kullanılmakta olan ve aşılmamış onlarca buluşa imza attığı belirtilmektedir.

Tıpkı El-Cezerî'nin dahi aygıtlar kitabında (The book of Ingenious Device, 1206) verilen Filli Su saatindeki gibi Hezekiah'nin de icat ettiği su saatinde, suyu bir hazneye damlatan bir ejderha kafası vardır (Gunawardena 1996). Hezekiah'nin MÖ 715-686 yıllarında Jerusalem (muhtemelen bu günkü Kudüs)'de yaşadığı bilinmektedir. Buradan yazarın, El-Cezerî'nin Hezekiah'tan etkilenmiş olabileceğini ima ettiği anlaşılmaktadır. Yazar, El-Cezerî'nin üfleli çalgı şeklindeki su saatinin olduğunu (muhtemelen El-Cezerî'nin su ile çalışan sürekli çalan flütü kast edilmektedir) ve Hero'nun (I. yüzyılda İskenderiye (Mısır) 'de ilk buhar makinesini bulan Yunanlı mühendis) kukla tiyatrosu ile ilgili tezinden etkilenmiş olabileceğini belirtmektedir. Ayrıca bu tür otomatların Ortaçağ Avrupa'sının otomatlarını da etkilemiş olabileceğini eklemektedir. Yazar ayrıca, Hill'in, Bizans ve İslam bilim ve teknolojisinin Ortaçağ Avrupa'sı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu açık bir şekilde göstermiş

olduğunu vurgulamaktadır. Son olarak, bir dişli mekanizma çalışması Bizans'ın, İslam Dünyası'nın ve Ortaçağ Avrupa'sının teknolojik özelliklerini güzel bir şekilde birbirine bağlamaktadır. Burada yazar, muhtemelen bir dişli mekanizmanın Bizans'ın, İslam Dünyası'nın ve Ortaçağ Avrupa'sının teknolojik etkileşimlerini açık bir şekilde ortaya koyduğunu belirtmek istemektedir.

Kucukaksu (2009), “Türk Yapay Organ Dünyası: Uzun ve Rüzgârlı bir Yol” adlı çalışmasında El-Cezerî'den “... İkinci bir anma töreni (dersi) Sibernetiğin kurucusu olan Türk Mühendis El-Cezerî, anısına sunuldu” şeklinde söz etmektedir.

Necipoglu (1995), Ortaçağ İslam âlimi El Farabi'nin matematik bilimlerini 7 uzmanlık alanı (aritmetik, geometri, optik, astronomi, müzik, ağırlıklar, mekanik) olarak sınıflandırdığını açıklamakta ve her birini, teorik (el-Nazari) ve pratik (el-'amali) bilimler olmak üzere ikiye ayırmaktadır. Ayrıca, Farabi, Gazali, İbn-i Haldun, İbn Rüşd, İbn-i Sina, El-Cezerî ve İbn-i Heysem'in, mimari ile ve dekoratif uygulamalarla ilgili estetik görüş ve kavramları yansıtan makul çalışmaları ile en önemli Ortaçağ İslam yazarları olarak alınabildiğini belirtmektedir. Bu ifadelerden, El-Cezerî'nin ortaçağ İslam bilginleri arasındaki yeri kolayca anlaşılabilir ve bunun son derece yerinde bir tespit olduğu söylenebilir.

Moon (2007), “Leonardo da Vinci ve Franz Reuleaux: Makine Mühendisleri” adlı çalışmasında, Roger Bacon gibi düşünürlerin, Villard Honnecourt ve belki de Arap yazar El-Cezerî gibi genç ortaçağ matematik ve mekanik bilginlerinin de etkisinin olduğunu, fakat Rönesans mühendislerine ilişkin direkt bir bağlantının kesin olmadığını belirtmektedir. Söz konusu çalışmanın başlığında ve akışında geçen “etki” sözcüğü, “makine mühendisleri üzerindeki etki” şeklinde yorumlanmıştır. Bu çalışmadan batılı bilim insanlarının El-Cezerî hakkındaki iki kanaati ön plana çıkmaktadır. Bunlar, 1) Arap kökenli olduğu 2) bilinen diğer batılı bilim insanları gibi makine mühendisleri üzerinde etkisi olan önemli bir makine mühendisi olduğu yönündeki kanaatleridir. Yazar ayrıca karmaşık (kompleks) makinelerin, 13. yüzyılda Villard de Honnecourt'un (Wilars de Honecort) eskizlerinde ve El-Cezerî'nin çizimlerinde görülebildiğini de eklemektedir.

Moon (2007)'de belirtilmemekle birlikte su üzerinde yapmış olduğu tasarımlar ve prototiplerini ürettiği su ile çalışan makineler dikkate alındığında El-Cezerî'nin çok iyi bir su mühendisi olduğu da söylenebilir.

Takadoum (1988), optik fizikçi Ibn Hayyam ve makine mühendisi El-Cezerî'den "11. ve 12. yüzyıllardaki iki büyük dahi bilim adamlarına övgü" şeklinde bir ifade ile söz etmektedir.

Vukobratovic (2009), günümüz robot konseptinin ilk olarak M.Ö. 450'lerde, Yunan matematikçi Taren'in "The Pigeon" adlı mekanik bir kuş tasarladığı ve bir Türk mucit olan El-Cezerî (1136-1206)'nin su saatleri, mutfak aletleri ve su ile çalışan müzikal aletler (otomatlı) tasarladığını ve yaptığını belirtmektedir. Burada yabancı bir yazarın El-Cezerî'den "bir Türk mucit" olarak söz etmesi dikkat çekmektedir.

Şen (2002), El-Cezerî'nin bugünkü otomasyon, sibernetik ve robotik çalışmaların başlatılmasında, tartışılmaz olarak, hiçbir kültürde rakibi bulunmayan öncü bir düşünce ve bilim adamı olduğunu belirtmektedir. Aynı çalışmasının çeşitli bölümlerinden El-Cezerî hakkında aşağıdaki malumatlar (bilgiler) derlenmiştir: "El-Cezerî, kendisinden çok önceleri yaşamış bir başka Müslüman düşünür ailesinden olan Beni Musa kardeşler (Musa oğulları) gibi sayıları harflerle temsil etmiştir. Arşimed'in çalışmaları El-Cezerî tarafından yazılan eserlerde zikredilmiştir. Arşimed'in su saati fikrini kullanmıştır. Onun düşüncesinin eksik kalan taraflarını tamamlayarak ilk olarak tam ve her parçası ile çalışan bir saat böylece Müslümanlar tarafından yapılmıştır. El-Cezerî'yi etkileyen eserlerden bir diğeri de Fahreddin Rıdvan bin Muhammed es-Saati tarafından yapılmış çalışmalardır. Sarton (1950), El-Cezerî'nin eserinde, önceki medeniyetlerde ortaya çıkmış olan bütün teknolojilerin daha da geliştirilmiş hallerinin toparlandığını söylemektedir.

Hill (1974), tarihi olarak İspanya'nın (Endülüs) Toledo-Tuleytule şehrinde yaşamış olan İtalyan asıllı mühendis Juanello Turriano'nun, buralarda Müslümanların su eserlerinden esinlendiğini yazmaktadır. Hill (1974), El-Cezerî'nin kitabının tümünü günümüz çizimlerine varıncaya kadar tercüme ederek İngilizce literatüre kazandırmıştır.

Wiedemann tarafından 1915'te yapılan ve mühendis Fritz Hauser'in de kendisine yardımcı olduğu çalışmalar El-Cezerî hakkında yazılmış Batı kaynaklı en önemli çalışmaların başında gelmektedir. El-Cezerî'den önce İslam teknolojisine

katkıda bulunmuş olan diğer düşünür ve bilim adamları arasında Musa oğulları, el-Harezmî ve Rıdvan gelmektedir. Musa oğulları arasında Ebû Cafer Muhammed, Ebû Kasım ve Hasan olmak üzere üç düşünür kardeş meşhurdur. Bunlar babalarının ölümünden sonra halife Memun zamanında, onun himayesinde yetiştirilmiştir. Bu kardeşler tarafından yapılmış olan bazı cihazların daha sonra, El-Cezerî'yi etkilediği söylenebilir". El-Cezerî, çalışmalarının ileride kendisinden sonra gelenler tarafından önemsenmeme ihtimaline binaen kitabının önsözünde şöyle demiştir: "Bu işe öyle meşakkatlerle koyuldum ki yolum uzadı, emeklerimin rüzgârın savurduğu şeyler gibi heba olmasından, çalışmalarımın gündüzün geceyi silmesi gibi silinmesinden korkarım". (Şen 2002), El-Cezerî'nin düşünce felsefesini kitabının önsözünde değindiği konulardan yola çıkarak çok önemli olduğu düşünülen aşağıdaki tespitlerde bulunmaktadır:

- Mucidimiz, her şeyden önce Besmele ile başladığı önsözünde, gök ve yerdekilere hikmetinin sırlarını yerleştirdiğini teyit ederek gerçek bilginin Allah (c.c.) katında olduğunu beyan etmektedir. Allah (c.c.)'tan ilim nimetlerinin daha fazlasını istemekte ve bundan hedefinin O'nun hikmetlerine vakıf olmak olduğunu belirtmektedir. Böyle bir istek, 19-20 yüzyılda yaşamış olan Einstein'ın Allah'ın dünyayı nasıl yarattığını değil de, yaratırken veya öncesinde, O'nun nasıl tasarımlar yaptığını bilmek arzusu ile nerede ise üst üste düşmektedir.
- El-Cezerî, kendisinden önce, o zamana kadar dünyada yapılmış ve literatüre geçmiş olan çalışmaların hepsini incelediğini belirtmekte ve bunların eleştirilerini de yapmaktadır. Böylece, düşünce ve bilim tarihinde ilk defa, bir Türk-İslam düşünürü tarafından önceki çalışmalara atıf yolu ile saygı gösterilmesinin en güzel misallerinden bir tanesini onun çalışmasında görmekteyiz.
- El-Cezerî kitabının önsözünde, cisimlerin diğer cisimleri nasıl hareket ettirdiğine dair kitapları da incelediğini, gök ve yere ait problemleri ispat eden makaleleri de düşünerek, robotik sanatı ile bilfiil uğraşmaya başladığını belirtmektedir. Bunun anlamı, önce eserlerin tenkitçi-eleştirel bir anlayışla okunmasının kendisine araştırma azmi vermiş olmasıdır.

- El-Cezerî, önceki eserleri tenkitçi olmadan, sadece okumanın yalnızca bilgi naklinde işe yaradığını, bunun yaratıcı bir faydasının olmadığını ve bu sebeple, kendisinin nakilcilikten kurtularak başkalarının yaptıklarından sıyrıldığını ve problemlere artık kendi gözü ile bakabildiğini beyan etmektedir.
- El-Cezerî yaptığı çalışmalar sırasında ince ve zor yollardan geçmek durumunda kaldığını ve zaman zaman kendisini sıkıntıda hissettiğini belirtmiş, ancak çalışmalarına yılmadan devam etmiştir. Böylece kendi azim ve gayreti ile uyusukluğunu kamçılayarak uykuda olan fikirlerini uyandırmıştır.
- Bütün bilgi birikimine rağmen yine de hem kendisine, hem de yaptıklarına şüphe ile bakarak, 16. yüzyıl düşünürlerinden Rene Descartes'in belirttiği şüphe etme duygusuna ondan 400 sene evvelinden sahip olduğunu göstermiş. Böylece yaptıklarının daha da iyilerini geliştirme yolunu açabilmiştir.
- El-Cezerî, kitabının önsözünde, daha sonraki yüzyıllar ile günümüzdeki sanayi çalışmalarına halen ışık tutabilecek bir başka cümlesinde “tatbikata dönüştürülemeyen her teknik ilmin doğru ile yanlış arasında kalacağını” ifade etmiştir. Böylece yapılan çalışmaların teoride kalmadan insanlara fayda sağlayacak biçimde, belki de cihazlar aracılığıyla kullanılmasını ve teknolojiye dönüştürülmesini arzu etmiştir.
- El-Cezerî sadece merak ettiği bir şeyleri yapmak değil, bunları başkalarına da öğretmenin bilinci içinde bulunuyordu. Bunun için “öğretmek istediği kişilerin de talebine uyarak, yaptıklarının yazılması arzusu için de doğru bir eser bırakmak istedim” demektedir. Böylece kendisinden asırlarca uzak olan insanlarla da irtibatının sağlanmasını düşünmüştür. Ancak “bu fikrimden nüfuz sahibi bir tenkitçinin yanlışlarını bulacağından korktuğum için bu kararımdan vazgeçtim” demektedir.
- Daha sonra güzel hikmetlerin çeşitli yönlerini keşfetmek için himmet sahiplerinin kolları El-Cezerî’ye açılmıştır. “ Zamanının hükümdar ve filozoflarından o kadar yardım gördüm ki, etkilerinin semeresini toplama devresine eriştim ve çalıştığım gecelerin mehtabı doğdu” demektedir. Onun

çalışmalarından haberdar olan Artukoğulları Türkleri Diyarbakır Meliki Ebu- l Feth Mahmud bin Muhammed bin Karaarslan kendisine “Eşi olmayan birtakım planlar yaptın, onları kuvveden fiile çıkardın, kendini bu kadar yorduğun ve temelini attığın şeyleri zayi etme. Senin tarafından yapılan projeleri ve çizilen şekilleri ihtiva eden bir kitap yazmanı arzu ediyorum” demiştir. İşte El-Cezerî'nin “Kitab fi ma'arifat al-hiyal al-handasiyya” adlı eseri böyle bir devlet isteği ve cesaretlendirme ile ortaya çıkararak günümüze kadar gelmiştir. O zamana kadar ve daha sonraki birçok yüzyılda bu yönde başka bir eser ortaya konulamamıştır.

Şen (2002), aynı çalışmasında El-Cezerî'nin yapmış olduğu diğer çalışmalar hakkındaki görüşlerini ise şöyle sıralamaktadır:

- El-Cezerî'nin bir icadı için şöyle demiştir: “Bu sistem dört başı mamur bir emme-basma tulumbasıdır ve insanlık bunu ilk bulan olarak El-Cezerî'ye borçludur”.
- 16. asır başında ilk kullanıma giren buhar makineleri ile 19. asır sonlarında ilk kullanıma giren pistonlu motor krank-biyel ve piston-silindir cihazları bundan 800 sene evvel El-Cezerî tarafından tasarlanıp yapılmıştır.
- El-Cezerî tarafından yapılıp kullanılan bir başka yenilik de konik vanalardır. Bunların ilk defa Leonardo da Vinci tarafından 16. yüzyılda kullanıldığı söylenmekte ise de gerçek ortadadır.
- İlk defa El-Cezerî tarafından çizilmiş birtakım robotik mekanik cihazlarda yer alan (devrilen tip) kovalar bugün için bile hâlâ kullanılmaktadır. Devrilen kovalar bugün bile modern yağış ölçme saatlerinin vazgeçilmez bir parçasıdır. Bu kova dolunca değişik zaman fasıllarında devrilerek, daha sonraki su dolmasına hazırlanır.
- El-Cezerî orifis formüllerini bilmemesine rağmen hangi debinin ne çapta bir orifisten geçeceğini, orifis çapını yavaş yavaş bir törpü ile genişleterek bulmuştur. Yani burada “teorik çalışmalar” yerine “pratik” ve “ el yordamı” ile “ampirik çalışmalar” yapmıştır. İslâm düşünce sisteminde ilk filizlerini veren ampirik (deney, tecrübe) çalışmalarının El-Cezerî tarafından kullanıldığı böylece ispatlanmıştır.

- El-Cezerî'nin bu sistemleri meydana getirirken kullandığı bir başka yöntem de, tasarlamış olduğu cihazların önce kâğıttan maketlerini yaparak, bugün de bilinen geometrik benzerlik kurallarından da istifade ile kafasında canlandığı makineye nihai şeklini vermesidir. Aşınmaları önlemek için yağ içirilmiş ahşap şaftların yapılmasını da O bulmuş ve geliştirmiştir.
- El-Cezerî'nin yaptığı su yükseltme cihazlarında kullandığı krank mili, kuvvet iletim sisteminin (transmisyon, aktarma mili) bir parçası olarak daha önce yapılmış bazı sistemlerde de mevcut idi. Ancak, bunların hareketi elle sağlanıyordu. Hâlbuki El-Cezerî bu hareketi rüzgâr enerjisi ile sağlamayı başarmıştır. Bu makine krankların ilk misalini teşkil eder. Bunun harekete geçirilmesinde su kuvveti kullanılmamıştır. Bugünkü krank milleri kızgın buhar, yanmış-kızgın gaz ve elektrik enerjisiyle sağlanmaktadır. Bu cihazın ilgi çekici üç özelliği bulunmaktadır. Birincisi; bir hareketle iki yönde münavebeli (gidip-gelmeli) çalışan iki pistonun bir arada bulunması, ikincisi; dönüş hareketinin yani harmonik hareketin ileri geri yatay hareket haline dönüştürülmesi, üçüncüsü de; emme-basma tulumbasının en basit misalini teşkil etmesidir. Bu sebeplerle El-Cezerî'nin bu çift tulumba sistemi, 19. asrın başlarında icat edildiği bilinen buhar makinelerinin öncüsü ve ayrıca iki yönde hareket eden modern pompaların ilk örneğini temsil eder.

Akman (1973), sözü El-Cezerî'ye şöyle getirmektedir: “Çağımızın en büyük bilimsel hamlesi, sibernetik ve elektronik sistem ile yapılmakta olduğu için, bir an bu konu üzerinde çeşitli uyruktaki düşünürlerle bir konuşma açtığımızı var sayalım. Acaba bir Fransız'a sibernetik ve elektronik sistemin hangi bilginle başlamış olduğu sorulsa idi ne cevap verirdi? Belki o hiç düşünmeden, “Descartes ve Pascal ile birlikte başlamıştır!” diye cevap verecekti. Descartes'ın “ Metot Üzerine Konuşma” adlı eserinde şu satırları da hatırlanacaktı: “... Bu ise kemikler, kaslar, sinirler, toplar ve atar damarlarıyla her hayvanın vücudunda bulunan bütün başka parçaların büyük çoğunluğu yanında insan sanatının pek az parçalarla ne kadar çeşitli otomatlar veya müteharrik makineler meydana getirdiğini bilerek vücuda makine gözü ile bakacak olan kimseye hiç de garip görünmeyecektir...’”.

Descartes'ın (1596-1650), yukarıdaki sözleri ile “Makine-Hayvan” modelini daha 17. yüzyılda ortaya atmış olduğunu aynı çağda yaşamış bir diğer Fransız filozof ve matematikçisi Blaise Pascal'ın (1623-1662) ise “İkili Sistem” üzerine kurulu hesap makinesini ilk kez bulan bilgin olduğunu belirtecekti.

Bir Alman ise, “Hayır! Bu sistemi geliştiren ilk bilgin büyük Alman filozofu Leibniz'dir!” diye karşılık verecek ve Leibniz'in (1646-1716) yaptığı Toplama-Çıkarma, Çarpma-Bölme makinesini gösterecekti.

Aynı soruyu İngiliz uyruklu düşünüre yönelttiğimizde belki o çok daha eski tarihlere uzanacaktı: “Roger Bacon (1214-1292) daha 13. yüzyılda bu sistemleri düşünmüştür! Gemileri yürüten mekanizmalar, uçan ve denizin dibinden giden makineler fikrini ilk kez ileri süren bilgin ve filozof Bacon'dur!” diyecekti.

Acaba aynı soru bize sorulmuş olsa idi, ne cevap verirdik diye uzun süre düşündüğümüz olmuştur. Hemen belirtelim. Aynı ulusal duygularla hareket ederek şu cevabı verecektik: “Bu sistemi ilk düşünenlerden biri çağımızdan tam 8 yüzyıl önce Diyarbakır'da yaşamış olan El-Cezerî'dir!. Çünkü Artuklu Türkleri zamanında yaşamış olan Diyarbakırlı El-Cezerî (1205-1206) yıllarında otomatik kapıları, insan ya da hayvan şeklindeki makineleri, kendi kendine saz çalan makineleri, güneş ve ayın günlük durumlarını belirten makineyi ilk yapan bilgindir” (Akman 1973).

Akman (1974), El-Cezerî ile ilgili olarak; “ilginç olan bir diğer yön de, El-Cezerî'nin çok çeşitli otomatik makineler yapması ve her bir makinesinde ayrı bir denge durumu kurmuş olmasıdır. Bu büyük bilginin çizdiği şekillere bakıyorsanız birinde, yalnızca hidro-mekanik etkilerle bir denge kurma ve hareket sistemine yönelmiş. Bir diğer şekle bakıyorsanız, hem hidro-mekanik güçten yararlanıyor hem de şamandıra ile palangalar arasında karşılıklı etkide bulunma yoluyla ilginç bir otomatik sistem kuruyor” demektedir. Devamında, İsviçre'nin Bern şehrinde eski bir saat kulesinin olduğunu, bu saat kulesinde belirli saatlerde bir horozun dışarı çıkıp öttüğünü, oysa elimizde El-Cezerî'nin hiçbir otomatik makinesi olmadığını eklemektedir. Ayrıca, “Bugün bu Türk bilgininin, bir anıtını yapmak yerine çok daha etkili bir durum düşünülebilir. Tıpkı Bern'deki saat kulesinde olduğu gibi El-Cezerî'nin otomatik makinelerden birinin büyük ölçüde ve çalışır biçimde bir modelini bir anıt olarak yapma yoluna gidilebilir. Gerçekten de böyle bir anıt El-Cezerî'nin bilimsel kişiliğinin de

belirtmesini sağlamış olacaktır. Böyle bir anıtın yapılması işi, Milli Eğitim Bakanlığı, Üniversitelerimiz, TÜBİTAK, Milli Prodüktivite Merkezini ilgilendirdiği kadar Diyarbakır Belediyesi ve tüm bilim kuruluşlarımızı da ilgilendirmektedir. Bu anıtın yapılması yalnızca El-Cezerî'nin bugüne dek unutulmuş kişiliğini yüzeye çıkarmakla kalmayacak; sibernetik biliminin tarihi içinde ne kadar güçlü bir Türk bilgininin yer aldığını tüm dünyaya tanıtmış olacaktır” şeklinde öneride bulunmaktadır.

Akman (1974)'a göre Sibernetik'in babalarından olan İngiliz Nöroloji Profesörü Dr. Ross Ashby, bundan 25 yıl önce “Üstün Denge Durumu” nu ortaya attığı zaman, “Otomatik olarak işleyen sistemlerin üstünde bunları kontrol eden sistemler” den söz etmişti. Oysa bu bilgiden tam 800 yıl önce bir Türk bilginimiz El-Cezerî, “Otomatik çalışan sistemler üstünde bunları otomatik olarak kontrol eden denge durumu sistemleri” ni kurmayı başarmış ve bu sistemleri çalıştırmıştır.

Akman (1976), “Eğer El-Cezerî'nin ilettiği bilgilere, gerekli ilgi gösterilmiş olsaydı ve 800 yıldan beri bu konu üzerinde çalışma yapılmış olsaydı, hiç kuşku yok ki bugün Elektronik Beyin Computer Teknolojisi ve Otomasyon Sistemi adlarını verdiğimiz çağımızın en büyük bilimsel gelişmelerinin öncüleri Türk bilginleri olacaktır” demektedir.

Temiz (2012) de tıpkı Akman (1974) gibi, “Sibernetik, bir haberleşme, kontrol, denge kurma ve ayarlama bilimidir. Modern sibernetiğin kurucularından sayılan İngiliz nöroloji Profesörü Dr. Ross Ashby, 1925 yıllarında üstün denge durumunu ortaya attığı zaman, otomatik olarak işleyen sistemlerin üstünde, bunları kontrol eden sistemlerden söz etmişti. Hâlbuki bu bilgiden tam 800 yüzyıl önce bir Türk Bilim Adamı olan Ebu'l İz İsmâil El-Cezerî, (?-1206), otomatik çalışan sistemler üstünde, bunları otomatik olarak kontrol eden denge durumu sistemlerini kurmayı başarmış ve bunları çalıştırmıştır” demektedir. Devamında, “Ebu'l İz el-Cezerî, Diyarbakır'da Artuklu Türkleri zamanında yaşamış bir ilim adamımızdır. Ebu'l İz, Kitabü'l Hiyel, ”Görüntüler Kitabı”, adlı eseri ile Sibernetik ilminin ilk kurucusu olmuştur. Zamanımızdan 8 asır önce Diyarbakır'da Artuklu Hükümdârı Sultan Mahmut bin Mehmet bin Karaaslan, sarayın başmühendisi olan El-Cezerî'yi huzuruna çağırarak şöyle der: “Mühendis Başı!..” “Bilirsin ki, abdest işlerinde adamlarımın bana su dökmelerine rızam yoktur. Bana öyle bir şey yapasın ki, ben onunla iştiğal edeyim.” Bu emri alan başmühendis, El-

Cezerî derhal işe koyulur ve otomatik bir su dökme makinesi yapar. Onun yaptığı otomatik makineleri bu arada su dökme makinesinin resimlerini Bilim ve Teknik dergisinin 110 ve 112. sayılarında merak edenler görebilirler. Bilim adamımızın 55 âdet su, mekanik ya da sedef bilyeler ve miller yardımıyla türlü türlü yürüyen ve hizmet eden robot adamlar, mızıklar, orglar, eğlence araçları, bentler ve barajlarda kullanılan çark sistemleri ve kilit mekanizmaları gibi âletler yapmıştır” şeklinde bir ekleme yapmaktadır. Her ne kadar Temiz, El-Cezerî'nin Kitabü'l Hiyel, "Görüntüler Kitabı", adlı eseri ile Sibernetik ilminin ilk kurucusu olduğunu söylemekte ise de yaptığımız araştırmalara göre bu bilgi doğru değildir çünkü Kitabü'l Hiyel Benû Musa'nın eseridir. El-Cezerî'nin "El-Câmi' Beyne'l-'İlm ve'l-'Amel En-Nâfi' Fî Es-Sımaâ'ti'ül-Hiyel" adlı eseriyle Sibernetik ilminin ilk kurucusu olduğunu söylemek daha doğru bir ifade olacaktır. Ve sanırım yazar da El-Cezerî'nin bu eserini kastetmektedir ve ayrıca literatüre giren yanlış bilgilerden biri de "Kitabü'l Hiyel" adlı eserin El-Cezerî'ye aitmiş gibi gösterilmesidir.

Aynı yazar, El-Cezerî'yi kast ederek "Ebü'l İz'in "Mekanik Hareketlerden Mühendislikte Yararlanmayı Kapsayan Kitap" olarak bu günkü dile çevirebileceğimiz Arapça yazılı bir kitabının orijinal nüshalarından biri, İstanbul'da Topkapı Sarayı III. Ahmet Kitaplığı'nda bulunmaktadır. Ebü'l İz, bu kitabını 1205-1206 yılları arasında yazmıştır. Bu kitabı ecnebler Dortrecht ve Boston'da İngilizce olarak basmışlar ve 96 dolar fiyatla satışa çıkarmışlardır" ifadelerini kullanmıştır.

Nature adlı dergi 1974 yılının Mart sayısını, Ebü'l İz'e ayırmıştır. Derginin 286. sayfasına Ebü'l İz'in Hidromekanik güç ile işleyen Tavus Kuşları bulunan eserlerinin resimleri konulduktan sonra, bu resmin altına özetle şu satırlar yazılmıştır:

"Onun mekanik aygıtlardan bir tanesi su gücü ile işleyen saati idi. Oldukça büyük bir havuzdan boşalan su, her yarım saatte bir boşalarak piston hareket sağlıyordu. Bu nedenle de bütün sistem saat başı makaralar ve palangalarla dönüyordu. Bu anda da erkek tavus kuşu ile dişi tavus kuşu, karşılıklı dönüş hareketinde bulunuyorlar ve bu anda da dişi tavus kuşu ötüyor. Dönen bu su çarkı, iki genç tavus kuşunun birbirine karşı bağırıp çağırma düzenliyordu. Sol tarafta bulunan kaldıraç kolu ise, suyun boşalmasını ve tekerleğin dönüşünü sağlıyordu".

Ayrıca Nature aynı sayısında; El-Cezerî için “12. Yüzyıl Müslüman Mühendisliğinin doruğuna erişmiş bir kişi” ifadelerini kullanmakta, fakat bu bilginin Türk olduğunu belirtmemektedir.

El-Cezerî'nin söz konusu kitapta tarif ettiği makinelerden bir kaç tanesi Alman profesörlerinden Widemann tarafından yapılmış ve bunlar mükemmel olarak çalışmıştır. Bu gün bu makineler, Almanya'da Erlangen Üniversitesi'nde bulunmaktadır.

El-Cezerî'nin yaşadığı çağda elektrik gücü, manyetik güç, foton etkisi ya da elektromanyetik güçler olmadığı halde, onun yalnız su gücü ve basınç etkisinden faydalanarak bu sistemleri kurabilmiş olması, atalarımızın ilmin bir ana kolu olan bilime de ne kadar yatkın olduklarını ve önem verdiklerini ve ilmin asıl sahibi olduklarını göstermektedir. Ayrıca, bu bilim adamlarımızın faydalandığı sadece su gücü ve basınç etkisi olduğu halde, bu kadar muazzam hidromekanik prensiplerle çalışan otomatik makineler yapabilmiş olmaları, Milletimizin, Avrupalıların prensiplerini 1925 yıllarında kurduklarını söyledikleri Siberetik Bilimi tarihi içinde de ne kadar eski ve ileri olduğunu belgelemektedir.

2009 yılında Cizre üzerine gerçekleştirilen bir sempozyumda El-Cezerî'ye oldukça geniş yer verilmiştir. 03.05.2009 tarihinde Anadolu Ajansı bu haberi okuyucularına “Dünyanın ilk siberetik bilgini Cizre’de anıldı” başlığıyla duyurmuştur. Haberin içeriğinde “Dünyanın ilk siberetik bilgini ve 60 makinenin mucidi İsmail Ebul-İz El-Cezeri, Şırnak'ın Cizre ilçesinde anıldı. Araştırmacı-yazar Abdullah Yaşın, Cizre Kaymakamlığı ve İlçe Milli Eğitim Müdürlüğünce anma etkinlikleri kapsamında Şırnak Barosu Sosyal Tesisleri'nde düzenlenen panelin açılışında, El-Cezerî'nin, 1153–1233 yılları arasında yaşayan Cizreli büyük Türk mucit olduğunu söyledi. El-Cezerî'nin robot, saat, su makineleri, şifreli kilitler, şifreli kasalar, termos, otomatik çocuk oyuncakları gibi 60 makine icat ettiğini belirten Yaşın, “El-Cezerî dünyanın ilk siberetik bilginidir” dedi. Beykent Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Oğuz Makal ve minyatür sanatçısı Leman Dinçtürk, El-Cezerî'nin icatları ve hayatıyla ilgili katılımcılara bilgi verdi. Daha sonra Prof. Dr. Makal tarafından hazırlanan ve yönetmenliğini Duygu Yılmaz'ın yaptığı El-Cezerî ile ilgili belgesel, davetlilere sinevizyon eşliğinde izletirildi. Panele Cizre Kaymakamı Cihan Demirhan, İlçe Milli Eğitim Müdürü İhsan Gören, Şırnak Barosu Başkanı Avukat

Nuşirevan Elçi, Tabipler Odası Başkanı Dr. İsmail Vesek, sivil toplum örgütlerinin temsilcileri, öğretmenler ve çok sayıda vatandaş katıldı. Panelin ardından “İsmail Ebul-İz El-Cezeri'yi Anma Etkinlikleri” kapsamında Leman Dinçtürk'ün, Cizre Öğretmen Evi'ndeki “Ebul-İz Minyatür Sergisi” törenle açıldı” ifadelerine yer verilmiştir (Anonim 2012).

Bir (1977), “Batı dünyasında adı kısaca “El-Cezerî” olarak geçen Cizreli Eb-ül-İz İbni İsmail İbni Razzaz'ın, bilim ve teknik okuyucularına Toygar Akman tarafından tanıtıldığını belirtmektedir. Ayrıca El-Cezerî'nin, su saatleri, otomatlar, su kaldırma düzenleri, fiskiyeler, şifreli anahtarlar ve daha pek çok pratik ya da estetik mekanizmanın tasarlanması ve gerçekleşmesini anlatan “Kitab al cami beyn el ilim val amal al nafi fi sınaat il hayal” adlı bir kitabın yazarı olduğunu, bu bilimsel kitabın 1205 yılında Diyarbakır'da Artuklu Sultanı Melik al Salih Nasır al-din adına yazıldığını, dilinin zamanın bilim dili Arapça olduğunu ve eserin, ününü çağlar boyu yitirmediğini, defalarca kopya edildiğini ve çeşitli dillere çevrildiğini söylemektedir.

El-Cezerî'nin anılan bu kitabı, Bugün İstanbul Topkapı Sarayı III. Ahmet Kütüphanesinde bulunan 3472 kayıtlı yazma 1206 tarihlidir. Mevcut El-Cezerî yazmalarının en eskisi olan bu nüsha kayıp orijinal eserin bir ikinci el kopyasıdır (Stchoukine 1934). Aynı kütüphanede 3606 kayıtlı başka bir yazma 1354 tarihlidir (Riefstahl 1929). Yabancı ülkelerde Dublin Chester Beatty kütüphanesinde bir, Oxford Bodleian Kütüphanesinde iki ve Paris Bibliotheque Nationale de üç adet daha geç yüzyıllara ilişkin el yazması kopyalar bulunmaktadır. Ayrıca Amerika Birleşik Devletlerinin çeşitli müze ve koleksiyonlarında farklı yazmalardan koparılmış minyatürlü sayfalar sergilenmektedir (Hill 1974).

El-Cezerî'yi batı dünyasına tanıtan E. Wiedemann ve talebesi F. Hauser olmuştur. Bir kimya profesörü olan Wiedemann boş vakitlerinde Arapça ilim eserleri üzerinde incelemeler yapmakta ve çevresinde bu konuya ilgi duyan talebeleri toplamaktaydı. Öğretim üyesi bulunduğu Erlangen üniversitesinde bazı düzenlerin çalışır modellerini yaptırdığı bilinmektedir. Wiedemann El-Cezerî'nin kitabını kısımlar halinde Almanca'ya çevirmiş ve teknik yönden yorumlamıştır. Çalışmalarını Birinci Dünya Savaşı etkisindeki 1908-1921 yıllarında, erişilmesi zor mecmua ve kitaplarda yayınlamış olduğundan, bu bilgiler yeterince değerlendirilmemiştir (Bir 1977).

Elli yıllık bir uykudan sonra 1974'te Donald Hill, Wiedemann gibi Oxford yazmasını temel alarak, eseri İngilizceye çevirmiş ve yorumlamıştır (Hill 1974). Eserin birinci kısmındaki su saatlerinden biri Donald Hill önderliğinde hakiki boyutlarda gerçekleşmiştir. Bu rükonstrüksiyon 1976 Londra İslam Festivali süresince “ Science Museum” da çalışır halde sergilenmiştir (Maddison ve Turner 1976).

El-Cezerî, sadece otomatik sistem kurmakla yetinmeyip, otomatik olarak çalışan sistemler arasında denge kurmayı da başarmıştır. O aradan 800 yıl gibi bir zaman geçtikten sonra sibernetiğin babalarından sayılan İngiliz Nöroloji Profesörü Dr. Ross Ashby, ancak 1951'de " Üstün Denge Durumu"nu ortaya atabilmiştir. Ve ancak ilk defa o zaman otomatik olarak işleyen sistemlerin üstünde bunları kontrol eden sistemlerden söz edebilmiştir. Her ne kadar Fransızlar, sibernetik ve elektronik sistemin Descartes (1596-1650) ve Pascal'la (1623-1662), Almanlar Leibniz'le (1646-1716), İngilizler de Roger Bacon'la (1214-1294) başladığını söylerlerse de, gerçekte El-Cezerî, bu fikri, ilim dünyasına takdim eden ilk bilgin olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bugün fizikçi ve mekanikçiler, "Isı Etkisiyle Haberleşerek Denge Kurma" sistemini ilk defa olarak James Watt'ın (1760-1819) 1780'de regülâtörü icat etmesiyle gerçekleştirdiğini söylerler. Bu doğru olmakla birlikte, bunun El-Cezerî'ye kadar dayandığı kitabından rahatlıkla anlaşılmaktadır.

El-Cezerî'nin büyük bir kısmı bugünkü Avrupa mühendislik terminolojisine giren makine parçaları üzerine yaptığı çalışmalarının en önemlileri şunlardır: Konik vanalar, kapalı kum kutularında pirinç ve bakır döküm, tekerleklerin balansı. El-Cezerî'nin mühendislik harikaları kâğıttan maketlerinin yapılması, su akıtan savakların ayar edilmesi, çarpılmayı en aza indirmek için ahşabın tabakalar halinde kullanılması, gerçek anlamda emme borusunun kullanılması, suyunu belli bir zaman aralığı ile boşaltan kaplar ve daire sektörü dişliler. Fizikçi ve Mekanikçi El-Cezerî'nin diğer bir eseri de Diyarbakır Ulu Camii avlusunda bulunan ünlü Güneş Saati'dir.

El-Cezerî'yi üne kavuşturan husus, sibernetik ve elektronik sistemle ilgili robotlar, makineler yapması ve bunları eserinde tarif etmesidir. El-Cezerî'nin meşhur eserinin adı "El-Câmi' Beyne'l-'İlm Ve'l-Amel En-Nâfi' Fi Es-Sınaâ'ti'ül-Hiyel" adlı kitaptır ("Olağanüstü Mekanik Araçların Bilgisi Hakkında Kitap"). Eserin daha başka değişik isimleri de vardır. Kitabın orijinali, günümüzde mevcut değildir. Fakat 5 tanesi

Türkiye'de bulunmak üzere bütün dünyada bilinen 15 kopyası vardır. Eser, zamanın ilim dili olan Arapça ile kaleme alınmıştır.

Ayrıca, ülkemizde İTÜ Bilim ve Teknoloji Tarihi Enstitüsü, El-Cezerî'nin kitabındaki şekillerin aslına sadık kalarak, tavus kuşlu su saatini yapmayı gerçekleştirmiştir.

El-Cezerî'nin kitabı 20. yüzyılın başından itibaren batıda büyük alaka görmüştür. Bilhassa Prof. Wiedmann bu eseri inceleyerek Almanca'ya çevirmiştir. Prof. Wiedmann; "19. yüzyıla kadar yazılan teknik eserler arasında, astronomiye ait olanlar hesaba katılmazsa, El-Cezerî'nin bu eseri en önemli ve en yüksek seviyede olanıdır" demektedir.

El-Cezerî'nin kitabının İngilizce tercümesine bir önsöz yazan meşhur bilim tarihçisi Prof. White Jr. önsözün bir yerinde; "Batılı bilginler konik sübabların ilk defa Leonardo'nun çizimlerinde görüldüğünü öğretirler, hâlbuki El-Cezerî'nin resimlerinde de bunlar gözükmektedir".

Ayrıca; 1200'lü yıllarda dünya bilim tarihinde çığır açan buluşlara imza atan El-Cezerî'nin hayatı ve çalışmaları bir belgesel filme de konu olmuştur. Yönetmenliğini Duygu Yılmaz'ın, proje ve metin yazarlığını da Beykent Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Sinema TV Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Oğuz Makal'ın üstlendiği film, bilimin İslam toplumlarında eriştiği yüksek seviyeyi bir defa daha gözler önüne sermiştir. Belgeselde dünyada ilk robotun El-Cezerî tarafından yapıldığı anlatılmaktadır.

12. asırda Artuklular döneminde yaşayan İslam mucidi El-Cezerî'nin otomasyon sistemleri ve robotlar üzerine yaptığı çizimler, "İsmail El Cezeri ve Otomasyon Sistemleri" adlı kitapta toplandı. Kitabı kaleme alan Sakarya Üniversitesi (SAÜ) Meslek Yüksekokulu öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Abdullah Uzun, Anadolu Ajansı muhabirine yaptığı açıklamada, 12. asırda yaşayan El-Cezerî'nin yazdığı "El-Cami Beyne'l-İlm ve'l-Ameli'n-Nafi fi Sinaati'l-Hiyel" kitabının 15'e yakın kopyasıyla birlikte günümüze kadar ulaştığını söylemiştir.

Örneğin Amerikalı bir bilim tarihçisi, Boğaziçi Üniversitesi'nde de ders veren John Freely, "Alaaddin's Lamp" adıyla çıkan kitabında şu satırları kaleme almıştır: "El-Cezerî'nin içlerinde Leonardo da Vinci'nin sözünü ettiği konik vananın da bulunduğu

bazı icatları, ileriki dönemlerde Batıda yeniden ortaya çıkmıştır. Bunlardan pompalar ve su çıkarma aygıtları gibi bazıları belli bir iş yapmak için kullanılırken bir kısmı da süs ya da eğlenceliktir. Küçük, renkli çizimleri olan çeşmeler, müzik kutuları, su saatleri ve çeşitli bilmeceli kaplar sonuncu gruba girer”.

Yazar ve gazeteci Cemil Ertem 03.06.2012 tarihli Star gazetesindeki köşesinde “Diyarbakır’da El Cezeri Teknoloji Üniversitesi Niye Yok?” başlıklı yazısında El-Cezerî ile ilgili şu ifadeler yer vermiştir. “ El Cezeri’nin, el yazısı kitap kopyaları halen insanlığın elinde. Bu şaşırtıcı kitaplarda, El Cezeri’nin günümüze ışık tutan bir sibernetikçi, elektroniğin atası, makine mühendisliğinin ilk kurucusu olduğunu görürüz. Yani, Avrupa’da bilim insanları engizisyon mahkemelerinde ölüme yollanırken, Diyarbakır’da Artuklular mekanik biliminin ilk uygulamalarını hayata geçiriyorlardı. Diyarbakır, El Cezeri sayesinde sibernetiğin, mekaniğin ve elektroniğin temellerinin atıldığı ilk yerdir. Artuklu sarayı, 1180’lerde kaloriferlerle ısıtıyor, birer mekanik harikası olan robotlar hayatı kolaylaştırıyordu. Batı, El Cezeri’nin çizimlerini ve o dönem yaptıklarını ancak sanayi devriminde hayata geçirebilecekti. Alman fizikçisi E. Wiedemann, 1880’de El Cezeri’nin çizimlerini ancak kopya eder ve Alman sanayicilerine satar. Mekaniği doruk noktasına çıkaran Alman sanayisinin arkasında El Cezeri’nin dehası vardır. Peki, neden El Cezeri’nin yaptıklarını Batı ‘gerçeğe’ dönüştürmüş de biz yanından bile geçmemişiz. Bunu yalnız Batı’nın kurnazlığı, aç gözlülüğü ile açıklayabilir miyiz? Bugün neden Diyarbakır’da bir El Cezeri Teknoloji Üniversitesi yok?”.

Mehmet Altan 20.08.2010 tarihli Star Gazetesi’ndeki köşesinde “İSLAM’IN LEONARDO’SU” başlığı ile kaleme aldığı yazısında, El-Cezerî’yi çarpıcı bir şekilde ele almaktadır. Yazısında, El-Cezerî’nin eserlerinin sergilendiği Londrada’ki “1001 İcat” adlı sergiyi yarım milyon insanın ziyaret ettiğini ve aynı serginin Türkiye’deki açılışında Başbakan’ın “kendisi için hayret uyandıran ve Cizreli bir bilgin olan ve İslam dünyasının Leonardo Da Vinci’si olarak adlandırılan El Cezeri’nin robotlar, saatler, kan toplama kapları, su makineleri, şifreli kilitler, termos, otomatik çocuk oyuncakları gibi buluşlarının bugün bile hayranlık uyandıracak değerinde olduğunu” dediğini belirtmektedir. Aynı yazar 31.01.2010 tarihli başka bir yazısında da yine El-Cezerî’den söz etmektedir. Yazarın akademisyen olması konu ile ilgili yazılarını daha anlamlı kılmaktadır.

13.03.2009 tarihinde History Channel’da yayınlanan “İslam Dünyasındaki Mucitler” adlı bir belgeselde El-Cezerî’nin bilimsel kişiliği, yapmış olduğu çalışmalar ve çalışmalarından bazısının üretilmiş prototipleri geniş bir şekilde ele alınmıştır. 45 dakikalık belgeselin büyük bir bölümü El-Cezerî’ye ve yapmış olduğu çalışmalara ayrılmıştır. Kanal belgesel konusunun açıklama kısmında “Bu bölümde İslam Dünyasının en büyük mühendislerinden biri olan Al Jazari’nin yapıtlarını inceliyoruz” ifadelerini kullanmıştır. Bu belgeselin El-Cezerî ile ilgili olan kısımlarının oldukça detaylara inilerek yapılmış olmasından dolayı tam metnin çözümüyle çalışmanın ekinde verilmesi uygun görülmüştür.

4. EL-CEZERİ'NİN ÇALIŞMALARI

El-Cezerî 1183 yılında başlayıp 25 yıl süren icatlar katalogunu o zamanlar resmi dil olan Arapça ile yazmıştır. El-Cezerî, bilim ve teknoloji tarihinde yaptığı olağanüstü buluşlarla ve otomatlarla tanınmaktadır. Bu konuda yazmış olduğu “Olağanüstü Mekanik Araçların Bilgisi Hakkında Kitap” adlı eseri bu alanda yazılmış en ünlü ve en mükemmel kitaptır. El-Cezerî bu eserin giriş kısmında şu ifadelerle yer vermiştir (Tekeli ve ark. 2002).

“Esirgeyen ve bağışlayan Allah’ın adıyla,

Ebû'l Aziz İsmâ'il bin el-Razzaz El-Cezerî, Yüce Tanrı onu korusun, şöyle dedi:

Hamd, eserini göklerde yaratan ve hikmetinin sırlarını, hükümdarlığının bir işareti olarak ve mutlak egemenliğinin mutlak gerçek bir kanıtı olan yeryüzünde saklayan Tanrı içindir. Bahsettiği bilgiler için O’na şükrederim; aklının bir göstergesi olan artan nimetlerden daha fazlasını isterim.

Tanrının rahmeti, insan türünün en şerefli olan Efendimiz Muhammed’e ailesine ve onu izleyenler üzerine olsun.

Önceki bilim adamlarının kitaplarını ve daha sonraki sanatkârların çalışmalarını incelemiştim: Bunlar, pnömatis, eşit saatler ve Güneş saatleri, nesnelere doğal konumlarından başka konumlara götüren, su ile işleyen, olağanüstü araçlar yapan ustalardır. Yalnızlık içinde, kanıtların eşliğinde fikir yürüttüm. Bir süre bu sanatın düzeltilmesini düşündüm. Uygulamalar yaparak, kitaplardan öğrenme düzeyinden gözlem düzeyine ilerledim. Bazı eski ve yeni bilim adamlarının bu konuya ilişkin görüşlerini öğrendim. Bu incelikli bilimi coşkuyla izlemeye koyuldum ve gerçeğe ulaşmaya karar verdim. Düşüncem bu aziz bilimde kendimi farklılaştırmaktı. Olağanüstü kontrol olanakları sunan çok önemli araç türlerinin farkına vardım.

Dönemin hükümdarları ve filozofları benimle ilgilendiler. Bu durum inancımın fidelerini meyvelendirdi. Çalışarak geçirdiğim geceler uyuyan tutkumu körükledi ve küllenmiş dehamı uyandırdı. Çalışmaya daldım. Gücümü ve ihtirasımı kullandım. Önceki bilim adamlarının bazı araçlar yapmış ve bunları tasvir etmiş olduklarını keşfettim. Onlar (bu araçları) tam olarak tasvir etmedikleri gibi hepsi içinde doğru yöntemler uygulamamışlardı. Çünkü her parçanın yapılışının bilgisini uygulamalı olarak

kanıtlamamışlar, böylece doğru ile yanlış arasında kararsız kalmışlardı. Onların parçalarını bir araya getirdim ve doğruyu yakaladıkları köklerden dalları açığa çıkardım; içi ve dışı aydınlık olağanüstü çalışan örnekler icat ettim. Gezimin uzaması gibi zorlukla karşılaştığımda, gayretim sivrulup gideceğinden, hazırlamış olduğum taslağın tıpkı gecenin, gündüzün gelmesiyle kaybolduğu gibi, kaybolup gideceğinden korkuyordum. Böylece seçeceğim, (önümde) parşömenini açacak ve benim öğretmeyi isteyeceğim bir kimseye bunu kaydettirmemin (gerekliliğini) kendi kendime sordum. Sonra vermiş olduğum karardan döndüm ve isteğimden vazgeçtim.

Ben Diyarbekir Sultanı el-Salih Nasirüddin ebu'l Feth Mahmud bin Muhammed bin Karaaslan bin Davud ibn Sukman bin Artuk'u, Tanrı onu, istedikleriyle birlikte korusun, hizmetindeyim. Bu, hükümdarlık ona geçmeden önce babasının ve kardeşinin, (Tanrı ruhlarını korusun) dönemindeki hizmetimin bir devamıdır. Bu süre başlangıcı 577 H. olmak üzere toplam 25 yıldır. Yüce Tanrı onu zekâ dürüstlük yönünden eşsiz yaratmış. Bu nedenle o, döneminin hükümdarlarını, adalet ve dürüstlükte aştı ve hayırda ve lütufta uzaktaki ve yakındaki efendilere üstün geldi. Keskin zekâsıyla kontrol altına alamadığı yönetim inceliklerinden bir incelik, üstün gayretiyle anlamadığı öğrenim sırlarından bir sır yoktur. İlginin inceliği nedeniyle, onun ön görüşünü almaksızın hiçbir aracını kesinlikle inşa etmeye başlamadım. O, düşüncesinin inceliği ve akli ile bütünleşmiştir.

Bir gün onun huzurundaydım ve yapmamı emrettiği bir şeyi (aracı) getirmiştin. Bana baktı, yapmış olduğum şeye baktı, onun üzerinde fikir yürüttü. Ne düşünmekte olduğumu sezdi ve gizlediğimi açığa çıkardı. 'Paha biçilmez araçlar yaptın, onları gücünle işler duruma getirdin; seni yoran ve anlaşılır bir biçimde inşa etmiş olduğun bu araçları bir kenara atma. Benim için, ayrı ayrı icat ettiklerini bir araya toplayan ve tek tek seçilenleri ve resimleri bir araya getiren bir kitap kaleme almanı istiyorum' dedi.

Bana önerdiği modeli uyguladım, çünkü boyun eğmekten başka seçeneğim olmadığından kararını kabul ettim. Gücümü okumaya karar verdim ve içinde eklemiş olduğum bazı alıntılar ve tarafımdan çizilmiş resimleri bu kitabı kaleme aldım. Benden önce, bu konuda uzman olan güvenebileceğim ehil kişiler olduğunu bilmiyorum.

Hikmet sahibi kimseler herkesin doğuştan getirdiği yeteneği ölçüsünde başarıya ulaşabileceğini bilirler. Tanrı tarafından kendisine bahşedilmiş olanı harcayabilir ve

Tanrı hiçbir ruhun bu yeteneği başkalarının yararına sunmasına izin vermez. Hiçbir ruhun yeteneğinin ötesine geçmesi istenilemez.

Bunları altı kategoriye bölünmüş, elli türü içine alan bir kitapta topladım. Tasvirde ve ayrıntılarda olağanüstü bir düzeye ulaştım. Yazdıklarında daha öncekilerden gelen yabancı terimleri kullandım, çünkü onlara bağlılık, dönemimize kadar sürmüştür; diğer terimler, zamanla zorunlu olarak türetilmiştir.

Her dönemde yaşayanlar, kendi dillerini, her grup bilim adamı aralarında anlaştıkları ve alışkın oldukları teknik terimleri kullanmışlardır. Her tür (aracın) şeklini çizdim ve yol göstermek için harflerle işaretledim; aynı zamanda bu harflerin alternatiflerini de koydum”.

El-Cezerî, kitabında hava, boşluk ve denge prensiplerini kullanarak 50 aracın ayrıntılı tasarımını verir. Bu araçların 6'sı su saati, 4'ü mumlu saat, 6'sı ibrik, 7'si eğlence amaçlı kullanılan çeşitli otomatlar, 3'ü abdest almak için kullanılan otomat, 4'ü kan alma teknesi, 6'sı fıskiye, 4'ü kendinden ses çıkaran araç, 5'i suyu yukarı çıkartan araç, 2'si kilit, 1'i açılçer, 1'i kayık su saati ve Amid kentinin kapısıdır (Unat 2002).

4.1. El-Cezerî'nin “El-Câmi’ Beyne'l-‘İlm Ve'l-Amel En-Nâfi’ Fi Es-Smaâ’ti’ül-Hiyel”, (Türkçe olarak; “Olağanüstü Mekanik Araçların Bilgisi Hakkında Kitap”; İngilizce ismi ile “The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices”) Adlı Eserinin Bölümleri

Bu eseri altı kategoriden oluşmuştur. Bunlar;

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

Bölüm 1; Güneş saatlerinin geçişini 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 geçişi ve onların bölümlerinin öğrenilebildiği bardak su saati.

Bölüm 6; Eşit saatlerin geçişinin öğrenilebildiği tavus kuşlu su saati.

Bölüm 7; Eşit saatlerin geçişinin öğrenilebildiği kılıçlı adamın mumlu saati.

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

Bölüm 9; Eşit saatlerin geçişinin öğrenilebildiği mum saati.

Bölüm 10; Eşit saatlerin geçişinin öğrenilebildiği kapılı mum saati.

Kategori 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; Bir partide kimin içki içeceğine karar veren bir araç.

Bölüm 4; Bir içki partisi boyunca bir havuz üzerinde yüzen kayak biçimindeki kap.

Bölüm 5; İçine su ve farklı renkte şarap boşaltılan, içkili partilerde kullanılan ibrik.

Bölüm 6; Kralın artığını, yani kadehin dibinde kalan şarabı içen bir soytarı.

Bölüm 7; Bir balık ve krala şarap sunacağı bir kadehi tutmuş, ayakta duran bir saki.

Bölüm 8; Bir kadeh ve şişe tutan bir adam.

Bölüm 9; Birbirlerinin kadehine şarap doldurup içen iki şeyh.

Bölüm 10; Fasilalarla dolaptan çıkan ve şarap dolu bir kadehi sunan bir cariye.

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

Bölüm 1; Sıcak, soğuk ve ılık su akıtan bir ibrik.

Bölüm 2; Uşağın hükümdarın önündeki güzel bir kaide üstüne yerleştirilmiş leğenin yanına koyduğu bir ibrik.

Bölüm 3; Abdest almak için efendinin eline su döken bir çocuk.

Bölüm 4; Abdest almak için gagasından su akıtan tavus kuşu.

Bölüm 5; İçine aktığı kanın miktarının öğrenilebildiği keşişli tekne.

Bölüm 6; İçindeki kan miktarının belirlenebildiği iki kâtipli kan alma teknesi.

Bölüm 7; Toplanan kan miktarının belirlenebildiği hesapçı teknesi.

Bölüm 8; Toplanan kan miktarının belirlenebildiği hisarlı tekne.

Bölüm 9; El yıkamak için kullanılan tavus kuşlu leğen.

Bölüm 10; Çocuklu leğen.

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

Bölüm 1; İki kefeli fiske.

Bölüm 2; İki kefesi ve dört adet çıkış delikli borusu olan iki fiske.

Bölüm 3; İki şamandıralı değişken fiske.

Bölüm 4; İki şamandıralı fiske.

Bölüm 5; Belirli aralıklarla şekil değiştiren tarcaharlı fiske.

Bölüm 6; Belli aralıklarla değişen iki kefeli fiske.

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; Sürekli çalan bir flüt için terazili araç.

Bölüm 10; Sürekli çalan bir flüt için iki şamandıralı araç.

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

Bölüm 1; Kolu döndüren bir hayvan yardımıyla bir gölden suyu yukarı çıkaran araç.

Bölüm 2; Bir gölden veya bir kuyudan suyu yukarı çıkaran araç.

Bölüm 3; Merkezinde delik sütun bulunan bir kuyu.

Bölüm 4; Bir gölden suyu yukarı çıkaran bir araç.

Bölüm 5; Bir tekerlek aracılığı ile akan bir sudan suyu 20 zira' yukarı kaldıran bir araç.

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

Bölüm 1; Amid kentinde kral sarayı için dökme pirinçten yapılmış bir kapı.

Bölüm 2; Küre üzerinde bulunan, konumları bilinmeyen üç noktanın merkez noktası bu araç yardımıyla dakik olarak saptanabilir; düzlem üzerinde bulunup, ancak bir doğru üzerinde bulunmama koşuluyla; kullanılan dar, geniş ve diğer açılar da onunla ölçülebilir.

Bölüm 3; Alfabedeki harflerin on ikisinin yardımıyla bir sandığı kilitlemek için düzenlenmiş bir kilit.

Bölüm 4; Dört sürgüden oluşan kilit.

Bölüm 5; Eşit bir saatlik süreyi uyaran güzel bir kayak.

4.2. El-Cezerî'nin "El-Câmi' Beyne'l-İlm Ve'l-Amel En-Nâfi' Fi Es-Sınaâ'ti'ül-Hiyel" Adlı Eserinin Bilinen Yazmaları:

- Bodleian, Oxford, Ms. 27.
- Leiden Üniversitesi Kütüphanesi, No. Or. 656.
- Leiden Üniversitesi Kütüphanesi, No. Or. 117.
- Chester Beatty Kütüphanesi, Dublin, Ms. 4187.
- Önceleri İstanbul'da bulunan, şimdi dağıtılmış bir nüsha (715 tarihli)
- Bodleian, Oxford, Ms. Fraizer 186.
- Bibliothèque Nationale, Paris, Arabe 2477.
- Bibliothèque Nationale, Paris, Arabe 5101.
- Bibliothèque Nationale, Paris, Suppl. Pers 1145 ve 1145a.
- Topkapı Sarayı, Ayasofya, 3606.
- Topkapı Sarayı, Ahmet III. 3472.

- Topkapı Sarayı, Hazine 414.
- Topkapı Sarayı, Ahmet III. 3461.
- Topkapı Sarayı, Ahmet III. 3350.
- Leningrad Kütüphanesi, 2539.

4.3. El-Cezerî'nin Hava, Boşluk ve Denge Prensibini Kullanarak Yaptığı Araçlar

Çalışmanın bu kısmında daha çok (Unat ve ark. 2002)'den istifade edilmiştir. Hava ve atmosferin özellikleri çok eskiden beri insanların ilgisini çekmişti. Geçmiş dönemdeki bilim adamları yaptıkları araştırmalar sonucunda ulaştıkları teorik bilgileri uygulayarak olağanüstü araçlar üretmeyi başarmışlardır.

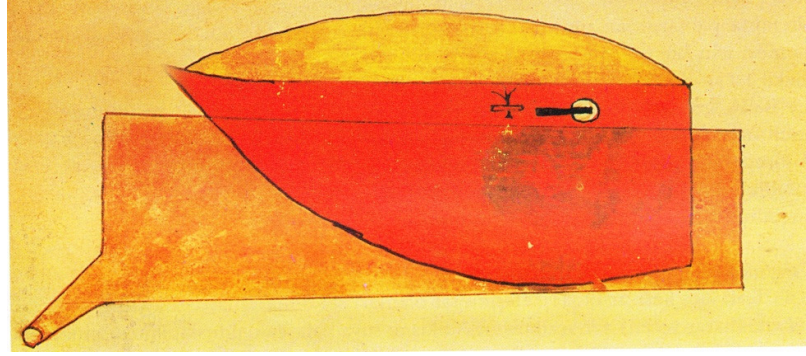
Gerek Yunan çağında gerekse İslâm Dünyası'nda teorik ve pratik alandaki bu çalışmalar El-Cezerî ile birlikte doruk noktasına ulaşmıştır. El-Cezerî, hava ve boşluğa ilişkin teorik bilgi vermez, ancak araç yapımındaki ustalığı konuyu ne kadar ayrıntılı bildiğini göstermektedir. Şimdi onun hava ve boşluğa dayanarak düzenlediği araçların bazılarını sıralayalım.

El-Cezerî, denge prensibini kullanmak suretiyle olağanüstü çeşitli araçlar yapmış, denge prensibini su ve mum kullanmak suretiyle uygulayarak, çok hassas kefeler yapmıştır.

El-Cezerî'nin yaptığı kefe, ortası geniş, kenarlarına doğru darlaşan, bir yarım kayak kap şeklindedir (Şekil 1). Alt kenarı yakınına açılmış iki delikten bir mil geçer. Kefe bu milin üzerinde hareket eder. Su ile doldurulduğunda dengede kalacak biçimde arka tarafından ağırlştırılır. 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. El-Cezerî bu hassas kefelere değişik biçimlerde hem hareket hem de kontrol mekanizması olarak kullanmıştır. El-Cezerî bu kefeyi ilk defa kendisinin yaptığını söylemektedir (Hill 1974).

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 (Needham ve ark. 1960).



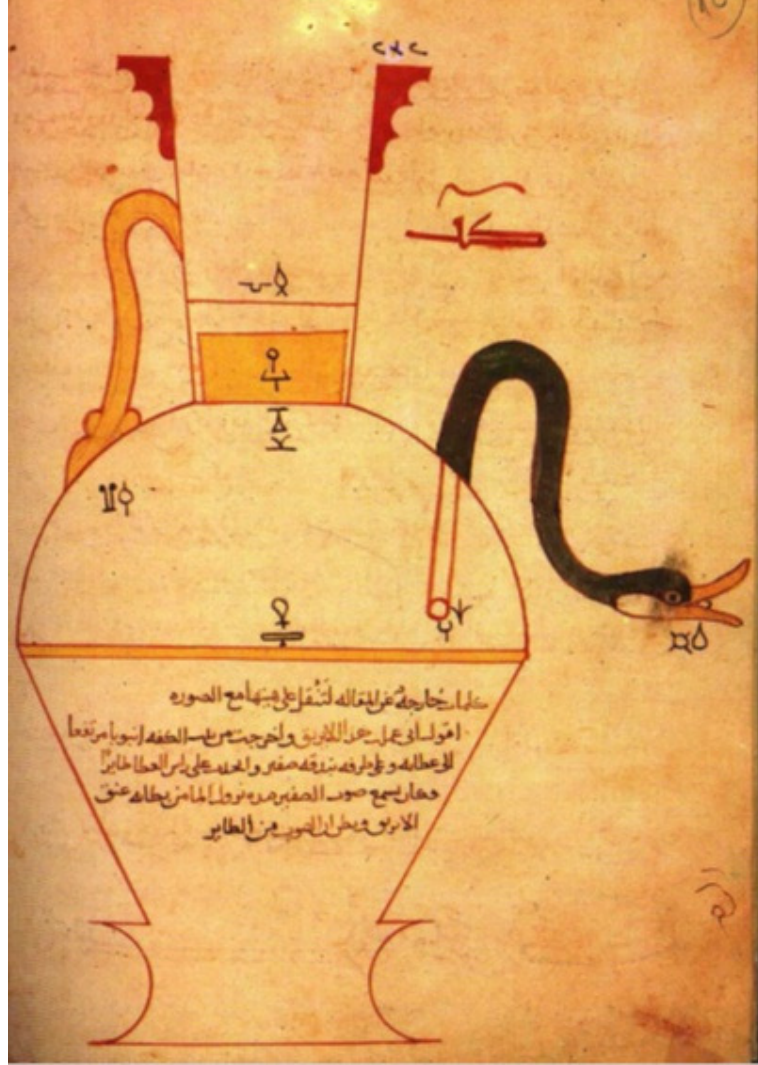
Şekil 1. Kefe

4.3.1. İbrikler

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

4.3.1.1. Sıcak, Soğuk ve Ilık Su Akıtan İbrik

Bu, kulpu ve ülüğü olan pirinç bir ibriktir. İstenildiği zaman sıcak su, istenildiği zaman soğuk su ve istenildiği zaman da ılık su akıtılabilir (Şekil 2).



Şekil 2. Hükümdarın Abdest Alması İçin Otomatik Olarak Su Akıtan, Büyük Piriç Bir İbrik

4.3.1.2. Tavus Kuşlu İbrik

Araç, tavus kuşu görünümünde bir ibriktir (Şekil 3). 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.



Şekil 3. Tavus Kuşlu İbrik

4.3.2. Fiskiyeler

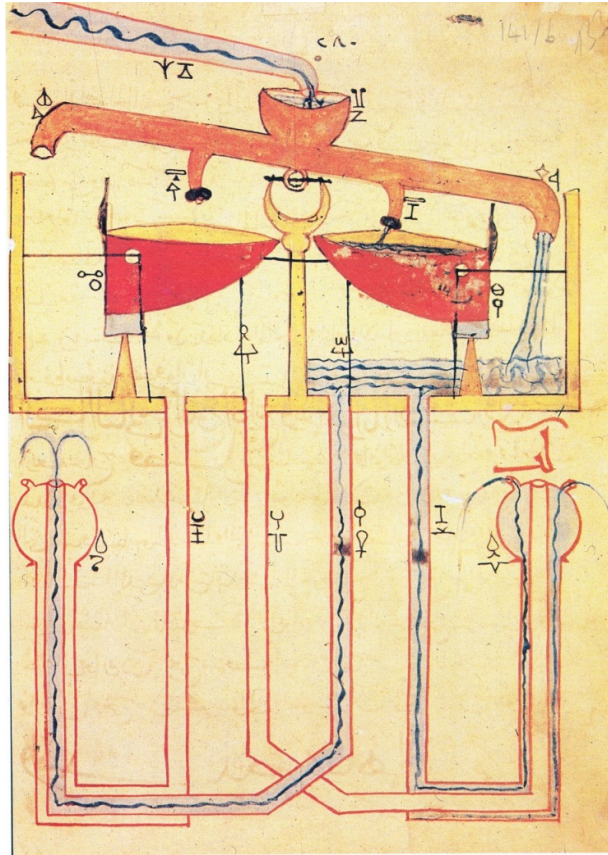
Denge kullanılarak yapılan araçlardan fiskiyeler hakkında Heron ve Philon'da bilgi yoktur. Ancak, Vitruvius fiskiyeye su sağlamak amacıyla bazı borular kullandığından söz etmektedir. Daha karmaşık yapıya sahip fiskiyeler Benû Musâ'ya kadar yapılmamıştır.

İbn Batuta, Seyahatname'sinde, Şam ve İstanbul'da bulunan iki fiskiyenin tasvirini vermektedir. Şam'da bulunan fiskiye, Halife I. Velid (1306-1315) zamanında inşa edilmiş olan Emevî Camii'nin doğu kapısı olan Ceyrun Kapısı'nın giriş kısmında yer almaktadır. İbn Batuta'nın tasvirini verdiği diğer fiskiye de İstanbul'da bulunmaktadır. Bu fiskiye, zamanın imparatoru II. Andronichos Paleologhos (1282-1328) sarayında yer almaktaydı.

El-Cezerî fiskiyeleri daha da geliştirmiştir. Onun yaptığı fiskiyeler, prensip olarak Benû Musa'ninkilere benzemesine karşın teknik olarak daha üstündür. El-Cezerî ayrıca Benû Musa'nın fiskiyelerini de yapmış ve bunların hatalarını tespit etmiştir. El-Cezerî'nin denge prensibine dayanarak yapmış olduğu fiskiyelerden şunu örnek olarak verebiliriz.

4.3.2.1. Dört Çıkışlı İki Kefeli Fıskiye

Suyun sağlandığı bir depo ve havuz içinde yer alan iki fıskiye oluşur (Şekil 4). Fıskiyelerden biri, bir saatlik süre içerisinde suyu tek ve diğeri ise altı yay biçiminde fıskırtır. Daha sonra değişir ve tek fıskiye olanı altı yay, altı yay olanı ise tek olarak suyu fıskırtır.



Şekil 4. Dört Çıkışlı İki Kefeli Fıskiye

4.3.3. Otomatlar

Otomat Yunanca bir sözcük olup, kendi kendine hareket eden anlamına gelen auto matos'dan gelir. Otomat, kendiliğinden harekete başlayıp düzenli bir biçimde bir işi gördükten sonra kendiliğinden duran ve sonra tekrar harekete geçebilen araçtır. Bu sözcük daha çok insan veya hayvan hareketlerini taklit eden makineler için kullanılmıştır. İnsan şeklinde olanlarına ise robot denir. Robot sözcüğü ilk defa Çekoslovak yazar Karel Čapek'in, her türlü zihinsel ve fiziksel işlevleri yerine getiren,

robot adını verdiği mekanik işçilere bağımlı olan bir toplumun anlatıldığı R.U.R. (1920) (Rossum's Universal Robots) adlı sahne eserinde kullanılmıştır.

Otomat tarihi çok eskilere uzanır, hattâ insanla başlar denilebilir. Çünkü bu çalışmalar insanda, gezegen, Ay, Güneş ve yeryüzündeki canlıların hareketini yapımsal olarak taklit etme tutkusuna dayanır. Başka bir deyişle bu, insandaki yaratıcı olma tutkusunun bir görüntüsüdür.

Ayrıca, insan çok eski dönemlerden başlayarak doğanın canlı olduğuna inanıyor, sihir, büyü veya doğüstü güçler yardımıyla onu harekete geçirebileceğini sanıyordu.

Bu isteğin en eski işaretleri, mağaralardaki boyanmış taşlar, tuhaf figürler ve idollerdir. Mısır mezarlarında bulunan, kolları hareket eden bebekler bu alandaki ilk örnekler olarak kabul edilebilir. Daha karmaşık olanlarına da yine eski Mısır'da rastlanmaktadır. Bunlardan biri halen Louvre Müzesinde bulunan boyanmış "ölüm tanrısının çakal başı"dır.

Yunanlılar için yalnızca kolların hareket etmesi fazla bir anlam taşımıyordu. Nitekim M.Ö. IV. yüzyıl başlarında yaşamış olan Yunan mitolojik mimar ve heykeltıraş Daedalus'un uçan bir kuş ve bir labirenti koruyan, onun gerisinde aşağı yukarı gidip gelen bir heykel yaptığı ve yine Tarentumlu Archytas'ın (M.Ö. 4. yüzyıl) tahtadan bir kuş yaptığı, mekanik prensiplere uygun olarak inşa edilen bu kuşun uçtuğu söylenmektedir.

Roma döneminde de en önemli otomasyon, Sezar'ın ölümü sırasında düzenlenmiştir. Sezar öldüğünde Roma halkı çok şaşkın ve çok huzursuzdu. Antonius (MÖ. 83-30) cenaze merasimi konuşmasını yapmakla görevlendirilmişti ve suikastçılara karşı halkı ayaklandırmak istiyordu. Sezar'ın yirmi üç yerinden kan akan mumyasını hazırlattı ve geçit töreninde gizli bir mekanizmayla onu yerinden kaldırıp bir tarafından diğerine döndürttü (Price 1964).

Bu tip çalışmalar İslâm Dünyası'nda da sürdürülmüştür. Benû Musa'nın (9. yüzyıl) Kitâb el-Hiyel adlı eserinde böyle örneklerle rastlanır. Bunlar arasında başını su içmek için kovaya sokan at, fitili ve gaz seviyesi otomatik olarak ayarlanan gaz lambası, rüzgâra arkasını döndürerek sönmeyen lambalar vardır (Bir 1990). Kuşkusuz bunların en ilginç Hârûn Reşîd'in (786-809) Şarlman'a hediye ettiği uçan attır (Sarton 1927).

Yunanlılarda ve onu izleyen dönemlerde otomat üzerindeki çalışmalar iki koldan geliştirilmiştir. Bunlardan birincisi, insanları hayrete düşüren ve eğlendiren araçlar, diğeri ise otomasyona bağlı olarak gelişen su saatleridir.

Otomat çalışmaları El-Cezerî ile doruk noktasına ulaşmıştır (Unat 2002). El-Cezerî, kitabında çeşitli otomat örnekleri verir. Bunlardan bazıları şunlardır:

4.3.3.1. İnsanları Hayrete Düşüren ve Eğlendiren Araçlar

Hava, boşluk, su, ateş ve dengeye ilişkin çeşitli fizik prensiplerine dayanılarak inşa edilen bu tip araçlara Eski Yunanlılarda rastlanmaktadır. En önemli adım Ctesibius (M.Ö. 3. yüzyıl), Philon (M.Ö. 2. yüzyıl) ve Heron'un (M.Ö. 1. yüzyıl) su saatleri üzerindeki çalışmalarıyla atılmıştır.

Bu konuda inşa edilen araçların en ilginç Heron'un gerçekleştirdiği, sunak taşında ateş yakınca tapınağın kapısını açan ve ateş sönünce de kapayan mekanizmadır (Şekil 5). Sunak taşında (A) ateş yakıldığında, içindeki hava ısınarak genişler, kovanın içindeki suya basınç yapar. Bu basınç nedeniyle, sifon (C) aracılığı ile suyun bir kısmı (D) kovasına geçer. İlk konumda, yani kapı kanatlarının kapalı olduğu konumda (L) ağırlığı ile dengede olan kova, suyun bir kısmının içine akmasıyla ağırlaşır, sütunlar üzerine sarılmış ipi çeker, kapı kanatlarına bağlı olan sütunları döndürür ve kapı açılır. Ateş söndüğünde ise hava basıncı azalır, daha önce kovaya geçen su geriye döner, kova hafifler, (L) ağırlığı ile dengeye gelir, bu kez sütunlar aksi yöne dönerek kapı kanatlarını kapatır. Görüldüğü gibi, burada dönemin hava, boşluk, su ve dengeye ilişkin bütün teorik bilgileri kullanılmıştır.

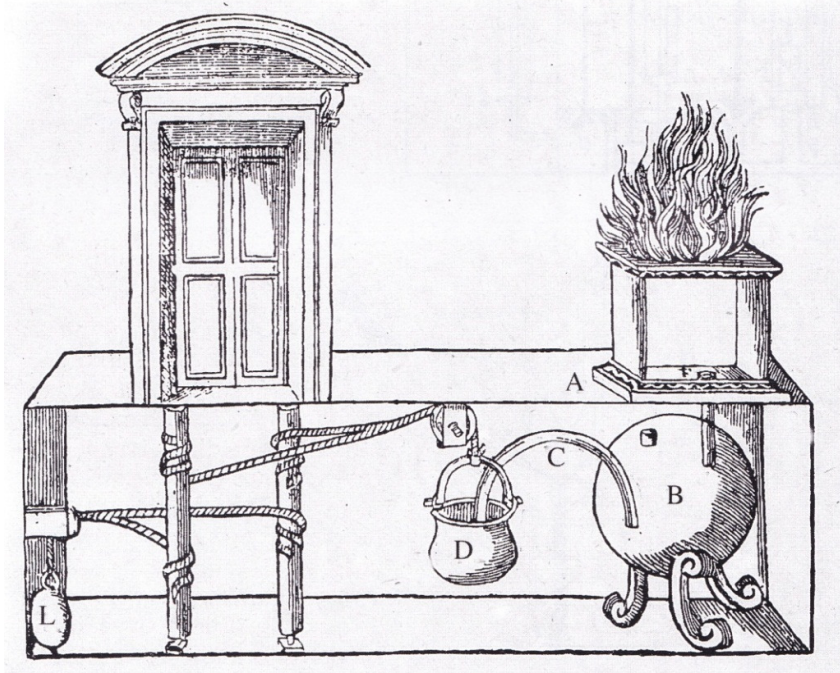
Yaklaşık 18-19. yüzyıla kadar eğlence amaçlı otomasyon çalışmaları hükümdarlarca desteklenmiştir. Belki de bu destek olmasaydı bu derece hayret uyandıran araçların yapımı gerçekleşmezdi. Bu El-Cezerî için de geçerlidir. Onun yaptığı aletleri gören zamanın Diyarbekir Sultanı Sukmân bin Artuk, onu desteklemiş ve bu aletlerin betimlemelerini içeren bir kitap kaleme almasını emretmiştir.

Rönesans'ın teknik üstadı Leonardo da Vinci'nin (1452-1519) de bu türde araçlar yaptığını biliyoruz. Leonardo bir ressam, bir bilim adamı ve bir mühendistir; teknoloji ile ilgili olarak bazı projeler geliştirmiştir. Kuşların kanat ve kas yapısından hareketle, insanların da belli bir düzenek sayesinde uçabileceği anlayışını geliştirmiş ve bu yolda

bazı araştırmalar yapmıştır. Aynı şekilde balıklar gibi, insanların da denizin altında yaşayabileceğini varsayan Leonardo'nun ilk denizaltı projelerini geliştirdiği bilinmektedir.

Leonardo, eğlence amaçlı otomatlar da yapmıştır. Bunlardan biri I. François için yaptığı ve canlı gibi dolanan bir aslandır. Kral bundan usanınca tekneden bir keşiş otomatı yapmıştır. Bu otomat aslanla karşılaşınca değnekle aslana vuruyordu.

1738'de Fransız bir teknolog olan Vaucanson, Paris'te bir suni ördek yapmış ve teşhir etmişti. Bu rdek yem yiyor ve yediği yemi sindirilmif olarak çıkarıyordu. 1820'lerde ise yürüyen, ayakta duran ve konuşan bir otomattan söz edilir. Bu tür makine otomatların yapımı mekanik saatlerin yapımıyla birlikte gelişmiştir.



şekil 5. İnsanları Hayrete Düşüren ve Eğlendiren Araçlar

4.3.3.2. Bir Partide Kimin İçki İceğeğine Karar Veren Otomat

Araç beş katlı bir hisar biçiminde yapılmıştır. En alt bölmede bir elinde şişe tutan, önünde bir kadeh bulunan bir cariye oturmaktadır. Onun zerindeki bölmede dört müzisyen cariye, bunun üzerindeki ayvanda bir dansör, en st bölmede iki kanatlı bir

kapı vardır. Hisarın üzerinde bir kubbe ve kubbenin üstünde de bir at ve sürücüsü bulunmaktadır (Şekil 6).

Bu otomat toplantıya getirilip orta yere konur. Bir süre sonra cariyeler müzik araçlarını çalmaya, dansör dans etmeye, süvari dönmeye, cariyeye önündeki kadehe şişeden şarap doldurmaya başlar. Süvari durur; bir saki, kadehi süvarinin mızrağı ile işaret ettiği kişiye sunar. Kişi şarabı içince, tekrar kadehi cariyenin önüne koyar. Bu seremoni 20 dakikalık aralıklarla 20 kez tekrarlandıktan sonra, üst hisardaki kapının kanatları açılır ve kapıdan çıkan figürün sağ eli "başka şarap yok", sol eli ise "iki kadeh daha var" işaretini yapar.



Şekil 6. Bir Partide Kimin İçki İçeceğine Karar Veren Otomat

4.3.3.3. Kayık Kap

Bu araç, bir içki partisinde bir havuz üzerinde yüzdürülen kayak biçiminde bir otomattır (Şekil 7).

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 fasıllarla müzisyenler çalgılarını çalarlar.



Şekil 7. Kayık Kap

4.3.3.4. On Yaşlarında Görünen, Sağ Elinde Kadeh, Sol Elinde Gümüş Balık Tutan Çocuk

Bir saatin sekizde birine eşit bir süre geçtikten sonra balığın başı eğilir ve ağzından kadehe şarap akar. Kadeh dolunca, balığın başı tekrar yükselir, kadeh tutan el biraz aşağı iner, kral kadehi alır, içer ve figürün eline geri koyar (Şekil 8).



Şekil 8. Sağ Elinde Kadeh, Sol Elinde Gümüş Balık Tutan Çocuk

4.3.3.5. Aralıklarla Dolaptan Çıkan ve Şarap Kadehi Sunan Cariye

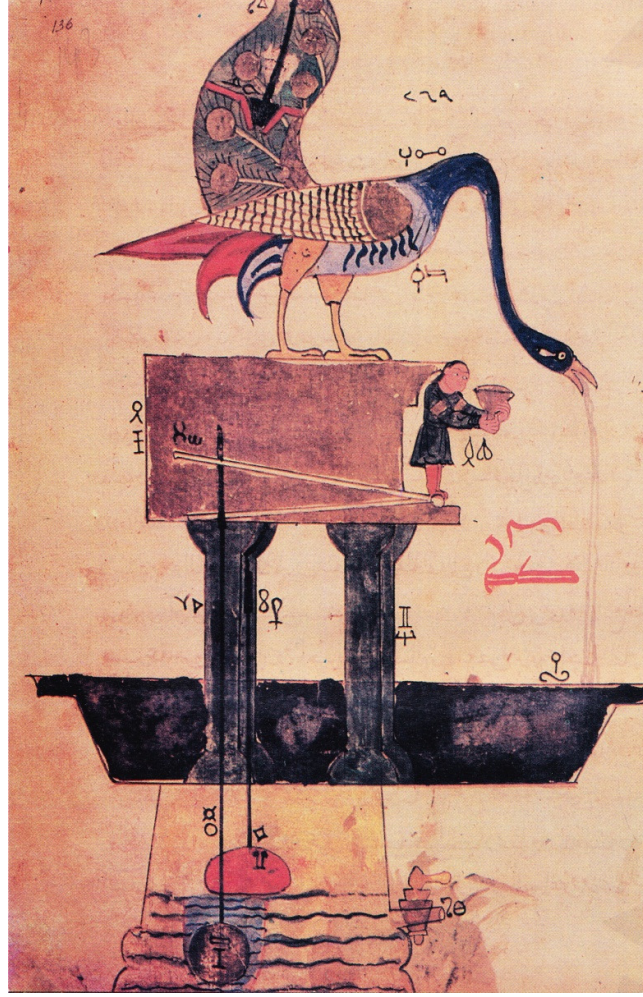
7 karış yüksekliğinde ve 2 1/2 karış genişliğinde, iki kanatlı ağaç bir dolabın kanatları bir saatin sekizde biri geçince açılır; dolabın içinde, sağ elinde şarap kadehi, sol elinde ise mendil tutan bir cariye görünür (Şekil 9). Hükümdar kadehi alıp içer, mendille ağzını siler, kapının kanatlarını kapatır. Bir saatin sekizde biri kadar bir süre geçtikten sonra aynı olay tekrarlanır.



Şekil 9. Aralıklarla Dolaptan Çıkan ve Şarap Kadehi Sunan Cariye

4.3.3.6. Abdest Almak İçin Kullanılan Tavus Kuşlu Leğen

Araç, bir kaide üzerine oturtulmuş bir leğen, leğenin zemininden yükselen dört sütun ve bu sütunlar üzerinde de tavus kuşunu taşıyan iki kapılı bir hisardan oluşmuştur. Tavusun boynu yay gibi uzanmış ve gagası leğene doğrudur. Kuyruğu ise diktir. Tavusun gagasından su akar. Bu anda kapılardan biri açılır ve elinde sabun kavanozu tutan bir çocuk çıkar. Su akışı durduğunda diğer kapı açılır ve buradan da elinde havlu tutan bir çocuk çıkar (Şekil 10).



Şekil 10. Abdest Almak İçin Kullanılan Tavus Kuşlu Leğen

4.3.3.7. 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 11). 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.



Şekil 11. Abdest Almak İçin Düzenlenmiş Otomat

4.3.3.8. Abdest Almak İçin Su Döken Çocuk

Sağ elinde, tepesinde bir kuş bulunan ibrik, sol elinde havlu, ayna ve tarak bulunan bir otomattır (Şekil 12).

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



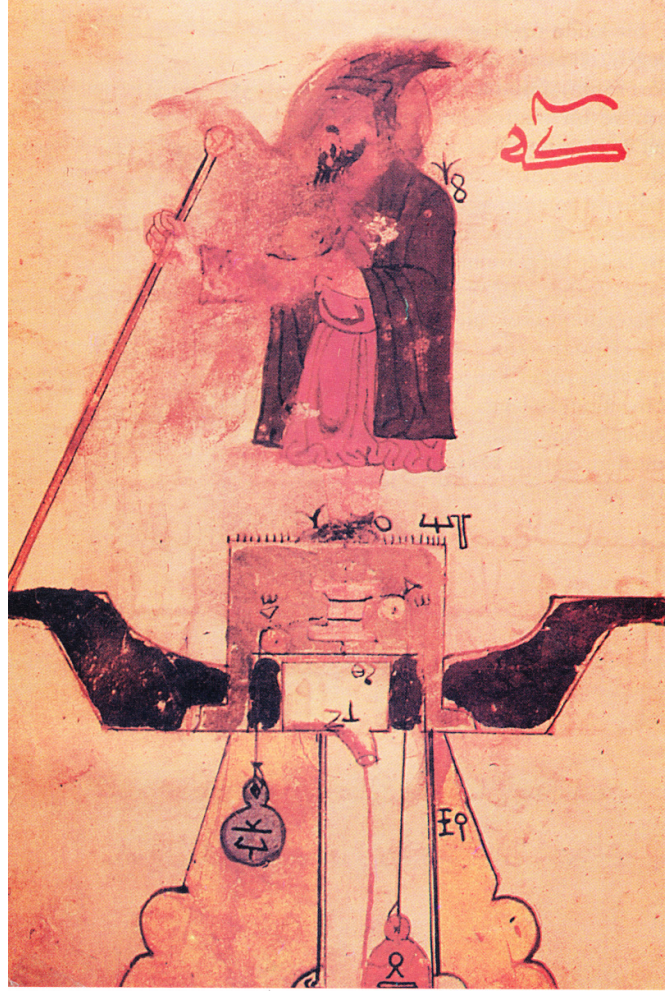
Şekil 12. Abdest Almak İçin Su Döken Çocuk

4.3.4. Kan Alma Tekneleri

El-Cezerî 'nin otomat çalışmaları arasında, hastadan alınan kanın miktarını ölçen kan alma tekneleri de yer alır. Kan alma teknelerine ilişkin El-Cezerî'den önce herhangi bir kayda rastlanmamaktadır. El-Cezerî, denge prensibini kullanarak çeşitli kan alma tekneleri yapmıştır.

- Alınan Kan Miktarının Öğrenilebildiği Kan Teknesi

Araç, bir kaide üzerine yerleştirilmiş bir leğen biçimindedir (Şekil 13). Teknenin ortasındaki platform üzerinde ayakta duran bir keşiş yer almaktadır. Keşişin elinde bir asa vardır ve asanın ucu 1'den 120'ye kadar işaretlenmiş olan teknenin kenarına uzanmıştır. Araç kan alınacak kişinin önüne yerleştirilir. Kan tekneye boşaltılır. 1 dirhemlik kan tekneye toplandığında keşişin elindeki asa ilk işarete ulaşır. Kan miktarı arttığında keşiş asası ile birlikte kan miktarını göstermek üzere döner.



Şekil 13. Alınan Kan Miktarının Öğrenilebildiği Kan Teknesi

4.3.5. Su Saatleriyle Birlikte Gelişen Otomasyon Çalışmaları

Zamanı ölçen en eski araçlar Güneş, kum ve su saatleridir. Mısırlılar gündüzleri saatleri ölçmek için Güneş'in gölge uzunluğundan yararlanıyorlardı. Bu prensibe dayanarak basit Güneş saatleri yapmışlardı. Bunlar, genellikle bir kenarı dirsekli cetvel biçimindeydi. Cetvelin bölümleri üzerine düşen gölge, günden geçen saatleri belirliyordu. Güneş saatleri masrafsız ve güvenilir olmalarına karşılık, Güneş'in bulunmasını gerekli kılıyor, bulutlu havalarda ve özellikle geceleri kullanımı mümkün olmuyordu. Bu nedenle su saatleri ortaya çıktı ve bunlara da "Horologium Hibernum" veya "Gece Saati" adı verildi.

Güneş ve su saatlerine Mısır ve Mezopotamya'da rastlanmaktadır. Kazılarda bulunan ilk Güneş saati Thothmes III döneminden (MÖ. 1480), su saatlerinin en eskisi

ise Karnak'ta bulunmuş olup Amenhotep III döneminden (MÖ. 1415-1380) kalmadır. Bu saatler, dış kısımları süslü, dibi delik saksı biçimindeydiler, saatleri gösteren çizgiler ise iç kısımda bulunuyordu. İçine belirli bir miktar su dolduruluyor ve alttaki delikten akan su miktarı süreyi belirliyordu. Böyle bir araçta suyun akış hızının sabit tutulması gerekeceği açıktır. Oysa bir kaptaki suyun akış hızı deliğin büyüklüğüne ve suyun yüksekliğine bağlıdır. Bunun bilincinde olan Mısır ve Mezopotamyalılar, konik ve prizma biçiminde saatler kullanmaya başlamışlardı. Bu saatlerde saati gösteren işaretler kabın iç kısmına yapılmıştır. Üst kısmı ise sembollerle süslenmiştir.

Saatte eşit sürelerin saptanması sorununa ilk ve gerçekten çözüm getiren bilim adamı Ctesibius olmuştur. Ctesibius, deliği camdan veya altından yapmak suretiyle daralıp genişlemesini engellemiş su seviyesini sabit tutmayı ise, kaba başka bir musluktan sürekli su akıtmakla sağlamıştır. Böylece, oldukça güvenilir bir su saati elde etmiştir.

Su saatlerinin yapımında atılan önemli adım anoforik saatlerdir. Vitruvius'un tasvir ettiği bu saatin mucidi olarak Ctesibius gösterilmektedir. Bu saatlerde su bir kaba toplanır; bronz bir zincire bağlı olan ve su yüzeyinde bulunan şamandıra kalkar. Zincirin diğer ucunda bir ağırlık asılıdır. Böylece şamandıranın aşağı yukarı olan doğrusal hareketi bir zincir aracılığıyla dairesel bir harekete dönüştürülmüş olur.

Çok eski zamanlardan beri gün 24'e bölünmüş, 1/24'e de saat adı verilmiştir.

Daha sonra bu bölmede, yani 24'e bölmede birbirinden farklı iki uygulama ortaya çıkmıştır. Bu uygulamaların birinde gün 24 eşit saate bölünüyor, diğerinde ise gündüz 12 ye gece 12 ye bölünüyordu. "Güneş saati" adı verilen bu yöntemde gece ve gündüz saatlerinin süreleri birbirine eşit olmadığı gibi, birbirini izleyen gündüzlerin ve gecelerin süreleri de birbirine eşit değildi. Bu uygulamada her günün gündüzünün ve gecesinin saatlerini göstermek çok karmaşık bir tablo ortaya çıkarıyordu. Asıl ilginç olanı, yaygın olarak su saatinin kullanılmasıydı. Bu nedenle gündüzden veya geceden geçen saatleri bildirmek için bir topun zil üzerine düşürülmesi, bir düdüğün öttürülmesi, davulcuların davullarını çalmaları, rakkaselerin raks etmesi gibi çeşitli yöntemler izlendi. Böylece su saatlerine bağlı olarak otomasyon çalışmaları büyük ilerleme kaydetti.

Batılıların "Puppet Theater" (Kukla Tiyatrosu) adını verdikleri bu çalışmalara ilişkin ilk büyük aşama Gazza'daki saatte gerçekleştirilmiştir. 510 yılında inşa edilen bu aracın kadranı yoktur. Saatler topların düşmesi, ışıklandırma ve çeşitli figürlerin hareketleriyle belirtiliyordu. Prokopios, Ekphrasis Horologiou adlı eserinde bu saatin tasvirini vermiştir.

Bu konuya ilişkin ilk örnek, Archimedes'e (M.Ö.287-212) atfedilen Arapça bir yazmada tasviri verilen bir saattir. Her ne kadar bazı Latin kaynaklarında Archimedes'in Ay, Güneş ve gezegenlerin hareketlerini gösteren bir planeteryum inşa etmiş olduğu söz konusu edilirse de, saat inşa ettiğine ilişkin bir bilgiye rastlanmaz.

Bu, dört metre yüksekliğinde büyük bir saattir. Saatler dikey bir sütuna geçmiş iki halka ile gösterilir. Halkalardan biri inerken diğeri yukarı çıkar. Saatin üst kısmının ortasında gözlerinin rengi her saat başı değişen bir yüz, cellâdın birer birer başlarını kestiği 12 zincire bağlı esir, art arda açılan, içlerinde birer atlı görünen 12 kapı vardır. Saatin alt kısmındaki iki tepe arasında bir ağaç bulunur. Her saat, tepedeki iki delikten iki yılan çıkar ve ağaçtaki kuşlar korkudan ötmeye başlarlar. Muhtemel olarak saat kısmında bir flütçü vardır ve günün yarısında flütünü çalar. Bu, günün yarısına işaret eder. Ancak bilim tarihçileri bu eserin Archimedes'e ait olmadığı üzerinde uyuşmuşlardır. Bu saatin Gazza'da inşa edilen saate benzediği ve bir Müslüman icadı olduğu görüşü kabul edilmektedir.

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

4.3.5.1. Çin'de Saat Yapımı Üzerindeki Çalışmalar

Çin'de bilinen en eski su saati M.Ö. 200 yıllarına kadar gider. Ancak bu saatin yapılışı ve işleyişine ilişkin hiç bir açıklama yoktur. Genelde Çin'deki bu tip saatlerde hareket, çarkın çevresine sabitlenmiş kepçeler üzerine suyun yüksekten düşürülmesiyle sağlanır.

1094 yılında Su Sung tarafından Honan kentinde İmparator Che Tse için inşa edilen bir su saati özellikle otomat tarihi açısından çok dikkat çekicidir. Saat iki bölmeli

kule biçiminde olup, alt kısmı üst kısmından daha geniştir ve üstü bir çatı ile kapatılmıştır.

Kulenin iç kısmında zamanı ölçmekte kullanılan sekiz çark, zaman eksenine üzerine yerleştirilmiştir. En üstteki çark "Göksel Dişli" adını alır ve dişleri ekvator halkasının dişlerine girer ve onu döndürür. Çarklardan ikincisi günün çift saatlerinde davulun ve zilin çalınmasını, üçüncüsü çeyrek saatlerde zilin ve davulun çalınmasını, dördüncüsü her saat figürlerin görünüp kaybolmasını, beşincisi çeyrek saatlerde figürlerin görünmesini, altıncısı gece gonk çalınmasını, yedincisi gece figürlerin görünmesini, sekizincisi gecedeki geçen saatlerin bildirilmesini sağlar.

Bütün bu mekanizma beş buçuk katlı bir yapı içinde bulunur. Her katta tahta figürlerin görünüp kaybolduğu kapılar vardır. Birinci katta solda bir çan, sağda büyük bir çan, ortada bir davul bulunur. İkinci kat çift saatlerin başlangıç ve sonlarını, üçüncü kat çeyrekleri bildirir. Dördüncü katta ise gece saatlerinde çalan bir gonk vardır. Beşinci katta ise gece saatlerinde gösteri yapılır.

Aracı hareket ettiren kontrollü su akışı, iki su haznesi ile sağlanmıştır. Su üstteki haznedeki alttaki hazneye akar, alttaki haznedeki su seviyesi daima sabit kalır. İkinci haznenin altındaki delikten su bir sifon yardımı ile büyük çarkın kepeçleri üzerine düşerek onu düzgün olarak döndürür.

4.3.5.2. Güneş Saatlerini Bildiren Su Saati

El-Cezerî'nin bu su saati gece 12 ve gündüz 12'ye bölünmüş bir Güneş su saatidir (Şekil 14). Bu saat bir astronomik saattir; yani gündüz Güneş'in gökyüzünde nerede olduğunu, hangi burçta olduğunu, Güneş ve Ay'ın gökyüzündeki konumlarını, gündüzden veya gecedeki ne kadar saat geçmiş olduğunu bildirir.

Bu saat iki insan boyu yüksekliğinde bir ev biçimindedir. Alt kısmında dokuz karış yüksekliğinde, bronz veya tahta ile kapanmış bir kapı, aracın en alt kısmında, perdenin önünde iki davulcu, iki borucu, zilci figürü, perdenin iki yanında iki mihrap ve içlerinde kanatlarını açmış birer şahin ve şahinlerin önlerinde, içlerinde birer zil asılı iki vazo, iki mihrabın arasında dışbükeyliği yukarı doğru olan yarım daire biçiminde sıralanmış 12 cam disk, mihrapların üstünde bir friz ve friz boyunca hareket eden altından yapılmış bir hilâl, frizin üstünde aynı renge boyanmış tek kanatlı 12 kapı,

onların da üzerinde, alttakilere paralel çift kanatlı 12 kapı daha, kapıların üstünde 12 burçtan altısının görüldüğü bir pencere, onun da altında Güneş'i taşıyan bir halka, onun altında da Ay'ı taşıyan bir halka vardır.

Gün başlangıcında altın hilâl friz üzerinde muntazam bir biçimde hareketine başlar. Kapılardan birinciyi geçip, birinci ile ikinci kapı arasına gelince, üstteki kapılardan ilkinin kanatları açılır ve bir figür görünür, aynı anda alttaki kapı döner ve rengi değişir. İki şahin öne doğru çıkıp vazolara yaklaşır ve gagalarından birer topu zillerin üzerine düşürürler. Çok uzaktan bile işitilebilecek ses çıkarırlar. 6., 9. ve 12. saatlerde ise bunlara ek olarak aynı anda davulcular davullarını, zilci zilini çalar ve borucular borularını öttürürler.

Gün başlangıcında Güneş hangi burçta ise, o burç hizasında ve ufuktan doğmak üzere bulunur. Yavaş yavaş Güneş'le birlikte doğmakta olan burç yükselir, karşısındaki burç ise batar.

Geceye gelince; Ay gökyüzünde görüldüğü biçimde, yani hilâl ise hilâl, yarım Ay ise yarım Ay, dolunay ise dolunay biçiminde, bulunduğu burç hizasında görünür. Gecenin başlangıcından itibaren bir saat süresinde, ilk cam disk bütünüyle aydınlanıncaya kadar gittikçe büyüyen bir ışık görülür. Altıncı ve dokuzuncu cam diskler bütünüyle aydınlandığında müzisyenler, gündüz olduğu gibi görevlerini yerine getirirler. On ikinci cam disk aydınlandığında ki bu gecenin son saatinin sonudur, aynı işlevler tekrarlanır.

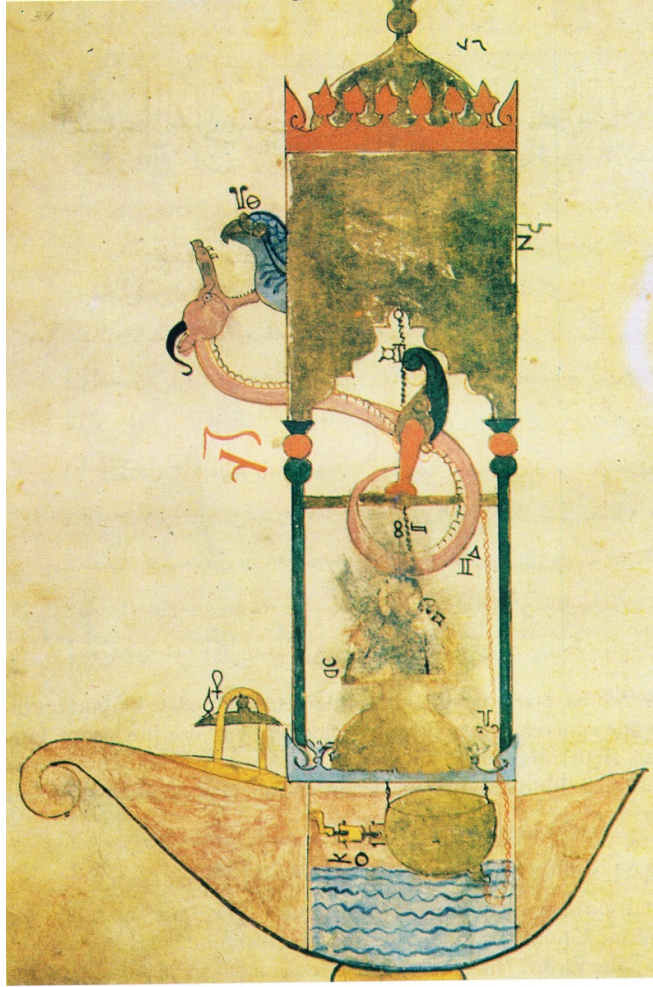


Şekil 14. Güneş Saatlerini Bildiren Su Saati

4.3.5.3. Kayık Su Saati

Bu saat, pirinçten yapılmış, kayık biçiminde güzel bir kaptır (Şekil 15). Bu kayığın orta kısmında, pirinç sütunlar üzerinde yükselen kare biçiminde bir hisar, hisarın üzerinde küçük bir kubbe vardır. Hisarın, kayığın pruvasına bakan yüzünde bir kapı bulunur. Bu kapıdan bir şahinin başı ve göğsü görünür. Sütunlar arasında karşılıklı iki giriş vardır. Girişlerin ortasından bir mil geçer. Bu mile bir yılanın kuyruğu sarılmıştır. Yılanın başı şahine doğru uzanmıştır. Kayığın orta kısmında kubbeye benzer bir kısım, bunun üstünde de elinde kalem tutan bir kâtibin oturduğu kürsü vardır. Kürsünün üzerinde, kâtibin çevresine 15 işaret yapılmıştır. Kalem bu işaretler üzerinde hareket eder ve işaretlerin sonuna geldiği zaman günün bir eşit saati geçmiştir. Şahin

yılanın ağzına bronz bir top düşürür. Yılan alçalır ve topu kayığın pruvasındaki büyük bir zilin üzerine bırakır ve yerine döner. Kâtibin kalemı tekrar ilk işarete döner.



Şekil 15. Kayık Su Saati

4.3.5.4. Filli Su Saati

Bu saat El-Cezerî'nin en ünlü aracıdır. Sırtında 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 16). 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 $7 \frac{1}{2}$ 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 $7 \frac{1}{2}$ 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 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.



Şekil 16. Filli Su Saati

4.3.5.5. Eşit Saatlerin Geçişinin Öğrenilebildiği Tavus Kuşlu Su Saati

Araç üç mihraptan oluşmaktadır. Birinci mihrapta erkek tavus kuşu, ikinci mihrapta iki genç tavus kuşu, üçüncü mihrapta dişi tavus kuşu, bunların üzerinde ise on beş adet cam diskin bulunduğu bir yarım daire vardır (Şekil 17). 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.



Şekil 17. Eşit Saatlerin Geçişinin Öğrenilebildiği Tavus Kuşlu Su Saati

4.3.5.6. Mumlu Saatler

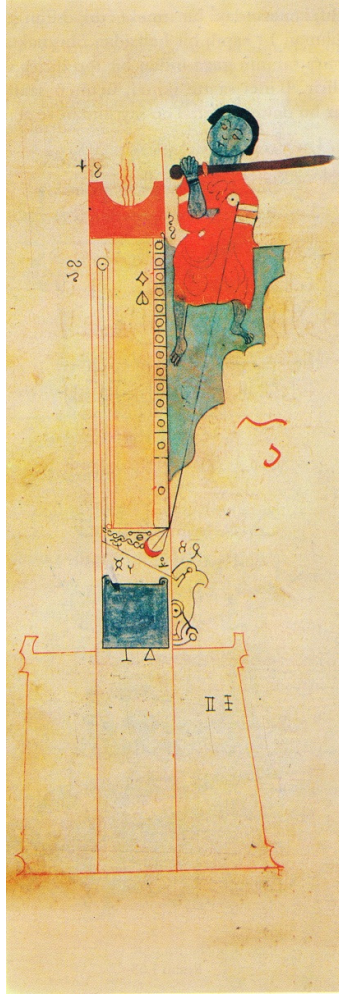
Otomat yapımı açısından ilginç olan ve El-Cezerî'ye kadar karşılaşılmayan bir diğer grup ise mumlu saatlerdir. El-Cezerî, herhangi bir kimsenin şamdan saatleriyle ilgili bir çalışmasıyla karşılaşmadığını ve böyle bir saat örneği görmediğini, ancak, üzerinde fitilinin kirişteki delikten geçerek pirinç 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.

- Kılıç Tutan Çocuğun Mumlu Saati

Araç, pirinçten yapılmış kılıfı olan bir şamdandır (Şekil 18.a). Şamdan ayağının yanında bir tünek ve tünekte de bir şahin vardır. Kılıfın tepesine yakın, zenci bir çocuğun oturduğu bir raf yer alır. Çocuk sağ elinde bir kılıç tutmaktadır. Kılıfın tepesinde ise mumun fitilinin çıktığı bir kapak bulunmaktadır. Mum gece yakılır; bir süre sonra şahinin gagasından kaideye bir top düşer. Bu anda çocuk kılıcı ile fitilin yanan kısmını keser. Böylece gecenin bir saatinin geçmiş olduğu anlaşılır. Kaidede biriken toplar saatlerin sayısını belirler.

- Mumlu Saat

Araç, üzerinde pirinç kılıfı olan bir şamdandır (Şekil 18.b). 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 kâtipin kalemi on beşe bölünmüş bir daire yayının dışında bulunur. Mum yakılır. Kâtipin 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.



Şekil 18.a. Kılıç Tutan Çocuğun
Mumlu Saati



Şekil 18.b. Mumlu Saat

4.3.6. Suyu Yukarı Çıkarmakta Kullanılan Araçlar

Bu araçlar, göl veya kuyulardan suyu yukarı çıkarmak için kullanılan araçlardır. Göllerden veya kuyulardan suyu yukarı çıkarmakta kullanılan ilk araçlardan biri kovalardır. Bunlar bir kalasın ucuna, uzunluğu kuyunun derinliği + kalasın boyuna eşit bir ipten ve onun ucunda da bir kovadan ibarettir. Kalasın diğer ucunda bir ağırlık vardır. Kova kuyuya veya göle sallanıp su ile dolup kendi haline bırakıldığında, kalasın ucundaki ağırlık dolu kovanın ağırlığından fazla olduğundan hiç bir kuvvet uygulamadan kovayı yukarı çıkaracaktır.

Suyu yukarı çıkarmakta kullanılan araçların bir diğeri Ctesibius'un söz konusu ettiği basma tulumbalardır. Bunlar deneme yanılma yöntemiyle değil, dönemlerinin üst düzeydeki hava boşluk üzerindeki kuramsal bilgileri temele alınarak icat edilmişlerdir.

Archimedes'in Burgusu adını taşıyan şekil 19'da görölen alet de suyu yukarı taşımak için tasarlanmış bir araçtır. Bu aracın ilk olarak Archimedes tarafından kullanıldığı söylenir. Sirakuza Kralı I. Hieron'nun inşa ettirdiği büyük bir gemi içindeki suyu boşaltmakta kullanılmıştır. Bu araç bir silindir içine sıkıca yerleştirilmiş bir heliksten oluşur. Açık olan alt ucu 45 derecelik açı yapacak biçimde suya daldırılır. Heliks döndürüldükçe su yukarı çıkar.

Suyu yukarı çıkartmakta kullanılan bir diğeri araçta su çarklarıdır. Bunlar da iki alt gruba ayrılır.

- Akarsulardan suyu yukarı çıkaran araçlar.
- Göl veya kuyulardan suyu yukarı çıkaran araçlar.

Akarsulardan suyu yukarı çıkaran araçlar, çevrelerine kanatlar yerleştirilmiş, dikey olarak bir kısmı suyun içine gömülmüş çarklardır.

Çarkın üzerine kovalar yerleştirilir, akan su kanatlara çarparak çarkı döndürür ve kovalar yardımı ile de su yukarı çıkarılmış olur. Su gücünden yararlanılarak suyu yukarı çıkarmakta kullanılan bu araçlara İslâm Dünyası'nda "Noira" (Farsça, su çarkı - tekerleği) veya "Sindî tekerleği", Batı'da ise "Norse mill" adı verilmiştir.

Daha sonra bu çarklar yatay konuma getirilerek ve ortasından çıkan eksene değirmen taşı yerleştirilmiş, hububat öğütmekte kullanılmaya başlanmıştı. Bu değirmenlerin Augustus (M.Ö. 63-MS. 14) döneminde kullanıldığından söz edilir. Bir diğeri kaynak da Teselya'lı Antipotes'in (M.Ö. 1. yüzyıl) şiiridir. Strabon'un (M.Ö. 1. yüzyıl) Pontus'ta Mitridates'in sarayının yakınlarında inşa edildiğinden söz ettiği değirmen bu tip bir değirmendir.

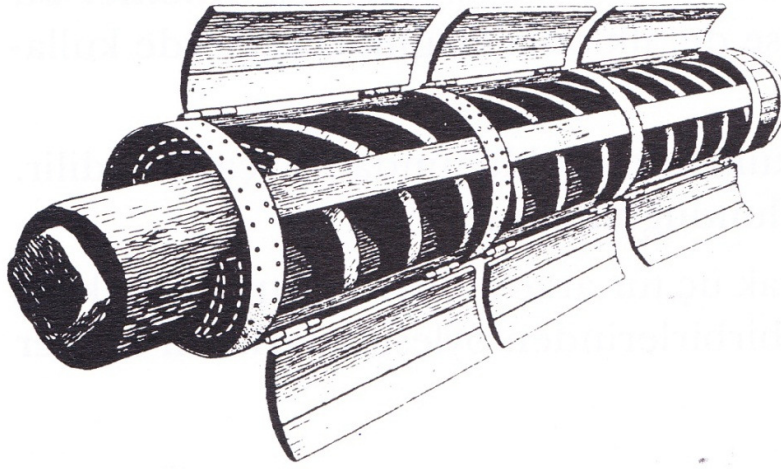
Bunların önemini kavrayan Romalılar, bu değirmenleri çok geliştirdiler (M.S. 4. yüzyıl); bu araçları değişik amaçlar için kullanmaya başladılar; madenleri dövme, körukleri üfleme, körukleri üfleme olduğu gibi. Bu kullanımda kuvvet yönünün değiştirilmesi, başka deyimle dişlilerin kullanılması gerekiyordu. Vitruvius'un tasvir ettiği değirmenler bu

gruptandır. Bu değirmenlerin menşei bilinmese de, ilk önce dağlık bölgelerde kullanılmış olduğu düşünülebilir.

İslâm kaynaklarında da bu tip araçların kullanılmış olduğundan sıkça söz edilir. Yakut, Maderan bölgesinde 300 değirmenin bulunduğu söz eder.

Su çarklarının paralelinde, hemen hemen aynı amaca yönelik olan bir araç grubu da yel değirmenleridir. Verilen bilgilere göre, yel değirmenlerinin vatanı Sicistân'dır. Bunlar su değirmenleri gibi hem hububatı öğütmekte, hem de kuyulardan suyu yukarı çıkarmakta kullanılır. Sicistanlılar hava akımlarına ilişkin bilgi sahibiydiler ve bunları uygulayarak yel değirmenlerini icat ettiler. Mes'ûdî ve El-İstakri'nin yapıtlarında, bunlardan bilinen şeyler gibi söz edilir. Batı'da bunlardan söz edilişi 1105 dolaylarına rastlar.

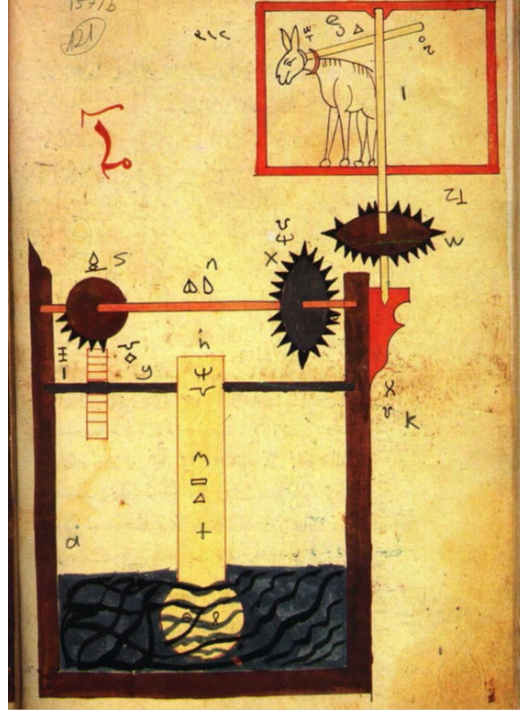
El-Cezerî bu araçlara ilişkin çeşitli örnekler vermiş ve çok ayrıntılı bir biçimde tasarlamıştır.



Şekil 19. Archimedes Burgusu

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

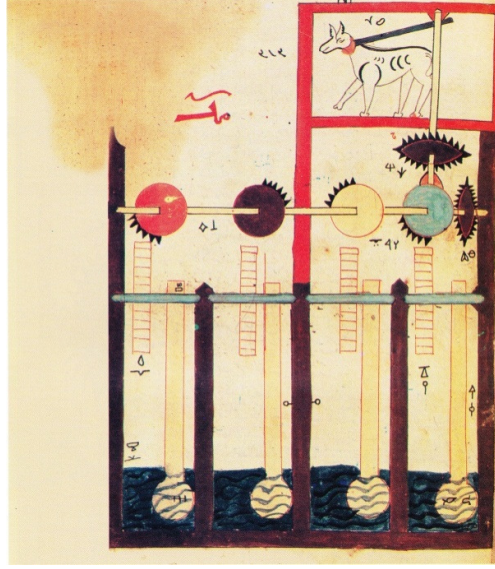
Şekil 20'de görüldüğü gibi bu araç kuyunun veya gölün içine yerleştirilen bir bina biçimindedir. Yukarıdaki hayvan döndüğünde çarklar hareket eder ve bu hareketle kaşık suya girerek bir miktar suyu yukarı kaldırır.



Şekil 20. Suyu Yukarı Çıkarmak İçin İnşa Edilen Bir Araç

4.3.6.2. Suyu Yukarı Çıkarmak İçin Kullanılan Başka Bir Araç

Bir önceki araçta 3/4 dolanım boşa harcanmaktadır. El-Cezerî bunu ortadan kaldırmak için (Şekil 21)'de görüldüğü gibi üç kepçe eklemekle aracı daha verimli bir hale getirmiştir. Bir kepçe daha eklenirse yarım dolanım, iki kepçe daha eklenirse yalnızca çeyrek dolanım boş geçer. Üç kepçe eklendiğinde ise hiç boş dolanım kalmaz.



Şekil 21. Suyu Yukarı Çıkarmak İçin Kullanılan Başka Bir Araç

4.3.6.3. Hayvan Gücünden Yararlanarak Suyu Yukarı Çıkaran Araç

Bu bölümde El-Cezerî yine bir kuyu veya gölden, hayvan gücünden yararlanılarak ve dişliler yardımıyla suyu yukarı çıkarmakta kullanılan bir aracın tasvirini verir. Şekil 22'de görüldüğü gibi bu aracın diğer ikisinden farkı, denge prensibinden yararlanılarak kepçenin yukarı kaldırılmasının sağlanmasıdır.



Şekil 22. Hayvan Gücünden Yararlanarak Suyu Yukarı Çıkaran Araç

4.3.7. Saray Kapısı

El-Cezerî 'nin diğeri bir önemi de Artuklu Sarayı'nın kapısını yapmış olmasıdır (Şekil 23). Bu kapı 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 kûfi yazısıyla çevrilmiştir. Tepede "Mülk, Tek ve Kadir-i Mutlak Olan Tanrı'nındır." diye yazılıdır. Bu yazı parlatılmış biri sarı diğeri kırmızı iki yaprakla süslenmiş pirinç bir bordürle çevrilmiştir. Kanadın üst kısmında pirinç bir levha ve onun üzerinde de dökme pirinçten, olağanüstü bir işçilik ürünü olan sağlam bir yağmurluk vardır. Kapının bütün çevresi süslenmiş bir pirinç şeritle çevrilmiştir. Kapama kısmı zarif bir sütun biçimindedir.

El-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.

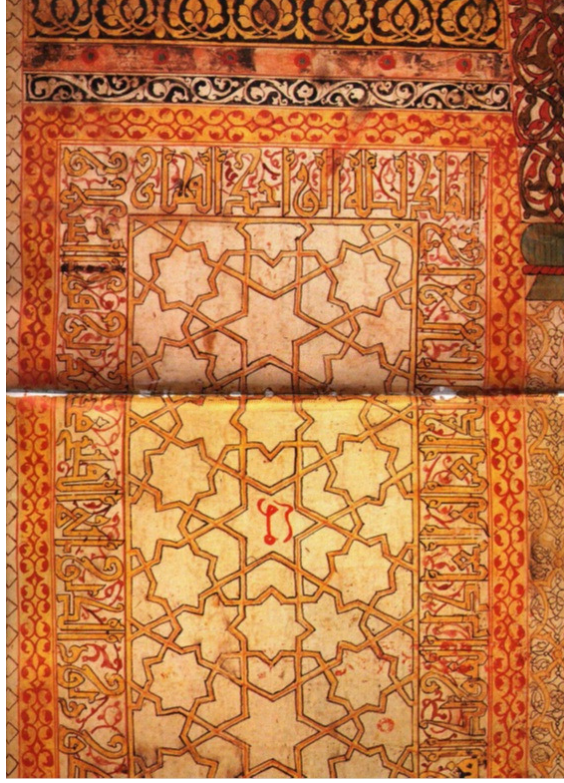
El-Cezerî, kapının her parçasının ayrıntılı olarak tasvirini vermediğini, geri kalanları sanatkârın el becerisine bıraktığını söyler; bu pirinç kapının masif bir kapı üzerine monte edildiğinden söz etmiş olmasa da, döküm sırasında kapının arkasında hazırladığı çivilerden, onun masif bir kapı üzerine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

El-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. El-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, diğeri uç açık bırakılmak suretiyle gazların çıkması sağlanır. Yukarıda söz konusu edilen kapama sisteminin

dökümünde, El-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."



Şekil 23. Artuklu Sarayı'nın Kapısı

5. EL CEZERİ’NİN TERAZİLİ, SÜREKLİ ÇALAN FLÜT ADLI ÇALIŞMASI

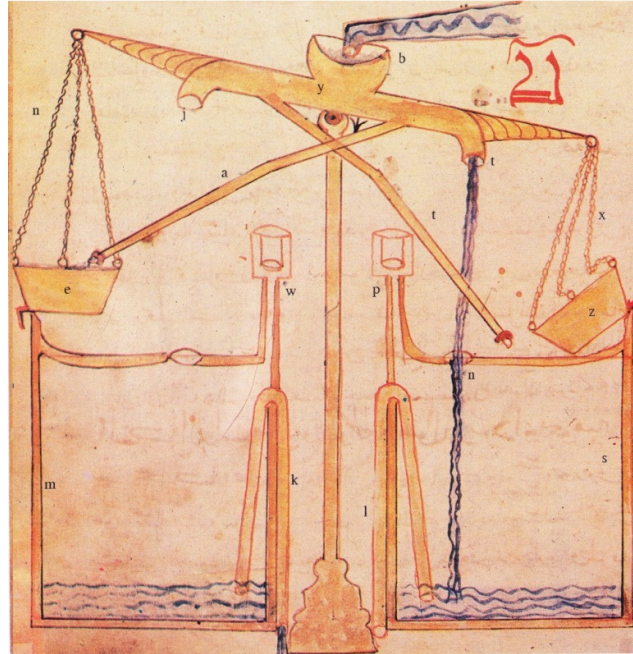
Tezin bir amacı da El-Cezerî’nin anılan çalışmasının tanıtılmasıdır. Bu nedenle bu bölümde El-Cezerî’nin “**Terazili, Sürekli Çalan Bir Flüt**” adlı çalışmasına ayrıntılarına inilerek yer verilmiştir. El-Cezerî’nin bu çalışması “El-Câmi’ Beyne'l-‘İlm Ve'l-Amel En-Nâfi’ Fi Es-Sınaâ’ti’ül-Hiyel” adlı eserinin IV. Kategorisinin 9. Bölümünde yer almaktadır. Bu çalışmanın seçilmesinin çok özel bir nedeni olmamakla birlikte akışkanlar mekaniği ve hidroliğin temel prensipleri doğrultusunda tasarlanmış ve prototipi üretilmiş bir cihaz olması açısından uygun görülmüştür. El-Cezerî’nin yerli ve yabancı literatürde, “sibernetiğin babası”, “sibernetiğin kurucusu”, ”makine mühendisi” ve benzeri unvanlarla anıldığı çalışmanın akışından kolaylıkla görülebilmektedir. Anılan sıfat, yakıştırma ve unvanları fazlasıyla hak ettiği bilinen bir gerçektir. Ancak su esaslı onlarca çalışmasına rağmen literatürde “su mühendisi” olarak anılmamasının bir eksiklik olduğu kanaatine varılmıştır. Tezde her ne kadar su esaslı diğer çalışmaları anılmışsa bu cihazın detayları ile üzerinde ayrıca durulmasının nedeni El-Cezerî’nin aynı zamanda bir “Su Mühendisi” olduğunu vurgulamaktır. Diğer taraftan bu yapıt ile ilgili olarak literatürde ayrıntılı herhangi bir çalışmaya rastlanmamış olması nedeniyle bu konudaki bir boşluğu gidermek adına teze ayrı bir başlık altında konu edilmesi uygun görülmüştür.

- Çalışma Prensibi

El-Cezerî bu çalışmasının yapımını kitabında şu sözlerle anlatır. “Uzun bir tank yapılır; enine kavisli bir levha ile bölünerek iki tank oluşturulur. Üst taraftaki x bütün tankın $1/3$ ü ve aşağıdaki s ise $2/3$ üdür. Tasvir ettiğim biçimde bir ikinci tank daha yapılır ve ikiye bölünür, alttaki m $2/3$ ve üstteki n $1/3$ dür. Tanklar birbirlerine yakın olarak konulur. s tankına l sifonu ve m tankına k sifonu yerleştirilir. İçi boş y borusu bir terazi kolu gibi hazırlanır. Açık olan t ve j aşağı doğru kıvrılır. t’nin ucunun üst kısmında, ucunda üç zincirle kefe z’yi taşıyan halkasıyla bir fazlalık vardır. j’nin ucunun üstünde de halkasıyla bir fazlalık vardır ve üç zincir kefe e’yi taşımaktadır. Kolun merkezinin altında uçları iki tank arasına sağlamca dikilmiş bir ayağın üstüne güvenli bir biçimde yerleştirilmiş bir mil vardır. Kolun merkezinin üst kısmına da bir huni b tespit edilmiştir.

Kolun alt kısmına, j ucuna, a ucu z kefesinin üstüne gelecek biçimde, ince bir boru yerleştirilir. Sonra t ucuna f ucu e kefesi üzerine gelecek biçimde aşağıya doğru uzanan dar bir boru yerleştirilir. Bunun resmini gösterdim (Şekil 24).

Su kanaldan huni b'ye aktığında borudan geçtikten sonra t ucundan çıkacağı açıktır, çünkü (kol) tank x'e doğru eğilmiştir ve tam onun üstündedir. t deliğinden s tankına akar, içindeki hava sürülür ve üstünde düdüğü olan p borusundan çıkar ve (düdük) flüt gibi çalar. Suyun az bir kısmı f borusuna geçer, yavaşça e kefesine akar. e kefesi s tankı ve x tankının bir kısmıyla aynı sürede dolar. e kefesi ağırlaşır ve aşağı iner. Arka kısmında ucu aşağı doğru eğik bir uzantı vardır. Kefe aşağı inince uzantının köşesi tank n'nin kenarına dayanır. Kefe eğilir, içindeki suyu tank n'ye boşaltır. Kefe e eğik konumunu korur. Su j ucundan n tankına aktığında s deliğinden m tankına geçer, içindeki hava, ucunda flütün düdüğünün bulunduğu w borusuna sürülür. Suyun bir kısmı a borusu içinde akar ve ucundan z kefesine dökülür; m tankı ve n tankının bir kısmı aynı anda dolar. s tankının içindeki (su) l sifonundan boşalır. z kefesi ağırlaşır ve aşağıya iner. Arka kısmının ucunda, ucu aşağıya kıvrık bir uzantı vardır. Kefe aşağıya inince uzantının dirseği tank x'in kenarına dayanır ve kefe eğilir, içindeki suyu tank x'e boşaltır. m tankı içindeki su k sifonundan boşalır. Su kanaldan geldikçe bu işlem sürer gider. Bu benim açıkça tasvir etmek istediğimdirtir".



Şekil 24. Terazili Sürekli Çalan Flüt

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile “El-Cezerî kimdir?” sorusuna yanıt (cevap) aranmıştır. Bunun yanı sıra bu çalışmada, bu dahi bilim insanının fizik ve su bilimleri başta olmak üzere bilime katkıları araştırılmış ve ortaya konmuştur. Konyalı, Akman, Bir, Şen, Unat, Yaşın ve benzeri çok az sayıdaki yazarın dışında ulusal düzeyde El-Cezerî üzerinde fazla çalışma yapılmadığı görülmektedir. Bu yüzden bu çalışmanın bir diğer amacı da ulusal düzeyde adeta kayıp sayılan (ulusal literatürde yeterince yer almamış veya yanlış olarak literatüre geçmiş) El-Cezerî'nin ulusal ve uluslar arası literatürde hak ettiği yeri bulmasına bir nebze olsun katkı sunmaktır. Bu amaç doğrultusunda, bu çalışmada El-Cezerî'nin icat ettiği makine ve aletlere geniş yer verilerek bunların ulusal ve uluslararası literatüre kazandırılmasına çalışılmış, böylece günümüz bilim ve teknoloji insanına yeni ufukların açılmasına gayret edilmiştir. Böylece konuya ilişkin bilim tarihi ve basılı referanslar ve bu referanslarda yer alan bazı bilgiler tartışmaya açılmış, en doğru bilgiler okuyucunun takdirine sunulmuştur. El-Cezerî'nin “Terazili, Sürekli Çalan Bir Flüt” adlı çalışmasına ayrıntılarına inilerek ayrıca yer verilmiştir. Bu çalışmanın neticesinde aşağıdaki sonuçlar elde edilmiş ve bu doğrultuda bazı önerilerde bulunulmuştur:

- Çalışmada El-Cezerî olarak anılan dahi bilim insanının tam adı “Ebû'l-İzz İsmâ'il b. er-Rezzâz El-Cezerî”dir.
- 1153 yılında Cizre'nin Tor (Dağkapı) mahallesinde doğmuş, 1233 yılında Cizre'de vefat etmiştir. Mezarı, Cizre'deki Nuh Peygamber Camiinin avlusunda bulunmaktadır.
- El-Cezerî Artuklular döneminde yaşamış, H. 577 (M. 1181)'den başlamak üzere yirmi beş yıl, Diyarbekir (günümüz Diyarbakır) Sultanı El-Salîh Nâsîrüddîn Ebû'l Feth Mahmûd bin Muhammed bin Karaaslan bin Davud ibn Sukman bin Artuk'un (1200-1222) ve daha önce de babasının ve kardeşinin hizmetinde bulunmuştur.
- El-Cezerî lakabıyla şöhret bulmasının sebebi, Dicle ile Fırat arasında yer alan ve “ada” anlamına gelen Cezire (bu günkü adı ile Cizre)'de doğmuş olmasıdır.

- 80 yıllık hayatının büyük bir kısmını Diyarbakır'da geçirmiş ve bilinen büyük buluşlarını ve yapıtlarını burada gerçekleştirmiştir.
- Literatürde etnik köken olarak 1) Müslüman olması nedeniyle “İslam Bilgini” veya “Arap”, 2) Diyarbakır'da Artuklular Beyliği döneminde yaşadığı için “Türk”, 3) Mezopotamya olarak bilinen ve çoğunlukla Kürtlerin yaşadığı bir coğrafyada doğduğu için de “Kürt” olarak takdim edilmektedir. Ancak bu çalışma neticesinde, anne tarafından Kürt, baba tarafından ise “Arap” olduğu kanaatine varılmıştır.
- El-Cezeri üzerine uluslararası düzeyde çok sayıda çalışma yapılmış ise de ulusal düzeyde çok az sayıda çalışmanın yapıldığı görülmektedir. El-Cezerî ile ilgili mevcut literatürde yer alan bilgilerin bir kısmı tekrar niteliğinde olup sağlıklı sayılamayacak referanslardan oluşmaktadır. Birbirini yalanlayan bilgilere de bu referanslarda yer yer rastlanmaktadır.
- El-Cezerî, fizikçi, robot ve matris ustası olduğu için Sibernetik alanının en büyük dâhisi olarak kabul edilmektedir. Hatta Norbert Wiener ve Ross Ashby'den önce bu alanda çalıştığı için “Sibernetik biliminin asıl kurucusu” veya “Sibernetiğin İlk Babası” olarak anılmaktadır. Ancak mevcut ismi ve sistematığı ile Sibernetiği literatüre kazandıran Norbert Wiener olduğu için batı kaynaklarında sibernetiğin kurucusu olarak bu zat girmiştir.
- El-Cezerî'nin Artuklu hükümdarına takdim ettiği otomatik olarak çalışan ve kendi kendine bazı hareketler yapan aletin dünya tarihinin ilk robotu olduğu söylenebilir.
- Günümüzde bütün motorlu vasıtalarda bulunan "krank mili"ni Leonardo da Vinci'den önce El-Cezerî'nin kullandığı literatürde yer almakta ve bu iddiayı kitabında yer alan çizimler de doğrulamaktadır.
- Yaptığı makinelerin çoğunun su ile çalışması (Filli Su Saati gibi) ve/veya su temininde kullanılan aletler (günümüz ismi ile pompa) olması nedeniyle El-Cezerî'nin “Su Mühendisi” olarak da anılması daha uygun olacaktır.
- El-Cezerî çalışmalarını, emrinde çalıştığı Hükümdarın emriyle resimli ve anlatımlı olarak altı kategoriden oluşan bir kitap haline getirmiştir. “El-Câmi‘

Beyne'l 'İlm ve'l 'Amel En Nâfi' Fî Es-Sinaâ'ti'l Hiyel" adlı bu eseri bazı kaynaklarda "El-Cami' Beyne'l-'İlm Ve'l-'Amel En-Nafi' Fi Eş-Şinaa'ti'l-Hiyel" olarak yer almaktadır. Ancak buradaki "Eş Şinaa'til" "Es Sinaa'til" olacaktır. İsim Arapça olup Türkçesi, "Olağanüstü Mekanik Araçların Bilgisi Hakkında Kitap"; İngilizce'si ise, "The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices" olarak yazılabilir. Eserin dünyada 15 adet el yazması bulunmaktadır.

- El-Cezerî'nin kitabında hava, boşluk ve denge prensiplerinin kullanıldığı 50 aracın ayrıntılı tasarımı verilmektedir. Bunlardan 6'sı su saati, 4'ü mumlu saat, 6'sı ibrik, 7'si eğlence amaçlı kullanılan çeşitli otomatlar, 3'ü abdest almak için kullanılan otomat, 4'ü kan alma teknesi, 6'sı fıskiye, 4'ü kendinden ses çıkaran araç, 5'i suyu yukarı çıkartan araç, 2'si kilit, 1'i açılçer, 1'i kayak su saati ve diğeri ise Amid kentinin kapısı'dır.
- El-Cezerî üzerindeki en önemli çalışma, İngilizce çevirisi ve açıklamalarıyla birlikte Donald Hill tarafından gerçekleştirilmiştir (The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices, Hill 1974).
- El-Cezerî'yi ilk tanıtan yabancı bilim adamları arasında Eilhard Wiedemann, Fritz Hauser, Carra de Vaux, Coomaraswamy, George Sarton, Winter, Joseph Needham, Lynn White ve Drachmann sayılmaktadır.
- Cizre Ulucami kapısı ile kapı tokmakları olan ejderler ve Diyarbakır Ulu Camii avlusunda bulunan ünlü Güneş Saati El-Cezerî 'nin eseridir.
- Yatay eksenli makinelerin rüzgâr gücü ile kullanılması ilk El-Cezerî tarafından su kaldırma cihazında kullanılmış ve bu cihazda sadece rüzgâr gücünden faydalanılmamış, günümüzdeki silindir, piston ve sübap parçaları da bir arada kullanılmıştır.
- İlk modern dikey eksenli rüzgâr türbini El-Cezerî tarafından geliştirilmiştir.
- Bugün El-Cezerî İslam dünyasının Leonardo Da Vinci'si olarak anılmaktadır. Ancak belki de kendisine ve eserlerine zamanında sahip çıkılabılsaydı kendisinden üç yüzyıl sonra yaşamış olan Leonardo Da Vinci bugün Batı Dünyasının El-Cezerî'si olarak anılabılırdı.

- El-Cezerî'den önce Ctesibius, Heron, Philon, Archimedes, Benû Musa Kardeşler, Harezmi, Rıdvan gibi bilim adamları bir çok çalışma yapmış ve El-Cezerî bunların çalışmalarından faydalanıp, bunları geliştirmiştir.
- Batı, El Cezeri'nin çizimlerini ve o dönem yaptıklarını ancak sanayi devriminde hayata geçirebilmiştir. Mekaniği doruk noktasına çıkaran Alman sanayisinin arkasında El Cezeri'nin çizimlerinin kopya edilerek Almanya'ya götürülmesinin yattığı söylenebilir.
- El-Cezerî, kitabında da ifade ettiği gibi, kendisinden önce, o zamana kadar Dünyada yapılmış ve literatüre geçmiş olan çalışmalara eleştirel yaklaşarak incelemiş, bir kısmını geliştirirken bir kısmını da ret etmiştir.
- El-Cezeri'nin yaşadığı ve buluşlarını gerçekleştirdiği bölgede ulusal ve/veya uluslar arası etkinliklerin (anma veya akademik) düzenlenmesi, adına üniversite, araştırma merkezi, müze, eserlerinden oluşan sergiler v.b. açılması, sokak, park, bulvar veya caddelere isminin verilmesi (Cizre'de cami, okul, müze, sokak gibi yerlere bu isim verilmiştir), O'nun hayatını ve çalışmalarını anlatan belgesel film, sinema veya çizgi filmlerin çekilmesi, otomatik makinelerinden birinin prototipini çalışır biçimde bir anıt olarak yapılması (tıpkı Bern'deki saat kulesinde olduğu gibi) O'nun nesiller boyu tanınmasına katkı sağlayacaktır.
- Özel olarak buluşlarının hemen hepsini gerçekleştirdiği Diyarbakır ilimizde en kısa zamanda "El-Cezeri Teknoloji Üniversitesi"nin kurulmasında yarar görülmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Abdullah Yaşın. Erişim : [www.abdullahyasın.org/ebul-z-el-cezeri]. Erişim Tarihi: 25.08.2012
- Akman, T. 1972. Geleceğin Bilim Adamları ve Eb-ül-iz. Bilim ve Teknik, 10 (113): 7-10.
- Akman, T. 1973. Cumhuriyetimizin 50. Yılında Siberetik ve Teknolojik Yönetim. Verimlilik Dergisi, 2(4): 863-88.
- Akman, T. Aralık 1973. Cumhuriyetimiz 50. Yaşına Girerken Siberetik ve Elektronikte Gelişmeler. Bilim ve Teknik, (73): 16.
- Akman, T. Nisan 1974. Sekiz Yüzyıl Önce Otomatik Makine Yapan Türk Bilgini Eb-Ül-İz. Bilim ve Teknik, 7 (77): 1-6.
- Akman, T. Haziran 1976. İlk Türk Siberetik Bilgini Eb-Ül-İz. Bilim ve Teknik, 9(103): 1-4.
- Akman, T. 1976. Geleceğin Bilim Adamları ve Eb-ul-İz. TÜBİTAK Konuşması, Türkiye.
- Akman, T.1982. 800 Yıl Önceden Seslenen Türk Siberetik Bilgini. Bilgisayar, 5 (26): 58-61.
- Al-Jazarı, 1973. The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices: Kitáb fî ma'rifat al-hiyal al-handasiyya. Springer.
- Aslanapa, O. 1991. Anadolu'da İlk Türk Mimarisi, Başlangıç ve Gelişmesi. Ankara.
- Bir, A. 1977. Eb-ü-İz al Gazari'nin Otomatlar Kitabı. Bilim ve Teknik, (110): 1-3.
- Bir, A. 1987. Al-Cazari- A Medieaval Engineer at Artukid Capital Diyarbakır, 2 (8):33-48.
- Bir, A. 1990. Kitab al-Hiyal' of Banu Musa Bin Shakir, Studies and Sources on the History of Science Series, No: 4, IRCICA, İstanbul.
- Bir, A. 1998. Cizreli Bilgin İsmail Ebü'l İzz'in Mekanik Düzenleri. Hz.Nuh'tan Günümüze Cizre Sempozyumu, İstanbul, 137-159.
- Brunet, P., Aldo M. 1935. Historie Des Sciences Antiquité. Payot/Paris.
- Carra de Vaux, L. 1902. 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.
- Carra de Vaux, Les penseurs De L'Islam, Cilt II, Paris 1921.
- Ceccarelli, M. 2007. Distinguished Figures in Mechanism and Machine Science: Their Contributions and Legacies. Springer, (1): 6.
- Coomaraswamy, A.K. 1924. The Treatise of al-Jazari on Automato. Museum of Fine Arts, Boston.
- Çeçen, K. 14-18 Eylül 1981. El-Cezeri'nin Su Saatinin Rekonstrüksiyonu. I. Uluslararası Türk-İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Kongresi, İTÜ, 321-337.

- Diyarbakır Ulu Camii. Erişim : [http://tr.wikipedia.org/wiki/Diyarbakır_Ulu_Camii].
Erişim Tarihi: 06.05.2012
- Drachmann, A.G. 1948. Ktesibios, Philon and Heron; A Study in Ancient Pneumatics. Acta Historica Scientiarum Naturalium et Medicinalium, 4, Copenhagen.
- Drachmann, A.G. 1963. The Mechanical Technology of Greek and Roman Antiquity. Copenhagen, Madison, Londra.
- Dünyanın ilk sibernetik bilgisini Cizre’de anıldı. Erişim:
[<http://arama.hurriyet.com.tr/arsivnews.aspx?id=11567093>]. Erişim Tarihi:
27.08.2012
- Ebu'l-İzz El-Cezerî: Sibernetik bilimin öncüsü, Artuklu Sarayı - XIII. asır: 14 Mart 1986. Ebü'l-İzz El Cezerî Kongresi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- El-Cezeri. Erişim : [<http://tr.wikipedia.org/wiki/El-Cezeri>]. Erişim Tarihi: 08.04.2012
- Ecnebi, K. 1979. 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.
- Erzen, J.N. 2007. Islamic Aesthetics: An Alternative Way to Knowledge. Global Theories of the Arts and Aesthetics.
- Gunawardena, H. 1996. Clocking On. Chicago.
- Hayes, J. R. 1983. The Genius of Arab Civilization: Source of Renaissance. 2nd edition : 205.
- Hill, D.R. 1974. The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices by Ibn al-Razzaz al-Jazari (İngilizce).
- Hill, D. R. 1979. The Book of Ingenious Devices (Kitâb al-Hiyâl) by the Banu (sons of) Musa bin Shakir. Londra.
- Hill, D.R. 1974. Olağanüstü Mekanik Araçların Bilgisi Hakkında Kitap. Tıpkı Basım, Kültür Bakanlığı Yayınları 1207, Bilim ve Teknoloji Dizisi 2, Ankara 1990.
- Hills RL. May 1991. Mechanical engineering in the medieval near East. Sci Amer.
- İslam Dünyasındaki Mucitler Belgeseli. Erişim: [http://www.belgesell.com/islam-dünyasindaki_mucitler.html]. Erişim Tarihi: 08.09.2012
- Sezgin, F. Nisan 2008. İslam’da Bilim ve Teknik Cilt V. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kültür A.Ş. Yayınları.
- Konyalı, İ. H. Nisan 1969. 8 Asır Evvel Türk Sarayları Makineleşti. Kara-Amid Dergisi, 2 (5): 2-7.
- Korkutata Y., Toprak Z.F. 2010. El Cezeri'nin Terazili, Sürekli Çalan Flütü. Bilimde Modern Yöntemler Sempozyumu, Diyarbakır.
- Kumar, V. September 2010. 50 Years of Robotics. IEEE Robotics & Automation Magazine, (17): 56-65.
- Kucukaksu, S. 2009. Wiley Periodicals. Artificial Organs 33 (8): 585–586.
- Lugal, N. , Sayılı, A. 1951. Ebu Nasr il-Farabi'nin Hâlâ Üzerine Makalesi. Ankara.

- Maddison F. R. , Turner A. J. 7 April-29 August 1976. Science and Technology in İslam. Exhibition at the Science Museum, London.
- Moon, F.C. 2007. The Machines of Leonardo da Vinci and Franz Reuleaux, Springer. Nature, 22 March 1974. 248 (5446).
- Necipoglu, G. 1995. The Topkapı Scroll: geometry and ornament in Islamic architecture. Palace Museum Topkapı Library MS H. 1956. xiii, 395 pp. Santa Monica, CA: Getty Center for the History of Art and the Humanities.
- Needham, J. , Ling W. ve Price, D. J. 1960. Heavenly Clockwork. Cambridge. 100-112
- Needham, J. 1962-63. The Pre-Natal History of the Steam Engine. Transactions of the Newcomen Society, 35.
- Norbert Wiener: Sibernetiğin Babası. Erişim: [http://elektrik.blogspot.com/2011/05/norbert-wiener-sibernetigin-babas.html]. Erişim Tarihi: 26.08.2012
- Ökten, S. 1993. Cezerî, İsmâil b. Rezzâz. TDV İslam Ansiklopedisi, (7):505-506, İstanbul.
- Price, D. J. S. 1964. Automata in History, Automata and the Origins of Mechanism and Mechanistic Philosophy. Technology and Culture, 5 (1).
- Riefstahl, R. M. 1929. The date and provenance of the Automata miniatures. The Art Bulletin XI, 206-215.
- Research, C. 2011. Robotics, Part 1 – Where Are We Today? Editor: Hornig, D., *Casey's Extraordinary Technology*
- Sahin, A. 2004. Progress and recent trends in wind energy. Progress in Energy and Combustion Science 30, 501–543.
- Sarma, N. 2000. Diffusion of astronomy in the ancient World. Endeavour 24 (4).
- Sarton, G. 1927. Introduction to the History of Science. Baltimore .
- Schmidt, W. 1899. Liber Philonis de Ingeniis Spiritualibus. Heronis Alexandrini Opera, I:458-489, Leibzig .
- Schmidt, W. 1899. Pneumatica et automata, Heronis Alexandrini opera quae supersunt omnia. Cilt I, Leipzig .
- Sen, Z. 2002. Üç Türk-İslam Bilim ve Düşünce Adamı. İTÜ, Su Vakfı Yayınları.
- Sen, Z. 2000. Rüzgar türbini tarihi gelişme süreci. III. UTES. İstanbul, Turkey, 375–84.
- Sen, Z. 2001. Water robotics during the twelfth century and Abou-liz-al-Jazari case. International Water History Association Conference. Bergen, Norway.
- Sibernetik. Temel Britannica ansiklopedisi, 10. Basım, Ana Yayıncılık, İstanbul, 1993; (15):190.
- Stchoukine I. 1934. Un manuscrit du traite d'al Jazari sur les automates, Gazette des Beaux-Arts, 134-140.
- Subaşı, F. 12. Asırda Türk Sarayları Robotlaşmıştı. İhlas, Sayı 22.
- Takadom, J. 1988. Materials and Surface Engineering in Tribology.

- Tekeli, S., Dosay M., Unat Y. 2002. Cezeri, el-Câmi beyne'l-İlm ve'l-Amel en-Nâfi Fî Eş-Şmaâti'l-Hiyel. Türk Tarih Kurumu (Türkçe).
- Tekeli, S., Kâhya, E., Dosay, M., Demir, R., Topdemir, H., Unat, Y., Koç, A. 2001. Bilim Tarihine Giriş. Üçüncü Baskı, Nobel. Ankara.
- Temirov, R., Tautz, S. October 1978. Giovanni de'Dondi and Guido da Vigevano: Notes Toward a Typology of Medieval Technological Writings. Annals of the New York Academy of Sciences, (314): 127-144.
- Temiz, M. 2012. Ön Rönesans Döneminde Fizik ve Fen Bilimleri. Denizli.
- Tez, Z. 2001. Bilim ve Teknikte Ortaçağ Müslümanları. Ankara.
- Unat, Y. 2004. Cumhuriyet Dönemi Türk Teknoloji ve Mekanik Tarihi Çalışmaları. Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi, 2(4): 233-263.
- Unat, Y. 2001. Cezerî Üzerine Türkçe ve Yabancı Kaynaklar. Bilim ve Ütopya, (91): 50-51.
- Unat, Y. 2001. Cezerî Üzerine Yapılan Bazı Çalışmalar. Bilim ve Ütopya, (91): 10.
- Unat, Y. 2002. Teknoloji Tarihinde Cezerî'nin Öncülleri. Bilim ve Ütopya, Sayı (91):12-18.
- Unat, Y. 2002. Cezerî'nin Yapıtı. Bilim ve Ütopya, (91): 19-23.
- Unat, Y. 2002. El-Cezerî'nin Makine Yapımında Yararlı Bilgiler ve Uygulamalar Adlı Eseri. Türkler, 7: 569-575.
- Uzun, A., (2011). İsmail El Cezeri ve Otomasyon Sistemleri. Konya Kültür A.Ş.
- Vukobratovic, M. 12 May 2009. Robot Environment Dynamic Interaction Survey and Future Trends. Mihailo Pupin Institue, Belgrade, Serbia.
- White, L. 1962, Medieval Tecnology and Social Change, Oxford .

EK-1 İSLAM DÜNYASINDAKİ MUCİTLER BELGESELİNİN ÇÖZÜMLENMİŞ METNİ

“..... O çemberin üzerinde bölmeleri veya kovaları ve çemberin dışında kürekleri olan ve suyla çalışan çarktır. Çark altından akan suyla çalışır ve çark döndükçe bölmeler suyun altında kalır, su ön kenardaki delikten içeri girer, bölmeler çarkın tepesine taşınır ve su çarkın tepesine yakın bir tekneye veya leğene boşalır. En büyük çarkın çapı yaklaşık olarak 22 metredir ve çemberin 120 bölmesi vardır”.

El-Cezerî'nin şaşırtıcı tasarımları ve Doğunun büyük su çarklarını günümüze kadar dayanan güzel örnekleri Antikçağ dünyasında ki teknolojinin gelişmişliğinin heyecan veren arkeolojik kanıtlarıdır. Ancak Doğu dünyasında öylesine gelişkin başka mekanik cihazlarda vardır ki Akademisyenler bu cihazların 21. yüzyıl teknolojisi ile yapılmamış olmasına inanmamaktadırlar.

Doğunun makineleri Antikite boyunca kaydedilen teknolojik gelişmelerle inşa edildiler ve geliştirildiler. Antik çağ dünyasında Yunan ve Romalı mühendisler mekanik mühendisliğinde dikkat çeken yenilikler yarattılar. İskenderiyeli Heron ve Bizanslı Philon gibi mucitler bin yıl sonraki Doğulu büyük beyinlerin çalışmalarında etkili oldular. Şimdi Antik Doğu'nun el yazmalarını, tercüme eden akademisyenler bizim modern makineleri icat etmediğimizi, onları sadece yeniden keşfettiğimizi gösteren şaşırtıcı kanıtlar bulmaya başladılar. Öğrendiğimiz şeyler Antikçağ Dünyasının mekanik mühendisliğindeki gelişmişliği ve Leonardo Da Vinci gibi mucitlerin çalışmaları hakkında tekrar düşünmemize neden oluyorlar.

Ortaçağ Tarihçesi Dr. David Nicolle; “Şundan oldukça eminim ki eğer İslam Uygarlığı kurulmamış olsaydı modern dünyamız çok farklı bir şekilde gelişirdi”. Şimdi Doğudan bir mucidin teknolojiyi ebediyen değiştirmiş olduğunu biliyoruz. El-Cezerî'nin su kaldıran makinesi için son tasarımı tarihte ilk kez görülen şaşırtıcı bir mekanizmayı içermektedir. Birçok insan iki zamanlı emme pompası olarak bilinen aletin 20. yüzyılda icat edildiğine inanmaktadır. Aslında bu 7 yüzyıla aşkın bir süre öncesine dayanmaktadır. El-Cezerî'nin esin kaynağı Antikçağda ki atalarıydı. İsa'dan önce 3. yüzyılda Mısır İskenderiye şehrinde çalışan Ctesibius emme pompasının prensiplerini geliştirmeye başladı. Yunanistan Selanik'te ki teknoloji müzesinde günümüz mühendisleri Antikçağ metinlerini kullanarak Ctesibius'un pompasını yeniden

yaptılar. İki bin yıllık bu tasarım inanılmaz bir şekilde bugün bile Kuzey Avrupa'nın tarlalarında çalışırken görülebilir.

Thessaloniki Teknoloji Müzesi'nde çalışan Leonidas Gymnopoulos; "Burada Ctesibius'un su pompası vardır. Ona iki zamanlı su pompası denmektedir. Her birinin bir pistonu ve dibinde bir vanası, su vanası olan iki silindirden oluşur. Pistonlar buradaki kolların kullanımıyla hareket ettirilir. Her bir piston yukarı doğru hareket ederken silindirdeki havayı boşaltır ve havanın yerini su alır. Pistonlar aksi yönde hareket ederler ve su akımının devam etmesini sağlarlar. Bu antik çağlardan günümüze kadar su pompası olarak kullanılmaktadır. Ama şunu söyleyebiliriz ki bu iki zamanlı motorun, bugün kullandığımız motorun atasıdır. Çünkü eğer suyun yerine bir gaz veya hava karışımı kullanırsak aynı çalışma prensibine sahip oluruz". Bin yıl sonra El-Cezerî, Ctesibius'un tasarımını alacak ve onu geliştirerek yeni aşamalara taşıyacaktı. Ctesibius'un makinesi suyu pompalayabilmek için insan gücüne bağlıyken, El-Cezerî tam otomatik bir pompa yaratmak için dâhiyane bir şekilde mekanik bilgisini kullandı. Bunun modern mühendisliğin gelişimine ve buharlı motordan beş yüzyıl önce krank sistemi üzerinde direkt bir etkisi oldu.

Foundation for Science Technology and Civilization'dan Prof. Salim Al-Hassani; "El-Cezerî'nin beş numaralı makinesine bakalım. O aslında iki zamanlı emme pompasıdır. Sağa ve sola hareket eden pistonları olan iki silindiri vardır". Pompa vitesler sistemi aracılığıyla işletilen bir su çarkı tarafından çalıştırılır. Bu sistem iki piston çubuğunun bağlandığı, salınım sağlayan oluklu bir çubuktur. Pistonlar yatay olarak birbirine ters olan silindirler içinde çalışırlar. Her birinde vanayla çalışan emme ve basma boruları vardır. Sulama sistemine bir tek çıkış sağlamak için basma boruları makinelerin merkezi üstünde birleştirilir. El-Cezerî'nin su kaldırma makinelerinin yapımında yarattığı şaşırtıcı gelişmeler kısa sürede Doğulu diğer mucitlerin ve bilim insanlarının bu geleneği ilerletmelerine ve daha da şaşırtıcı cihazlar yapmalarına yol açtı. Bu dönemde karmaşık makineler yapımında Avrupa geride kalırken, Doğunun mühendisliği geçmişte düşündüğümüzden bile daha hızlı ilerliyordu.

Oxford Üniversitesinden Prof. Andrew Wilson; "İslam Dünyasının başlarında 7. İle 9. yüzyıl arasında ki Batı Avrupa'ya tezat olarak mekanik biliminde gerçekten de önemli bir altyapı oluşuyordu".

Doğudaki teknoloji ve mühendisliğin gelişmesine öncülük eden üç kardeş vardı. Onlar Banu Musa's olarak biliniyorlardı. Antikçağ mucitleri Philon ve Heron'un eserlerinin Arapçaya tercüme edilmesinden etkilenen Banu Musa's, seleflerinin eserlerini geliştirerek bir dizi yeni tasarımlı makine yarattılar. Al-Hassani; "Mekanik bilimi genelde şaşırtmacanın bilimi olarak bilinir. Çünkü insanın yaptığı şey yapılması imkânsız olan bir şeyi başarmak için gerçekten de mekanik fenomeni kullanmasıdır".

Anahtar son derece gelişmiş olan hidrolik teknolojisinin kullanımınıdır. Hava ve su basıncını kontrol eden Antikçağ insanları makineleri otomatik olarak düzenlemeyi başardılar. Banu Musa's ın şaşırtmak için yaptığı bu cihazda kullanılan kesin mühendislik teknikleri modern mekaniğin temellerinin büyük bölümünü atacaktı. Al-Hassani; "Bu tipik makine etkin bir şekilde ve aralıklı olarak insana su ve içki akışı sağlamaktadır. 9. Yüzyılın başlarında geliştirilen iki yeni sistem çok zekice kullanılır. İlk sistem konik bir yer vanasıdır ve su akışını düzenlemek için kullanılır. Su, deponun üstüne yükseldiği zaman şimdi burada yaptığı gibi deponun dibindeki bir delikten geçer. O delikte konik bir yer vanası vardır; ama su yukarı çıktığında o bu deliği kapatacaktır. 2. Sistem; vananın hareketinin zamanlamasını kontrol eden geri beslemeli bir mekanizmadır ve deponun ortasında bir sifon sistemi olduğu için suyu alttaki daha küçük bir depoya aktaracaktır. Şimdi daha aşağıdaki üçüncü bir depoda bir şamandıra vardır. Eğer şamandıra yukarı çıkarsa o zaman su dışarı püskürecektir. Ancak yukarı çıktığı için oradaki vanayı itecektir. Çünkü o bu vanaya bağlıdır ve üst depodan gelen suyu durduracaktır". Bu cihaz ve ona benzeyen diğerleri farklı basınçları kullanmanın şaşırtıcı bilgisini sergiler. Tam olarak aynı teknik günümüz bulaşık makinelerinden, jet motorlarına kadar her şeydeki mekanizmaları kontrol etmek için kullanılır. "Günümüz uygarlığımızı devasa boyutta etkileyen bir uygarlığın ortaya çıktığını görüyoruz. Evlerimizde, hastanelerimizde, okullarımızda ve hatta gökyüzüne baktığımız zaman yıldızların birçoğunun isimlerinin Arapça olduğunu görmekteyiz".

Söz konusu belgeselde daha sonra "usturlabın" bulunuşu ve nasıl geliştirildiği ile ilgili kısaca bir bilgi verildikten sonra sözü tekrar şu şekilde El-Cezerî'ye getirmektedirler. Doğunun mucitleri mekanik mühendisliğinin ustaları haline geldiler. Doğunun şehirleri teknolojik icatların enerji kaynağıydı. El-Cezerî gibi mucitler dikkatlerini şimdi de daha karmaşık mühendislik girişimlerine yöneltmişlerdi.

Sahip oldukları bilgileri kullanarak karmaşık mekanik saatleri ve askeri cihazları evrimleştirdiler.

Doğu dünyasının mucitleri ve bilim insanları günümüz yaşantısında hâlâ büyük bir etkileri olan teknolojiler geliştirmeye başladılar. Doğunun büyük mucidi El-Cezerî 13. yüzyıldaki “Dâhiyane Mekanik Cihazların Bilgileri” kitabında bizi modern çağa taşıyacak olan mekaniğin prensiplerini geliştirmeye başladı. Bu kitap modern çağlardan önceki herhangi bir kültüre ait mühendislik gelişmelerinin en önemli kayıtlarından biridir. 50’den fazla makine için tasarımlar içermektedir. Diğer mühendislerin onları proje olarak alabilmeleri ve genelde karmaşık olan bu cihazları yapabilmeleri için her biri hatasız ve ayrıntılı olarak tarif edilmiştir. İngiltere’nin önde gelen model yapımcısı Richard Windley’e El-Cezerî’nin dâhiyane otomatik makinelerinden birini yapması için başvurduk. Geçen zamanı kesin olarak ölçebilmek için mum kullanan bir cihazı. Windley; “Hattâ şamdanın hangi materyallerden yapılacağını, mumun tam boyutlarını ve hattâ mum fitilinin neden yapılması gerektiğini kitabına yazmıştı”. El-Cezerî kitabında 4 ayrı mum saati tarif etti. Böylesi bir gelişmişliğin başka bir örneği bilinmemektedir. “Saat mumun yavaşça yanması ve değişmesi temelinde bir dizi palanga ve tel aracılığıyla çalışır ve saatin kaç olduğunu gösteren bir saraç vardır. İslamiyet’te gün eşit olarak bölünmüştür. Gündüz saatleri ve gece saatleri farklıydı. Böylece bütün sistem daha da karmaşık hale geliyordu”. Ancak El-Cezerî’nin çözümü aldatıcı biçimde basitti. “ Temel olarak elimizde olan şey yanan bir mumdur. Ve mum yanıp eridikçe yukarı doğru itilir ve şamdan yavaşça yükselir. Bu kurşun ağırlığı bu şekilde alçalacak ve işlem esnasında buradaki teli çekecektir. Tel bir makaranın üzerinden ve aks milinin etrafından geçer. Bu saati göstermesi için sayaç üzerindeki göstergeye bağlanan mildir”. Küçük çaplı ve zamanı doğru olarak gösteren cihazın bu şaşırtıcı örneği ayrıca bugün birçok evde bulunan basit bir mekanizmayı da kullanır. “Kapağı alttaki basınca karşı tutacak bir tür aksamın olması oldukça önemlidir ve El-Cezerî’nin yaptığı şey ise L şeklinde bir tür klips sistemi kullanmaktadır. Aslında bu günümüzde elektrikli lambalarında bulunanların neredeyse tamamen aynıdır. Ve biz ona Bayonet bağlantısı deriz. 8 yüzyıl sonra son derece benzer bir şeyi hala kullanıyor olmamız ilginçtir.”

Ama dahası var. “Dâhiyane Mekanik Cihazların Bilgileri” kitabının en ayrıntılı bölümlerinden biri hidrolik prensipleriyle çalışan su saatlerine ayrılmıştır. Bu sayfalarda

zamanı ölçmek için kullanılan Dünyanın en karmaşık mekanik cihazlarından biri detaylandırılmıştır. Özellikle bir makine günümüzde yeniden yapılabilmesine bile meydan okuyacak kadar şaşırtıcı bir teknolojik gelişmedir. Bu makineye “fil saati” denmektedir. Dubai’de ki Ibn Battuta Merkezinde ki MTE stüdyoları El-Cezerî’nin şaheserini işleyen büyük ölçekli bir taklidini yaptı (Şekil 25). 7 metre yüksekliğinde ve 7 ton ağırlığındaki bu mega saatte 150 den fazla uzmandan oluşan bir ekip görev aldı ve bu proje 11.000 çalışma saati gerektirecek kadar zor bir görevdi. Ludo Verheyen El-Cezerî’nin fil saatini yeniden yapma projesinin müdürüdür. Verheyen “ Bu proje büyük bir mücadeleydi. Çünkü gerçekten de bu özellikte ilk kez olarak yeniden inşa ediliyordu, karmaşık bir şeydi. Mucidi 8 yüzyıl önce yaşamıştı. El-Cezerî büyük bir mucitti. Mekaniğinin nasıl çalıştığını çok kesin bir şekilde onun el yazmalarından öğrenmek çok çok harika bir şeydi”. Ama bu karmaşık ve hayranlık uyandıran cihaz gerçekten de nasıl çalışır ve El-Cezerî Antikçağ’da ki atalarının zamanı ölçen cihazlarını bu kadar radikal olarak nasıl geliştirebildi. Fil saati şaşırtıcı bir şekilde modern mühendislikte kullanılanlara benzeyen birkaç mekanizmadan oluşur. Filin bel kısmında küçük bir deliği olan yüzer bir şamandıra vardır. Bu delik suyun belirlenen akışını sağlamak için dikkatlice ayarlanmıştır. Suyun akışı şamandıranın batacağı hızı belirler ve böylece saatin çalacağı zamanı da belirlemiş olur. Şamandıranın batması bir dizi işlemleri harekete geçiren debreyolu çalıştırır ve bu da zamanın geldiğini gösterir ve saat çalar.

Bu aşamada şamandıra sudan dışarı çıkar ve içindeki suyu boşaltır. Şamandıra sonra su yüzeyinde kalır ve döngü tekrar edilir. Saat geçen zamanı bildirmek için bir Sinbal’in vuruşu veya bir kuşun şakıması gibi sesleri kullanılır.

Al-Hassani; “otomatik geri beslemesi olduğu için bir bakıma dönemi için çok karmaşık bir saatti ve o nerdeyse sonsuz hareketli bir makine gibi devam ederdi”. Fil saati Doğu Uygarlığının Altın Çağındaki teknolojisinin en güzel örneklerinden biridir. Verheyen; “O sanat ve mimarinin ve de mühendisliğin eşsiz bir kombinasyonudur”.

Belgeselde El-Cezerî ve çalışmaları ile ilgili bilgiler yukarıda yazılanlardan ibarettir. Belgeselin geri kalan son kısmında ise Doğu’nun mühendisleri ve bilim insanlarının savaş teknolojisine olan katkıları, savaş silahlarını ve savaş ekipmanlarını

nasıl geliştirdikleri, barut, torpido, kurşun geçirmez üniformalar ve ateş geçirmez giysileri nasıl icat ettikleri ve nasıl geliştirdikleri anlatılmaktadır.



şekil 25. London Science Museum'daki "1001 İcat'ta" Sergilenen Fıllı Su Saati

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Bingöl’de doğdu. İlk ve ortaöğrenimini Bingöl’de tamamladı. 2005 yılında Dumlupınar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü’nden mezun oldu. Kısa bir süre özel sektörde çalıştıktan sonra askere gitti. 2006 yılında askerlik görevini kısa dönem olarak Osmaniye’de tamamladıktan sonra aynı yıl Devlet Su İşleri (DSİ) 10. Bölge Müdürlüğünde (Diyarbakır) İnşaat Mühendisi olarak göreve başladı ve aynı Kurumun değişik Şube Müdürlüklerinde görev yaptı. 2006-2008 yılları arasında 102. Şube Müdürlüğünde (Nusaybin), 2008-2011 yılları arasında Barajlar ve HES Şube Müdürlüğünde (Diyarbakır) Kontrol Mühendisliği görevlerinde bulundu. 2011 yılından beri DSİ 104. Şube Müdürlüğünde (Siirt) Şube Müdürü olarak görev yapmaktadır. Evlidir.