



“Geçmişin İzinde Bilim”



AFYONKARAHİSAR
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

«Söyleşileri»

Konuşmacı

Arş. Gör. Ceyda DUYAR
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Edebiyat Fakültesi
Kimya Bölümü



El-Cezerî
1136-1206



“Denenmemiş bilgi doğru ile yanlış arasında asılı kalır.”
(El-Cezerî)

El-Cezerî

- İslam'ın Altın Çağı döneminde çalışmalar yapan Ebu'l-iz El Cezerî; bilim insanı, mühendis ve sibernetik biliminin öncüsüdür.
- Batı dünyasında Cazari (Gazari) olarak tanınan Cezerî'nin tam adı İsmâil bin er-Rezzâz El-Cezerî'dir. 1136 yılında Cizre'de doğmuştur. “**Şeref ve onur babası**” anlamına gelen “Ebul-iz” lakabı dönemin bilim insanları tarafından Cezerî'ye verilmiştir. Eşsiz icatlarıyla dünyaya adını duyuran El-Cezerî'ye “**zamanın harikası**” anlamına gelen “Bediuzzman” da denilmiştir. El Cezerî'nin gerçekleştirdiği çalışmalarla, Leonardo da Vinci'ye ilham kaynağı olduğu da düşünülmektedir.

- Cezerî bilgisayarın temelini atan âlim, robotlar, saatler, su makineleri, şifreli kilitler, şifreli kasalar, termos, otomatik çocuk oyuncakları gibi makinelerin mucidi ve dünyanın ilk sibernetik bilginidir. Bazı literatürlerde M.Ö. 300 yıllarında Yunan matematikçi Archytas tarafından buharla çalışan bir güvercin yapılmış olduğu belirtilse de, sibernetik ile ilgili bilinen en eski yazılı kayıt Cezerî'ye aittir.
- Sibernetik, canlılarda ve makinelerde kontrol, iletişim ve işleyişi inceleyen bir bilim dalıdır. Kökenini eski yunanca “Kübernetes” veya Latince “Gubernare” sözcüğünden alan ilme , ismini 1948 yılında Norbert Wiener vermiştir. Cezerî tam 600 yıl önce sibernetiğin ilkelerini bilim dünyasına sunan ilk kişidir.

- El Cezerî'yi günümüze taşıyan en büyük ve değerli eseri, bütün icat ve teknik metotlarını topladığı Kitab-ül Hiyel (Makine Yapımında Yararlı Bilgiler ve Uygulamalar) adlı Arapça olarak yazmış olduğu eseridir. Cezerî eserinin giriş bölümünde bu kitabı neden kaleme aldığını şöyle anlatmıştır: Bir gün onun (Artuklu Sultanı) huzurundaydım ve yapmamı emrettiği cihazı getirmiştım. Bana baktı, yapmış olduğum cihaza baktı. Ne düşünmekte olduğumu anladı ve açığa çıkardı: “Paha biçilmez cihazlar yaptın, onları gücünle çalışır duruma getirdin. Seni yoran ve kusursuz bir şekilde inşa ettiğin bu cihazlar kaybolmasın. Benim için icat ettiğin bu araçları bir araya toplayan, her birinden ve resimlerinden seçmeleri kapsayan bir kitap yazmanı istiyorum” dedi. Onun bana sunduğu modeli uyguladım ve önerilerini kabul ettim, zaten boyun eğmekten başka yapacağım bir şey yoktu. Gerekli çalışmayı yapmak üzere gücümü topladım ve bu kitabı kaleme aldım." şeklinde ifade etmiştir.



- Kitap, altı bölümden oluşur.
- -Birinci bölüm, su ve güneş saatlerine ayrılmıştır.
- -Eserin ikinci bölümü, otomatik içecek kadehleri ve kaplar ile ilgilidir.
- -Üçüncü bölüm, kan alma aletleri ve abdest otomatları üzerinedir.
- -Dördüncü bölümde, şekil değiştiren fiskiyeler, sürekli flüt çalan araçlar bulunur.
- -Eserin beşinci bölümü, suyun yüksekliğe ve uzaklara taşınmasını sağlayan pompalar ve araçlarla ilgilidir.
- Son bölümü, devasa kapı kilitleri, açılı ölçer tasarımı gibi çeşitli araçları içerir.

Pratik ve el yordamıyla ampirik çalışmalar yapan Cezerî, cihazların önceden kâğıttan maketlerini yapıp geometri kurallarından da faydalanmıştır.

İCATLARI

- **Filli Su Saati:** Bu saat Cezerî'nin en ünlü aracıdır. Filin karnında bir su tankı bulunuyor. Onun içinde de zamana bağlı olarak batan bir kap var. Kazanılan bu hareket sayesinde bir top harekete geçip düzeneğin tepesindeki şahinin gagasına gidiyor. Oradan da ağırlığa duyarlı bir ejderin ağzına düşüyor. Ejder topu bırakınca, kabın içinden bir su sesi geliyor ve bu ses sayesinde de yarım saatin geçtiği anlaşılıyor.





ALTIN ÇAĐ

FİLLİ SU SAATI

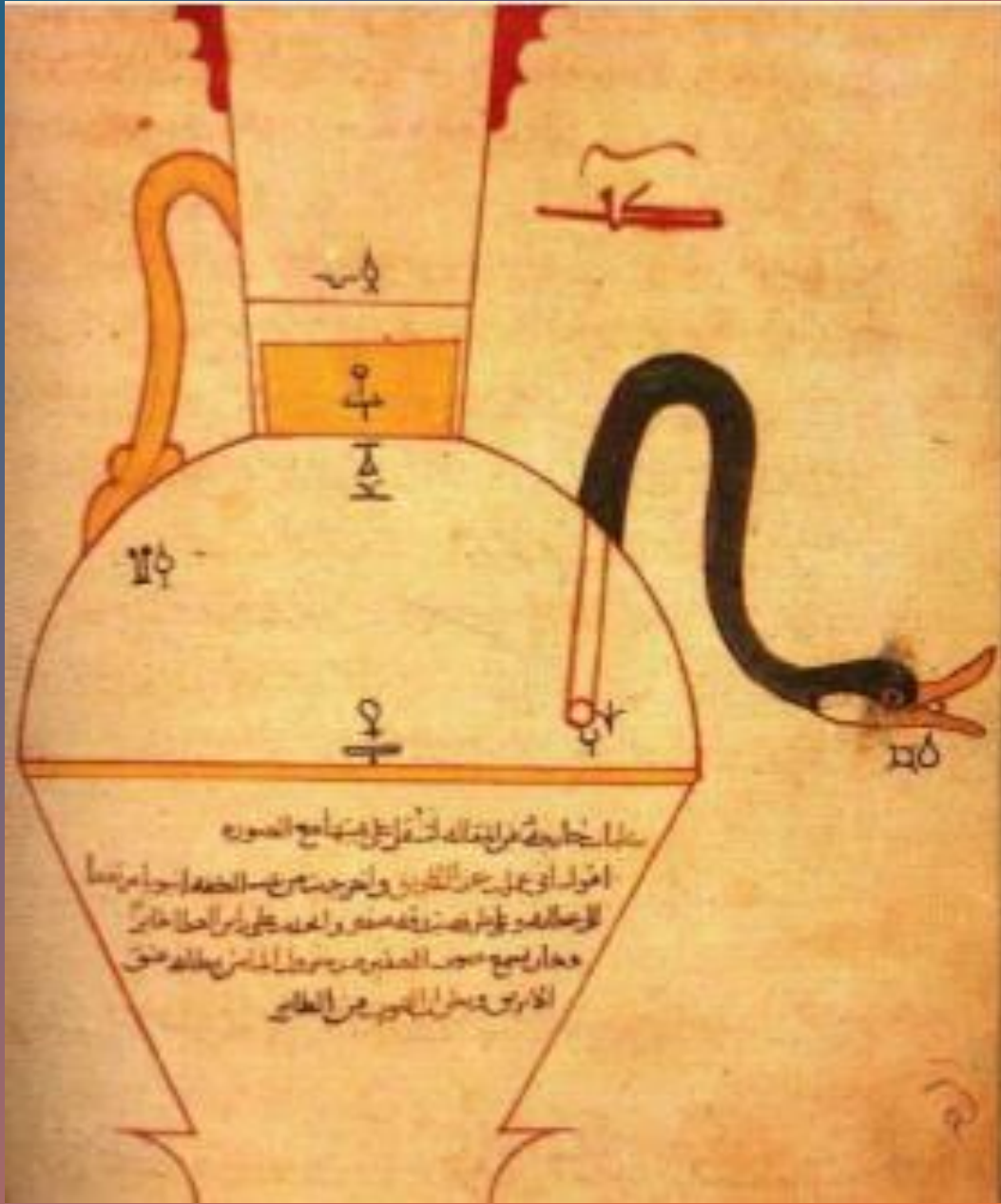


- **Kayıkçı Saati:** Saatin işleyişi şu şekildedir: Kayığın dibindeki bir delikten içine dolan su, bir saat sonunda kayığı batıracak ağırlığa ulaşmaktadır. Kayık batarken kayıkçı, suya gömülene kadar imdat ister gibi kavalını çalmaktadır. Kayık battıktan sonra sudan çıkarılarak içindeki su boşaltılmakta ve tekrar suyun üstüne konulmaktadır. Aracın yapı şekli ise şu şekildedir: Kayıkçının gövde boşluğu ile baş boşluğu, boynun içindeki dairesel bir levhayla su ve hava sızdırmaz bir şekilde ayrılmıştır. Başın içine bir düdük topu konulmuştur. Kayık batarken kayıkçının eteğinin altından yükselen su, gövdesinin içindeki havayı sıkıştırmakta, bu hava da düdüğü çalıştırmaktadır. Kayıkçının içindeki hava boşluğu hızlı batışı engellemektedir.

Diyarbakır'da bulunan ve Anadolu'nun en eski camilerinden olan Ulu Camii avlusunda yer alan **Güneş Saati**, El Cezerî'nin yaptığı bir eserdir. Başlıklı sütun üzerinde yer alan ve bir mermer üzerine yerleştirilen metal parçasının, güneşin hareketiyle birlikte çevresinde dönen gölge marifetiyle zamanı gösteren güneş saatinin 800 yıldan fazla bir geçmişinin olduğu bilinmektedir. Güneş saati günümüzde çatlak durumda, bu nedenle korunması maksadıyla demir bir çemberle sarılmış, çizilmesi ve zarar görmemesi içinde etrafı demir korkulukla çevrelenmiştir.



Diyarbakır Ulu Cami'deki Güneş Saati



Pirinçten ibrik

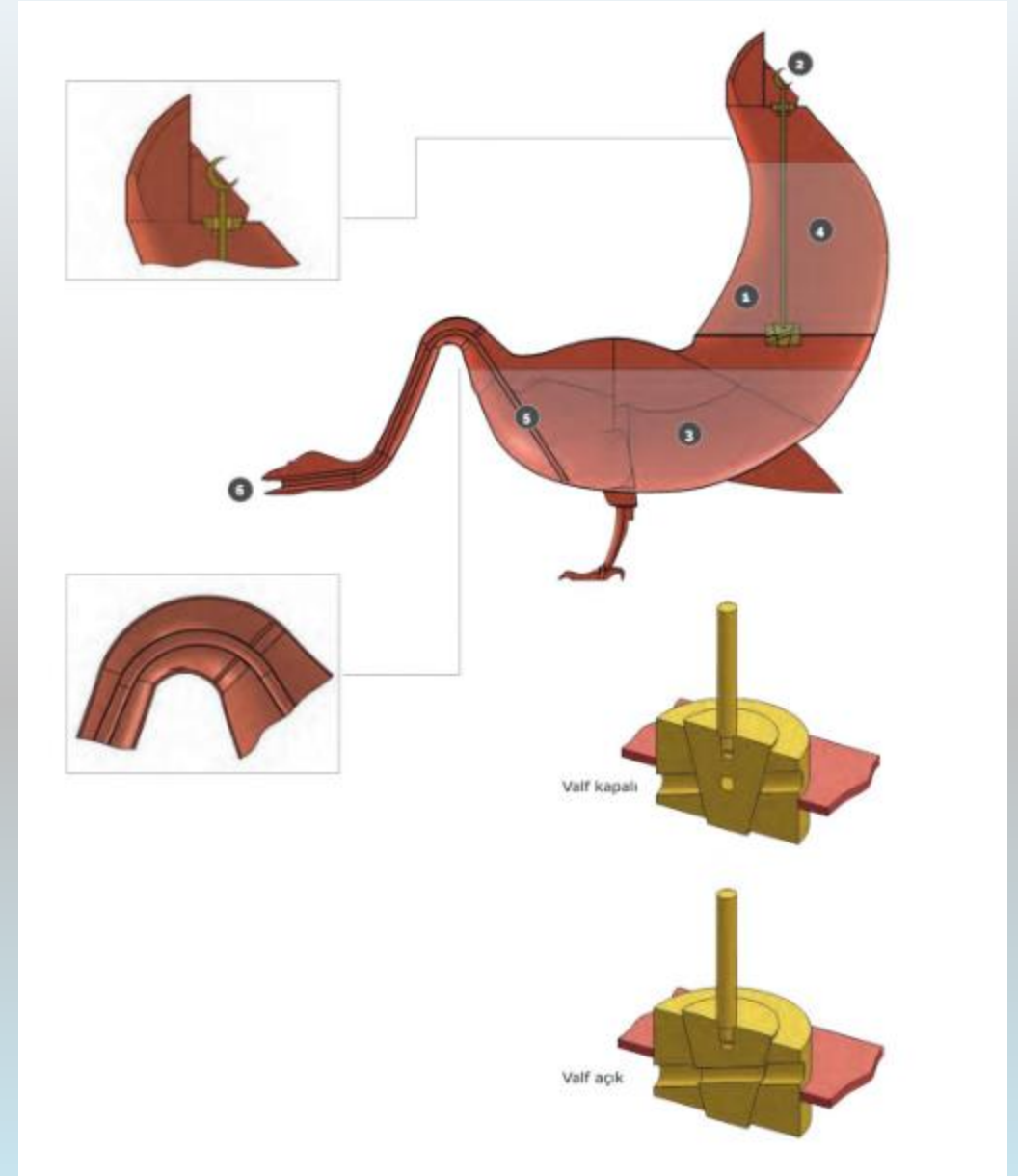
- Cezerî, kitabında hava ve boşluğa dayalı içine doldurulan sıvıları istenildiği biçimde akışı sağlayan altı ibriğin yapımından bahseder; Şekilde sultanın abdest alması için otomatik olarak su akıtan, pirinçten yapılmış ibrik görülmektedir. Cezerî'nin bu ibriği geliştirmesi kitabında açıkça belirtilmiş bir hikayeye dayanmaktadır. Artuklu Sultanı, cariyelerin veya kölelerin ellerine su dökmesinden hoşlanmadığı için, kendisinden böyle bir aracı yapmasını istiyor ve Cezerî bunun üzerine bu aleti geliştiriyor. Otomatik ibrik, sultanın önüne konulduktan sonra bir süre bekleyip su akıtan bir ibriktir. Bu amaçla kefe ve sifon sistemi kullanmaktadır.



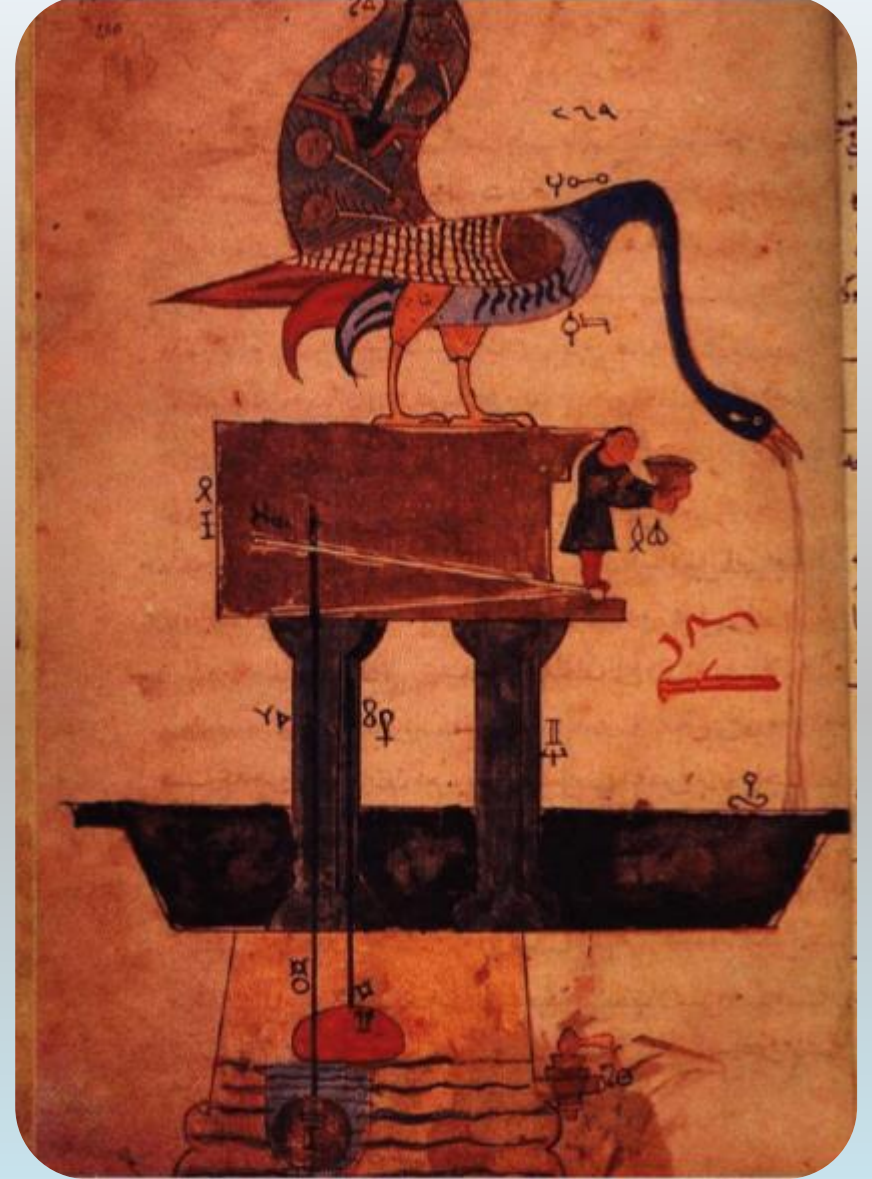
-
- **Tavus Kuşlu İbrik:** Abdest almak için kullanılan bu ibrikte, tavus kuşunun boynu baş hizasından yükselmektedir ve kuyruğu kapalıdır. Görevli kişi tavusun kuyruğundaki kapaktan suyu tavusun içine boşaltır. Kuyruğun üst kısmında yer alan yuvarlak çıkıntı çekildiğinde tavusun gagasından abdest almak için yeterli miktarda su akar.

Nasıl Çalışıyor?

- Tavus kuşu birbirinden ayrılmış iki hazneye sahiptir. İki hazneyi ayıran levha üzerinde bir delik ve bu deliği yöneten tıkaçlı bir vana vardır. (1) Bu vana hilal şeklinde bir topuzla kumanda edilmektedir. (2) Otomatı kullanıma hazırlamak için önce tıkaç yerinden çıkarılır ve alt hazne sifon seviyesinin altında kalacak şekilde doldurulur. (3) Bu seviye farkı ne kadar fazla ise tavus kuşunun bekleme süresi o kadar fazla olacaktır. Daha sonra tıkaç kapatılarak üst hazne suyla doldurulur. (4) Otomat sultanın önüne getirildiğinde hilal şeklinde kumanda çevrilerek vana açık konuma getirilir. Bu sayede üst haznedeki su alt hazneye su akmaya başlar ve alt haznenin seviyesi yükselir. Bu arada geçen süre zarfında kuş sultanın hazırlanmasını bekliyor gibi bir izlenim doğar. Alt haznenin su seviyesi yükselip sifon seviyesini geçtiğinde sifon çalışmaya (5) ve kuşun gagasından su akmaya başlar. (6)

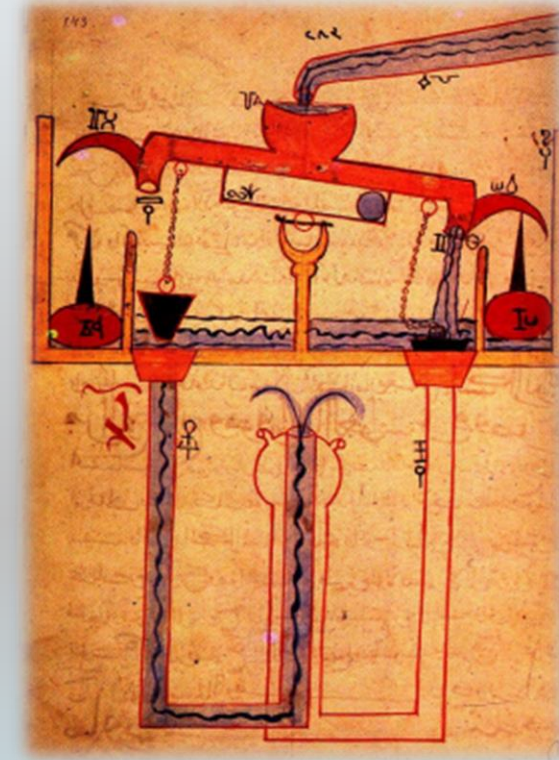


- **Tavus Kuşlu Leğen:** Araç, bir destek üzerine oturtulmuş bir leğen, leğenin zemininden yükselen dört sütun ve bu sütunlar üzerinde de tavus kuşunu taşıyan iki kapılı bir hisardan oluşmuştur. Tavusun boynu yay gibi uzanmış ve gagası leğene doğrudur. Tavusun gagasından su akar. Bu anda kapılardan biri açılır ve elinde sabun kavanozu tutan bir çocuk çıkar. Su akışı durduğunda diğer kapı açılır ve buradan da elinde havlu tutan bir çocuk çıkar.



Cezerî denge prensibine dayanarak altı adet fıskiye yapmıştır. Bunun dışında, kitabında teknik olarak fıskiyelere benzeyen, fakat su fişkirtmayıp ses çıkaran dört adet de ses çıkaran araç yer alır.

İki Şamandıralı Fıskiye: Araç, suyun sağlandığı bir depo ile bir havuz içinde yer alan bir fıskiyeden oluşur. Fıskiye suyu on beş dakika süre ile bir yay gibi ve sonra bir inci çiçeği gibi fişkirtir.

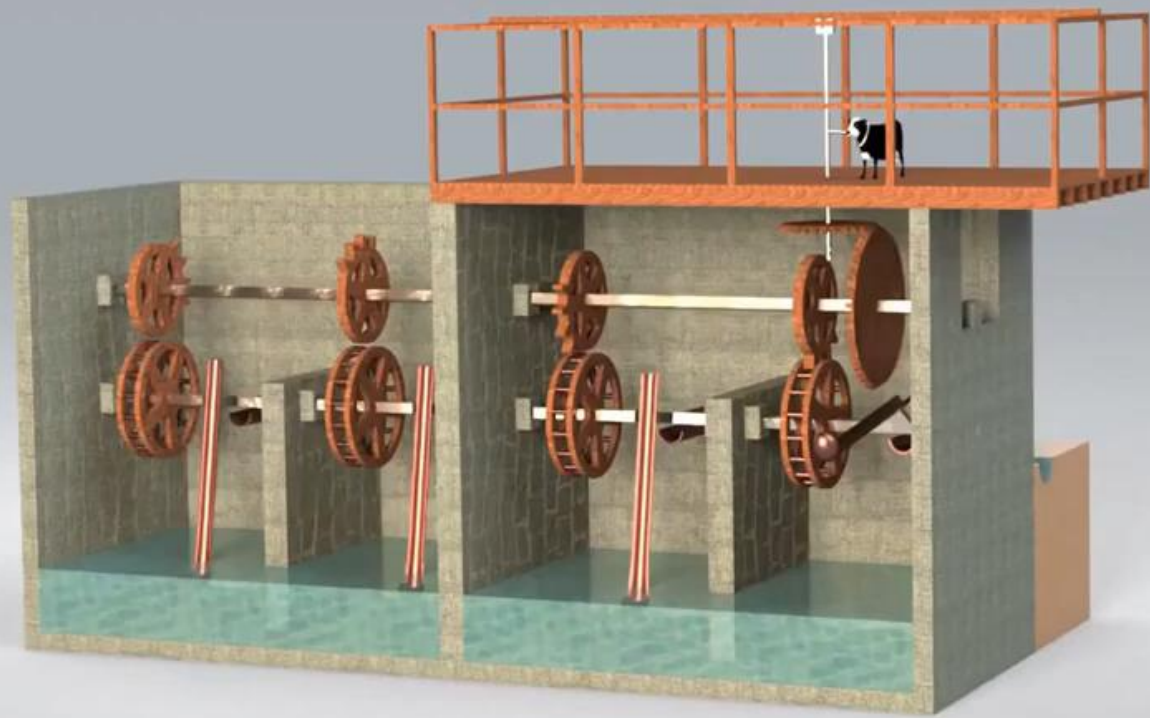


- Cezerî'nin otomat çalışmaları arasında, hastadan alınan kanın miktarını ölçen kan alma tekneleri de yer alır. Kan alma teknelerine ilişkin Cezerî'den önce herhangi bir kayda rastlanmamaktadır. **Alınan Kan Miktarının Öğrenilebildiği Kan Teknesi:** Araç, bir destek üzerine yerleştirilmiş bir leğen biçimindedir. Teknenin ortasındaki platform üzerinde ayakta duran bir keşiş yer almaktadır. Keşişin elinde bir âsâ vardır ve âsânın ucu 1'den 120'ye kadar işaretlenmiş olan teknenin kenarına uzanmıştır. Araç kanı alınacak kişinin önüne yerleştirilir. Kan tekneye boşaltılır. 1 dirhemlik kan tekne de toplandığında keşişin elindeki âsâ ilk işarete ulaşır. Kan miktarı arttığında keşiş âsâsı ile birlikte kan miktarını göstermek üzere döner.

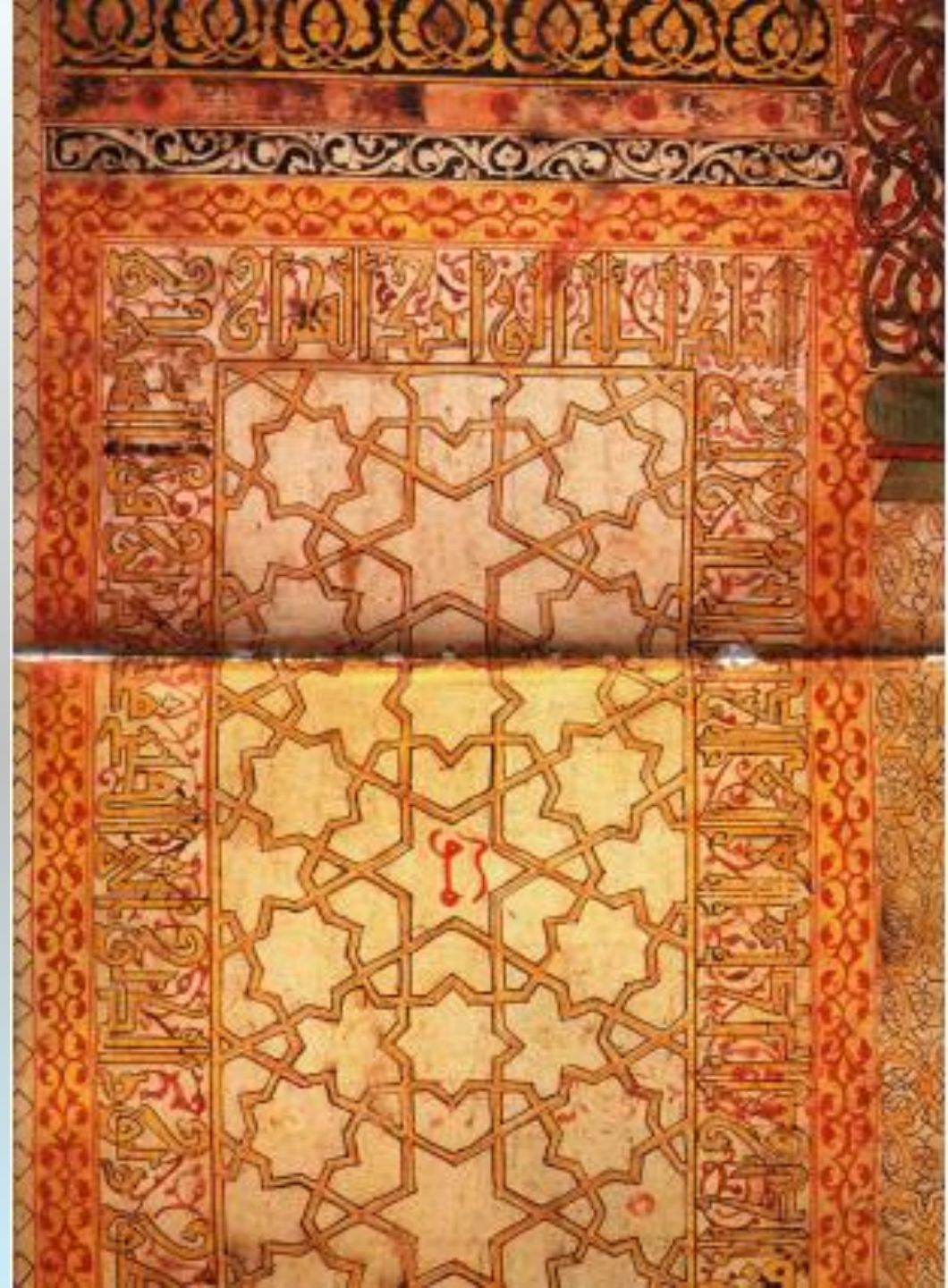


- **Dört Kepçeli Su Kaldırma Mekanizması:** Bu mekanizma su yüzeyinden kazıklar arasında bulunan yatay eksenin üzerindeki dikey eksen ve dişli çarklar aracılığıyla bir koşum hayvanı tarafından döndürülmektedir. Bir dairenin $\frac{1}{4}$ ü çevreleri dişlerle donatılmış dört disk kullanılır. Her bir disk 90° açıyla yerleştirilmiştir. Dört diskten her birinin altında küçük bir eksen, harekete geçirme sopası çarkları ve kepçeleri ile birlikte bulunmaktadır. Karşılıklı yerleştirilen disklerin arasında 90° bulunmaktadır. Bu durum disklerin birbiri ardı sıra sürekli su yükseltmektedir.

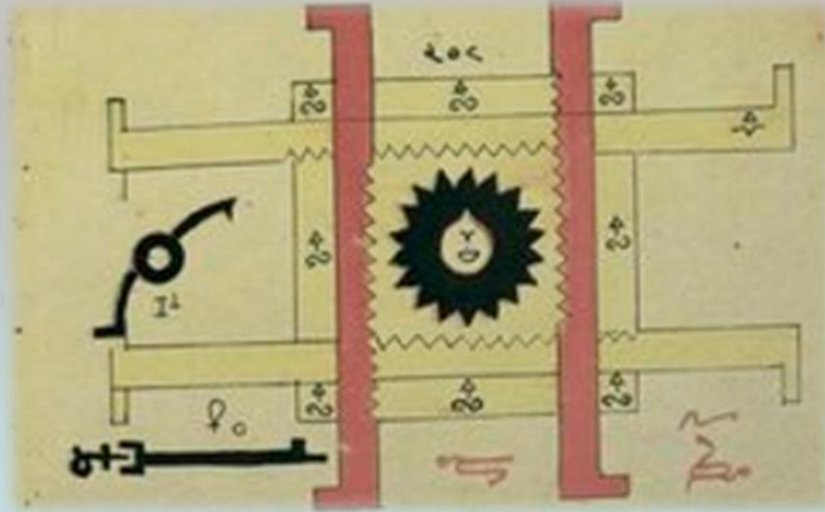




- **Saray Kapısı:** Bu kapı, 4 metre yüksekliğinde ve 1.5 metre eninde dökme pirinçten yapılmış iki kanatlı bir kapıdır. Kapının orta kısmı altıgen ve sekizgen yıldız motiflerinden oluşan kafes biçimindedir. Bu kafes, birbirlerine sarılmış yapraklarla süslenmiş küfî yazısıyla çevrelenmiştir: "Mülk, Tek ve Kadir-i Mutlak Olan Tanrınındır." Bu yazı parlatılmış biri sarı diğeri kırmızı iki yaprakla süslenmiş pirinç bir bordürle çevrilmiştir. Kapının bütün çevresi süslenmiş bir pirinç şeritle çevrilmiştir. Kapama kısmı zarif bir sütun biçimindedir.



- **Dört Sürgülü Kapı Kilidi:** Cezerî, dört taraftan kilitlenebilen daha güvenli kapı kilit sistemleri geliştirmiştir. Bunlar bir kapının arka tarafında bulunan tahta veya demirden dört sürgüdür. Dört yana doğru farklı farklı yönlerde doğrultulmuşlardır. Bir sürgü sağa, birisi sola, birisi yukarı ve birisi aşağı doğru açılır. Anahtar kilitten dışarı çıkarıldıktan sonra hiç kimse sürgüleri elle yukarı aşağı veya sağa sola hareket ettiremez. Sürgüleri hareket ettirebilecek tek şey anahtardır. Günümüzde dahi birçok kapı tek yönden birkaç minik sürgü ile kilitlenirken, bu kapı kilidi dört yönden sürgüyü uzattığı için kapının zorlanarak açılması büyük ölçüde önlenmiş olur.





Kandil Saati



Saz Çalan Robot



Güneş Saatlerini Bildiren Hisarlı Su Saati

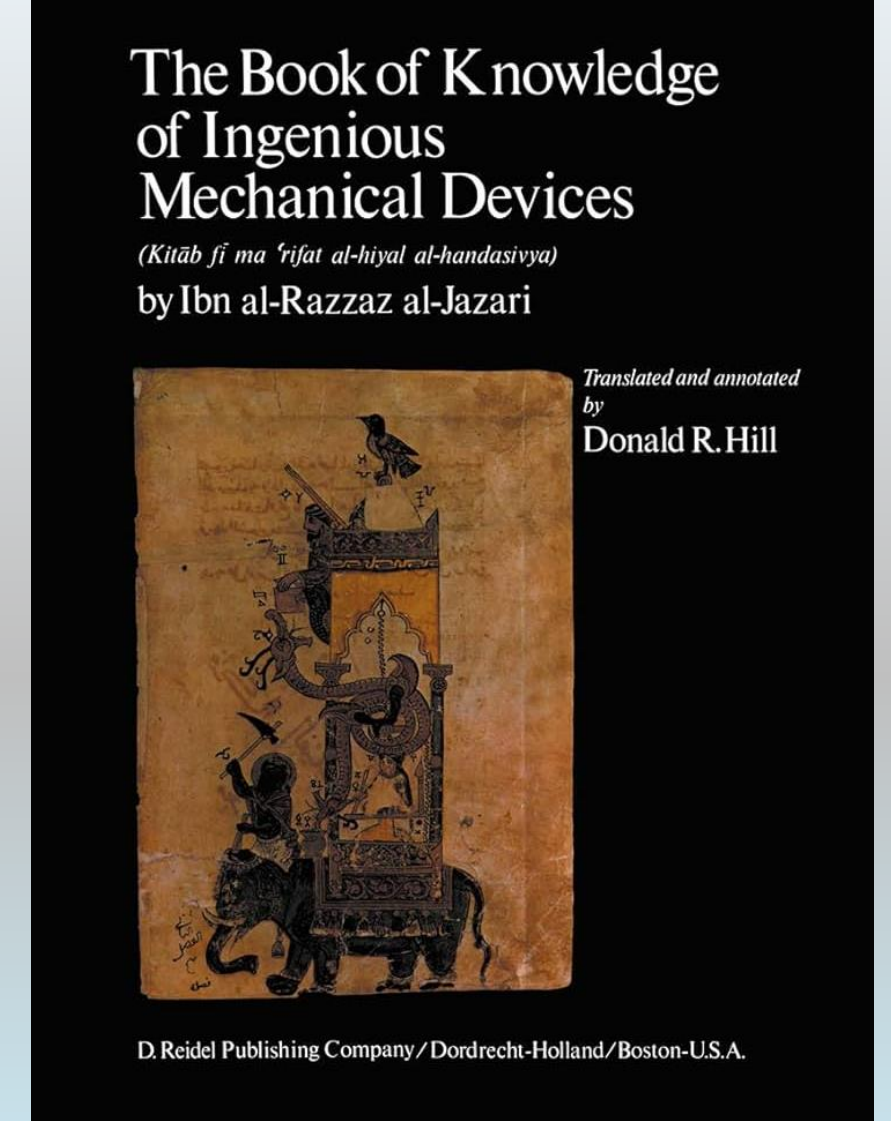


İçecek Sunan Çocuk Robotu

Bir Kâşifi Keşfetmekte Geç Kalmak

- Cezerî, uzun yıllar boyunca unutulmuş Anadolu'nun önemli tarihî kişiliklerinden sadece biridir. Bu coğrafyada herhangi bir tarihî olaya dikkatle bakıldığında, fark edilmeyecek birçok önemli insan değeri bulunmaktadır.
- Kitab-ül Hiyel'i ilk olarak Alman fizikçi Prof. Eilhard Wiedemann (1852-1928) dünyaya duyurur. İslâm bilim ve teknoloji tarihiyle alakalı 200'den fazla çalışma yapan Wiedemann kitap üzerinde yoğunlaşır, makaleler yazar, makineleri kendi çizimleriyle anlatır. Prof. Wiedemann'ın 20. asrın ilk dönemlerinde İslâm medeniyetine ışık tutan araştırmaları neticesinde 700 senelik karartı kalkar ve Cezerî'nin ilmî çalışmaları gün yüzüne çıkar. Wiedemann'dan sonra Avrupalı birçok araştırmacı Cezerî'yi tanıtan çalışmalarda bulunur. Böylelikle robotik ve sibernetik bilimini kuran Cezerî dünyanın her yerinde bilinir ve kabul görür.

- Ülkemizde Kitab-ül Hiyel'i ilk defa ünlü tarihçi İbrahim Hakkı Konyalı (1896-1984), "Tarih Hazinesi" dergisinde (1951), daha sonra da Diyarbakır'da çıkan "Kara Amid" dergisinde (1972) bahsetmiştir. Konyalı; makalelerinde Wiedemann'ın bu makinelerden birkaç tanesini yaptığını ve bunların Almanya'da Erlangen Üniversitesi'nde bulunduğunu da yazmıştır. Sonraki senelerde birçok bilim insanı TÜBİTAK dergileri dâhil makalelerinde Cezerî'ye yer vermiştir.
- Donald R. Hill, Cezerî hakkında günümüze kadar en önemli çalışma olan, eserin Arapça aslından İngilizceye çevirisini, "The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices" adlı kitapta kendi açıklamalarıyla birlikte yayınlayana kadar (1974), Cezeri'nin Batı bilim çevrelerinde bilindiği derece ülkemizde bilinmediği açıktır. Donald R. Hill bu yayınından sonra da 1976'da kitapta anlatılan su saatlerinden birini yapmış ve bu saat Londra Bilim Müzesinde sergilenmiştir.



Son olarak

- Cezerî'nin eserinin 14 Arapça, 2 Farsça, 1 de Osmanlıca yazılmış 17 tane el yazması nüshası bulunmaktadır. Günümüze ulaşmış en eski el yazması, İstanbul'da bulunan Topkapı Sarayı'ndaki "Olağanüstü Mekanik Araçların Bilgisi Hakkında Kitap" adlı eseridir. Zamanına ve sonrasına göre birinci derecede önemli mühendislik bilgilerini yazılı, çizili ve uygulanmış olarak günümüze ulaştırması, makine yapımı, otomatik kontrol, sistem mühendisliği ve robot teknolojisinin tarihsel evrimine önemli bir ışık tutmaktadır.

KAYNAKLAR

- Unat, Y. (2002). El-Cezerî'nin, Makine Yapımında Yararlı Bilgiler ve Uygulamalar Adlı Eseri. Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Felsefe Bölümü, Bilim Tarihi Anabilim Dalı, Ankara.
- Çalışkan, M. A. (2019). Cezeri'nin Olağanüstü Makineleri: Herkes İçin Çezeri (Vol. 3). Babil Kitap.
- Bir, A., & Kayral, M. (2001). Cezerî'nin döneminin doruğu olan mekanik düzenekleri. *Bilim ve Ütopya*, (91), 31-47.
- Ülgen, P. (2008). El-Cezeri ve Tasarladığı Su Saatleri. *Fırat Üniversitesi Orta Doğu Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 115-127.
- Çeçen, K. (1981). El-Cezeri'nin Su Saatinin Rekonstrüksiyonu. *I. Uluslararası Türk*, 14-18.
- Çırak, B., & Yörük, A. (2016). Mekatronik biliminin öncüsü İsmail El-Cezeri. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (4), 175-194.

İnternet Kaynakları

- <https://www.aybutft.com/post/el-cezeri-dahi-m%C3%BChendis> (14.02.2024)
- <https://rize.meb.gov.tr/rista/caydanlik-dergi.asp?d=oku&id=4444>(14.02.2024)
- Fikriyat Yayınları, <https://www.fikriyat.com/galeri/kultur-sanat/cezerinin-olaganustu-makineleri-ve-kitab-ul-hiyel/18> (15.02.2024)
- <https://tr.wikipedia.org/wiki/Cezer%C3%AE> (15.02.2024)
- <https://www.cezerimuzesi.com/cezeri-kimdir>(15.02.2024)
- <https://www.youtube.com/watch?v=KFQjEdpcWmI&t=6s> (16.02.2024)
- <https://www.youtube.com/watch?v=K7i31Rk6RC4> (17.02.2024)

Katılımınız ve
dinlediğiniz için
teşekkür ederim.

