



Göksel Keskin  
Junior Researcher, Department of  
Biological Physics, Eötvös Loránd  
University / Glider Pilot

Havacılık tarihinin başlangıcında oldukça ilkel hava araçları görülmektedir. İnsanoğlu ilk başarılı motorlu uçuş denemesine kadar uçurtmalardan planörlere kadar oldukça farklı hava aracı denemelerinde bulunmuştur. Havacılığın ilk öncülerinin kuşlardan ilham aldığını açıkça görmekteyiz ve bugün bile gökyüzüne baktığımızda kuşların ne kadar hassas uçucular olduğunu, gerçekleştirdikleri hassas uçuştan gözlemleyebiliyoruz.

Aslına bakarsanız, “kuşların uçuşu nasıl evrimleşti?” ve “İlk uçakların evrimi nasıl oldu?” soruları aynı tamamen aynı hikâyeyi içermektedir. Bazı bilim insanları arboreal hipotezi yani uçabilen ilk dinazor kaydı olan Archaeopteryx’in atalarının ağaç gibi yüksek yerlerde yaşadığını ve kısa mesafeleri süzülmeden kanat çırpmaya doğru evrimleştiğini

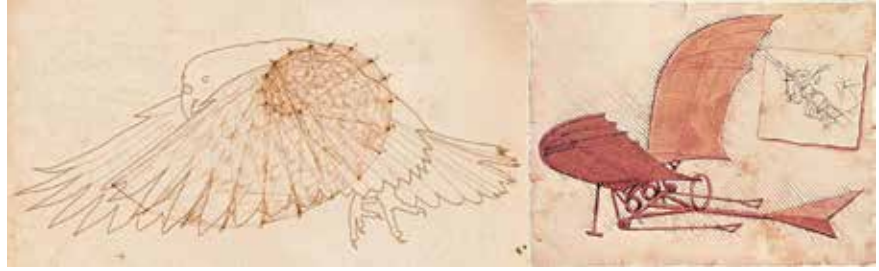
## Kuşlardan Gelen İlhamın Havacılığın Doğuşuna Etkisi

savunmaktadır. Ancak bu hipotezde tartışılan nokta Archaeopteryx’in ağaç gibi yüksek yerlere tırmanmak için uygun pençe yapısı olmamasıdır. Bu nedenle diğer bilim insanları cursorial hipotezi yani uzun ve güçlü bacaklarla

ise sabit kanatlı planörler en başarılı model konumuna gelmiştir.

Abbas ibn Firnas, Hezarfen Ahmet Çelebi gibi kaşifler daha sonra Leonardo da Vinci’nin gelişiminde önemli rol oynadığı insan

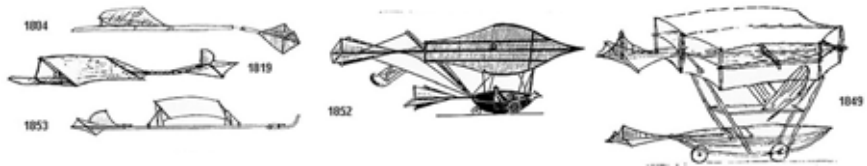
üst seviyede olduğunu göstermektedir. Ayrıca da Vinci farklı kuş türlerini çıplak gözle tanımlayabiliyor ve türler arasında ki farklı detayları biliyordu. Codex on the Flight of Birds eserinde ise da Vinci, kuşun ağırlık



hızlı bir şekilde koşarak hareket eden genişlemiş kolları üzerinden geçen hava akımının onları taşımaya başladığı ve direk kanat çırpma uçuşunun evrimleştiğini savunmaktadır. Havadan ağır motorlu uçuştan önce ise dönemin mucitlerinin hem sabit kanatlı hem de kanat çırpma tasarımlar yaptıkları görülmektedir. Bu denemelerden elde edilen tecrübelerle göre

yapımı kuş kanatlarıyla denemeler yapmışlardır. Leonardo’nun zamanında meslek grupları arasında belirgin farklılıklar yoktu ve o bir mühendis olduğu kadar biyologdu. Leonardo çizimleri ile meşhurdu ve süper yavaş çekim kameraların olmadığı zamanlarda güvercinin iniş anındaki postürünün çizimi bize gözlem yeteneklerinin ne kadar

merkezi ile taşıma merkezi arasındaki ilişkiyi yorumlamıştır. Bu bilgi birikimi sayesinde Leonardo ornitopter, planör ve gökyüzü vidası (modern helikopter) çizimlerinin de dahil olduğu 500’den fazla çizim yapmıştır. Bu tasarımlarında zooloji, botanik, matematik, fizik ve mühendislik bilim dallarının muhteşem kombinasyonlarını kullanmıştır.



Da Vinci'den sonra, bazı kişiler tarafından havacılığın babası olarak nitelendirilen kendi alanının öncülerinden olan Sir George Cayley, havadan ağır taşıtların uçuşlarındaki ilk büyük adımlardan birini atmıştır. Cayley, itki ve taşıma terimlerini mühendislik konseptiyle ilk anlayan ve açıklayan kişiydi. İtki kuvvetinin motorlar tarafından sağlanması ancak taşıma kuvvetinin de kanatlar tarafından üretilmesi gerektiğini fark etmişti çünkü dönemin diğer mucitleri bu iki kuvvetinde tıpkı kuşlarda olduğu gibi kanatlar tarafından aynı anda üretilmesi gerektiğini düşünüyordu. Çok iyi bir gözlemci olan Cayley, uzun süreler izlediği kuşların uçuşundan, kıvrımlı kanat yüzeyleri sayesinde sabit kanatlı

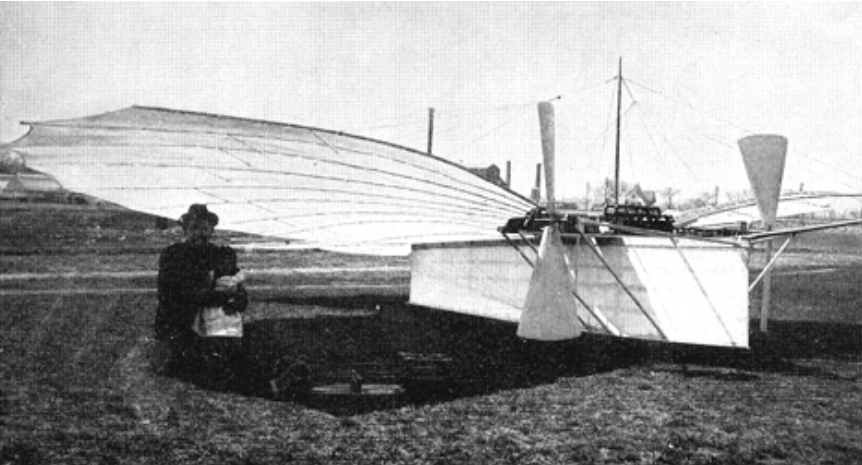


hava araçlarının da uçabileceği fikrini çıkarttı. Cayley'nin en önemli keşifleri arasında insanların kas yapısı ile kuşların kas yapılarını karşılaştırması sonucu elde ettiği kuşlarda bulunan tüm kas kuvvetinin 2/3'ünün uçuş için adapte pectoral

(göğüs) kaslarında bulunduğu, insanlarda ise uçmak için gerekli olan kas gruplarında toplam kas kuvvetinin 1/10'u geçmediğini bulmuştur. Bu sayede insan kuvveti işe çalışan ornitopter tasarımlarının kullanışsız olduğunu anladı ve 1853 yılında

kaza yapmadan önce tasarladığı sabit kanatlı planör ile 900 metrelik bir uçuş gerçekleştirdi.

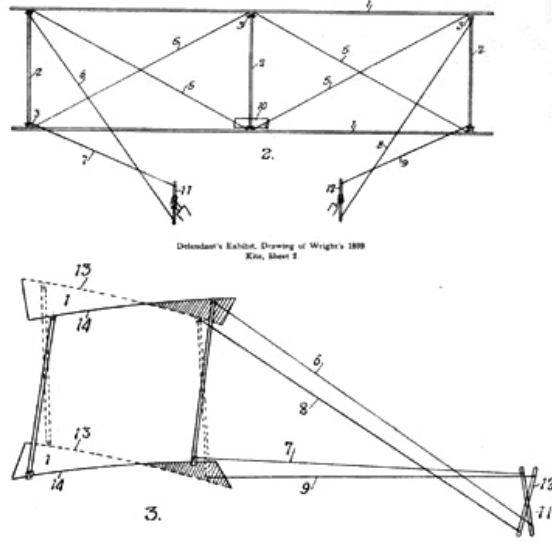
Alman havacılık öncülerinden Otto Lilienthal, Sir George Cayley'nin çalışmalarını okumuş ve kuşların uçuşu ve süzülmesi hakkında uzun yıllar boyunca çalışmıştır. Ayrıca, "Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst - Havacılığın temeli olarak kuşların uçuşu" isimli kitabı ve birçok makale yayınlamıştır. Otto, bu bilgi birikimi sayesinde birçok planör tasarlamış ve yapmıştır. Modern yelken kanatlara benzeyen 16 farklı planör tipiyle yaklaşık 2000 başarılı



## BIOMIMICRY IN AVIATION

uçuş gerçekleştirmiştir. Lilienthal, 9 Ağustos 1896 yılında yaptığı uçuş sırasında kaza geçirmiş ve sırtını kırmış ertesi gün ise hastanede hayatını kaybetmiştir. Onun buldukları ve yaptığı başarılı uçuş denemeleri ile Sir George Cayley'nin buldukları, Wright kardeşlerin ilk motorlu uçuş icadına ilham kaynağı olmuştur.

Gustave Whitehead, Lilienthal uçuşlara başlamadan önce onun asistanıydı ve bu uçuş denemelerinin hiçbirinin bir paçası olamadı. Denizci olarak Brezilya'ya gittikten sonra, 1893 yılında ABD'ye taşındı ve burada çocukluğunda elde ettiği kuşların uçuşu ile ilgili bilgiler sayesinde uçma hayallerinin peşinden koştu. İlk olarak Lilienthal tarzı planör tasarımları yaptı ve daha sonra motorlu uçuş üzerine çalıştı. Uçuş denemelerinde, kuşlar üzerinde çalıştığı zamandan kalma bilgi olan, bir taraftan diğer tarafa ağırlık aktarımıyla yani basitçe ağırlık merkezi değişimi ile hava aracının kontrolü üzerinde çalışmıştır. Stanley Yale Beach'in raporu, 1901 yılında, Whitehead tarafından gerçekleştirilen uçuşlar



ile ilgili şu ifadeleri içermektedir:

'Whitehead 1901 yılında, Wright Kardeşler ise 1903 yılında ilk kısa mesafeli motorlu uçuşu gerçekleştirmiştir.' 'Whitehead'in 1901 yılında çok sayıda uçuş yaptığı yarasa benzeri makine.' '1901 yılında Whitehead tarafından inşa edilen büyük bir kuş benzeri makinenin bulanık bir fotoğrafı, motorlu uçağın uçuştaki tek fotoğrafıydı.'

Bundan kısa bir süre sonra, Wright Kardeşler ilk olarak dönemin havacılık bilgisi konusunda literatür çalışması yapmıştır. Sir George Cayley'nin yaptığı çalışmalar ve Otto Lilienthal'in planör

uçuşları ile ilgili bilgileri okumuşlardır. Wright Kardeşler, kuşların uçuşlarını gözlemlemek için çok zaman harcamıştır ve kıvrımlı kuş kanadı üzerinden geçen hava akımını sayesinde taşıma kuvveti ürettiğini fark ettiler. Ayrıca kuşların nasıl kanat şekillerini değiştirerek manevra yaptıklarını anladılar. Wilbur Wright, bir Şahinin uçuş dengesini nasıl koruduğunu şu şekilde anlatmıştır: 'Dönüş esnasında, ufkun altında olan kanadı bükerek, kanat üstündeki basıncı arttırarak tekrar düz uçuş pozisyonuna geçerler'. Wright kardeşler, bu teknik ile kanadı bükerek veya kanat şeklini

değiştirerek yatış açısını kontrol edebileceklerini düşünüyorlardı.

Sonuç olarak, motorlu uçuşun icadına kadar, havadan ağır hava araçlarının uçabilmesi için çaba harcayan tüm mucitler aslında hayatlarının bir kısmını kuşları gözlemleyerek ve neredeyse onlar hakkında bir uzman olana kadar çalışmışlardır. Eğer insanoğluna ilham veren, milyarlarca yıllık evrim sonucu ortaya çıkmış kuşlar ve büyüleyici uçuşları olmasaydı, havacılık şu an geldiği noktaya gelebilir miydi?

Referanslar:

Eimerl, S. 1964. The History of Flight. New York: Golden Press, 29.

Moolman, V. 1980. The Road to Kitty Hawk. Alexandria, VA: Time-Life Books, 107-108.

Thomas, F., 2003, 100 Years of Sailplane Design and Beyond, Technical Soaring, 27(3-4), 61-74.

Gibbs-Smith, C. H. 1962. Sir George Cayley's Aeronautics, 1796-1855. HM Stationery Office.

Hirschel, E. H., Prem, H., & Madelung, G. 2012. Aeronautical research in Germany: from Lilienthal until today. Springer Science & Business Media