

# TABIATIN MEKANİZMASINI TAKLİT EDEN BİLİM BİYONİK

James Poling



**B**iyonik adıyla anılan bu yeni bilim dalında binlerce araştırmacı, kurbağa gözünün, baykuş kulağının ve balık solungacının esrar dolu mucizelerini meydana çıkarmağa ve bunlardan insanın bu Uzay Çağının bazı acil problemlerini çözmek için faydalanmağa çalışıyorlar.

Aslına bakılırsa bu bilim dalı o kadar yenidir ki birçok kimse «yaşayan şeylerin incelenmesi» anlamına gelen «biyonik» in adını bile daha işitmemiştir. 1960 da bu adı alan bu yeni bilim dalı (ki ona biyomekanik de diyenler vardır) yaşayan yaratıkları incelemek ve onlarda bulunan prensipleri mühendislik alanında uygulamak ile uğraşır. Tabiat iki milyar yıllık muazzam bir laboratuvar işletmiştir, şimdi de biyonik onun geliştirmiş olduğu ve akılları durduracak kadar büyük bir başarıyla çalışan bu «özel maksatlı» mekanizmaların sırlarını birer birer çözmeğe çalışmaktadır. İnsanoğlu ne zaman yeni bir şey yapmağa kalkışsa, tabiat hayvanlar âleminde onun bir benzerini muhakkak çoktan yapmıştır.

Meselâ kurbağa gözünü ele alalım. Kurbağa yalnız canlı böcekleri yer ve dilinin erişebileceği her noktada uçan sinekleri derhal görür ve yakalar. Kurbağanın dört bir tarafını ölü (bundan dolayı da hareketsiz) sineklerle doldursanız, o onların orada bulunduğu hiç bir zaman farkında olmayacaktır, çünkü kurbağanın gözü beyine her gördüğü şeyi bil-

dirmez, yalnız canlı olarak görmek istediği şeyleri görmek yeteneği ile kurbağanın gözü düşmanlarının her karakteristik şekil ve hareketini görür ve onu tehdit etmeyen şeyleri «görmemezlikten gelir.»

Eğer biz kurbağa gözünün mekanizmasının sırlarını meydana çıkarabilirsek, füzelerimiz için «harita okuyan» bir göz ve temel hava korunma sistemimiz (ki ona SAGE = semi-automatic ground environment = yarı otomatik yer çevresi denmektedir) için bir kalıp keşif gözü geliştirebiliriz. SAGE fazlasıyla yüklüdür, onun milletlerarası radar «gözleri» ağı ona göktaşları, bulutlar, ördek sürüleri, kazlar, leylekler ve dost uçaklar gibi o kadar çok lüzumsuz bilgiler verir ki bunların arasında şaşırılmamak imkânsızdır. İşte âletlerimizin içine bir kurbağa gözü koymadığımız sürece onların etkili bir şekilde çalışması kabül olmayacaktır.

Kurbağa gözü sivil hayat için de yenilikler vaat etmektedir. Meselâ çoğu önemli hava meydanları yılda 20 milyon uçuşu yönetmek gibi büyük bir trafik problemi ile karşı karşıyadır ve bu artık bunalmaya başlamıştır. 1975 yılı için ise yıllık uçuş sayısının, iki katını, 40 milyonu bulacağı tahmin edilmektedir, bu bakımdan hava trafik radarsız koptarı için yüksek hassaslık derecesinde ayırd edici yeteneği olan otomatik izleyiciler, monitörler, geliştirmek zorundayız.



Kurbağa gözü gibi insanı hayret içinde bırakan özel maksatlı mekanizmalara tabiatın her köşesinde rastlamak kabildir. Yarasa (Bk. Bilim ve Teknik, Sayı 18) da esaslı bir inceleme konusudur ve onun soner'i insan tarafından yapıları utandıracak kadar mükemmeldir. Çevresindeki cisimlerden yansıyan süpersonik sinyaller sayesinde gözleri kör yapıldığı halde, bir kaç düzine piyano telinin gerildiği karanlık bir odada bir tek tele bile sürünmeden serbestçe uçup gider.

Geceleyn sıcak kanlı bir av bulmak için çingiraklı yılan başının içindeki kızıl ötesi ışınlar karşı hassas olan bir organdan faydalanır ve bir derecenin binde birinden az sıcaklık farklarını alır (Bk. Bilim ve Teknik, sayı 21). Bizim sıcaklık- arayan uçak savar Sidewinder füzeleri veya dünyanın herhangi bir yerinden atılan bir roketi kızıl ötesi ışınlar yoluyla meydana çıkaracağı umulan Midas Uydusu ile kıyaslandığı takdirde, bizim bu hassas âletlerimizin ne kadar kaba olduğu anlaşılır, bu yüzden bilginler bu tabiat harikasını yakından incelemeğe büyük bir ilgi gösterdiler.

Sivri sinekler de bir araştırma konusudur, çünkü biz haberleşme sistemimizin başına belâ olan parazitleri yenmek zorundayız. Bir sivrisinek sırf kanatlarını titreterek öyle bir vınlama meydana getirir ki insanoğlunun ve tabiatın bütün gürültüleri arasından hiç bozulmadan geçer ve gökgürültüsüne ve acı acı bağırın canavar duduklarına rağmen, mesajını 45-50 metre uzaktaki başka bir sivri sineğe yollamayı başarır.

Güvenin (pervanenin) karnı altındaki kulağı da araştırmaları şaşırtmıştır, ona basitçe bir elektrod ve bir amplifikatör, yükselteç bağlamak suretiyle öyle süpersonik sesler iletilebilmiştir ki insan alının yaptığı en hassas mikrofona bile onları alınamaktadır.

Hiç olmazsa nazarı olarak biz tabiatın bu mekanizmalarını kopye edebilmeliyiz. Zira bütün biyolojik organizmalar, güveden, kurbağaya ve insana kadar aslında elektrik sistemleridir. Bütün hayvanların dış dünya ile «bağlantılarını» sağlayan duyu organları sırf birer güç çeviriciden başka bir şey değildir ve mikrofona, televizyon kamerası, veya pikabın kolu gibi bir enerjiyi öteki enerjiye çevirirler. Meselâ bir mikrofona ses dalgalarını elektrik sinyallerine çevirir, oradan bunlar bir operatöre verilir, o da bunları tekrar ses dalgaları haline sokar. Aynı şekilde insan kulağındaki «güç çevirici» sinir hücreleri bir imdat sesini elektrik atınımlar haline sokar

ve sinir sisteminin «tel ağları» sayesinde beyine gönderir. Beyin bu sinyalleri deşifre eder, çözer ve elektrik atınımlı bir cevap mesajını bacaklara gönderir, bu orada kas enerjisine çevrilir ve böylece insan imdat isteyen sese doğru koşmağa başlar.

Bir biyolojik organizma ile bir eletronik sistem arasındaki bu sıkı benzerlikten faydalanmakta şimdiye kadar pek yavaş davrandık. Bundan ancak 15 yıl kadar önce biyologları; fizikçileri, kimyacıları, elektronik uzmanları, matematikçi ve mühendislerle beraber biyolojik mekanizmaların sırlarını çözmek üzere bir ekip halinde bilinçli bir surette birleştirmeye başladık. İlk resmî biyonik simpozyumu, toplantısı, Amerikan Hava Kuvvetleri tarafından 1960 da yapılmıştı. Aradan bir iki yıl geçtikten sonra Birleşik Devletlerin birbirleriyle işbirliği yapan araştırma laboratuvarlarında çalışan biyologların sayısı 20.000 i bulmuştu ki bu bundan on yıl öncesine oranla iki kat artmış oluyordu. Birçok üniversiteler de doktora yapacaklar için mühendislik, biyoloji ve tıpla ilgili müşterek bir program ortaya çıkarırlar.

Bir biyonik uzmanı tabiatı elektroniğe başvurmadan istediği kadar kopye edebilir. Meselâ 1960 yılında Cessna tarafından ortaya atılan ve küçük uçaklara biricik istikrar imkânını sağlayan «konik kanat kamburu» yükseklerde uçan deniz kuşlarının kanat uçlarının bir modeli idi. Bir balık solungacı gibi sudan oksijeni alan ve karbon dioksidi dışarı atan suii bir solungaç, denizaltılarda kullanılmak üzere, Amerikan deniz kuvvetleri tarafından etüd edilmektedir. Bir Amerikan firması deniz kuvvetleri adına gemi ve denizaltı gövdeleri için katlanabilir ince bir lastik «deri» ile deneyler yapmaktadır ki yunus balıklarının üzerindeki elastiki deriden örnek alınarak yapılmıştır, bu da «aerodinamik direncin» yüzde doksanını üzerine alabilmesini sağlamaktadır.

Fakat biyonikteki en büyük ilerlemeler şüphesiz tabiatdaki elektronik alanlarda olacaktır. «Uçak Âletleri Laboratuvarı» mikroskopun içinden bakın ve kanserli hücreleri sağlam hücrelerden ayrılabilen bir «göz» geliştirmiş, Lincoln Laboratuvarları da bir elektro encefalogramdaki anormal kalıpları meydana çıkaran bir göz bulmuştur. General Electric, Visilog adını verdiği ve insan gözünün, yekpare bir yüzeye yaklaşırken, aradaki uzaklık hakkında hüküm vermesinde uygulandığı prensibe dayanan bir deney gözü yapmağa muvaffak olmuştur.

Biz insanlar gözlerimiz bir yüzeye yaklaştıkça onun dokusunda meydana gelen değişiklikler vasıta-

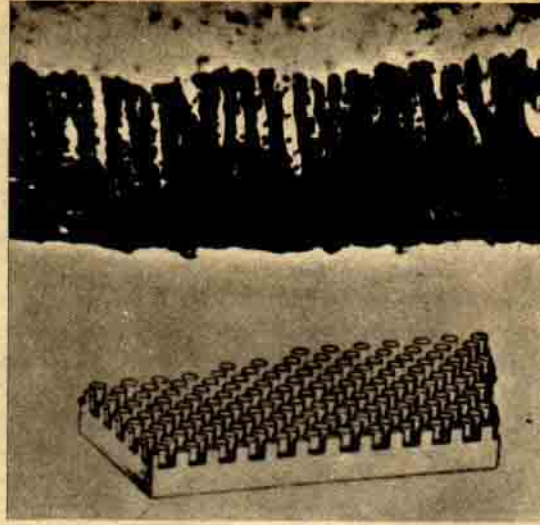


ıyla yaklaşma derecesini, yani o cisme ne kadar yaklaştığımızı anlarız. Bu bizim bazan camdan bir kapıya çarptığımızı, fakat birdenbire karşısına çıktığımız tuğla bir duvara çarpmaktan kendimizi kurtarabildiğimiz nedenini açıklar. General Electric'in gözü dokunmuş her yüzeyin yaklaşma derecesini «hesaplar» ve bir taşıtın içinde yaklaşma hızını yavaşlatan bir mekanizmayı işletebilir. İşte aya yumuşak inişte kullanılan sistem budur. Aynı zamanda köbler tarafından da kullanılacak minyatür Visiloglar geliştirilmektedir. Dönen parçaları olmayan ilk cirooskop, Gyroton'un yapılmasında karasinek modelik etmiştir. Sinek; yan uçarken veya dönerken vücudundan dışarıya doğru uzanan ve aerodiyamik basınçtaki değişikliklere karşı son derece hassas olan iki titreşim teli tarafından verilen bilgiler sayesinde istikrarlı bir uçuş pozisyonu devam ettirebilir. Sineğin bu «akort çatalını, diyapazonunu» kopye etmek suretiyle Sperry Rand firması şoka karşı dayanıklı, sürtünmesiz bir cirooskop yapmıştır ki, bu 25 santilitrelik bir krem kutusundan daha büyük değildir. Böyle bir âlete füzelerin atılmasında büyük bir ihtiyaç olacağı tabiidir.

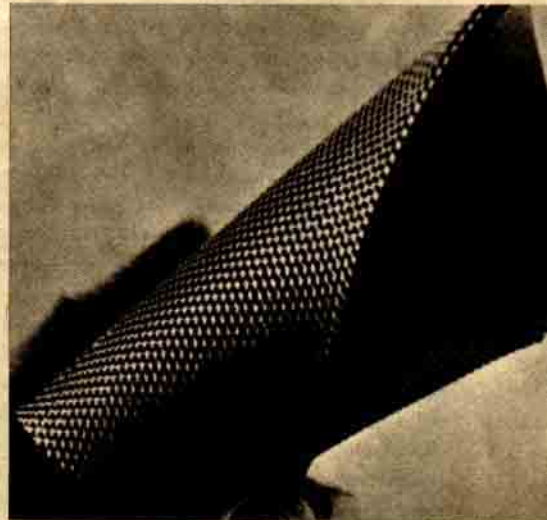
Amerikan Hava Kuvvetleri uçmakta olan uçakların yer hızlarının ölçülebilmesini sağlayacak bir hız göstericisi için ağustos böceğinin gözünü model olarak almıştır. Ağustos böceği uçarken yerdeki cisimleri iki ayrı parçadan meydana gelen oldukça karışık bir göz sistemiyle görür; o uçuş hızını, meselâ bir ağacın, gözünün bir yarısından ikinci yarısına ne kadar zamanda geçtiğine göre ayarlar. Ağustos böceğinin gözü yerine alınan iki foto elektrik hücre, yerî uçağın burnu ile kuyruğundan gözetler ve ağustos böceğinin yerini de bir elektronik beyin alır. Hava Kuvvetlerinin görüşüne göre bununla şimdiye kadar kullanılan hız ölçü âletlerinin en iyisi ve güvenilirini bulunmuştur.

Baykuşun kulakları da birçok biyoloji bilginini büyülemiştir, zira baykuş korkunç derecede yönelmiş işitme yeteneğine sahiptir. O ağzında bir şey çiğnemen bir fareyi derhal işitebilir ve fare yapraklardan bir yığın altında gizlenmiş olmasına rağmen üzerine çullanır. Düşmanın sonar'ını dinleyecek kadar hassas mekanik kulaklar yapmakla uğraşan elektronik uzmanları baykuş kulağını araştırmakla iyi ederler.

Burun da unutulmuş değildir. Birçok hayvanların erkekleri dişilerini onların çıkardıkları kokuyu izlemek suretiyle bulurlar. Sazan balıkları, burun delikleri pamukla kapatıldığı takdirde yumurta dök-



Yunus balıklarının akrabalarından olan resimde gör-  
düğünüz bu küçük balıkların boy poslarına ve kas-  
larının gücüne bakılırsa o kadar hızlı yüzmeleri pek  
kabil olmasa gerek. Son zamanlarda Alman asıllı  
Profesör Dr. Max Kramer Amerika'da yaptığı araş-  
tırmaları bu yüksek hızın nedenlerini meydana çı-  
karmağa muvaffak olmuştur. Bu küçük Yunus balık-  
larının derilerinin üstü yukarda görülen sık ve çok  
sayıda mini mini «dügme» şeklinde kabarcıklardan  
meydana gelmiştir. İşte bu «dügmeçikler» su diren-







cini ve hızı engelleyen çevrintileri % 90 oranında azalmaktadır. Bunu bulan araştırmacı lastik fabrikalarıyla temasa geçmiş ve birleşik bir çalışma sonunda ilk başarı sağlanmıştır. Resim'de görülen çok esnek düğmelerden yapılmış bir lastik «deri» su taşıtlarının üzerine yapıştırılmaktadır. Sayılmayacak kadar fazla olan düğmeciklerin arasından akıtılan koyu bir sıvı dış deriye aynıyla yunus balıklarınıninkine benzeyen bir esneklik vermektedir. Yapılan il deneylerle su direncinin % 50 oranında azaltılması başarılmıştır.



tükleri yerin yolunu bir türlü bulup oraya gidemezler. Mekanik koku almak konusunu araştırabilmek için, Armour Araştırma Vakfı sentetik bir burun geliştirdi, bununla buğu içinde milyonda bir oranında bir parçacığın bulunması halinde bile kokunun alınmasının kabil olacağı sanılmaktadır. Araştırmacılara göre bu sayede besinlerin bozulup bozulmadığını çok önceden meydana çıkarmak ve böylece endüstri işçilerini, askerî personeli zehirli buğuların varlığına karşı uyarmak mümkün olacaktır. Aynı zamanda doktorların teşhis koyabilmelerinde de yardımcı dokunacaktır. çünkü bir çok hastalıklar ciltte veya vücut ürünlerinde özel kokular meydana getirirler.

Biyonik uzmanları için en son meydan okuma, tabii bütün hayvanlar âlemini yöneten ve beyin denilen o genel mekanizmanın sırlarını çözmektir. Çünkü beyin, bütün hayvanları tasarlanamayacak kadar etkili ve basit birer elektronik hesap otomatı, kompüteri yapmaktadır. Meselâ bir peygamber devesi bir sineği görür görmez, derhal hızını, rotasını ve o anda bulunduğu yeri hesap eder ve saniyenin 1/20 si içinde vurur ve sineği yakalar, bu insanoğlunun yapmış olduğu herhangi bir kapan sistemiyle kıyaslanamayacak kadar mükemmeldir. Kale önünde aldığı pası gole çeviren bir futbolcu da topladığı verileri bir kompüterden çok daha iyi stok etmiş ve kullanmasını bilmiş demektir.

Tanınmış kompüter uzmanlarından Dr. McCulloch, ki zamanın en büyük bilginlerinden sayılır, kompüterler hakkında şöyle demektedir: «Aslına bakılırsa kompüterler tehlikelerle dolu bir dünyada kaba ve budala canavarlardan başka bir şey değildir. Onlarda soydaşlarından geri kalmış basit bir karıncanın beyni bile yoktur ve onlar yapılması gereken işlerin hiçbirini yapamazlar».

Zamanla Biyonik'in kompüterlerin yaptıklarını, beyni taklit ederek islah edeceği ve genişleteceği umulmaktadır. Fakat yuvasına dönen güvercinin bir zıpzıptan daha büyük olmayan beynini hâlâ bilgileri şaşırtmakta devam ettiği sürece, hiç olmazsa bu yüzyıl içinde insan beyninin sırlarını çözmeme imkân olmayacaktır. Buna rağmen bu son hedefe hiç bir zaman erişilemese de, biyonik uzmanı muhakkak ki, bugün bize imkânsız görünen birçok şeylerin sırrını çözecektir. Hattâ belki bizim ömrümüzde bile bir RCA bilgininin söylediği gibi, «bize biraz daha aklımızı başımıza toplamak fırsatını verecek» kadar akıllıca işler görece makinelere yapmayı başacaktır.