

# SİBERNETİK VE YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI

Dr. Toygar AKMAN

**H**acettepe Üniversitesi, TÜBİTAK Marmara Araştırma Enstitüsü ve Yöneylem Araştırması Derneği tarafından, ortaklaşa olarak "Yöneylem Araştırması 6. Ulusal Kongresi" nin düzenlendiği ve Kongre'nin 25-27 Haziran 1980 tarihinde Ankara'da yapılacağı ve benim de, "Sibernetik ve Yöneylem Araştırması" konusunda Oturum Başkanı olarak seçildiğim tarafıma bildirilmesi beni son derecede mutlu kıldı. Konu ile ilgili dost ve arkadaşlarıma, hemen gerekli bildirimlerde bulunarak, Kongre'ye "Sibernetik ve Yöneylem Araştırması" üzerinde hazırlayacakları bildirimleri göndermeleri ricasında bulundum. Bildirimlerin, bir kısmı gönderildi bile. Bu arada, "Bilim ve Teknik" okurlarına, özet biçiminde de olsa, bir bilgi iletiminde bulunabilmek için, bu yazıyı hazırlamak gereğini duydum.

"Sibernetik" ve "Yöneylem Araştırması" (İngilizce adı ile Operational Research) bilimlerinin, her ikisinin de doğumları, aynı tarihe rastlamaktadır. İkisi de II. Dünya Savaşının getirdiği zorunlulardan doğmuştur.

Sibernetik; nasıl, Amerika Birleşik Devletlerinde, Savaşın etkin silahı olan uçakların, havada nasıl saptanacakları ve bu uçağı düşürmek için yerden fırlatılacak mermilere karşı, pilotun ne çeşit davranışlarında bulunacakları konusu araştırılırken doğmuş ise, aynı biçimde "Operational Research" bilimi de Denizaltıların, nasıl batırılacağı konusu araştırılırken doğmuştur. Amerika Birleşik Devletlerinde, Uçaksavar toplarından fırlayan mermilerin yönlerinin, uçağı yöneten pilotun davranışları ile birlikte incelenmesi üzerinde araştırmalar yapılyorken; İngiltere'de, Alman Denizaltılarını batırmak için, deniz dibine fırlatılacak mermilerin, nerede ve ne zaman patlaması gerekeceği, konusu üzerinde çalışmalar yapılyordu. Çünkü, Denizaltılar da Uçaklar kadar, savaş gücü yüksek silahlardırlar.

Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan çalışmalar, sonuçta, "İnsanlar ile Makineler ve Makineler ile Makineler Arasında Bilgi Alış-Verişi, Kontrol ve Yönetim Bilimi" olarak tanımlanan "Sibernetik" biliminin ortaya çıkmasını sağladı; İngiltere'de yapılan çalışmalar da, sonuç-

ta, "Üretim ve verimin, istenilen düzeyde gerçekleştirilmesi ve amacına ulaştırılmasının mantık ve matematiksel modellerle önceden saptanabilmesi" olarak özetleyebileceğimiz, "Operational Research" biliminin ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Bir "Yönetim ve Denetim Bilimi" olan Sibernetik, eski Yunanca'da "Gemiye yöneten insan" karşılığı, "Kübernetes" kelimesinden oluşturulmuştur.

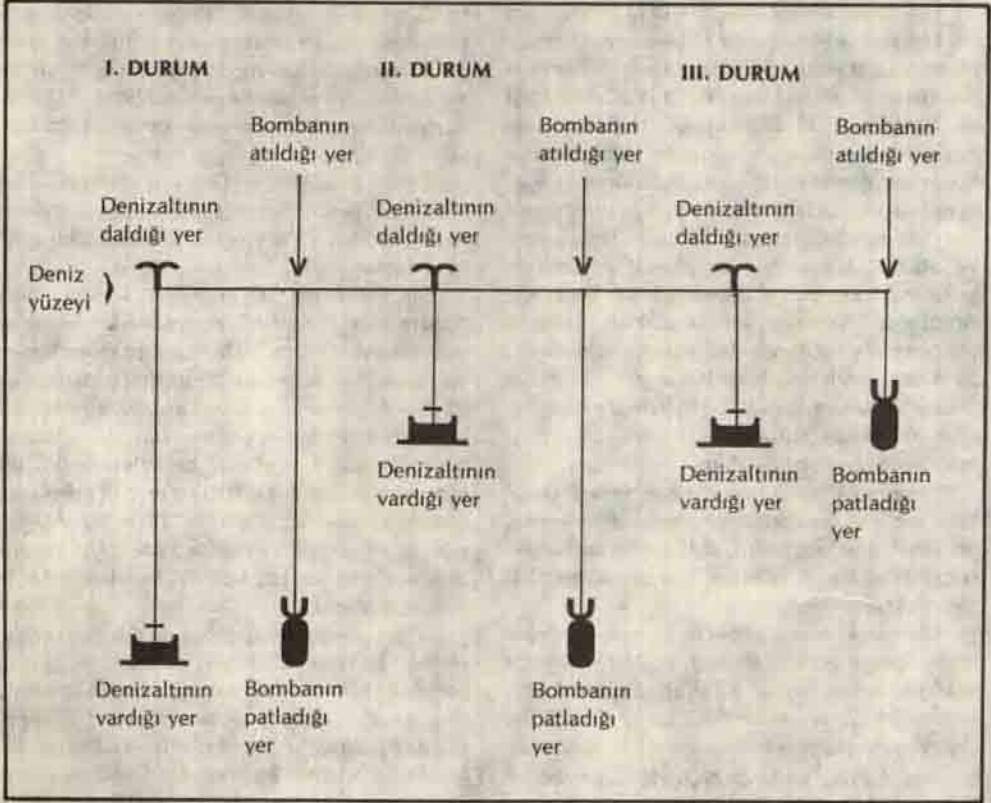
Bir "İnceleme ve Araştırma Sistemi" olan "Operational Research" ise, Arşimed'in hesap ve uygulamaları tarihinden beri, gelişe gelmektedir.

"Operational Research" İngilizce kısaltılarak OR olarak gösterilmekte ve Ülkemiz bu sistemin karşılığı olarak kabul edilen "Yöneylem Araştırması" kısaca YA olarak belirtilmektedir. Bu konunun nasıl ortaya çıktığı ve ne gibi gelişmeler gösterdiği hakkında, ünlü bir "Yöneylem Araştırmacısı" olan, Jagjit Singh'in kitabından buraya aktaracağımız bir kaç satır, bizlere yeteri kadar bilgi verebilecektir.

"Operational Research ya da (bir omnibüs'e verilen ad gibi kısaltılmış olan) OR, savaş boyunca, bütün sistem ve uygulama bilimlerinden yararlanılmasını göstermektedir. Bilimsel uygulama, Savaş'ta, "yeni silahlar icad etme" ile kendini gösterir. Bu nedenle, onu Arşimed (Archimedes) ya da daha önceleri başlamış ve gitgide yaygınlaşmış olarak kabul edebiliriz. OR, gerçi değişik tür bir bilimsel uğraşdır. OR (Yöneylem Araştırması) ile yalnızca yeni silahlar icad etme değil, aynı zamanda "daha ayrıntılı bir inceleme ve araştırma yöntemi geliştirme ve uygulama" durumu ortaya çıkmıştır. Bu konunun başlangıcına ilk örnek, II. Dünya Savaşında ortaya çıkan, "Etkin silahlara, nasıl karşı çıkılabileceği" nin, bilimsel bir yol izlenerek saptanmasıdır. Yöneylem Araştırması, böyle başlamış ve bir Denizaltı üzerine, bir Uçak'tan atılacak "Sualtı Bombası" nın, nasıl ve ne zaman patlaması gerekeceğinin hesaplanması ile ortaya çıkmıştır. İngiliz Hava Kuvvetleri Kıyı Koruma Komutanlığı, su bombalarının, deniz yüzeyinden 100 ayak derinlikte patlatılması kararını vermişti.

Denizaltının izleyeceği yol dikkate alınarak, iki dakika sonra varabileceği yere, bombanın atılması, ilk anda akla yakın geliyordu. Böylece, bomba, deniz yüzeyinden dibe doğru inerken, Denizaltı da, bombanın patlayacağı "Buluşma Yeri" ne doğru yaklaşmış olacaktı. Ancak, bu biçimde yapılan su bombası saldırıları, hayal kırıklığı yaratmıştı. Daha sonra, aynı sorun, "Blacket'in Sirkisi" diye ün yapan bir bilgin tarafından, yeni baştan ele alınmıştı. Blacket,

daha ayrıntılı bir alan üzerinde yaptığı gözlemler sonunda, bombanın, denize atılacağı yer ile denizin dibinde patlayacağı yer in, ancak, Denizaltının, birden bire bir dalış yapmaması halinde, doğru olarak saptanabileceğini bulmuştu. Denizaltının ise, bombanın patlayacağı yer ve zamana uygun olarak dalışa geçmiş olması ve tam bombanın patlayacağı anda, orada bir hedef olarak bulunması, büyük bir şans'tı. Denizaltının izleyeceği yol, doğru olarak saptanamamış ise,



**"Yüzey" ve "Derinlik" koordinatlarının, birbirleriyle uyumsuz durumunu gösteren şekil.**

bomba, Denizaltının çok uzağında patlayacaktı. Diğer yandan, Denizaltının varacağı yer, doğru olarak saptanamamış ise, bu kez de bomba, doğru bir derinlikte, ancak yanlış bir yer'de patlamış olacaktı. Bu durumlar ve olasılıklar karşısında, hiç kuşku yok ki, su altı bombasının, denizin dibinde 100 ayak bir uzaklıkta patlatılmış olmasının hiç bir yararı olmayacaktı. Onun yerine, Denizaltının, daha dalmadan, saptanması ve dalabileceği yerin hesaplanması, çok daha yararlı olacaktı. Bütün savaş süresince, Denizaltılarının, ne çeşit dalışlar yaptığının bir çok

örnekleri vardı. İşte bu ve buna benzer örneklerin dikkate alınarak, "İşlem ve Eylemlerin (laboratuarda değil) masabaşı çalışmaları ile gözlenip araştırılması" na "Yöneylem Araştırması" adı verilmiştir.. (1)

Jagjit Singh'in bu satırlarından "Yöneylem Araştırması" nın, "İşlem ve Eylemlerin, yönlerinin, çeşitli örneklerle saptanması metodu" olduğu anlaşılmaktadır.

Sibernetik ise, "Belirli yönleri önceden saptayabilen bir sistem" olmaktan çok daha ötede, tüm Bilim Alanlarında uygulanan ve "Bilgi

alış-verişi üzerine kurulu, Denetim ve Yönetim Bilimi" dir. Bu nedenle de, günümüzde Sibernetik, "Bilimler Arası Disiplin" durumunda bulunmaktadır. Yaşadığımız yüzyıla "Sibernetik Çağ" adı verilmesi de, Sibernetik'in, tüm bilim alanlarına yayılan ve her geçen gün, büyük devrimler gösteren gelişmelerinden ileri gelmektedir.

"Sibernetik" ile "Yöneylem Araştırması" arasındaki ilişki, her ikisinin de "Model oluşturan" birer bilim olmalarıdır. Şu farkla ki, Sibernetikçiler, "Canlı Organizmal Yapı"ya benzer "Elektronik Makineler" oluşturdukları halde; "Yöneylem Araştırmacıları", inceledikleri alan için "Modeller ve Yöntemler" oluşturmaktadırlar. Her iki bilimin de ele aldığı, bir "Amaç Değer" vardır. Sibernetikçiler, "Belirli amaca ulaşmak üzere, kendiliğinden çalışan, üstün denge durumlarına sahip makineler yaratma" yolunda çaba sarfetmektedirler. "Yöneylem Araştırmacıları" ise, "Üretimi ve verimi arttırabilecek uygulama modelleri" yaratmaya uğraşmaktadırlar. Bu nedenle Sibernetik'in çalışma alanı çok yönlü ve hareketli olduğu halde; Yöneylem Araştırması'nın çalışma alanı belirli bir yönde ve daha az hareketli bir durumda bulunmaktadır. Nitekim, ünlü İngiliz Sibernetikçisi Prof. F.H. George, "Yönetimde Sibernetik" adlı kitabında, her iki bilim arasındaki ayrıcalıklara değinerek, şöyle demektedir:

"...Yöneylem Araştırması, herhangi bir çalışma alanında" uygulanacak modelleri, önceden saptayabilen bir sistem" olmakta birlikte, tüm çalışma alanlarında herkes tarafından kolayca uygulanabilecek, dinamik ve önemli bir sistem olarak görülmektedir. Oysa Sibernetik, "yepyeni bir bakış açısıdır". Bir "Sistemler Felsefesi" dir. Ve... yapı olarak da tamamen "Dinamik" tir..." (2)

"Yöneylem Araştırması", "Çevre" yi inceler; bu "Çevre" ye uygulanabilecek "Yeni Sistemleri Saptamaya" çalışır. "Sibernetik" ise "Canlı Varlığı" inceler; bu "Canlı Varlık" içindeki organlar arasında, "Bilgi alış-verişi ile yönetimin nasıl sağlandığı" nı saptamaya çalışır ve aynı sistemi makinelere uygulayarak "Yapay canlı varlıklar" yaratır.

"Yöneylem Araştırması", hazırladığı modellerle "Yepyeni bir anatomi" çizer.

"Sibernetik", incelediği canlı varlık modellerine benzer "Yeni bir fizyoloji" kurar.

"Yöneylem Araştırması" da "Sibernetik" de, çalışmalarında "Elektronik Makineler" den yararlanır. Şu farkla ki, "Yöneylem Araştırması" nın kullandığı "Elektronik Makine" yi, "Sibernetik" yaratır.

"Yöneylem Araştırması", "Kişi" yi, "Uygulamada, daha iyi olarak değerlendirilecek ve o

ölçüde daha fazla yararlanılabilecek" bir yapı, olarak ele alır.

"Sibernetik" ise, aynı "Kişi" yi, "Hata ve yanlışlıkları ile birlikte" ele alır. Oadaki hata ve yanlışlıkların, hangi "Bilgi alış-verişi bozukluğu"ndan ileri geldiğini inceler. Ve aynı "Hata ve yanlışlıkların makinelerde olmaması için, gerekli bilgi alış-verişinin nasıl düzenlenebileceği" ni saptar.

"Yöneylem Araştırması", kendisine verilen "Elektronik Beyin" leri kullanır.

"Sibernetik" ise, "Kendi icad ettiği elektronik beyin" in, nasıl "Daha fazla geliştirilebileceği" ni araştırır.

"Yöneylem Araştırması", insan ile makine arasındaki ilişkiyi, "Ortak çalışma" olarak değerlendirebilir.

"Sibernetik" ise, insan ile makine arasında, "Ortak yaşamın nasıl kurulabileceği" ni inceler. Böyle bir "Ortak yaşam" ın, "Geleceğin Dünyası na ne gibi katkılar sağlayabileceği" ni, şimdiden değerlendirir.

Her iki bilimin de kullandıkları malzeme, "Bilgi" dir; ve "Bilgi Üretimi" dir.

"Sibernetik"; "Bilgi" nin, en küçük "Birimler" ini araştırır. Bu "Bilgi Sembollerini, Elektron darbeleri halinde" kullanılacak duruma getirir. "Bilgi iletim yolları" nı saptar ve "Elektronik Bilgi İşlem" (Electronic Data Proces) sistem ve esaslarını kurar.

"Yöneylem Araştırması"; Sibernetik'in saptadığı bu "Elektronik Bilgi İşlem Sistemi" ni, (incelediği olayları, daha sıhhatle değerlendirebilmek için) kullanır.

Her iki bilimin "Konusu" da "Yönetim" dir.

"Yöneylem Araştırması"; "Yönetim" in, daha verimli sonuçlar sağlayabilmesi için, ne çeşit uygulamalarda bulunması gerektiğini araştırır. Bu konuda, iki "Yöneylem Araştırması" uzmanının, birlikte yazdıkları "Operational Research" adlı kitaplarında özetle belirttikleri gibi;

"Yöneylem Araştırmasının ana amacı: genel olarak "Yönetimde, daha etkili sonuçlar sağlanabilecektir..." (3)

Oysa Sibernetik, yalnızca "Daha etkili sonuçları" araştırmaz. "Gelecekteki yönetim" in nasıl kurulabileceğini ve böyle bir yönetime "Nasıl uyumda bulunabileceği" ni de araştırır. Daha şimdiden, "Gelecekteki yönetimin, tablolarını çizer."

"Sibernetik" ve "Yöneylem Araştırması" nın her ikisi de, yepyeni bir "Bilimsel Uygulama" ve yepyeni bir "Teknik Sistem" dir. Bir komputer sözlüğü, "Yöneylem Araştırması Bilginleri" nin amaçlarının neler olduğunu, şöylece belirtmektedir:

“Operational Research Bilginlerinin amaçları; istatistik ve matematik terimlerinde, nitelikli bir sistem oluşturmak ve bu sistemler yoluyla sonuçlara ulaşmaktır. Bu bakımdan, Yöneylem Araştırması, “Bilimsel Uygulamaya Yönelme” dir. Bu amaca uygun olarak da, genellikle Sistem Analizcisi ve Programcının, birlikte çalışmalarını gerektirmektedir.” (4)

Sibernetik de “Yepyeni bir matematik bilimi” ve “Yepyeni bir teknik sistem” olmasına rağmen, bu “Matematik” ve “Teknik sistemi”, “Canlı varlıklardaki animal elektrik akımları” yönünden ele alarak “Makinelerde elektrik akımlarının, bilgi sembolleri olarak nasıl uygulanabilecekleri” ni saptayan, bir bilimdir. Bu saptamaları sonucu, sistem analizcisinin ve programcının, kullanabileceği sistemleri oluşturur.

“Sibernetik” de “Yöneylem Araştırması” da, “Merkezde biriken bilgilerle yönetim” esaslı olarak kurulmuştur. Ancak, “Birden meydana gelebilecek durumlarda, hemen karar verebilme” konusunda, aralarında, büyük bir ayrıcalık bulunmaktadır. David Klahr ve Harold J. Leavitt, birlikte yazdıkları, “İşler, organizasyon yapıları ve komputer programları” başlıklı yazılarında, “Yöneylem Araştırması” nın, birden karar verme durumunu şöyle belirtmektedirler:

“...Komputerlerin kullanılması ile Elektronik Bilgi İşlem ve Yöneylem Araştırması, büyük bir özellik kazanmakla birlikte, ileride, “birden meydana gelecek olan durumlarda” hemen takdirde bulunabilme (süratle değerlendirme yapabilme) hususunda, güçlük vardır.” (5)

“Sibernetik” ise, herhangi bir sistemi geliştirirken, ileride meydana gelebilecek “Yeni Durumları” da gözönüne almaktadır. Bu nedenle de, geliştirdiği Elektronik Makineler içine, bu “Yeni Durumlar” a ya da “Birden meydana çıkacak yeni etkiler” e karşı uyumda bulunup ayarlamalar yapabilecek, “Tek Seçici” (Uniselector) aygıtlarını, yerleştirmektedir. Bu aygıtlar (bir “Regulator” gibi) “Durum Ayarlaması” yapabilmektedir. Bir Elektronik Makine’de, ne kadar çok “Tek Seçici” bulunuyorsa, o elektronik makine, o kadar çok çeşitli etki ya da durumlara karşı dengesini sağlayabiliyor demektir. Bu durumları, kendi makinesinde kullanan ve bir Nöroloji Profesörü olan, ünlü Sibernetik Bilgini Dr. Ross Ashby, sonuçta, “Üstün denge durumu” (Multistability) yeteneğinin kurulabileceğini saptamıştır.

“...İşte, diyor Ashby, nasıl organizmamız içinde, çeşitli “Denge Durumları Merkezleri” nden gelen “Bilgi” lere göre, bu merkezlerin, dengelerini ayarlayan “Tek Seçici Üstün Merkez-

ler” ve onların üstünde de “Üstün Durumu Merkezleri” varsa, Makinelerde de aynı sistem kurulabilir. Bundan şu sonuç çıkar ki, makineler, böylesine üstün denge durumlarına (Multistabil) sahip oldukları anda, yalnızca kendi çalışmalarındaki hataları düzeltmekle kalmazlar, bu “Çok Üstün Denge Durumları” nın “Güçlerine göre”, kendilerini tamir bile edebilirler.” (6)

Sibernetikçilerin, “Kendi kendini tamir eden (onaran) makineler yapımı” konusundaki ilginç çalışmaları, “Sibernetik” ile “Yöneylem Araştırması” arasındaki çok önemli bir ayrıcalığı, açıkça belirlemektedir.

Yukarıda özetle belirtmeye çalıştığım bu ayrıcalıklar yanında, “Yöneylem Araştırması”, kendi çalışma alanı içinde, “Otomatlaşma Teorileri”, “Ölçüm ve Verimlilik Kuralları”, “Kaynakların dağılımı işlemleri” “Yapısal Programlama”, “Plan Analizlerinde Duyarlılık”, “Ekonomik sistemler ve modelleri teorisi”, “Sanayi sistemleri ve modelleri teorisi”, “Oyunlar teorisi” . v.b. konularda, büyük gelişmeler göstermiş ve bu yönü ile Sibernetik ile birlikte büyük aşamalara ulaşmıştır.

Bu bakımdan, 25-27 Haziran 1980 tarihinde Ankara’da yapılacak olan “Yöneylem Araştırması 6. Ulusal Kongresi” nin, Ülkemizin çeşitli kesimlerindeki “Yönetim, bilgi iletim, kontrol ve verimliliğin” nasıl artırılacağı konusunda, büyük katkılar sağlayacağına inanıyorum. Gönül ister ki, kısa zamanda da, Ülkemizde ulusal bir kongre düzenlensin ve Üniversitelerimiz ve bilim kurullarımız, bu konuda çalışmalara yönelsin.

- (1) SINGH Jagjit, *OPERATIONS RESEARCH*, Penguin Books Ltd. England, 1971, Sayfa: 13-15.
- (2) GEORGE F. H. *CYBERNETICS IN MANAGEMENT*, Pan Books Ltd. London, 1970, Sayfa: 177.
- (3) YEWDALL G. A. *OPERATIONAL RESEARCH* Pan Books Ltd. London, 1971, Sayfa: 9.
- (3) YEWDALL G. A. - WICS C. T. *OPERATIONAL RESEARCH* Pan Books Ltd. London, 1971 SAYFA: 9.
- (4) CHANDOR Anthony *A DICTIONARY OF COMPUTERS* Penguin Books Ltd. England, 1972, Sayfa: 279.
- (5) MYERS C. A. *THE IMPACT OF COMPUTERS ON MANAGEMENT* The M. I. T. Press, 1969, Sayfa: 107.
- (6) AKMAN Toygar *BİLİMLER BİLİMİ SİBERNETİK*, Milliyet Yayıncılık, İstanbul, 1977, Sayfa: 180.