

Disiplinler Arası Bir Yaklaşım: Sistem Mühendisliği

Yirminci yüzyılın sonunda yaşayoruz. Günümüzde bilgi görülmemiş hacimlerde, çoğu durumda geometrik diziler şeklinde artıyor. Yeni bilgiler çoğu zaman eski bilgilerden, yöntemlerden veya teorilerden üstün olduğu için bazı dallarda geleneksel bilimin ömrü oldukça kısaldı. Bunun en belirgin örnekleri fen bilimlerinde görülüyor. Bilimsel dergilerin yayınlanmasına yaklaşık 1665'te başlandı. 1890'da bu sayı 1 000'e, 1900'de, ise 10 000'e çıktı. Günümüzde 100 000'e yakın bilimsel dergi yayımlanıyor. Bu ise, 17. yüzyıldan bu yana bilimsel dergi sayısının her on beş yılda bir ikiye katlandığı anlamına geliyor. Kısaca diyebiliriz ki, gelişmenin hızı çok büyük, bu hızı ayak uydurmak gün geçtikçe zorlaşıyor.

MÖ 6000'li yıllarda ulaşım deve kervanları ile sağlanırdı. Hızları saatte sadece 13 km idi. M.Ö. 1600'ü yıllarda arabanın yapılmasıyla en büyük hız 32 km/sa'e ulaştı. Arabayla ilgili gelişmeler öylesine tatmin edici olmalı ki, 3500 yıl sonra bile 1874'te İngiltere'de çalışmaya başlayan posta arabası bu hızı aşamadı, hızı 16 km/sa idi. 1825'te buharlı lokomotif ancak 21 km/sa hız yaptı. 1880'lerde geliştirilen buharlı lokomotiflerle de saatte 160 km'ye ulaşıldı. İnsanlığın bu rekoru dört katına çıkarılması ise, sadece 58 yıl sürdü. 1938'de havacılar saatte 640 km'ye ulaştılar; 1960'lar da roketler 7700 km/sa hızı eriştiler. Günümüzün uyduları ise 29 000 km/sa hız ile dünyanın etrafında dönmektedir.

Bugün insanlığın içinde bulunduğu ortamı bundan yüz yıl önceki bir bilim adamı hayal bile edemezdi. Son 50-60 yıl içindeki gelişme başdöndürücüydü. Bilim adamlarının sayısı da benzer bir artış gösterdi; öyle ki, gelmiş geçmiş bilim adamlarının yüzde 80 ilâ 90'ı bugün aramızda yaşıyorlar. Özellikle 2. Dünya Savaşı ileri düzeyde uzmanlaşmanın yoğun olduğu bir dönemdir. Günümüze kadar da bilimsel araştırmalar, uzmanlaşma yönünde gelişimini sürdürmüştür. Bunun sonucunda aşırı uzmanlaşmayla birbirinden kopuk uzmanlık alanları ortaya çıkmıştır.

Bugün ise, giderek hız kazanan değişiklikleri tanımlarken kitle iletişim ağı bize kopuk kopuk bilgiler vermektedir. Uzmanlar bizi daracık uzmanlık monografilerinden oluşan dağların altına gömmektedirler. Kamuoyu tahmin-cileri ise bir yığın, birbirleriyle ilişkisiz eğilimleri anlatmakta, bunların birbirlerini nasıl etkilediğini ya da gidişi tersine çevirebilecek güçlerin neler olabile-

ceğini anlamamızı sağlayacak bir model de sunamamaktadırlar. Bunların sonucu olarak değişimin kendisi gözümüze anarşik, hatta son derece çılgin birşey gibi görünmektedir.

İşte, çeşitli uzmanlık alanlarıyla ilgili bileşik bir sorunun çözümlenmesinde karşılaşılan güçlük, bu alanların hepsiyle ilgili belli bir birikim sağlayan bütünleştirici bir çalışmaya ihtiyaç duyurmuştur. Sorun, sadece farklı disiplinlerden yararlanarak çözüm bulmaktan ibaret değildir. Bilim ve teknolojinin kazandığı ivmenin daha da artması; farklı bilgi dallarındaki gelişme ve buluşları, varılan noktadan daha ileri götürecektir; yeni bilgi ve teknolojilerin etkinliğini daha da artıracak ve diğer bilgi dallarındaki buluşlardan daha fazla yararlanacak biçimde kullanılmasını gündeme getirmektedir.

Yeni bilgi ve teknolojilerin insanlığın hizmetine sunduğu ürünler, değişik ihtiyaçların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu ihtiyaçların karşılanmasının veya belirlenmesinin yanısıra bilim ve teknolojinin bu ihtiyaç alanlarına yönlendirilmesi, başka bir deyişle, bilim ve teknolojinin açtığı ufukla insanlığın refahına yönelik yeni ihtiyaçların saptanması, bunları sağlayacak ürün ve hizmetlerin tasarımı,lanması bir başka problem alanı olarak ortaya çıkmaktadır.

Bir diğer nokta ise, bilim ve teknolojiye bu buluşların insanlığın hizmetine sunulduğunda meydana getirebileceği değişme ve gelişmelerdir. Bunlar yeni değişme ve gelişmelere öncülük etmekte, çıkış açmaktadır. Bunların ne yönde gelişeceğini belirlemek, gelişmelere yön vermek açısından önem taşımaktadır.

Sonuçta öyle bir tablo çıkmaktadır ki; insanlığın refahını artırmak için yeni ihtiyaç alanları saptanacak, bunun için var olan bilim ve teknolojiyen yararlanılacak, ihtiyaçların karşılanması için yeni ürün ve hizmetler tasarlanacak, bu ürün ve hizmetler insanlığa sunulduğunda birtakım yankılar doğuracak, gelişmelere neden olacak; bir yandan bu ürün ve hizmetler kullanılırken yeni sorunlar ortaya çıkacak, bir yandan bu sorunlar çözülürken, çözülen sorunlar yeni sorunların kaynağı olacak; sorunların çözümü ve ihtiyaçların karşılanması için daha yeni bilim dalları ve teknolojiler bulunacak ve bunlardan yararlanılacaktır. Bu süreç, bilim ve teknolojiye farklı alanlardaki gelişme ve değişimleri daha da hızlandıracaktır.

Bu durumu şöyle bir döngü ile ifade edebiliriz.



Gelişmeyi hızlandıran bu değişim tablosu içinde, bütün bu gelişimi ve değişimi, kontrol, koordine ve entegre edecek, üstelik bunlara yön verecek bir işleve duyulan ihtiyaç giderek somutlaşmaktadır. Başka bir deyişle, birbirinden çok farklı alanlardaki gelişme, değişme ve buluşların birlikte ele alınması, farklı bilgi dalları ve teknolojilerin her birinin varlığı noktadan daha ileri bir etki yaratacak biçimde kullanılması; kısaca farklı alanlardaki bilginin birlikte kullanılmasından sağlanacak sinerjik etki avantajından faydalanmak bir ihtiyaç olarak kendini şiddetle hissettirmektedir.

Sistem Düşüncesi

Çağdaş bilimin değişen alanlardaki şaşırtıcı ve göz kamaştırıcı büyük evrimine göz atıldığında, çeşitli alanlardaki fikirlerin paralelliği, birbirinden bağımsız gelişmelerin sonucu olmasına rağmen bütün bu alanlarda benzer kavram ve ilkelerin ortaya çıktığı görülmüştür.

Bütünlük ve gerçeğin dinamik biçimde kavranmasıyla ilgili ilkeler bilimin bütün alanlarında belirgin olarak gözlenmeye başlamıştır. Bu gelişmelerin sonucunda; geleneksel mekanik düşünceden ayrılarak sorunları organik (canlı, dinamik) olarak ele alan yeni bir düşünce tarzı ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu düşünce tarzı karmaşık problemleri parçalara ayırarak ve bölmek gibi bir yaklaşımdan ayrılarak, sentezci bir yaklaşım belirlemiş ve problemin sadece sınırlı bir bölümüne çözüm bulmaya çalışmak yerine, sorunu bütünüyle algılamaya yönelmiştir.

Mekanik düşüncenin özünde, bir organizasyondaki faaliyetleri kontrol altında tutmak, başka bir anlatımla işleri normal seviyesinde yürütmek ve çalışanları belirli işlevleri yerine getiren robotlar olarak düşünmek vardır.

Sonuçta; deneysel sistemler olarak ele alınan yeni bir düşünce tarzı, sistem düşüncesi olmuştur.

Sistem, çeşitli unsurlara ait parçaların uyumlu bir biçimde biraraya getirilmesiyle oluşan bir bütündür. Parçalar sistemde olmaktan etkilenir ve sistemden ayrıldıklarında değişirler. Biraraya gelen parçaların bir işlevi, dolayısıyla bir amacı vardır. Her sistem kendine özgü bir amaç etrafında şekillenmektedir.

Sistem kavramı, çok çeşitli alanlarda üretilen bilginin anlaşılması ve bütünleştirilmesi için temel oluşturmuş ve buna ilişkin genel ilkelerin Genel Sistem Teorisi içinde formüle edilebileceği anlaşılmıştır. Farklı uzmanlık alanlarındaki bilginin birleştirilmesi, anlaşılması ve ilgili soruna kendi koşulları içerisinde uygulanması için temel oluşturan Genel Sistem Teorisi; büyüme ve gelişme problemleri itibarıyla, sistem düşüncesini biçimselleş-

tirmiştir. Genel Sistem Teorisinin yanısıra fizyoloji, mühendislik bilimleri, bilgisayar ve enformasyon alanındaki yeniliklerle beslenen sibernetik; sistem düşüncesini, kontrol ve iletişim sorunları itibarıyla şekillendirerek önemli gelişmeler kaydetmiştir. Genel Sistem Teorisinin diğer uzantıları ise, Açık Sistem Yaklaşımı, Sistem Dinamikleri ve Sosyo-Teknik Sistem Yaklaşımı olmuştur.

Genel Sistem Teorisi

"Bilimin İlerlemesi için Amerikan Birliği" adlı kuruluşun 1954'deki toplantısında; Biyolog L. Von Bertalanffy, Ekonomist K. Boulding, Biyomatematikçi A. Rapaport ve Fizyolog R. Gerard'un öncülüğünde bir demek kuruldu. "Genel Sistem Teorisi Derneği" ismiyle kurulan bu dernek asıl amaç ve faaliyetlerini şöyle belirliyordu.

1. Değişik alanlardaki kavramlar ve maddeler arasındaki benzerliği (isomorphy) araştırmak ve bir alandan diğerine yapılacak olan yararlı transferlere yardımcı olmak.

2. Teorik maddelere ihtiyaç duyulan alanlarda, yeterli teorik modellerin geliştirilmesini teşvik etmek.

3. Teorik çalışmanın, farklı alanlarda yeniden tekrarlanmasını (dublication) en aza indirmek.

4. Uzmanlar arasında iritabı geliştirmek suretiyle, bilim alanında bir bütünlüğün oluşumunu teşvik etmektir.

Örneklemek gerekirse;
A (Azalış) = B (Sabit) / C (Artış) olmak kaydıyla:
A: Devreden geçen akım miktarı
Organizasyonun iş verimi Taaarız hızı
B: Devreden geçen voltaj
Organizasyonun personel sayısı,
eğitim seviyesi, maaş vb. faktörler
Dost birliklerin ateş ve manevra gücü
C: Devrede bulunan direnç, personel ile yönetim arasındaki ihtilaflar, düşman direnci

Burada esas olan nesnelere veya olayların özelliklerinin benzerliğinden çok, davranış kalıplarının (süreçlerin) benzerliğini ortaya koymaktır.

Herhangi bir sistemde geçerli olabilen "Zır İlişkiler Modeli" bilindiği takdirde, farklı alanlardaki sorunları anlamak ve nüfuz edebilmek kolaylaşmaktadır. Bu kapsamda;

a) Yukarıdaki örnekte belirtildiği gibi, farklı alanlardaki benzer özellikler tespit edilerek genel bir modellemeye gidilebilir (Tümevarım).

b) Tespit edilen genel bir modelin, bu alandaki geçerliliği araştırarak bu alanda da modelden yararlanmaya çalışılabilir (Tümdengelim). Örneğin;

INSAN YÜCÜDÜ ← EKONOMİ
Kaş dolanımı → Para Akımı

Genel Sistem Teorisi (GST)'nin kökü L. Von Bertalanffy tarafından gerçekleştirilen "Organizmik Biyoloji" kavramıdır. Genellikle organizmik devrim olarak adlandırılan bu kavram ya da düşünce Bertalanffy tarafından şöyle özetleniyor: "Yerçekimi ve elektrik gibi fiziksel fenomenlerin (olguların) aksine, hayat olgusu yalnızca organizma olarak adlandırılan bireysel varlıklar içinde bulunabilir. Her organizma bir sistemdir, bu da karşılıklı etkileşim içinde bulunan parça ve süreçlerin, dinamik düzeni anlamına gelir."

İşte Genel Sistem Teorisi büyüme ve tekamül sorunları ile ilgili olarak cansız maddeler, canlı organizmalar ve sosyal kuruluşlar konusundaki muhtemel bilim dallarını dikkatlice inceler. Burada amaç şudur;

Olgular arasındaki benzerlikleri tespit etmek; bu benzerliklere dayalı olan en az iki farklı disiplinlere uygulanabilir bir modelin inşa etmek; büyüme olgusunu genel olarak açıklamak ve tahmin etmek için izlenecek bir yol önermek.

GST, bu hedeflerin tümüne ya da bir kısmına ulaşmak için analogi (benzerlikleri bulma, kıyaslama gibi) metodları kullanır. Analogi (kıyaslama), iki varlıktan birisinin bilinen özelliklerinden yola çıkarak diğerinin bilinmeyen özelliklerini aydınlatma, çıkararak, bir başka deyişle benzer sebeplere dayanarak akıl yürütme faaliyetidir.

Kısaca GST büyüme ve tekamül problemleri itibarıyla sistemi düşüncesini biçimselleştirme, modelleştirme teorisiyken; sibernetik sistemi düşüncesini kontrol ve iletişim problemleri itibarıyla maddeleştirme, biçimselleştiren bir yaklaşımdır.

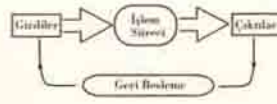
Sistem Tanımı ve Öğeleri

"Sistem" sözcüğü Yunanca orijini olup systema, ('bütün, tüm' ve hestemi: 'kurmak, düzenlemek') köklerinden oluşmuştur ve kapsam olarak "plan, bağlantı ve bütün" ilişkilerini içermektedir. Bu şöyle de özetlenebilir:

Sistem \supset Altsistem \supset Bileşen

Bu tanımdan yola çıkarak çeşitli sistem sınıflandırmaları yapılmıştır. (Canlı-cansız sistemler, denetim düzeyine sahip sistemler, ilkel sistemler, doğal ve insan yapısı sistemler gibi...) Öteyandan tüm evreni kompleks bir sistem olarak ele almak da bazı faydalar sağlayacaktır. Çünkü bu gerçek dünyada ortaya çıkan problemleri bütünleştirici bir bakış açısından ele almayı sağlayacak büyük bir "Çan" sağlamakta ve sistem yaklaşımının uygulanabilmesi için zemin hazırlamaktadır.

Sistem yaklaşımı, yukarıda değindiğimiz sistem sınıflandırmalarından faydalanarak, mekanik neden-sonuç ilişkisinin ötesinde, gelişen açık sistem anlayışı ile birlikte karşılaşılan problemlere şu mekanizma ile çözüm üretmeyi hedeflemektedir:



Şimdi yukarıda bahsi geçen sistem öğelerini tanıyalım;

Girdi: Çevreden alınan enerji girdisi; Süreç: Dışardan alınan enerjinin bir bütün biçimine dönüştürülmesi veya nihai ürünlerin elde edilmesi; Çıktı: Ürünün çevreye ihraç edilmesi; Geri Besleme: Bilginin geri beslemesi suretiyle denge durumu veya homeostatisin idame ettirilmesi.

Bu temel varsayımlara dayanan ve yukarıdaki modelleme ile desteklenen sistem düşüncesinin içeriğini şu yaklaşımlar oluşturur;

1. Klasik analitik düşünürlerin ortaya attığı ve dünyayı geleneksel mekanik açıdan ele alan düşünceden ayrılarak, organizmik bir akış açısına yaklaşmak; 2. Karmaşık problemleri parçalara ayırarak ve bilmek gibi bir yaklaşımdan ayrılarak, bütün konusunda sentezci bir yaklaşıma doğru hareket etmek; 3. Modelleştirilmiş bir durum içinde kurulan sıkı bir rakamsal ilişkiler düşüncesinden ayrılmak; 4. Belli bir problemin sadece sınırlı bir bölümüne kesin bir çözüm bulmaya çalışmak gibi bir düşünceyi ayrılarak sistemin bütün olarak anlaşılması yaklaşımını benimsemektir.

Açık Sistem Anlayışı ve Sosyo-Teknik Sistemler

"Kapalı sistem" kavramı fen bilimlerinden doğmuştur ve mekanik sistemlere uygulanır. İşte fen bilimlerinin etkisinde kalarak gelişen sistem kavramı, sosyal bilimlerin insandan kaynaklanan karmaşıklığı ve sistem yaklaşımının antropoloji, sosyoloji, sosyal bilimlerde uygulama olanağını bulmasıyla birlikte "Açık Sistem" kavramına dönüşmüştür. Buna en çarpıcı örnek insan-makine sistemlerdir gözleyebiliriz. Kıtalararasında çok yüksek hızlara varabilen jetlere karşın, havaalanlarında saatlere varan zaman kayıpları sistemin teknik ve sosyal olarak gelişmişlik düzeyleri arasındaki farkı açıkça belirtir.

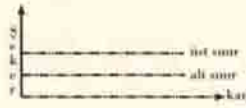
Özetlemek gerekirse sistem yaklaşımının, toplumda farklı işlevler üstlenen çeşitli kurumlara uyarlanmasıyla organizasyonlara bakış açısını değiştirerek günümüzün çağdaş yönetim anlayışına ulaşılmasını sağlayan yaklaşım "Açık Sistem Yaklaşımı" olarak nitelendirilir. Sosyal alt sistem problemlerini, teknolojik alt sistem problemlerini incelemek ve ilişkilendirmek için bir çerçeve oluşturan; gerçek dünya sorunlarının anlaşılması ve çözümünde karşılaşılan güçlükleri aşarak toplum ve örgütlerin yönetimi için temel oluşturan yaklaşım Sosyo-Teknik Sistem yaklaşımıdır. Günümüzde de sistem yaklaşımı denildiğinde, genellikle kastedilen Sosyo-teknik Sistem yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, çağımızdaki çeşitli bilgi dalları ve teknolojilerin sinerjik etkilerinden yararlanmanın bir aracıdır.

Entropi ve Geri Besleme

Termodinamikten kaynaklanan entropi kavramı fiziksel sistemler için kullanılmaktadır. Kapalı bir sistemdeki enerjinin, işlem ya da herhangi bir faaliyet için gerekli ortamın bulunmadığı bir kaos veya düzensizlik durumuna olan eğilimini ifade eder. Sistemlerin bozunmaya gitmeleri bir doğa yasasıdır; ancak açık sistemler tüketiklerinden daha fazla enerjiyi çevrelerinden alarak depolayabilir ve "Negatif Entropi" kazanabilirler. Dolayısıyla açık sistemler buharan dönemlerinde bu negatif entropiden faydalanırlar. Kapalı sistemlerde sistemi bozunmaya yönelten entropiden; açık sistemlerde kaçınılabilir, hatta negatif entropiye dönüştürülerek faydalanılabilir.

Geri besleme mekanizması ise, sistemin denge durumunu (homeostasis) devam ettirmesini sağlar. Buna en iyi örnek, vücut ısısının belli bir seviyede sabit kalmasıdır. Bütün sistemlerde görülen en basit geri besleme "Negatif Geri Besleme"dir ve önceden tayin edilen hedefi muhafaza etmeye yöneliktir. Gelen bilgi, hedefleri ya da sistemin yapısını değiştirip geliştirmeye yönelikse bu bir "Pozitif Geri Besleme"dir. Geri besleme mekanizmalarına en iyi örnek kontrol odaklarıdır. Örneğin hormonlar yardımıyla kandaki şeker oranının kontrol altında tutulması geri besleme vasıtasıyla gerçekleşmektedir.

Bu sistem sayesinde kandaki şeker oranı belirli alt ve üst sınırlar içinde tutulabilmektedir:

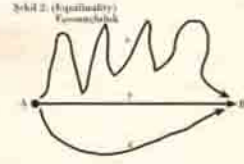
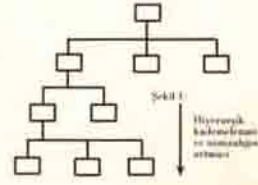


Hiyerarşi, Farklılaşma, Eşsonuçluluk

Hiyerarşi, farklılaşma ve eşsonuçluluk bir sistemin sahip olduğu diğer özelliklerdir. Şöyle ki, her küçük sistem, kendisinden büyük sistemin içerisinde ve bir alt sistemin çıktısı, diğer bir alt sistemin girdisini oluşturur. Bu ilişkiden dolayı bir alt sistem, diğer alt sistemler ile olan ilişkileri göz önüne almadan değerlendirilemez.

Farklılaşma, bütün sistemler için ortak bir özellik olup büyüklük faktörünün etkisi ile organizasyonlarda işlevlerin artması ve uzmanlık gerektiren rollerin ortaya çıkması olarak tanımlanabilir, uzmanlaşmadan daha geniş bir anlam içerir ve entegrasyonu zorunlu kılar.

Eşsonuçluluk (equifinality) farklı birkaç yoldan da olsa sistemin aynı sonuca ulaşmasını ifade eder. Burada önemli olan sistemin amacına (ki amaç bir sistem için en önemli faktördür) ulaştırılacak en iyi yolu tespit etmektir.



Sistem Mühendisliği

Bir mühendislik alanının evrensel bilim dalı olarak tanımlanabilmesi için, üç temel koşulun sağlanması gerekir. Bunlar; kendine özgü teorik bir alt yapının olması; sorun çözüme yönelik bir yöntemin olması; insan ihtiyaçlarını giderecek soyut veya somut ürünler ortaya koymasıdır.

Sistem mühendisliği, bir bilim dalı ve mühendislik alanı olarak bu üç koşulu karşılamaktadır. Genel Sistem Teorisi olarak bilinen bir teorik alt yapısı vardır. Sosyoteknik sistem yaklaşımı olarak adlandırılan geçerli ve güvenilir bir yöntemi vardır. Teknik bir soruna uygulandığında somut bir ürünle sonuçlanabilen sistem mühendisliği; sosyal ve veya sosyoteknik sorunlara uygulandığında kavramsal olarak tanımlanabilen bir model ortaya çıkar ki, esas olan sorunlara çözüm üretmek için analiz ve tasarım yapabilmektedir.

Sistem mühendisliği, günümüzde anlamı herkes tarafından tam olarak kavranabilmiş ve meslek sahiplerinin gösterdiği faaliyetler yeterli ve somut bir şekilde tanımlanmış bir alan değildir. Sistem mühendisliğinin, bilimsel kavramları, teorisi ve kavramı 1930'lardan itibaren geliştirilmesine rağmen, gelişmiş üniversitelerde ayrı bir alan haline gelmesi ancak son beş yıl içinde olmuştur. (Kanada, ABD gibi ülkelerde ve ülkemizde Kara Harp Okulu'nda 1991 yılından beri bu akademik program uygulanmaktadır.) Bir meslek dalının ortaya çıkışı ve kendine yeterli hale gelecek pratik sonuçlar vermesi çok uzun yıllara dayanan bir süreç içinde gerçekleşmektedir. Örneğin, kimya bilim dalının simyadan ayrılarak bilimsel nitelik kazanması veya diş hekimliğinin tıp hekimliğinden ayrı bir dal olarak değerlendirilmesi yüzyıllar sürmüştür. Ancak günümüzde bu süreç çok kısalmış olup, ülkemizde bu alandaki çabalar yoğunlaşmıştır. Nitekim Kara Harp Okulu'nda, 12-13 Ekim 1995'te, Sistem Mühendisliği ve Savunma Uygulamaları konulu bir sempozyum düzenlenecektir.

Sistem Düşüncesine Eleştiriler

Eleştiriler kıyaslama yöntemiyle benzerlikler bulmanın yanlışlıklara yol açabileceği temeline dayanmaktadır. Bunlardan en ünlüsü Buek tarafından yöneltilen "Öyleyse ne farkeder?" eleştirisidir. (So What?) Ancak bu Newton'u elmalarla gezegenler arasında bir ilişki kurduğu için eleştirmeye veya ışığın dalga modeli ile ifade edilmesinin yanlış olduğunu savunmaya benzer. Burada dikkat edilmesi gereken önemli nokta, kıyaslanmanın çok aşırıya kaçması halinde bilimleri mekaniğin dar alanı içine hapsedecek olmasıdır.

Sistem Mühendisliğinden Beklenen Yararlar

Bu alanda esas olan, nesnelere ortak özelliklerinin benzerliğinden çok davranış kalıplarının benzerliğini ortaya koymaktır. Amaç bütün bu alanlarda bir uzman düzeyinde bilgili olmak değil; bu bilgileri sosyal, teknik ya da hem sosyal hem teknik boyutları olan sorunlara analiz ve tasarım düzeyinde uygulayarak model geliştirmek, gerektiğinde uzmanlık alanlardaki birikimlerden de yararlanarak çözüm bulmaktır. Sistem entegratörleri yani sistem mühendisleri sosyo-teknik sistemlerin bir bütünlük içinde çalışmasını sağlar. Burada amaç çözüm üretebilen bir bakış açısı kazanabilmek ve bunu uygulamaktır.

Daha önceleri bir ülkenin gelişmişlik düzeyi ağır sanayi potansiyeli, enerji tüketimi ile belirlenirken, artık ürettiği, işlettiği bilgi miktarı hatta bilgisayar kullanımını ile belirlenmektedir. Ve 21. yy.'ın eşliğindeyken gelişen Türkiye'nin artan sorunları da göz önüne alındığında ileriye dönük hedeflerin belirlenmesi, bilgi birikiminin sağlanması ve bu yeni yüzyılda toplumun sosyoteknik yaklaşımlarla örgütlenmesi için sistem yaklaşımının öngörüsünden faydalanılması ve bu alanda çözüm üreten beyinlerin yetiştirilmesi gerekliliği açıktır.

Bu kapsamda insanlara gelecek sağlama yanında, onlara geleceklelerini de kontrol edebilme yeteneğini kazandırarak ve bir olmaktan çok disiplinlerarası bir tarza sahip bütün bilim olma özelliği ile sistem bilimi, düşünce ve eylem alanında yeni bir çığır açmıştır.

Erol Işıklı
Kara Harp Okulu
Sistem Mühendisliği Bölümü

Kaynaklar
Başaran M, Yönetim Biliminde Gelişmeler. Bershon J., Peters G, System Behaviour, Bilim ve Teknik Dergisi, Kasım 1994.
Güven F, Değişim ve Dünya Ekonomisi. KHO Sistem Bilimine Giriş Ders Kitabı. Rosovsky H, Üniversite, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Serisi.
Toffler A, Yeni Güçler, Yeni Soklar. Ulusoy Z.A, Sistem Mühendisliğinin Evrimi. Varoğlu A, KHO Sistem Mühendisliği Tanıtım Brosürü.

İlginç İşlemler ve Hızlı Çarpma Tekniği

Günümüz dünyası, teknolojik olanakların üzerinde düzenini sürdürmektedir. Bu düzen içerisinde önemli olan, soyut kavramların ezbere bilinmesi değil, bunların somut davranışlara dönüştürülmesidir. Bu süreç, matematik ile gerçekleştirilebilir. Ne yazık ki, ülkemizde verilen matematik eğitimi ve öğretimi tam olarak rasyonel düşünce çerçevesi içinde verilememektedir. Bunun yerine bilgiler, öğrenciye ezberletilmektedir. Sonuçta ise; yaratıcı düşünce engellenmektedir. Ezberci eğitim yerine, muhakemeyi kullanarak sayılarla yaratıcı olmak, daha verimli ve başarılı sonuçları doğuracaktır.

Matematikteki sayılar dizgesi, şiirdeki sihirli ve ahenkli sözcükler gibidir. Bu ahenği sağlayabilmek için; sayıları doğru bir düzen içerisinde yerleştirmek gerekir. Bu görüşümü şöyle formüle ederek göstermek isterim:

Herhangi bir sayının rakamlarının kareleri toplanır, sonra çıkan sayının rakamlarının kareleri toplanır, bu işlem birkaç defa yapılmış 1 veya 16 sayısı bulunur. Örneğin;

4178 için
 $4^2 + 1^2 + 7^2 + 8^2 = 130$ $1^2 + 3^2 + 0^2 = 10$ $1^2 + 0^2 = 1$
 3746 için
 $3^2 + 7^2 + 4^2 + 6^2 = 110$ $1^2 + 1^2 + 0^2 = 2$ $2^2 + 4^2 + 16^2 = 180$
 $n \neq 0 \wedge (3n - 1)$ formülüne uyan sayıların rakamlarının kareleri toplanır. Sonra aynı işlem çıkan sayı için yapılır. Bu işlem birkaç defa yapılmış 407 veya 371 sayıları bulunur. Örneğin;
 473 için
 $4^2 + 7^2 + 3^2 = 64$ $6^2 + 3^2 + 4^2 = 55$ $5^2 + 5^2 + 25^2 = 315$
 $2^2 + 5^2 + 1^2 = 34$ $3^2 + 3^2 + 4^2 = 42$ $4^2 + 2^2 = 20$
 $7^2 + 3^2 + 7^2 = 715$ $7^2 + 1^2 + 3^2 = 371$
 969 için
 $9^2 + 6^2 + 9^2 = 162$ $1^2 + 6^2 + 2^2 = 37$
 $5^2 + 6^2 + 7^2 = 90$ $9^2 + 8^2 + 0^2 = 141$
 $1^2 + 2^2 + 4^2 + 1^2 = 24$ $2^2 + 4^2 = 20$

Herhangi bir sayıdan tersi çıkarılıp mutlak değeri alınır. Sonra çıkan sayıdan tersi çıkarılıp mutlak değeri alınır. Bu işlem birkaç defa yapılmış sıfır bulunur. Örneğin;

8890 için
 8890 - 988 = 7902 7902 - 2071 = 5835
 5805 - 5895 = 70 770 - 271 = 693
 693 - 396 = 297 297 - 792 = 495
 485 - 584 = 99 99 - 90 = 9

Çok büyük ve birbirine yakın iki sayının ortalaması şu şekilde bulunur: 2 sayının farkının mutlak değeri ikiye bölünür. Çıkan değer ya büyük sayıdan çıkarılır ya da küçük sayıya eklenir. Örneğin;

337688988897 ile 337688988893 için
 $337688988897 - 337688988893 = 4$
 $4 / 2 = 2$
 $337688988897 + 2 = 337688988899$

AB ve AC şeklinde B+C= 10 formülüne uyan iki sayının çarpımının A5 şeklindeki bir sayının karesinden farkı; (AB-A5)'in karesine eşittir. Örneğin;
 $91^2 - 90^2 = 9025$ $9025 - 9025 = 0$

Hızlı Çarpma Tekniği

ABC şeklinde herhangi bir üç basamaklı sayının karesi şu yollarla da bulunabilir; ancak ilk olarak şunların bilinmesi gerekir:

1. Herhangi bir sayının karesini bulurken, karesini bulacağımız sayıyı sonu 0 veya 5 olan kendisine en yakın sayıdan çıkarıp, mutlak değerini aldığımızda çıkacak değer 1 veya 2'dir. Eğer çıkan değer 1 ise; büyük olan sayının iki katının bir eksiği ya da küçük olan sayının iki katının bir fazlası sayıların kareleri arasındaki farktır. Örneğin;

7689 için $[(7690^2) - 1] = [(7689^2) + 1] = 15379$
 Eğer çıkan değer 2 ise; büyük olan sayının dört katının dört eksiği ya da küçük olan sayının dört katının dört fazlası sayıların kareleri arasındaki farktır. Örneğin;

8448 için $[(8450^2) - 4] = [(8448^2) + 4] = 33796$
 2. Sonu sıfır olan herhangi bir sayının karesi; sayının sonundaki sıfır rakamı atıldığında kalan sayının karesinin sonuna iki tane sıfır yazılarak bulunur. Örneğin;

90 için $9^2 = 81$ $90^2 = 8100$
 3. Sonu beş olan herhangi bir sayının karesi; sayının sonundaki beş rakamı atıldığında kalan sayının bir fazlasıyla çarpılıp ya da kalan sayının karesine kendisi eklenip çıkan sayının sonuna 25 yazılarak bulunur. Örneğin;

865 için $866 \times 866 = 7482$ $865^2 = 748225$
 315 için $316 \times 316 = 992$ $315^2 = 99225$

ABC şeklindeki üç basamaklı sayının karesi sonu sıfır veya beş olan kendisine en yakın sayının karesi vasıtasıyla bulunur. Bu bilgiler ışığında ilk olarak sonu sıfır veya beş olan karesi bulunacak sayıya en yakın sayı bulunduğundan sonra, bu en yakın sayının ilk iki rakamının karesi şu şekilde bulunur: Sonu 0 veya 5 olan bu sayıya en yakın sayı bulunur. Eğer bu sayıya en yakın sayının son rakamı 5 ise (A² + A) işleminden çıkan sayının sonuna 25, eğer bu sayıya en yakın sayının son rakamı 0 ise bu sayının onlar basamağındaki rakamın karesinin sonuna iki tane 0 yazılır. Bu sayı ile sonu sıfır veya beş olan bu sayıya en yakın sayının kareleri arasındaki fark birinci maddede anlatılan şekilde bulunur. Eğer bu sayı, sonu sıfır veya beş olan kendisine en yakın sayıdan daha büyükse; bu iki sayının kareleri arasındaki fark sonu sıfır veya beş olan sayının karesine eklenir. Büyük değil ise; bu iki sayının kareleri arasındaki fark sonu sıfır veya beş olan sayının karesinden çıkarılır. Daha sonra eğer karesi bulunacak sayı (ABC)'ye en yakın sayının son rakamı sıfırsa; ilk iki rakamın karesinin sonuna iki tane sıfır yazılır. Eğer karesi bulunacak sayıya en yakın sayının son rakamı beş ise; ilk iki rakam(AB)'in karesinin kendisiyle toplamından çıkan sayının sonuna 25 yazılır. En son olarak karesi bulunacak ABC şeklindeki üç basamaklı sayı ile buna en yakın son rakamı sıfır veya beş olan sayının kareleri arasındaki fark bulunur.



ve eğer karesi bulunacak sayı sonu sıfır veya beş olan sayıdan daha büyükse fark sonu sıfır veya beş olan sayının karesine eklenir, eğer karesi bulunacak sayı sonu sıfır veya beş olan sayıdan daha küçükse fark sonu sıfır veya beş olan sayının karesinden çıkarılır. Örneğin;

178 için; 180'nden, 180' için; 18'nden, 18' için 20'nden yararlanılır.

$18^2 = 20^2 - [(20^2) - 4] = 324$, $180^2 = 32400$ $178^2 = 180^2 - [(180^2) - 4] = 31684$.

746 için; 745'nden, 745 için; 74'nden, 74' için 75'nden yararlanılır.

$747^2 = 5625$, $74^2 = 5476$, $747^2 = 555169$

$5476 \times 74 = 555074$, $745^2 = 555025$, $746^2 = 555074 + 555025 = 555169$

ABC şeklindeki üç basamaklı bir sayının karesi şu şekilde de bulunabilir;

İlk olarak sayının BC kısmının karesi şöyle bulunur: C'nin karesi bulunur, çıkan sayının son rakamı sonucun son rakamı, geriye kalan kısmı ise; eldedir. C'nin 2B ile çarpımına elde eklenir. Çıkan sayının son rakamı sonucun sondan ikinci rakamı, geri kalan kısmı ise eldedir. B'nin karesine elde eklenir, çıkan sayı sonuç bölümünde iki rakamın soluna yazılır. BC sayısının karesinin son iki rakamı ABC sayısının karesinin son iki rakamıdır.

Bu sayının diğer rakamları eldedir. Eğer bu sayı tek rakamlı ise, ABC sayısının karesinin son iki rakamı önce sıfır sonra üç basamaklı sayının BC kısmının karesidir. Elde varsa bu değer üç basamaklı sayının BC kısmının 2A ile çarpımına eklenir. Elde edilen sayının son iki rakamı ABC sayısının karesinin sondan 3. ve 4. rakamlarıdır. Bu sayının diğer rakamları eldedir. Eğer elde edilen sayı tek rakamlı ise; ABC sayısının karesinin sondan dördüncü rakamı sıfır, üçüncü rakamı ise; elde edilen sayıdır. Elde varsa bu değer üç basamaklı sayının yüzler basamağındaki rakam (A)'ın karesine eklenir. Çıkan sayı sonuç bölümünde 4 rakamın soluna yazılır. Örneğin;

102 için $2^2 = 4$, $2 \times 2 = 4$, $2^2 = 4$, $102^2 = 10404$

178 için; $8^2 = 64$, $8 \times 2 = 16$, $112 + 6 = 118$, $7 + 11 = 60$, $78^2 = 6084$, $(78 \times 2) + 60 = 216$, $1 + 2 = 3$

$178^2 = 31684$

Daha büyük sayıların karesi de üç basamaklı sayının karesindeki mantık kullanılarak bulunur. Örneğin;

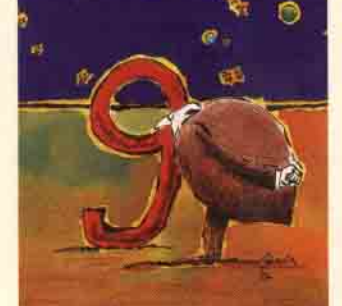
4175 için; 417'nden, 417 için 415'nden, 415 için 41'nden, 41' için 40'nden yararlanılır.

$417^2 = 173889$

$415^2 = 172225$, $41^2 = 1681$

$4175^2 = 17430625$

$417^2 = 173889$



41 = 40 + 100 * 2 + 1 = 100, 100 + 1 = 1722

415 = 172225

417 = 415 + 101 * 2 + 1 = 17389, 17389 + 417 = 1743065

4175 = 17430625

4129 için; 129² bulunur. Çıkan sayının son üç rakamı sonucun son üç rakamıdır. Diğer rakamlar ise, eldedir. 129 dördün iki katıyla çarpılıp elde eklenir. Çıkan sayının son üç rakamı sonucun sondan 4., 5., 6. rakamlarıdır. Çıkan sayının diğer rakamları eldedir. Dördün karesine elde eklenir. Çıkan sayı sonuç bölümünde 6 tane rakamın önüne yazılır.

129 = 16411, (129 * 4) + 16 = 1048, 4² + 1 = 17

4129 = 17048641



Dikkat edilirse bu yöntemdeki sonuçta karesi bulunan sayının basamak miktarının 1 eksiği kadar rakam sondan itibaren gruplandırılır.

86509² için 86510² den, 86510² için 8651² den, 8651² için 8650² den, 8650² için 865² den, 865² için 86² den, 86² için 85² den yararlanılır.

864 = 172 85² = 7225, 86² = 85² + (85 * 2) + 1 = 7336,

7336 + 86 = 7482, 86² = 748225

8650 = 7482500, 8651² = 7482500 + (8650 * 2) + 1 = 7483901

86510 = 748390100

86509 = 748390109, (86510 * 2) + 1 = 748390101

Hüseyin Kayaoğlu
Gülhanne Askeri Tıp Akademisi
Askeri Tıp Fakültesi Öğrencisi/Ankara

Bir Şizofreni Reçetesi

Akşamın durgunluğunda, düşünce yorgunu, yeni bir kitabın sayfalarını çevirmeye başladım:

"Cennetin Ejderleri-İnsan zekâsının evrimi üzerine düşünceler". "Dünya çok yaşlı, insansa çok gençtir", diye başlıyordu Carl Sagan kitabında ve devam ediyordu, kozmik bir kronolojiyi beynime bir sırça figürü gibi işleyerek.

Kozmik kronoloji kavramı, evrenin geçmişteki sonsuzluğunu ve insanın tarihe ne kadar yeni katılmış olduğunu vurguluyordu. Sagan, evrenin büyük patlamaya oluşumundan, şu ana kadar geçen zamanı 1 yıla sığdırmayı incelemeyi teklif ediyordu. Bu çok ayrıntılı takvimden birkaç tarih ilgimi çekmişti: Büyük Patlama: 1 Ocak; Samanyolu galaksisinin oluşmaya başlaması: 1 Mayıs; Dünya'nın şekillenmesi: 14 Eylül; İlk insanın oluşumu: 31 Aralık Saat 22⁰⁰; İlk defa ateşin kullanılması: 31 Aralık Saat 23⁰⁰; Alfabenin icadı: 31 Aralık Saat 23⁰⁰; az; Sa satırları okuduğumuz an: 31 Aralık Saat 24⁰⁰.

Heyecan duymamak mümkün müydü, ilk insanın, evrensel takvime

göre birbuçuk saat evvel belirmediğini farkına varınca? Alfabenin icadından günümüze kadar yaşanan tüm kavgalar, savaşlar, aşklar kıscacası sinema sanatına konu edileceğimiz herşey, evrende 9 saniye içinde yaşanıp, bitmişti.

Bunları düşünürken, 70 yıllık bir insan ömrünün bu takvimde kapladığı zamanı hesapladım. 14,7 salise. Yaşama bir anlam kazandırmak isteyen insanın için ne kadar çarpıcı bir süre. Boş geçirecek, hele kavgaya ayıracak tek bir salisesi bile olmamalıydı aklı olanların. Oysa hayatlarını saliselik meselelerin kavgasına adanıyorlar, sözleriyle, yazılarıyla insanlara düşmanca ideolojileri, ırkçılığı aşılamaya çalışanlar vardı. Nefreti hep aynı ifadelerle başkalarına da benimsetmeye çalışanlar gördükçe, aklıma hep fakültemdeki steryotipik şizofreni vakaları gelir. Bu hastalar günler boyu bıkıp usanmadan aynı hareketi tekrarlayabilir. Peki, ama sağlıklı gibi görünen bazı insanların nasıl olup da ufuklarını genişletme ihtiyacını hiç duymaksızın, bir steryotipik şizofrenin sarıcağı gibi sallanıp durması misali, kısırdüşüncelerin etrafında sallanıp dururlardı? Ama özünde insan da, doğa da, evren de steryotipik şizofrenleri belki de. Öyle ya, savaşları hep barışlar, barışları hep savaşlar izlememiş miydi, geceyi hep gündüzün, gündüzü hep gecenin takip ettiği gibi?

Tip araştırmalarına bel bağlamış insanın, ölüm balonunu eliyle kavradıkça bir yerinden genişlemiyor muydu o yine? Vebaya çare bulunca verem, vereme çare bulunca kanser... Herşey, herşey bu şizofreniye uyar gibiydi, mitoslar bile... Örneğin Yunan mitolojisinde Sisyphos, tanrıların tarafından cezalandırılmış ve bir dağın yamacından yuvarlanan kayayı hep en tepeye ulaştırmak zorunda bırakılmıştı. Değerli hocam Prof. Dr. Doğan Anıl, bilim adamlarını Sisyphos'a benzetmiş ve belki de bizler sonsuza kadar devrilecek olan bir kayayı tepeye tımandırmaya çalışıyoruz, demişti. Kimbilir, belki sadece bilim adamları değil, tüm insanlığı bu kayayı sırtlayan.

Fizikçilerin günümüzde ortaya attıkları teori eğer doğruysa, bir daralıp bir genişleyen evren de katlıyor bu şizofrenik vaka tablosuna.

Madem her olgu kudretimizde olmadan tekrarlanıp duracaktı, ne anlamı vardı yaşamın? Hayır, bir anlamı olmalıydı, kuşkusuz. Milyarlarca karbon atomu diğer atomları da yanına alarak muazzam bir şekilde birleşmiş, bir barikayı, gelişmiş bir korteksi, yani düşünme ayrıcalığını bize sağlayan beyin kabuğunu yaratmıştı.

Hep zekâda biten bir gelişme süreciyle, mükemmelliği atomlardan moleküllere, moleküllerden hücrelere, hücrelerden insana dek hep birleşerek yaratmış doğa bir mesaj veriyordu bizlere: "Ben evrimi hep, daha çok zekâyı doğru sürdürdüm ve artık bu bayrağı us sahibi insana devrettim. Bu sonsuz evrimi, insanların beyinlerini birleştirerek sürdürmeli..."

Öyleyse iletmeliyiz bu mesajı bizden sonraki kuşaklara. Can almanın, marifet olmadığını, bunu en ilkel hayvanın bile zehirliyle becerebileceğini anlatmalıyız. Daha zor ve erdemli olanın, gelişmiş bir beyin, yaşam boyu süren bir eğitim ve sıcaak bir yürek gerektiren, hayat kurtarmak ve kurtarılmasına vesile olmak olduğunu, genç beyinlere benimsetmeliyiz. Bu sayede şizofreniyi tam olarak tedavi edememek bile, üzüntünün değil, mutluluğun devamlılığını sağlayabileceğimizi vurgulamalıyız.

Doğanın mesajını anlayıp uygulamaya başladıktan sonra, Sisyphos'un kayasını bir daha düşmemek üzere en tepeye tımandıracağız. İşte o an, zirvede, nefesimizi tutup geride bıraktığımız manzaranın tadına hep birlikte varacağız.

Adil Meriç Albnoz

General Sikiçi Kartal Sok. No: 36/8 Bakırköy/İstanbul

Cinsel Yaşam ve Sportif Performans

Temel içgüdülerden birisi olan cinsel yaşam, spor dünyasının her zaman en ilgi çeken konularından olmuştur. Halbuki bu konu kişisel farklılıkların en yoğun olduğu alandır ve kesin kuralların konulması kolay değildir. Ancak bazı prensipler üzerinde tartışılabilir. Cinsel ilişkinin sporunun performansını olumsuz etkilediği çağrışımından hareket ederek, cinsel etkinlik ile spor birbirlerine düşman ilan edilmiştir ve bu nedenle bazı antrenörler spor karşılaşmalarından önce cinsel aktiviteyi yasaklamaktadır. Bu durum genellikle elde edememenin saldırganlığına dönüşüp, müsabaka sırasında daha atak bir davranış biçimi gerektiriyor, daha iyi bir performans elde edilebileceği inatından kaynaklanmaktadır.

Bununla birlikte bu hipotez her zaman için geçerli değildir. Sporunun normal aktivitesini kısıtlamak konsantrasyon bozukluğuna hatta suçta (faullü davranışa) yol açabilmektedir. Özellikle cinsel birleşmenin kadın ve erkekte yanışmadan 24 saat önce veya sonra herhangi bir fizyolojik soruna yol açtığına ilişkin kanıt yoktur. Fakat kanıtlanmamış birçok iddia ise, gerçek strese ve psikolojik etkilenmeye yol açmaktadır. Örneğin: testosteron cinsel aktivite esnasında harcandığından bunu korumak için ilişkiden kaçınılması düşüncesi yanlışdır. Antrenman döneminde, cinsel aktivite aynı zamanda gevşeme sağlayabilir ve hatta bu nedenle performans olumlu yönde etkileyebilir. Fizyolojik anlamıyla cinsel birleşme, doğal bir işlemdir. Cinsel ilişkide harcanan enerji miktarı 280 kcal/saat, yani aşağı yukarı 100 m sprint koşusu için gerekli olan kadardır. Yeterli toparlanma süresi organizmaya verildiğinde, bunun zararlı ol-

mayacağı ortadadır. Aynı şekilde kendi kendine doyumda ya da gece boşalmalarında, sporunun ertesi gün için endişe duymasına gerek yoktur. Cinsel birleşme gece geç saatlere kadar eğlence, yorgunluk, uykusuzluk, içki gibi faktörlerle birlikte olmadıkça, performansı etkilemez görüşü savunulmaktadır.

Fakat herşeyde olduğu gibi eğer cinsel birleşme konusunda da aşırıya gidilirse, oluşabilecek bazı fizyolojik durumlar performansı negatif olarak etkileyebilir. Bu durum fizyolojik olarak aşağıda anlatıldığı gibi açıklanabilir.

Androjenler (testosteron ve dihidrotestosteron) erkeklerin seksüel olgunluğa erişmesi için gerekli hormonlardır. Testosteron, beyinden androjen salgılanmasını kontrol eden gonadotropin hormonlarının salgılanmasını ve kas gelişmesini kontrol eder. Dihidrotestosteron ise, diğer bütün erkekse özelliklerin örneğin; kıl lanma, sivilelenme, erkekse kellik ve özellikle sperm yapımı gibi oluşması için gereklidir.

Androjenler aynı zamanda hipotalamusta da oldukça etkilidirler. Hipotalamus beyinde çok küçük, fakat oldukça önemli bir kontrol merkezidir; özellikle seksüel istek ve aktiviteyi, motivasyonu ve mücadele etme gibi duyguları düzenler.

Özellikle saldırgan türdeki davranışlarla testosteron arasında bir ilişki vardır. Özellikle erkeklerin bayanlara oranla daha saldırgan bir yapıya sahip olmaları, erkeklerdeki testosteron hormonuna bağlıdır.

Testosteron, testislerde bir çeşit kimyasal reaksiyon ile dihidrotestosteron hormonuna çevrilir. Bu hormonda daha önce belirtildiği gibi sperm yapımı için gereklidir. Ejakulasyon, beyinden gelen sempatik sinir sistemi uyarısı ile olur ve tipik bir 3-4 ml'lik ejakulasyon 200-400 milyon sperm ihtiva eder. Bu nedenle belli bir zaman içerisinde çok fazla ejakulasyon yapıldığı takdirde testosteron sperm yapımı için kullanılabilmektedir. Testosteron eksikliği, seks isteğinin kaybolmasına, ejakulasyonun zayıflamasına yol açar. Aynı zamanda penis sertleşmesinin sıklığı ve büyüklüğü de testosteron hormonuna bağlıdır.

Penis sertleşmesi için aynı zamanda beyinden sinir uyarılarının gelmesi gerekir. Bu sinir uyarıları nörotansmitter denilen kimyasal maddeler sayesinde penise ulaşır. Asetilkolin adı verilen bu nörotansmitter penis sertleşmesi için gerekli olanlar içinde en çok bilinenidir. Bu nörotansmitter aynı zamanda kasların sinirler tarafından uyarılması için de





kullanılır. Bu nörotransmitterlerdeki bir azalma kasların yeterince uyarılmamasına dolayısıyla da performans düşüklüğüne yol açacaktır.

Bütün bu anlattıklarımızı özetlemek istersek, normal bir seks aktivitesi atletlerdeki fiziksel performansı negatif yönde etkilemez. Normal bir seks aktivitesinin anlamı ise kişiden kişiye göre değişebilir, fakat kabul edilen, müsabakadan bir gece önce ve bir ejakulasyondan

fazla olmaması, içki uykusuzluk gibi faktörlerin birarada bulunmamasıdır.

Eğer cinsel birleşme aşırı şekilde yapılırsa mücadeleliliği artıran ve bu nedenle fiziksel performansın artmasını sağlayan testosteron; sperm yapımı için kullanılacaktır. Dolayısıyla da testosteron seviyesi düşebilir. Aynı zamanda ereksiyon için gerekli olan sinir uyarıları, kas kasılması için gerekli olan nörotransmitter; asetilkolinli kullanacaklarındandır, asetilkolin seviyesi düşebilir. Böylece düşük testosteron ve asetilkolin seviyesi, mücadeleliliği ve kas kasılması şiddetini azaltabileceğinden fiziksel performansı negatif şekilde etkileyebilecektir. Aynı zamanda içki ve uykusuzluk gibi durumlar da bu olaylara eklenince, performans kaybı kaçınılmaz olacaktır.

Ayrıca bilim adamları cinsel birleşme sonrasında her iki cinsten rahatlama, mutluluk, düşkünlük, suçluluk, kırgınlık, üzüntü ve güçsüzlük gibi duyguların değişik derecelerde deneyimlerinin yaşandığını belirtmektedirler. Kuşkusuz bunlardan bazıları daha sonraki performansı olumlu ya da olumsuz etkileyebilir. Burada cinsel, sosyal ve etnik kökenli psikolojik etkilenim söz konusudur. Ahlaki değerler ön planda rol oynamaktadır. Sporcuya öneride bulunacak kişinin cinsellik fizyolojisi konusunda bilgili olması gerekir. Ağır antrenmanın cinsel isteğin azalmasına yol açabileceği akıldan bulundurulmalı geçici empotans (seksüel gücün azalması) sporcuyla ilişkilendirilmemelidir.

Hepatit, Cerrah ve Cerrahi

Bilim ve Teknik Dergisi'nin geçen sayısında yazıldığı gibi, her birinin ayrıcalığı ve özelliği olan ve B, C ve D virüs hepatitleri olarak adlandırılan bulaşıcı hastalık grubu, her birey için önemlidir ve ciddiye alınması gerekir. Bununla birlikte, bazı kişiler için bu hastalıklar daha da önemli ve anlamlıdır. Bunların başında sağlık personeli, özellikle de diş hekimleri ve cerrahlar gelir. Her ne kadar AIDS daha çok konuşuluyor ve sonuçlarının daha kötü olduğu düşünülüyorsa da, bugün için Avrupa ve Amerika'da viral hepatitlerin özellikle B tipinin sağlık çalışanları için en önemli meslek hastalığı olduğu kabul edilmektedir. Ülkemizde, viral hepatit çokluğu nedeniyle, bir risk kuşkusuz daha da belirgindir. AIDS'den de önemli, en çok üzerinde durulması gereken meslek hastalığı olmasının iki nedeni, B virüsü ile karşılaşma şansının (ya da şanssızlığının) çok daha yüksek olması ve bu virüsün çok daha kolay bulaşabilmesidir. Dünya nüfusunun yaklaşık %5'inin HBsAg (hepatit B yüzey antijeni) taşıyıcısı olduğu, yer yer bu oranın erişkin nüfusun %20'lerine kadar çıktığı bilinmektedir. Bu büyük virüs havuzu, hastalığa sürekli yeni "kurbanlar" katmaktadır. ABD'de B hepatiti virüsünün her yıl 12 000 yeni sağlık çalışanına bulaştığı ve bunların 1000'inin taşıyıcı hale geldiği, 250'sinin de, çoğu B hepatitine bağlı olarak gelişen siroz ve karaciğer kanseri nedeniyle öldüğü bilinmektedir. Sağlık personelinin risk altında olmasının iki temel nedeni, B virüsü taşıyıcısı kişilerle karşılaşma oranının yüksekliği ve meslek uygulamaları içerisinde virüslü kan ve diğer vücut sıvılarıyla karşılaşma şansının çok yüksek olmasıdır.

B hepatiti virüsü taşınması oranı toplumun farklı alt grupları arasında değişmektedir. Bazı ırk ve toplumsal sınıflarda, göçmenlerde, damar yoluyla kullanılan ilaç bağımlılarında, homoseksüel erkeklerde, aynı çatı altında hepatit B taşıyıcısı olanlarda ve hemodiyaliz hastalarında HBsAg bulunması olasılığı normalden çok daha fazladır. Biraz da bu özelliğiyle, daha çok büyük şehirlerde olmak üzere, hastaneye, özellikle acil servislere başvuranların içinde ve hastaneye yatırılan hastalarda B virüsü bulunması olasılığı normal kitlenin çok üzerindedir. Bu nedenle, sağlık çalışanlarının virüslü insanlarla karşılaşma riskleri, herhangi birinden çok daha yüksektir. Hepatit B, C ve D kan ve bazı vücut sıvıları yoluyla bulaşır. Bu "sıvılar" ile kastedilen, beyin-omurilik sıvısı, eklem içi sıvısı, akciğer zarı (plevra) sıvısı, karn içi (periton) sıvısı, kalp çevresindeki (perikard) sıvı, gebelik kesesi (amniyon) sıvısıdır. Değişik cerrahi işlemler sırasında gerekli önlemler alınmamışsa veya küçük bir şanssızlık ya da dikkatsizlikle bu sıvıların teması sonucunda, hastalık etkeni olan virüs bulaşabilir. Bunların dışında kalan dışkı, burun akıntısı, balgam, tükürük, ter,

gözyaşı, idrar gibi vücut sıvı ve salgıları ve kusmukla virüsün bulaşmadığı düşünülmektedir. Ancak, bu sıvılarda kan bulunması durumunda virüsün bulaşma şansı vardır.

Bir cerraha en çok cerrahi eğitim sırasında ve mesleğinin ilk yıllarında viral hepatit bulaşır. Dünya istatistiklerine göre, tüm meslek yaşamı boyunca cerrahların enfekte olma olasılığı %40 kadardır. ABD'de değişik hastanelerde yapılan çalışmalarda %20-39 cerrahın B hepatiti virüsü ile karşılaşmış olduğuna dair kanıt saptanmıştır. Diğer hekim gruplarında bu oran %10'u pek geçmemektedir. Meslek uygulamaları hepatit açısından bu kadar riskli olduğuna göre birtakım koruyucu önlemler almak gerekir. Bu önlemleri, genel ve aşılama olarak iki grup altında toplayabiliriz.

Genel koruyucu önlemler: Önceki hastaneye başvuranların içinde hepatitli hastaları saptama ve bu hastalar için özel önlem alma yolları kullanılmış ise de, özellikle AIDS riskinin de ortaya çıkmasıyla, 1988'den beri her hastanın potansiyel olarak hastalık bulaştırıcı olarak görülmesi önerilmektedir. Bunun anlamı şudur: Hastadan bağımsız olarak, hangi koşulda olursa olsun, her türlü kan, vücut sıvısı ve tıbbi işleme ilgili, çok açık olarak belirlenmiş olan koruyucu önlemleri uygulamak zorunludur. Bu yöntem değişikliği ile hastaneye kabul edilen her hastanın da hepatit ve AIDS açısından terkin edilmesi, özel bir nedeni yoksa gereksiz olmaktadır. Bu önlemler, yapılacak işleme göre değişen, eldiven, maske, özel önlükler ve koruyucu gözlükler kullanmak, elleri düzenli olarak her hastadan sonra ve herhangi bir şey bulaştığında yıkamak, keskin alet ve iğne kullanımıyla ilgili kurallara uymak şeklindeki basit önlemlerdir. Bunlar önemlidir ve mutlaka öğrenilip tam olarak uygulanmalı ve kurum tarafından denetlenmelidir. "Bize bir şey olmaz", "bu kez acelem var" şeklindeki arabesk kaçamaklar bir insanın yaşamına neden olabilir; zedelemesi (büttünlüğü bozulması) deriye sıçrayan bir damla kan ile hastalığın bulaşabileceği unutulmamalıdır. Koruyucu önlemler doğal olarak delici/kesici yaralanmalar için yeterli olamamaktadır. Eldiven eldiven takmış da olsanız, kan aldığınız iğnenin ucu parmağınıza batarsa ya da ameliyatta bistüri ile klinizi keserseniz o eldivenin bir yararı olmaz. Büyük ameliyatlarda eldivenlerin yansını yitirdiği ya da delindiği bilinmektedir. Bu nedenle ikinci basamak, yani aşılama da zorunlu olmaktadır.

Aşılama: Bütün cerrahlar ve cerrah adayları, hatta daha kan ile ilk temastan önce tüm tıp öğrencileri, diş hekimleri ve kan bulaşması olasılığı olan sağlıkçuların hepatit B'ye karşı aşılanması olmalıdır. 1982'den beri etkin ve güvenilir aşılar vardır ve bunların sağlık mesleklerinde de anlamlı olumlu etkileri birçok geniş çaplı çalışmada kanıtlanmıştır. Aşı, birer aylık aralarla üç kez yapılır ve aşılanmış olan kişide altı ay sonra HBs antikor düzeyine bakılarak etkinliği denet-

lenir. Bu aşılama isteğe bağlı olmamalı ve aşılanandan herhangi bir ücret talep edilmemelidir. Bugün için, bir sorun olarak gitmekte önemli artan C hepatitine karşı aşı henüz yoktur.

Biraz abartılmış bir materyalist bakış açısıyla bakıldığında; bütün risk altındaki tıbbi personeli, diş hekimlerini, cerrahları aşılamak, aşırı bir tıbbi harcama olarak düşünülebilir. Ancak, etik ve insancıl tarafın dışında madalyonun başka bir yüzü daha vardır. Görüldüğü gibi hiç de azımsanmayacak orandaki cerrahta virüs olabiliyor; o halde hastaları bunlardan nasıl korumak gerekir? Başka bir deyişle, virüs taşıyan sağlık personelinin virüslü hastalara zararı olamaz mı? Batı ülkelerinde bu konuda yapılmış olan çok sayıda çalışma bu olasılığın gerçekten çok küçük olduğunu, ancak yine de yukarıdaki, bilinen tüm önlemlerin uygulanmasının bu konuda da yararlı olacağı açıktır.

Dr. Metin Çakmakçı
HÜ Tıp Fak. Gen. Cerrahi ABD/ Ankara

Makine Tasarımı Projeleri

ODTÜ Prof. Dr. Mustafa N. Parlar Eğitim ve Araştırma Fonu'nun amacı üniversite-endüstri ilişkilerini pekiştirmek, bilimsel araştırmaya ve araştırmacıların desteklenmek, ODTÜ öğrencilerine burs olanakları ve araç-gereç sağlamaktır. Fon aynı zamanda, servis ve ünvan, bilim, servis ve araştırmayı desteklemek amacıyla ödülleri dağıtmaktadır.

ODTÜ'nün bilimsel ve teknolojik kaynaklarını yerli endüstrimize aktararak, teknoloji üretim merkezlerini geliştirmek ve yaygınlaştırmak da Fon'un en önemli amaçları arasındadır.

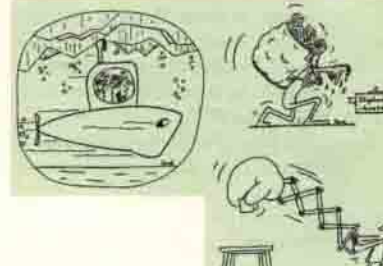
ME 407 Makine Tasarımı Projeleri ise, ODTÜ Prof. Dr. Mustafa N. Parlar Eğitim ve Araştırma fonu tarafından katılanmaktadır.

Bu projeler, ülkemizde özlemini duyduğumuz teknoloji eğitiminin etkin bir örneğini oluşturmaktadır.

ME 407 Makine Tasarımı Projeleri

Makine mühendisliği ders programının son aşamalarından biri de ME 407 Makine Tasarımı Projesi'dir. Bu derste öğrenciler, tasarım, bilimsel yaklaşım, karar verme, teknik gelişme, buluş yapma yetenek ve yaratıcılıklarını kullanarak tasarım sorunlarını çözmeye çalışırlar. Genel olarak projeler hareketli mekanik sistemlerin mühendislik eğitimi doğrultusunda inşa edilmesine dayanır. Örneğin 1995'in ilk döneminde gerçekleştirilen projeler şunlardır:

Proje A: Suyun altındaki bir engelden geçen makine tasarımı ve inşası.



Kaynakça
Ergen, E., Acıkada, C., Sporda Cinsel Yaşam ve Alışkanlıkları. Bilim ve Teknik, sayı: 227, 1986.
Baser, E., Bakar, F., Bilir, A., Türk Futbol Antrenörlüğünün Cinsel Tutumu ve Davranışları. Spor Hekimliği Dergisi, 2(72), 1992.
Kuter, T.A., Öztürk, F., Baser, E., Türk Sporcularının Cinsellik Üzerine Bir Çalışma. Spor Bilimleri Dergisi, 3(3), 1992.
Tanaghio, E.A., McAnam, J.H., Smith's General Urology, Appleton and Lorige Comp. 13. Edit. s: 672-710, 1992.
Vander, A.J., Sherman, J.H., Cusciano, D.S., Human Physiology, The Mechanisms of Body Functions. McGraw Hill Book Comp. Fourth Edit., s: 536, 551-566, 1985.