



Türkiye'de Mink Yetiştiriciliği

Yaklaşık bir asırdan beri Türkiye'deki yabancı hayvanların yayılış alanları tespit edilmeye çalışılmış; ancak onların taksonomi, ekoloji ve biyolojileri hakkında yeterli araştırmalara yer verilmemiştir. Günümüzde hayvan sayısının giderek azalması nedeniyle bilimsel araştırmaların sağlıklı bir şekilde yapılması oldukça zorlaşmıştır. Türkiye'deki av hayvanları arasında yaban koyunu ve keçisi, kızıl ve ala geyik, ceylan, karaca, yabancı ve sazlık kedisi, karakulak, vaşak, sırtlan, kaya ve ağaç sansarı, su ve bataklık samuru, kurt, tilki, çakal, domuz ve ayının bulunduğu kaydedilmektedir.

Bugün bu türlerin hemen hepsi, gerek habitat daralması; gerekse bilinçsiz avcılık yüzünden tehdit altına girmişlerdir. Olasılıkla son üyesini yaklaşık 20 yıl önce kaybettiğimiz panter gibi ayı türü de, hızla azalmaktadır. Eti için avlanan geyik, ceylan, yaban koyunu ve yaban keçisi koruma altına alınmış türler arasındadır. Yabancı kedi, karakulak, vaşak, sansar, samur ve tilki ise, kürkü için avlanan hayvanların başında gelmektedir. Bütün bu türlerin geleceği, yeni teknolojiye uygun olarak üretilen silahlara meraklı avcılarının insafına bırakılmıştır.

Amerika kıtası keşfedilir edilmez insanlar önce altına, sonra da kürk hayvanlarına hücum etmişler; hatta bu emellerine kızıldıkları de alet ederek, büyük bir yabancı hayvan katliamı başlatmışlardır. Bir yandan hayvan tuzakçıları ülkede ayak basmadık yer bırakmazlarken, bir yandan da Avrupa'da kürk ticareti ile ilgili yeni şirketler kurulmuştur.

18. ve 19. yüzyılda kürk ticaretinde önemli ölçüde Mustelidae (Sansargiller) familyası kullanılmış ve bunun sonucu olarak aşırı avlanma, Mustela maradon'un bütünüyle yok olmasına neden olmuştur. Aynı şekilde Avrupa'da Mustela lutreola da, yok olma noktasına gelmiştir.

Yabancı hayvan popülasyonlarında görülen aşırı azalma, yabancı hayatı ile ilgili bilimsel araştırmaların başlamasını teşvik etmiştir. Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra kürk giymenin gereksiniminden öte moda olduğu yıllarda, ABD'de kürk endüstrisinde büyük bir ilerleme olmuştur. Deri fiyatlarının yüksek olması, ABD'deki yabancı mink, san-

sar, nehir samuru ve kunduz popülasyonlarının hızla azalmasına sebep olmuştur. Bu durum, bilim adamlarının uyarısı doğrultusunda insanları, çiftlikte yetiştirilen hayvanların kürkleriyle yetinmeye kadar götürmüştür. İlk mink çiftliği, 1900'lerde Kanada'da kurulmuştur. 1950 ve 1960'larda, yaygınlaşan mink çiftlikleri, besin maddelerindeki maliyet artışı yüzünden beklenen kürk üretimini sağlayamamışlardır. O sıralarda İskandinav ülkeleri ve Sovyetler Birliği, bu durumdan fazla etkilenmemişlerdir. Yabancı hayvan avcılığı yapan ülkelerin başında ABD gelmiş ve 1977-1978 yıllarında bu ülkede 23 türe mensup toplam 18.8 milyon birey yakalanmıştır.

İngiltere, 1981 yılı itibarıyla 67 çiftlikten toplam 245 000 mink postu elde ederken, Rusya'da satışa çıkarılan yıllık post sayısı, yaklaşık 10 milyonu bulmuştur. Kürk işletmeciliğinde ABD ve Kanada her zaman etkili ülkelerin başında gelmişlerdir.

Başlangıçta, çiftlikten sağlanan kürklerin, yabancı kürk kalitesini tutmadığı görülmüş ve mink yetiştiriciliği bilimsel olarak ele alınmıştır. Bugün yetiştiricilik alanında en iyi verim alınan tür Amerikan minki, *Mustela vison*'dur.



Şekil 1. Amerikan Minki *Mustela vison*

Mustela vison

Bu hayvanlar, çok iyi yüzerler ve uzun süre su altında kalabilirler. Kürkleri, suyun vücuda temasını engelleyen yağlı bir yüzey kısmı ve vücut ısısını muhafaza eden bir kaide kısmından oluşur. Köprücük kemikleri ve kör bağırsakları yoktur. Kuyruk altında, anal bölgede koku vermeye yarayan bir çift bez bulunur. Hayvan kızdırıldığı zaman, kokarca gibi pis bir koku yayar. Ön ve arka ayaklarda 5'er tane parmak vardır.

Diş formülü, $\frac{3+1+3+3}{3+1+3+3}$; kromozom sayısı, $2n = 30$ 'dur. Yaşamını akarsu ve durgunsu kenarları, kütük ve kaya altları ile küçük inlerde geçirir. Ender olarak kendisine barınak kazar. Kar altın-

da, tünel açarak gezinir. Genelde gece avlanıyor olmalarına karşın, dişi bireyin gündüz beslenme eğilimi daha fazladır. Besin tercihi eşeğe bağlı olarak farklılık gösterir. Örneğin erkek birey, tavşan gibi memeli bir hayvan avlarken dişi birey, balıkla beslenmeyi tercih eder. Erkek, dişiye oranla daha iri yapılıdır. Başlıca avlarını memelilerden kirpi, kuzu kuyruğu ve kemirici türleri; kuşlardan martı, kırlangıç, karabatak, çulluk, deniz saksak, sülün ve keklik; semender ve kurbağa ile balık türleri; omurgasızlardan Mollusca ve Decapoda türleri oluşturmaktadır. Ağırlıkları 0.5 ila 1 kg arasında değişir.

Mink Islahı

Bugün mink kürklerinde renk çeşitliliği sağlamak; bir batında daha fazla sayıda yavru elde etmek; tutsak yetiştirmeye daha yakın birey üretmek ve daha kısa sürede eşeysel olgunluğa erişirmek amacıyla sayısız bilimsel araştırma yürütülmektedir. Standart koyu kahverengi mink kürkü en çok aranan renktir. Koyu mink rengini, en az 18 genin etkilediği tespit edilmiştir. Bunlardan bir kısmı dominant, diğerleri resesif genlerdir. Çiftlikte yetiştirilen minkin kürk renginde bazı sapmalar olduğundan, doğal rengi yakalamak ve sabitleştirmek amacıyla birçok çaprazlama deneyleri yapılmaktadır. Böylesi çalışmalar mink çiftlikleri arasında rekabetin doğmasına neden olmuştur.

Minkin Beslenmesi

Minkler, akarsu ve durgunsu ile yeterli avın bulunduğu, doğal yaşam ortamlarına benzer bölgelerde, çitle çevrili büyük arazi parçalarına salıvermek yoluyla yetiştirilebildikleri gibi; yarı açık binalardaki özel kafeslerde bireysel olarak ya da kapalı binalarda sürü halinde de yetiştirilmektedirler. Çiftlik minklerinin besinleri, kaliteli olmak zorundadır. Otoburların beslenmeleri, etoburlara oranla daha kolay olmaktadır. Mink gibi etobur hayvanların beslenmesi, zor ve masraflıdır. Mink doğal besin çeşitliliğini aratmayacak besinlerin sağlanması ilk planda gelmektedir.

Dünyada minkler için belirlenen diyet, protein (balık, karaciğer, kaymaksız süt tozu, bira mayası, soya fasulyesi), karbohidrat (çeşitli tahıllar) ve yağ (genellikle domuz yağı)'ın belirli oranlardaki terkiibinden oluşmaktadır. İngiltere'de balık yağı, sakatat, tahıl, süt ürünleri, katı ve sıvı yağlar, mineral ve vitaminlerden oluşan besinler, topak haline getirilerek minklere yem olarak verilmektedir.



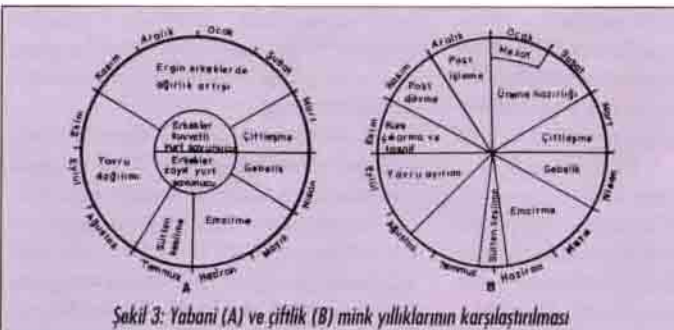
Şekil 2: Yuvasına balık taşıyan bir mink.

Minkin Üremesi

Mink doğal habitatında soliter (tek başına) yaşar. Her birey 1 ila 4 km'lik bir alanı savunmaktadır. Çiftleşme zamanı bir araya geldiklerinde dişi, hakim duruma gelerek; erkeğin giriş çıkışına izin vermektedir. Çiftlikte ise bireysel hakimiyetin önemi yoktur. Burada sadece doğurganlık, hastalığa dirençlilik, kürk rengi ve kalitesi önemli olmaktadır.

Minkin üreme devresi, çok karmaşıktır. Zira bu dönemde erkek ve dişi birçok defa çiftleşmek zorundadırlar. İlk çiftleşme sonrası hayvan yumurta bırakır (ovulasyon). Döllenme için ikinci bir çiftleşmeye gerek vardır. Döllenmeyi garantiye almak için dişi, aynı veya farklı erkeklerle belirli aralıklarla birkaç kez çiftleştirilir. Tutsak minkin üremedeki başarısı, çiftleşme devresinde çiftlik sahibinin eşleri bir araya getirmedeki zamanlamasına bağlı olmaktadır. Çiftleşme zamanı, kızgınlık dönemine bağlı olmak kaydıyla, 3 hafta kadardır. Çiftleşmeden yaklaşık bir ay sonra doğan yavru, 10 ay sonra da eşeysel olgunluğa ulaşır. Yaban hayatında minkin çiftleşme zamanı, Şubat sonu ile Nisan başı arasında değişir. Çiftliklerde ise, postla ilgili tüm işlemleri aynı zamana denk düşürmek amacıyla, Mart'ın ilk haftaları çiftleştirme zamanı olarak seçilmiştir. Bir batında 17 yavru olduğuna dair kayıtlar varsa da, bir dişi ortalama 5 yavru verir.

Minkin doğadaki üreme biyolojisi dikkate alınarak, çiftlikte de aynı faaliyetlerin oluşmasına fırsat verilir. Böylece yavrunun belli süre süt emmesi, süttten kesilmesi ve anneyi terk etmesi, doğal hayatlarında olduğu gibi aynı zaman aralıklarına denk getirilir. Böylece yabani mink yillığına uyarlanan, "çiftlik mink yillığı" ortaya çıkmıştır (Şekil 3).



Şekil 3: Yabani (A) ve çiftlik (B) mink yıllıklarının karşılaştırılması

Mink Hastalıkları

Parazitik hastalıklar nedeniyle çiftliklerdeki mink kayıplarını en aza indirmek, hassasiyet ve büyük uğraş gerektirir. Ölmese bile bakımsız bir birey, daima kalitesiz bir kürke sahip olacaktır. Genellikle minkler, kuvvetli ve dirençli hayvanlardır. Yeterli gıda ve su olduğu takdirde, ender olarak hastalanırlar. Zehirlenmelere ve bulaşıcı hastalıklara karşı korunmada besin seçiminin önemli rolü vardır.

Yaban Hayatının Geleceği

Ne hayvan sevgisi ne de çıkarılan kanunlar, hayvanları tuzakla yakalama veya öldürme tutkusunu yenememişlerdir. Kürk talebi asla tükenmeyeceğine göre, avcıya oranla daha merhametli mink çiftliklerini destekleyip korumak, yaban hayatını koruma yolundaki en önemli adımlardan biridir.

Türkiye'de Mink Yetiştiriciliği

Türkiye'de kurulan birkaç mink çiftliği başarı ile varlığını sürdürmektedir. Mink, uzun gün bitkileri gibi, kuzey yarı kürenin en kuzey bölgelerindeki yaşama uyum göstermiştir. O halde Türkiye'de mink yetiştirmek için en ideal bölge, Karadeniz şeridi olacaktır. Değişik nedenler yüzünden Anadolu'nun diğer kesimlerinde de çiftlik kurulacaksa, yüksek rakımlı bölgeler ve dağ etekleri tercih edilmelidir.

Türkiye'de geyik ve yabani keçi gibi minklerin de çevrili bir alana salıverilerek üretilmesi, sonra da avlanması mümkündür. Besin çeşidi ve bolluğu ile coğrafik ve ekolojik olarak en uygun bölge, Bolu ile Sinop arasında bulunmaktadır.

Türkiye'de giysi olarak kürk tüketiminin önümüzdeki 10 ila 20 yıl içinde çok artacağı öngörülmektedir. Böyle bir artış karşılacak ve yaban hayatına nefes alacak kürk üretimi, Türkiye'de kurulacak 200 çiftlikle sağlanabilecektir. Bugün uygun ekolojik şartlara sahip pek çok bölge bulunsa da, asıl sorun, minkin besinini sağlamaktır.

En ucuz mink besini olan tavuk sakatı ve mezba artığını temin etmek, son derece zordur. Tavuk tüketimi, Avrupa ülkelerine oranla çok gerilerdedir. Daha çok büyük şehirlerde tüketim olduğuna göre, kurulacak çiftliğin buralara yakın olmasına dikkat edilmelidir.



Şekil 4: Kafeste beslenen bir mink.



Şekil 5: Kafesle iribahli bir yuva.

Doç.Dr. İrfan Albayrak
Araş.Gör. Nursel Aşan

A.Ü. Fen Fak. Biyoloji Bölümü, Ankara

Kaynaklar

- Birks, J.D.S., I.J., Linn, Studies of home range of the feral mink, *Mustela vison*, Symp. Zool. Soc. London, 1982.
Birks, J.D.S., N. Dunstone, A note on prey remains collected from the dens of feral mink (*Mustela vison*) in a coastal habitat, Notes from the Mammal Society No. 48. J.Zool., London, 1984.
Birks, J.D.S., N. Dunstone, Sex-related differences in the diet of the mink *Mustela vison*, *Holarct. Ecol.* 1985.
Dunstone, N., Underwater hunting behaviour of the mink (*Mustela vison* Schreber): an analysis of constraints on foraging, *Acta Zool., Fennica*, 1983.
Dunstone, N., J.D.S., Birks, Activity budget and habitat usage by coastal-living mink (*Mustela vison* Schreber), *Acta Zool., Fennica*, 1983.
Dunstone, N., J.D.S., Birks, The comparative ecology of coastal, Riverine and Lacustrine Mink *Mustela vison* in Britain, 1985.
Mursaloğlu, B., Türkiye'nin memeli hayvanları, İstanbul Üniv. Orman Fakültesi Dergisi, 1970.
Poole, T.B., N. Dunstone, Underwater predatory behaviour of the American mink (*Mustela vison*), *J.Zool., Lond.*, 1976.
Turan, N., Türkiye'nin büyük ay hayvanları ve sonları, Türkiye ve Balkan Ülkelerinde Yaban Hayatı, Uluslararası Sempozyum, General Directorate of Forest, Türkiye, 1987.

Bugün Türkiye'deki çiftliklerde yılda 12 ile 15 bin arasında mink üretilmektedir; bir kürk mantosu için 40 ile 60 arasında mink postu kullanılmaktadır.

1993 yılı Mart ayında, An-

Fiziksel Bilimlerin Araştırma Yöntemleri

Doğruları elde etmek için bir bilimci nasıl çalışır? Araştırma yöntemleri tarihsel süreç içinde nasıl bir yol izlemiştir? Geçmişte izlenen araştırma yöntemleri ve çözülmeye çalışılan problemler ile günümüzdeki yöntem ve problemler arasında ortak noktalar nelerdir? Bu sorulara yanıt ararken, fizikteki tarihsel gelişmeler ışığında geçmişte bir göz atıp, fiziksel bilimlerin araştırma yöntemlerini ortaya koymaya çalışacağız. Genel olarak konusu doğa ve evren olup; bunların bilinmezliklerini anlayabilmek için, bilimsel araştırma çalışmalarıyla yeni kuramların geliştirilmesi hızla devam etmektedir. Başlıca araştırma yöntemleri gözlem, deney ve kuramdan oluşur. Fiziksel sistemlerin araştırılmasında kullanılan bilimsel yöntem, insan aklının en güçlü buluşlarından biridir. Bu yöntemin üç temel özgesi vardır; deneylere dayanması, matematiği kullanması ve karmaşık sistemlerin analizinde tümevarım yoluyla en basit modelleri kullanmasıdır.

Fiziksel bilimler ile ilgilenen bilimadamlarının, deneysel temele dayalı yöntem ve matematiksel yöntem olmak üzere iki temel araştırma yönteminden daha çok yararlandıkları görülmüştür. Bu iki genel araştırma yöntemini kesin sınırlarla birbirinden ayırmak mümkün değildir. Deneysel temele dayanan yöntemi benimseyen bilimadamları, çalışmalarında deneysel verilerden yararlanır; deneysel sonuçları sürekli olarak izler ve ilginç bulduklarını geniş kapsamlı bir analize ve tatmin edici bir biçimde yorumlamaya çalışırlar. Geliştirdikleri kuramların, deneysel sonuçlar ile uyumlu olmasına büyük önem verirler. Matematiksel yöntemde ise, mevcut teorilerden yola çıkılarak teori geliştirilir, varsa kusurları ortaya konur veya kusur giderilmeye çalışılır. Mevcut teoremin eleştirisi yapılır, yanlışları giderilmeye çalışılırken, teoriye zarar vermeye, başarılarını yok etmeye özen gösterilmelidir. Matematiksel yöntem ile deneysel yöntem arasında kesin bir ayırım yapmak zordur. Bu yöntemleri ayrı ayrı kullananlar olduğu gibi, birlikte kullanım da oldukça yaygındır. Benimsenecek yöntem, araştırılacak konuya sıkı sıkıya bağlıdır. Hakkında çok az şey bilinen bir konuda, insanın bir çıkış yolu bulabilmesi için deneysel verilerden yararlanılması daha uygun olur. Örnek olarak geçtiğimiz yüzyılda elementlerin periyodik cetvelinin oluşturulmasına bakabiliriz; önce deneysel veriler toplandı ve düzenlendi; sistem yavaş yavaş yapıldıkça ona duyulan güven arttı; elde edilen verilerin sistematiki yapılarak bilinmeyen elementlerin özellikleri tahmin edildi; daha sonra bu elementler doğada teker teker bulundu.

Son zamanlarda benzer bir durum, yüksek enerji fiziğinde veya parçacık fiziğinde görüldü. Bilindiği gibi, element denilen saf maddelerin temel yapı taşları atomlardır; molekül ise, değişik atomların bir arada bağlanması ile oluşur; atomların proton, nötron ve elektronlardan oluştuğu bilinmekle beraber; 1940'lı yıllarda müon ve pionların keşfedilmesi ile bilinen temel parçacık sayısı



artmıştır. Sonraki yıllarda gözlenen temel parçacık sayısı daha da çoğalmış, böylece periyodik cetvele benzeyen bir sistematik geliştirilmiştir. Bu sistematikten bütün özellikleri tahmin edilen, keşfedilmesi gereken pek çok temel parçacık olduğu ortaya çıkmıştır; bunların büyük bir çoğunluğu daha sonra laboratuvarlarda gözlenmiştir.

Bilimsel araştırma çalışmalarında her zaman deney yapma veya deneysel verilerden yararlanma olanağına sahip olamayabiliriz. Kozmoloji gibi, bilimin çok az bilinen bazı dallarında çalışan bilimadamları, bazı varsayımlara dayanarak evren için modeller kurmaya çalışırlar. Bu modellerin dayandığı temel unsurlardan biri, doğa yasalarının evrenin başından beri hep aynı olduğudur. Bu bir varsayımdır, kanıtı elimizde yoktur. Bu nedenle bu tür modellere ihtiyatla yaklaşılmaktadır. Bir konu hakkında bilinenlerin artması, bu alanda bir çalışma zemininin doğması demektir; böylece bu konuda bir matematiksel yönetime gidilebilir. Matematiksel yöntem, sonuçta varılabilecek kuramsal çalışmanın bir matematiksel güzellik ile ifade edilmesidir. Buna olan gereksinim, kurama duyulan bir güven unsuru olarak kabul edilir. Aslında her kuramın matematiksel güzellikte olmasının zorlayan bir neden de yoktur. Örneğin, matematiksel güzellik kavramının evrensel olarak benimsenmesindeki neden, onun sadece deneysel veriler ile uyumlu olması değil, sahip olduğu matematiksel güzelliktir. Doğa yasalarında matematiksel güzellik fikri, evrenin matematik ile ifade edilebileceği gerçeğine dayanır. Matematiksel yöntemi kullanarak bilimsel araştırma yapanların üç ana hedefi vardır: 1) Tutarsızlıkları gidermek, 2) Ayrı olan kuramları birleştirmek, 3) Deneysel verilerden, matematiksel formülasyonlar türetmek ve modeller geliştirmek. Maxwell'in, elektromanyetik teoreminin temel denklemlerine yaptığı katkı, tutarsızlıkları giderme çalışmalarına verilecek en iyi örnektir. Denklemlerdeki tutarsızlığı gören Max-

well, Faraday'in gözlemlerinden yararlanmış ve yerdeğistirme akımını, Amper Yasası'nın içine yerleştirmişti. Amper Yasası'na yapılan bu ekleme, Elektromanyetik Dalgalar Kuramı'nın doğmasına neden olmuş ve böylece, ışığın bir elektromanyetik dalga olduğu kanıtlanmıştır.

Ayrı olan kuramları birleştirme ile ilgili çalışmalar, uygulamada tatmin edici sonuçlara henüz tam olarak ulaşamamıştır. Günümüz fiziği, doğada dört temel kuvvet olduğunu kabul etmektedir. Bunlar kütle çekim, zayıf çekirdek, elektromanyetik ve kuvvetli çekirdek kuvvetleridir. Einstein'in başlattığı ve halen devam eden önemli bir çalışma, Genel Görelilik Kuramı ile Kuantumlu Alanlar Kuramı'nın birleştirilmesidir. Bu başarılabilişse dört temel etkileşme kuvveti, uzay-zamanın dinamik geometrisinin genel kavramları ile betimlenebilecektir. 1968 yılına kadar, bu dört temel kuvvetin uyumsuz olduğu kabul ediliyordu. Abdus Salam ve Stewen Weinberg, elektromanyetik kuvvetler ile zayıf çekirdeksel kuvvetleri, 1968 yılında bir tek ayar alanında birleştirmeyi başardılar. Böylece evrenin standart modelinin, fotonlar, gluonlar ve $W \pm Z$ parçacıkları ile birbirine bağlanmış kuarklar ve leptonlardan kurulu olarak ortaya çıkması sağlandı; bu çalışma 1979 yılında Nobel Fizik Ödülü'ne layık görüldü.

Deneysel verilere dayanan modeller geliştirilmesi, fiziksel bilimlerde başarı ile uygulanmıştır. Bir örnek olarak, Bohr'un Hidrojen Atomu Kuramı verilebilir. Bohr, açısal momentumun kuantumlu olduğunu varsayarak, elektronun enerjisinin kuantumlu olduğunu göstermiş; buradan da hidrojen atomunun spektrumunu başarılı bir şekilde analiz etmiştir. Dikkat edilirse Bohr, burada hiçbir hesaplamaya yapmadı. Kimyadaki deneysel sonuçları çok iyi biliyordu ve bunu kullanarak sonucu tahmin etti. Sonradan Bohr'un hipotezlerinin yaklaşık olarak doğru olduğu, kuantum mekaniğinin sonuçları ile de ortaya çıktı. Planck'ın, siyah cisim ışımalarının teorisindeki zorlukları gidermek için yaptığı çalışma, kuantum fiziğinin doğmasına yol açtı. Deneysel yöntem, günümüzde de teknolojik gelişmeye paralel olarak problemlere bir çözüm getirmekte ve aşılması gereken yeni problemleri ortaya koymaktadır.

Bugün deneysel olarak çekirdek reaksiyonları ile çok yüksek sıcaklıklara (107 oK) ulaşmak mümkün olduğu halde, bu sıcaklığa dayanabilecek kap malzemesi henüz üretilenmemiştir. Ancak, eskiden çok büyük miktanslarla elde edilebilen manyetik alanları, süper iletken miktanslar ile kolayca üretilebilmektedir. Katı hal fiziğinde

deneyel yöntemlerin gelişmesi, özellikle vakum teknolojisi ile ince film araştırmaları, ara yüzeylerin daha iyi anlaşılmasını sağladı. Bunun sonucu olarak gelişen magneto-optik gereçler, birçok yeni bilimsel araştırma problemi ortaya koydu. Süper iletkenlik çalışmaları da çok geniş bir bilimsel topluluk tarafından, sürekli geliştirilmektedir. En son 92° K sıcaklığına kadar ulaşılsa bile, halen oda sıcaklığında süper iletken elde edilmesi başarılamamıştır. Deneysel yöntemlerin büyük aşama kaydettiği diğer bir alan da, yüksek enerji fizikidir. İnşa edilen parçacık hızlandırıcıları ile pek çok kuram, test edilmiştir. Yeni kuşak hızlandırıcıları diye adlandırılan, TeV mertebesinde enerjilere erişebilecek parçacık hızlandırıcıları hedeflenmektedir; böylece bu enerji basamağına özgü yeni temel parçacıkların gözlenebileceği beklenmektedir. Bütün bu gelişmeler, 21. yüzyıl teknolojisini yapılandırılabilirliği gibi, kuramları test etme ve yeni problemler yaratma bakımından, bilimsel dinamizmi de beraberinde getirmektedir. Bilimsel araştırmalarda deneysel veya matematiksel yöntemin izlenmesi, seçilen konu ile yakından ilgili olmakla birlikte, bazen de kişiye bağlı olabilir.

Kuantum mekaniğinin keşfinde rol oynayan iki fizikçi, buna iyi örnektir. Modern kuantum mekaniğinin doğuşu sırasında, iki kişinin katkısının çok büyük olduğu görülür; bunlar Heisenberg ve Schrödinger'dir. Deneysel verilere dayalı bir çalışma yapan Heisenberg, hidrojen spektroskopisi ile uğraşırken, geçiş genliklerinin basit birtakım sayı dizileri ile verildiğini farkeder. Daha sonra Heisenberg, Born ve Jordan bir araya gelerek şimdiki matris mekaniğini geliştirmişlerdir; yani kuantum mekaniğini, matrislerin zaman içerisindeki değişimleri cinsinden, bugün bildiğimiz şekliyle formüle etmişlerdir. Schrödinger'in yaklaşımı ise, tamamı ile farklıydı. Aynı yıllarda deneylerle pek yakın temas olmayan Erwin Schrödinger, matematiksel yöntemi kullanarak bir atomun elektronunu tanımlayıp, spektral frekanslarının değerlerini bulmayı başardı. Bu çalışma, fizikte "Schrödinger dalga denklemi" olarak bilinir. Günümüzde de aynı amaca yönelik başka arayışlar devam etmektedir. Aradan geçen yaklaşık 60 yıl içinde bu denklem ile çelişen bir gözlem bulunamamıştır.

Sonuç olarak söylemek gerekirse kuramcılar, deneysel araştırmaların sonuçları ile yakından ilgilenmelidirler. Araştırma yaptıkları bir konuda, deneylerin sadece bir grubu ile ilgilenmeyip; deneysel gelişmeleri yakından izleyerek, çeşitliliği sağlamalıdır. Kalıcılığı olan, geniş kapsamlı, deneysel verilerle uyumlu ve hatta yeni öngörülerde bulunabilen kuramlar geliştirmek, ancak bu şekilde olasıdır. Böylesi sağlam temeller üzerine yapılandırılan bir kuram, yeni ve ilginç deneylere ışık tutacaktır.

Süleyman Bozdemir ve Yüksel Ufuktepe
Çukurova Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü, Adana

Kaynaklar
Dirac, P.A.M. "Methods in Theoretical Physics" in "From a Life of Physics", World Scientific Publishing, 1989.
Gal-Or, B. "Cosmology, Physics and Philosophy", Springer-Verlag, 1987.

Hepimizi Kandıran Bir Metin: Hekim Andı

"Mesleğimizin saygıdeğer ustası Büyük Hipokrat'ın insanlı yaklaşımını dile getiren bu yüce ahlak ilkeleri, eskimeksizin, günümüze kadar gelmişlerdir. Bir yanda insanlık, öte yanda hekimlik var olduğu sürece, bu ilkelerin hep ayakta kalacağı kesindir." Bu alıntının yapıldığı yazıda sözü edilen "ilkeler" şunlardır: "Tanık tutma", "Mesleğe saygı ve dayanışma", "İnsan hayatına saygı ve kötülükten sakınma", "İrz ve namusa, insan kişiliğine saygı", "Sır saklama" ve son olarak da "Evrensellik ve yaptırım" (Fuat Aziz Göksel: "Hekim Andı", Türkiye Klinikleri, 1 (1): 88-89 (eylül) 1981).

Hipokrat'ın adı ile bilinen (ve genelde tıp tarihçilerinin onun kaleminden çıktığına inandıkları) and metni, yüzyıllar boyu hemen hiç dikkate alınmamıştır. Daha sonraları ise bu metin, örneğin "Hıristiyan Avrupa'da" olduğu gibi özü fazlaca değiştirilmeden korunmuş; giriş kısmı, vb. ise uyarlandıği toplumun özelliklerine bağlı olarak değiştirilmiştir. Dünya Tıp Birliği'nin bildirgeleri arasında "Mesleki Bağlılık Yemini" başlığı ile Cenevre Bildirgesi olarak bilinen metnin de, ilk bakışta ayrıntılar göstermekle birlikte, temelde geleneksel hekim andının izlerini önemli ölçüde taşıdığı söylenebilir.

Yazar, öncelikle bir Tıbbi Etik öğretim üyesi olmanın sorumluluğunu duyarak, geleneksel Hekim Andı'na çok karşı olduğunu değişik bağlamlarda dile getirmiştir. Burada özetle şu temel noktalara değinebileceğini düşünmektedir. Günümüzde belki çoğu zaman "Hipokrat Andı" adıyla anılan metinler, tıp etkinliğinin yalnızca tedavi edici yanına yönelik olup; bu etkinliğin

koruyucu hekimlik, halk sağlığı, temel tıp bilimleri ve genelde tıp araştırmaları gibi önceki temel yönlerine; bu arada söz konusu alanın eğitimine hiç değinmemektedirler. Tıbbın bu yönlerindeki değer ya da etik sorunlarının, ilke olarak klinik hekimlikte yaşananlardan daha az önemli olduğunu düşünebilir miyiz? Yine geleneksel andda, örneğin "Bu yüce sanatı bana öğreten öğretmenlerimi, Annem ve Babam gibi sayacağım" ya da "Bütün hekimler kardeşlerim olacaktır" türünden, günümüzde toplumsal ve mesleki geçerliğini kanımsa tümüyle yitirmiş olan anlatımlar yer almaktadır.

Çağımızdaki işlevselliği açısından, yalnızca tedavi edici hekimlik söz konusu olduğunda da geleneksel andın, ne ölçüde gerilerde kalmış bir metin olduğu çok açıktır. Çağdaş bilimsel ve teknik gelişmelerin ortaya çıkardığı genetik danışmanlık, organ aktarımları, ölümün saptanması, bitkisel yaşamın sona erdirilmesi, yeni ilaçların ve cerrahi tekniklerin uygulanması gibi birçok durumda, olağan hekim-hasta ilişkisine çok değişik boyutlar eklenmiştir. Andın daha çok simgesel bir metin olduğu, içeriğinin pek önemli olmayabileceği de sıklıkla dile getirilmektedir. Oysa her andda, simgesellik içerik arasında bir anlam bağlantısının bulunması gerektiğini göz ardı edebilir miyiz? Kişi, ne için and içmektedir?

Hekim andıyla ilgili olarak simgeselliğin bir başka yönü ise, kuşkusuz onun somut olarak gerçekleştirildiği törenlerdir. "Bir elin arkadaşının omuzuna konması", "büyük hocanın söylediklerinin hep bir ağızdan yinelenmesi" gibi törensel davranışlar, kanımca görünüşteki ciddiliğine karşın andın, çağımızın gerçeklerinden her yönüyle uzak olduğu gerçeğini gizlemeye yöneliktirler. Bütün bunlara ek olarak, yukarıda konuyla ilgili yazısından alıntı yaptığım öğretim üyemizin, yıl-

lardan beri yürüttüğü and törenlerinden birinde çekilmiş bir fotoğrafını görüyoruz. Burada büyük bir Türk bayrağı dikkatimizi çekmektedir. Tüm insanlığa yönelik olma niteliğini sürdürdüğü söylenen bu and metninin okunduğu törenlerde, her ülkenin kendi bayrağı yer alacaksa, andın evrenselliği gözardı edilmiş olmaz mı? Böylesi büyük bir çelişkiye yine de (ne yazık ki) şaşmamak gerek. Çünkü durumdan sorumlu olan bu hocamızın, hekim andlarında genelde yer alan ve "milliyet ırk, renk, sosyal sınıf" gibi düşüncelerin hekimle hastası arasında girmemesi gerektiğini anlatan Evrensellik ya da Ayırım Yapmama ilkesini, yıllar önce "kendi" andından çıkardığını görüyo-



ruz. And metninde yaptığı değişikliklerden biri de şudur. Ülkemizde "kürtajın", belli bir aya kadar gerçekleştirilebildiğini dikkate almış ve çocuk düşürmeme gereğine, "yasal gerekler dışında" koşulunu getirmiştir. Bu da, "yüce ahlak ilkeleri" ile ters düşen başka bir noktadır.

Hipokrat'ın adı ile bilinen; gerçekte ise o zamanın Pisagor tarikatının ahlak ilkelerinin etkisi altında yazılmış olan And, etik açıdan tıp evrimi içindeki en ileri metinlerden biri de değildir. Örneğin İslam toplumundaki bir metinde, hekimin bilgisini yenilemesinin gerekliliği dile getirilken; Hipokrat'tan 2400 yıl önce Mısır'da yazılmış ve bilinen en eski hekim andı olan İmhotep Andında, hekimin hastasından ödeme gücü ölçüsünde para istemesine yer verilmektedir.

Geleneksel hekim andını "biçimine uydurup" korumak, tıp etkinliğini, büyük ölçüde tüketime dayanan tedavi edici hekimlikle özdeşleştirme ve onda sürüp giden durumu ("statüko-yu") savunma işlevini de çok iyi görmektedir. Öncelikli olarak tıbbın iyileştiricilik yönüne değinerek, genel anlamda insanların, öğrenci yakınlarının bireyselliğini; onların "hasta olmaları" durumunu söz konusu eden bugünkü hekim andı, gerçekte hepimizi kandırmaktadır.

Geleneksel and, başlangıçta, öğrencinin eğitimine başladığı günlerde içilirdi. Ben de bu yazının, tıp fakültelerinde eğitimin başladığı dönemde kaleme alınmasının uygun olacağını düşündüm. Andın, çağımızın değerleri ve tıbbi etik anlayışı ile ne ölçüde bağdaştırılabilir bir "etik" metin olduğu konusundaki yargıyı ise okuyucularımıza bırakıyorum.

Yaman Örs

A.Ü. Tıp Fak. Deontoloji Bölümü

Araştırma Faaliyetlerinin Enformasyon Teknolojisi

Çağdaş araştırma ve teknolojik gelişme devrinde gözde olan etkinliklerden biri de, enformasyonun entelektüel etkinliklere geniş yer vermesidir. Bu olmaksızın uygulamalı ve temel araştırmalarda ilerleme olası değildir. Halk ekonomisi hala, temel bilgilerden kaynaklanan zorlukların sıkıntısını yaşamaktadır.

Bugün bilim adamları, bilimin kalitesini yükseltmek ve sanayi ile ilişkisini mükemmelleştirilmek; dış ülkelerle olan ekonomik ilişkileri geliştirilmek ve bazı çalışmaların ortak yürütülmesi üzerinde durmaktadırlar. Böylece temel bilimsel ve kuramsal araştırmaların sonuçlarının, sanayi alanında hayata geçirilmesi, düzenlenmesi, enformasyona çevrilmesi, bilgisayar sistemlerinden tümleşik yararlanma yöntem ve teknik vasıtalarına geniş imkan yaratılmasını zorunlu kılar.

Enformasyonun yanında yer alan önemli unsurlar arasında hammadde, enerji ve emek sayılabilir. Sibernetik teknolojik gelişmenin teknik platformunda oluşturulacak elemanlar-

dan biri haline getirilmiştir. Avrupa Topluluğu kurulduğundan beri bu sorunla ilgilenmiş ve 1984'te başlatılan ESPRIT (Enformasyon Teknolojisinde Avrupa'nın Strateji Araştırma Geliştirme Programı)'na göre bilgisayarda grafik (resim sentez tekniği) yapımını kolaylaştıran bir proje olan supernode projesi için kredi almayı başarmıştır. Son yıllarda Avrupa Topluluğu enformasyon teknolojisi alanında rakipleriyle eşit şartlarda yarışabilmek için teknoloji kapasitesini geliştirmeye büyük önem vermektedir.

Entelektüel etkinlik alanında farklı enformasyon teknolojilerine örnek olarak, geniş olanaklara sahip bilgisayar destekli işlevsel otomasyon deneme komplekslerini (ODK), bilimsel araştırmaların ve süreli tasarımının otomasyon sistemlerini, enformasyon ağlarını, veri ve bilgi bankalarını, uzman sistemlerini gösterebiliriz. Günümüzde teknik denemeler, deney düzeneklerini bilgisayar ve mikroelektron teknolojisi ile birleştiren deneysel ve kuramsal araştırmalar kompleksidir. Önceden araştırmacı tarafından yerine getirilen çalışmaların bir kısmı, böylelikle enformasyon temelinde alınmış deneyin gelecek yönünü de belirleyen bir unsurdur. Hayata geçirilmesi mümkün olmayan deneyimleri, bilgisayarda modelleştirme yöntemi ile yapmak, hipotezi değerlendirme olanağı yaratır.

Bilgisayardan elde edilmiş ODK, aslında zekayı (intellekti) geliştiren bir araçtır. ODK, bilgisayar ağlarından yararlanıyor olmasına karşın, aynı zamanda bilimsel araştırma kurumlarında türlü enformatik hizmetlerinin entegrasyonuna da çevrilebilir. O halde bilgisayarlaştırma, araştırmaların bütün evrelerinde bilgi aktarım etkinliklerinden başlayarak bilimsel ve teknolojik araştırmaların, süreç (proses) tasarımlarının kontrol sistemlerinin kurulmasına kadar tüm operasyonları gerçekleştirir.

Araştırmaların ilk aşamasından alınan sonuçlar, bilgisayarda dağılımı veri bankaları şeklinde toplanır. Daha sonra bunlardan yararlanarak matematik modelleme, optimizasyon, optimum süreç tasarımı ve kontrol sistemlerinin algoritmik sentez problemleri, program paketleri yoluyla ardışık olarak hayata geçirilir. Böylece veri bankalarından bütün bilgilerin aktarılması, kabul edilmesi ve işlenmesi, optimum süreç tasarımı (OPT) çerçevesinde, grafik çiziciler ve proje çizen aletler ile yerine getirilir.

Genel olarak entelektüel OPT, "yapay zeka" elemanlarına sahip olmalıdır. Örneğin proje mühendislerine yardım amacıyla, yürütükleri proje alanları ile ilgili olarak bilgi bankaları deneyimli uzman sistemle donatılmalıdır. Uzman sistem OPT'den yararlanan proje mühendisine projenin olası varyantlarının yapılmasında ve bilgisayarın grafik çizicisi de, optimum projenin çizilmesinde bir hayli yardımcı olur. Uzman sistemlerin entelektüel proseslere uygulanması, son derece geniş ve çok çeşitlidir. Bunların örnek uygulaması ola-

rak tıp bilimi enformasyon sistemlerini, (ODK)'yi, (OPT)'yi gösterebiliriz. Uzman sistemlerin yaratılmasında ve uygulanmasında temel amaç, birçok sahada; deneyimede, modelleştirmede ya da proje yapımında çalışan uzmanların deneyimlerini, elde ettikleri sonuçları ve önerdikleri yöntemleri bilgisayarda bilgi bankaları şeklinde istenilen formda toplamaktır. Sonuçta bilgi, şüphesiz daha doğru olacaktır.

Bu alanda Azerbaycan Bilimler Akademisi'nin Petrokimya Prosesleri Enstitüsü'nde bu makalenin yazarının rehberliği doğrultusunda birçok çalışma yapılmıştır. Bu amaçla kimya teknolojisinde bilimsel araştırmaların ve proje süreçlerinin otomatlaştırılması için, çok prosesörlü ve evrelili, birleştirici sistem yaratılmıştır. Burada araştırmaların otomatlaştırılması, üç hiyerarşik düzeyde, sayısal bilgisayarlarla olmaktadır. Sistemin birinci aşamasında, deneylerden alınan veriler, araştırmanın daha doğru ve çabuk olarak yapılmasına olanak verir. Sonuçları bilgisayar ekranına kaydetmek yoluyla araştırılan sürecin parametrelerini, reaksiyon sonucunda elde edilen bileşenlerin miktarlarının değişimini izleyebiliriz. Deney sonuçları, bağlantı hattı ile ikinci ve üçüncü aşamaya; yani diğer bilgisayar komplekslerine götürülür ve veri bankası halinde toplanır. Bu da bize kimyasal süreçlerin matematik modelini kurma olanağını verir.

Üçüncü aşamada ise bu modellerden yararlanarak, reaktörün optimum parametreleri hesaplanır. Böylelikle önceleri birçok araştırmacının büyük zorlukla elde ettiği, bazen de hiç mümkün olmayan işleri, bu sistem büyük bir hızla yerine getirebilir. Sistemin bir başka üstünlüğü de, aynı zamanda birçok araştırmanın özellikle kinetik ve makrokinetik araştırmaların karakterlerinin, katalizör denemeleri ve çağdaş cihazlar yoluyla belirlenmesini, deney düzenekleri ile teknoloji rejimlerinin optimum parametrelerinin hesaplanmasını, onlardan alınan deney verileri temelinde sürecin matematik modellerinin ve kontrol sistemlerinin yaratılmasını olası kılmıştır.

Enstitüde yeni üstün teknolojik süreçlerin bilimsel-teknik enformasyonların, patent araştırmalarına ait veri bankalarının ve otomasyon, enformasyon sistemlerinin yaratılması alanında geniş çaplı çalışmalar yürütülmektedir.

Bu çalışmaların sağladığı olanaklar şunlardır: Geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında enformasyon ve araştırmaların yapılma sürecini 3-5 kez azaltır. Temel araştırmalarda bütünüyle yeni bilgisayar yöntemleri kullanılır. Yeni üstün teknoloji matematik modellemesini, optimum tasarım parametrelerinin hesaplanmasını ve resim teknik projesini gerçekleştirir. Aynı zamanda onların kontrol sistemlerinin sentez algoritmalarını belirtir ve hayata geçirilmesine olanak sağlar.

Abdülriza Abilov

A.Ü. Fen. Fak. Kimya Mühendisliği Bölümü