FREDERIC VESTER

DÜŞÜNMEK, ÖĞRENMEK UNUTMAK

Öğrenme Kapasitenizi Nasıl Artırabilirsiniz?



ARITAN YAYINEVİ

Kitabın Özgün Adı : Denken, Lernen, Vergessen

© : 1978, dva

Tüm Türkiye Hakları : 1991 ARITAN

ISBN 975 - 7582 - 01 - 8

1. Basım : Kasım 1991, İstanbul
Dizgi : Meta Basım, 152 61 25
Baskı : Bakış Matbaası, 527 51 55
Kapak Kompozisyonu : Turgut Sayman
Kapak Baskı : Alp Ofset, 544 43 01

(Kapak resmi, bir beyin modeli kesitini ve bir nöronu yakından göstermektedir.)

İÇİNDEKİLER

İçindekiler 3
Çevirenin Önsözü 5
GİRİŞ 13
I) FİZYOLOJİK TEMELLER *(Hardware)* 19
1. Beynin Gelişimi ve Özellikleri 21
2. Kendine Özgü Yasaları Olan Bir Mikro Dünya 37
3. İlk Yaşam İzlenimleri *(Beynin Ön Programının Belirlenmesi)* 47
4. Ana Model (Temel Program) *(Bireysel Öğrenme Süreci)* 54
5. Öğrenme Tipleri 60
II) HAFIZANIN ÖĞELERİ (Software) 67
1. Giriş 69
2. Çok Kısa Süreli Hafıza *(Algıların Elendiği Birinci Filtre)* 70
3. Kısa Süreli Hafıza *(Algıların Elendiği İkinci Filtre)* 82
4. Vücut Hücrelerindeki Hafıza 87
5. Uzun Süreli Hafıza *(Kesin Kayıtların Yapılması)* 98
III) DÜŞÜNMEK *(Nöronlar Aracılığı ile Biyolojik Haberleşme)* 105
1. Giriş 107
2. Düşünce ve Uyarıcı İlâçlar 107

3. Düşünce ve Hormonlar 112
4. Düşüncenin Engellenmesi ve Bloke Edilmesi *(Stres Hormonlarının Bozucu Etkisi)* 116
5. Buluşlar *(Çok Yönlü Etkileşim ve Yeni Fikirlerin Doğuşu)* 123
6. Yaratıcı Grup Çalışması 134

IV) ÖĞRENMEK *(Eğitim Sisteminin Yanlışlığı ve Yetersizliği)* 137
1. Giriş 139
2. Öğrenme Ağı 141
3. Öğrenmeyi Engelleyen Okul Kitapları 183
4. Özet 189

V) EKLER *(Eğitim Malzemesinin Hazırlanması)* 195
1. Eğitim Biyolojisinin 13 Temel Kuralı 197
2. Test 1: Öğrenme Tipinizi Tanıyor Musunuz? 203
3. Test 2: Hafızanızın Gücünü Ölçün 219
4. İnsanı ve Evreni Anlamada Yeni Boyut: Hologram 241

ÇEVİRENİN ÖNSÖZÜ

Frederic Vester'in kurup, yönettiği "Biyoloji Enstitüsü" grubunun çeşitli çalışmalarının bir ürünü olarak hazırlanan ve ilk kez 1978'de yayınlanan "Düşünmek, Öğrenmek, Unutmak", daha sonra televizyon programı haline de getirilmiş ve gösterildiği ülkelerde büyük beğeni toplamıştır.

İnsan beyninin ne olduğu ve nasıl işlediği, insan varolduğundan beri üzerinde düşünülen, ama bugüne dek bir türlü tam olarak anlaşılamayan bir konudur. İnsan denen varlığın en önemli organı ve bilinmeyenle bilinen arasındaki tek bağlantı aracı olan beyinle ilgili bilgiler, günümüzde giderek daha çok anlaşılır oluyor.

Beyin bir transformatör, bir dönüşüm merkezi ve aynı zamanda da bir indirgeme ve yüceltme yeridir. Çünkü bizler üç boyutlu bir görüntü dünyasında yaşamaktayız. Aslında bize sert, katı ve durağan gibi gelen bütün maddeler ile birlikte, herşey, titreşen ve salınan (belki yoğunluklarda bir araya gelmiş olan) bir enerji biçimi, bir frekans alanıdır. Yani evrensel varoluş, bizim 5 duyumluk algı alanımızı aşan bir biçimde gerçekleşmektedir.

Beynimizin yaptığı, bir yandan kendisine ulaşan çeşitli frekansları indirgemek, biçimlendirmek ve bizler için "anlaşılır kılmak", öte yandan da bizim ürettiğimiz frekansları ve "görüntüler dünyası"nı da aynı şekilde, deforme edip, frekanslar haline dönüştürerek, evrensel

akışa sunmaktır.

Beynimize 5 duyumuzla ulaşan her türlü enformasyon ve uyaran, beyinde transforme edilir, yani dönüştürülür. Örnek olarak; bir masaya baktığımızda, beynimizde o masanın elektriksel bir modeli oluşmaz. Beyin kendisine ulaşan (görüntü, ses, koku, tad ve benzeri) verileri, onların (sinüs) frekanslarına ayrıştırarak, kabul eder ve yerlerine de öylece yerleştirir. Hatırlama yaparken de süreç, bu kez tersine işler, frekanslar (görüntü, ses, koku, tad ve benzeri) belirli bir yoğunluk alır ve biz böylece normal (3 boyutlu) bir dünyayı algılamaya devam ederiz.

Nasıl ki, dünya sürekli ve büyük bir hızla döndüğü halde, biz onu duruyormuş gibi algılıyorsak, beyin de aslında inanılmaz bir hızla, alıp-verme işlemi yaparken, görüntüden frekansa, frekanstan görüntüye geçip, durmaktadır. Yani bazı düşünürlerin: " İnsan bir hayaldir. Aslında bütün yaşananlar geçici ve aldatıcıdır. Bu âlem bir surettir" sözleri günümüzde bilimsel olarak da kanıtlanıyor gibidir.

Nitekim Karl Pribram gibi beyin uzmanları ile David Bohm gibi kimi fizikçiler, beynin frekanslar alanına geçmesinin, mistik bir yaşantı olduğunu dile getirmektedirler. Çünkü frekanslar alanında zaman ve makân yoktur. Orada herşey "aynı anda" ve "her yerde birden" olur. "Var" ve "yok" ortadan kalkar, "her"şey "bir"şey halini alır.

Yine Karl Pribram, insan beyninin işleyiş mekanizmasını, bir hologramın işleyişine benzetir. Hologram, lazer tekniği ile yapılan bir görüntü kaydetme yöntemidir. Görüntülenmek istenen cisme, lazer ışını yollanır. Çeşitli

aynalar yardımı ile ışın ikiye ayrılır. Bunlardan biri cisme vurur ve yansır, diğeri ise cisme hiç değmeden direkt olarak hologram plakasına ulaşır. Plaka üzerinde bu iki ışın, yani ana kaynaktan hiç bozulmadan gelen ile cisme vuran, böylece "farklılaşan" ve "aslına oranla" değişip, "bozulan", yani deforme olan ışınlar, birbirleriyle kesişip, girişirler. Hologram plakasına görüntü kaydedilmez. O görüntüyü oluşturan "bilgi", yani frekans kodları kaydedilir. Ana kaynaktan değişime uğramadan gelen ışının üzerine, "değişime uğrayan" ve "suret" bulan, yani cismin kenarlarında dolaşarak, onun biçimini oluşturan bilgileri taşıyan ışın düşer. Bu ikisi arasındaki "farklılık", o cismin görüntüsüdür ve hologram da işte bunu kaydeder.

Bir hologram plakasına bakarsak, orada buruşuk ipek kumaşa benzer bir görüntü ile karşılaşırız. Bu kesişip, girişen çizgiler, o cismin "kayıt modeli"dir ve yalnızca frekansların kaydından oluşur. Hologram plakasına, aynı açıdan yeniden bir lazer ışını gönderilecek olursa, görüntü bilgileri kayda geçmiş olan cisim, odanın içinde, 3 boyutlu olarak karşımıza dikilecektir. Aynı gerçek cisme benzeyen bu görütünün çevresinde dolaşırsak, onun önünü, yanını ve arkasını da görebiliriz. Her şey orijinalinin aynısıdır. Ama elimizle tutmak istersek, bunun yalnızca bir görüntü, bir yanıltmaca ve bir "suret" olduğunu anlarız. Aynı hologram plakasının üzerine, birçok görüntüyü üstüste kaydetmek mümkündür. Çünkü hepsinin kayıt açıları ve frekansları farklıdır. Aynı plakaya yapılan bu kayıtlar birbiriyle karışmaz. Her kayıt, ancak kendi "kodunda", yani kendi dalga boyunda gelen yeni bir uyarana cevap verecektir. Ona, kayıt yapıldığı açıdan gönderilecek bir lazer ışını, bir anda o görüntüyü bütün ayrıntıları ile "canlandıracak", "hatırlanmasını" sağlayacaktır.

İşte beynimizin de tıpkı bir hologram gibi çalıştığı düşüncesi, son yıllarda giderek ilgi topluyor. Beyinle ilgili birçok açıklanamayan nokta, bu sayede anlaşılır ve açıklanabilir hale gelmiş durumda.

Beynimiz, az önce de belirttiğimiz gibi, görüntüleri kaydetmez. Bir masaya baktığımızda, beynimizde elektriksel bir masa modeli oluşmaz. Beyin kendine gelen her türlü uyaranı, onun frekanslarına ayırarak, bir dalga boyu biçiminde alır ve öylece kayda geçirir. Böylece dar bir alana (beynimizin alanını ve hacmini düşünün) inanılmaz derece çok kayıt yapmak mümkün olur. Ayrıca milyarlarca uyaran (görüntüler, sesler, renkler, kokular ve tüm ayrıntılar) için ayrı ayrı yer ayırmak yerine, onları yaklaşık 12 ayrı tip modele (bilgisayar teknolojisinde de uygulanan bu yönteme Fourier Analizi adı verilmektedir) indirgeyen beyin, bütün ayrıntıları, bu ana modellerin varyasyonları biçiminde değerlendirir.

Beyin tıpkı bir hologram gibi kayıt yaptığı için, kayda geçen şeyler, beynin bütününe dağılırlar. Yani belli bilgiler belli yerlerde lokalize olmamışlardır. Ve yine hologramda olduğu gibi, herhangi bir konuyla ilgili küçük bir ayrıntı, o konuyla ilgili birçok bilgi ve hatırayı, bir anda (zaman ve mekân sınırları dışına taşarak) hafızaya getirebilir. Beyin frekanslar alanına geçtiğinde zamanı ve mekânı aşan biçimde çalışır ve hiçbir kaydı unutmaz. (*)

Bütün bu felsefî ve spekülatif gibi görünen düşüncelerin ardında, beynin maddesel bir yapıya sahip olması gerçeği yatar. İnsanlar maddesel bir bedene sahiptirler. Bu nedenle, tüm ruhsal ve düşünsel yaklaşımların bile beyinde fizyolojik bir karşılığı vardır. İyonlar hareket

(*) Bu konudaki daha detaylı ve tamamlayıcı bilgileri kitabın sonundaki "İnsanı ve Evreni Anlamada Yeni Boyut: Hologram" adlı ek bölümde okuyabilirsiniz.

eder,hücreler çalışır, hormonlar salgılanır ve bütün beden bir faaliyet içine girer.

İşte bu yüzden, beynin fizyolojik yapısını ve biyolojik işleyişini bilmek, ilk temeldir. Kitabın yazarı olan Frederic Vester, "popüler bilim" konusunda eserler vermiş olan bir uzmandır. Evrendeki bütünselliği kavramış olan Vester, dünyamızın da birbiriyle sıkı sıkıya bağlı bir sistem olduğunu, çeşitli çalışmaları ile ortaya koymaya devam etmektedir.

Fromm, Capra, Sorokin, Bahro ve birçok çağdaş düşünür gibi Vester de, insanlığın çok önemli bir dönüm noktasında olduğunun farkındadır. İnsan kendine, diğer insanlara ve doğaya karşı yanlış, acımasız ve yok edici bir biçimde davranmaktadır. Bu böyle sürerse, dünya ve insan yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalacaktır. Nitekim bunun sinyalleri hızla artmakta ve tehlike çanları çalmaktadır. İnsan, bu aşamada bir sıçrama yapmak, herşeyi yeniden ve farklı bir biçimde kurmak zorundadır.

Fromm bunu: "'Sahip Olmak' davranışını terkederek, 'Olmak' biçimli bir anlayışa geçmek gerek" diyerek, en genel biçimiyle dile getirmiştir. Bu geçiş ve dönüşümü gerçekleştirebilmenin temelinde ise, evrensel bütünsellik anlayışını kavramak, buna inanmak ve o sorumluluğu duyarak, değişime doğru adım atmak yatar. Yani insan içinde yanlışlığın acısını duymadan, bu yöne yönelemez.

O halde ne yapmak gerekir? İnsanlık gerçekten de tehlike içinde. 2000'li yıllara doğru gidilirken kendisine son bir şans veriliyor. Doğru olan yaşam biçimi ve evrensel gerçeklik ile ilgili bilgiler yeni bir şey değil. Yüzyıllardır filozoflar, düşünürler, özellikle mistikler ve dinler, bu gerçekleri çeşitli biçimlerde, belki milyonlarca kez söyle-

miş, anlatmış ve dile getirmişler. Ama bu anlatılanlar genellikle kişilere ve onların içsel deneyimlerine bağlı kalmış, kitlesel yaygınlığa tam olarak ulaşamamışlardır. Namaz,zikir, yoga, meditasyon gibi yollar, bunları uygulamayanlar için, "boş" ya da "bilinemeyen gerçek" olarak değerlendirilmiştir. Oysa şimdi durum daha değişik. Artık bu son seçim öncesinde herkese eşit bir şans verilmekte. Çünkü, objektif ve herkes için her yerde aynı sonucu veren bilimsel yaklaşım da, şimdi bu gerçekliği, yani evrensel bütünselliği dile getiriyor.

2000'li yılların, yani "Yeni Çağın" anlayışı ve bilimsel düzeyi, evrendeki herşeyin birbirine bağlı olduğunun farkına varmak ve bu anlayışın gereklerini yerine getirmeye çalışmaktır. Böyle bir anlayış, insanın önce kendisine, sonra diğer insanlara ve çevreye karşı sorumluluk duyması ile başlar. Çünkü aslında bir başka kişiye ve çevreye verilen zarar, kişinin bindiği dalı kesmesi ve kendine zarar vermesidir. Çünkü herşey, birbirine bağlıdır. Oysa insan, 3 boyutlu realitesi içinde, herkesi ayrı, bağımsız ve farklı görür. Herşeyi kendine toplaması ve kendi yararını (kanserli bir hücrenin yaptığı gibi) öne alması da, iyi gibidir. Ama bu hatalar sonucu, vücut ölürse, kendisi de onun bir parçası olarak, yok olacaktır. İşte, bu görünür olandan daha derinde (biraz daha yukarıdan bakabilenlerin rahatça farkettikleri) ya da geride, başka bir gerçeklik biçimi vardır. Bu evrensel gerçeklik düzeyinde herşey birbirine bağlıdır, her hareket bir diğerini ve doğal olarak,aynı sistemin içinde bulunan kendisini de etkilemektedir. O halde unutulmaması gereken, ayrılığın ve farklılığın ancak dışsal olanda ve "suret"lerde bulunmakta olduğudur.

Amaç, bu daha derinlerdeki gerçekliğin farkına varabilmek. Bu gerçeklik kavrayışı, insanlığın ve dünyanın kendini yok olmaktan koruyabilmesinin ve değişiklik

gösterebilmesinin ilk şartı. İnsanlar böylesi bir kavrayış ve inanca ulaştıktan sonra, ona uygun toplumsal, ekonomik, siyasal, bilimsel ve hukuksal düzenlemeler de, kendilerini ortaya koyacaklardır.

Beyni çok çeşitli yönlerden ele almak mümkün. Vester'in "Düşünmek, Öğrenmek,Unutmak" adlı çalışması, olayı biyolojik ve kimyasal yanıyla ele alıyor. Çünkü daha önce de belirttiğimiz gibi, her türlü etki ve düşünsel yaklaşım, beyinde biyolojik bir karşılık bulur. Düşünsel, spritüel ve diğer içsel süreçler kendilerini dışa vururken, bu dünyanın maddesel kurallarına göre davranmak ve fizik bedeni kullanmak, yani beynin fizyolojisinden yararlanmak zorundadırlar.

O halde beynin biyolojisini, moleküler yapısını, kimyasını, elektriğini ve fiziğini en iyi biçimde öğrenmek , bize elimizdeki aleti en verimli olarak ve de son potansiyeline dek kullanmak, onun imkânlarından sınırsızca yararlanmak fırsatını verecektir.

İlk kez 1987'de yazılan, ama sonraki baskılarla geliştiren "Denken, Lernen, Vergessen", günümüzdeki en son bilimsel verileri taşımaktadır. Bazı düzeltmeler ile hologram konusunda hazırlamış olduğumuz ek, okurlara bu konudaki en yeni bilgileri de aktarmaktadır.

Kitap, önce beynin ve nöron adı verilen beyin hücrelerinin fizyolojik yapılarının tanımını ele alıyor. Ardından "Hafıza'nın Öğeleri" bölümünde, enformasyonların nasıl alındığı, nasıl değerlendirilip, kaydedildiği konuları, çok ilginç ve çarpıcı örneklerle anlatılıyor. Biyolojik bir etkileşim süreci olarak değerlendirilen "Düşünmek" bölümünde, düşüncenin nasıl engellendiği, stres faktörlerinin düşünme ve öğrenmeyi nasıl bloke ettiği konularına değiniliyor. Eğitim ve öğrenme konularının ele alındığı son bölüm ise, özellikle eğitimciler ve öğrenciler için çok önemli

bilgi ve değerlendirmeler taşıyor. Ekte yer alan "Öğrenme Tipinizi Tanıyor musunuz?" ve "Hafızanızın Gücünü Ölçün" başlıklı testler, sanırız insana ve kendine ilgi duyan hemen herkes tarafından ilgi çekici olarak değerlendirilecek.

Kitabın düşüncelerinizi sarsacağını ve özellikle de eğitim alanında oldukça önemli yansımalar yapacağını ve yeni girişimlere yol açacağını sanıyoruz.

Vester, konuyu çeşitli güncel örneklerle destekleyip, anlaşılır bir dille anlatıyor. Biz de dilde, her zamanki gibi, akıcı ve anlaşılır bir Türkçe kullanmaya çalıştık. Çünkü bizlerin işi, okunanı anlaşılır kılmak. Madem ki bilim, geleceği anlamada bize yol gösteren en önemli destek; madem ki yeni çağın dili, bilim. Öyleyse onu herkese eşit olarak sunmak, yani "popüler" ve basit bir hale getirmek zorundayız. Eğer başarılı olmuşsak, mutluluk duyacağız.

İstanbul, Kasım 1991 *Aydın ARITAN*

GİRİŞ

BEYİN ÜZERİNE YAPILAN ARAŞTIRMALAR

Hiç düşündünüz mü, şu an beyninizin nasıl işlediğini? Önünüzde yazılı olanları okuyorsunuz, düşünceleriniz bu okuduklarınızı izleyerek bir yerlere yöneliyor. Beyin, gözlerimiz aracılığı ile aldığı bu harfleri ve kelimeleri nasıl değerlendiriyor acaba? Şu anda kafatasınızın içinde neler oluyor dersiniz? Bir roman okuduğunuzu varsayalım. Okuduklarınız sizi sevince, hüzne ya da kızgınlığa sürüklüyor. Neden? Nasıl ortaya çıkıyor bu duygular? Beynimizin o küçük, gri hücreleri sağlıyorlar bu etkileri. Ama hangi biçimde yol açıyorlar buna, ne türlü işliyorlar, hiç merak ettiniz mi?

Düşünmek, öğrenmek ve unutmak işlemleri sırasında nelerin olup, bittiği ve bu olayların nasıl meydana geldiği konusu, günümüzde de ta Sokrat döneminde olduğu kadar aktüel. Bunda basın ve televizyonun da etkisi büyük. Gün geçmiyor ki beyinle ilgili bir habere rastlanmasın: "Temizlik hastası bir kadının beynindeki temizliği yöneten hücrelerin yok edilmesi sayesinde, kadın iyileştirildi." Ya da: "İnsan beyninin sırları keşfedildi. Artık istenilen özelliklere sahip insanların yetiştirilmesi mümkün olacak." "Lazerli araçlar aracılığı ile çekilen beyin röntgenleri ile, hastalıkları önceden farketmek ve hatta akıl hastalıklarını bile ameliyatla iyi etmek şansı doğacak..."

Beyinle ilgili bu sansasyonel yaklaşımlar ve "bir fare kendine sürekli haz veren bir alete bağlanınca, sürekli olarak haz kolunu işletti ve öldü" veya "beyni uzaktan kumanda edilen bir maymuna, düğmeye basmak suretiyle her türlü hareketi yaptırmak deneyi başarıldı" türünden haberler, aslında bilimsel açıdan dar bir alanı kapsarlar ve de uzmanlar için çok büyük bir anlam taşımazlar. Dahası, beyin maddesinin nakledilmesi ile bir insandan diğerine bilgi tranferi yapılabilmesi veya insan beyninin uzaktan yönetilebilmesini sağlayan tekniklerin geliştirilmesi bile ilk planda çok önemli değildir. Çünkü bunların başarılabilmesi için, büyük ameliyatların yapılması gerekmektedir.

Asıl ilgi çekici ve anlamlı olan şey, bu türlü araştırmaların sonucunda ortaya çıkan ve beynin normal işleyişini, ayrıca organizmanın diğer bölümleriyle olan ilişkilerini aydınlatan bilgilerdir. Böylelikle bir çok sırrın çözümünü öğrenmiş ve hayatımızı daha doğru bir biçimde kurmak imkânına kavuşmuş oluruz.

Eldeki bilgiler göstermektedir ki, insan beyni doğumundan hemen sonra büyük bir hızla çalışmaya başlamaktadır. Dünyaya gözünü açar açmaz edindiği izlenimler ve aldığı etkiler, o insanın daha sonraki yaşlarında öğrenme ve anlama yeteneğinin ana örneğini (temel planını) meydana getirmektedir. Ne yazık ki, doğumdan sonraki çok önemli bir kaç haftalık süreye ve o dönemdeki izlenimlere bugüne kadar pek ilgi gösterilmemiştir. Oysa çocuğun daha sonraki hayatını büyük ölçüde etkileyen ve biçimleyen bu ilk izlenim ve algılar, çocuktan çocuğa çok büyük farklılıklar göstermektedir. İnsanların farklı eğilimleri, istekleri, yetenekleri ve sorunları oluşu, büyük ölçüde onların düşünce ve öğrenme biçimlerinin farklı oluşundan doğmaktadır. İşte bunun sebebi de, ilk algı ve

izlenimlerin farklı oluşu, böylelikle de beyin ağının herkeste değişik bir biçimde kurulmuş olmasıdır.

Bu ilk izlenimler beyinde gerçekten de sonradan silinmeyecek izler bırakıyorlar mı? Neden kimi öğrenciler bazı öğretmende çok başarılı olurken, bir diğerinde başarısız kalabiliyor? Çalışkan olmayan ve başarısız bir öğrenci gerçekten aptal mı, yoksa bu başarısızlığın başka sebepleri mi var? Bir futbolcu çoğu kez kendine yapılan bir faulü aradan bir kaç dakika geçtikten sonra hatırlayamaz, neden? Bazen şoförlerin de kaza anını hatırlayamadıkları olur. Bu, boş bir kandırmaca denemesi midir, yoksa bazı anlar gerçekten de hatırlanamaz mı? Kişi imtihan korkusu ile bütün bildiklerini bir anda unutabilir mi? Öğrenme sırasında kişiyi destekleyen ya da köstekleyen şartlar var mıdır ve bunlar nelerdir?

Yukarıdaki soruları cevaplayabilmek için beynimizin içine bakmak, onun yapısını ve fonksiyonlarını en ince noktalarına kadar bilmek, kısaca "kulisin arkasına" bir göz atmak gerekmektedir.

I

FİZYOLOJİK TEMELLER

(Hardware)

1. BEYNİN GELİŞİMİ VE ÖZELLİKLERİ

Beynin yapısı ile düşünce olayı arasındaki ilişkiler konusunda ilk ipuçları, hastalıklı beyinlerin, hastalıkları sebebiyle geçirdikleri değişiklikleri inceleyerek elde edilmektedir. Son yıllarda gelişen araç ve gereçlerin yardımı ile insanlık bu konuda oldukça aydınlanmış bulunmaktadır.

Beyin, merkezî sinir sisteminin en önemli bölümü olarak kafatasının içinde saklı bulunur. Beyin suyu ile çevrilmiş ve böylelikle de çarpmalara, basınca ve her türlü dış etkiye karşı korunmuştur. Beynin en eski bölümü, diğer bölümler tarafından hemen hemen tamamen örtülmüş olan "ana beyin"dir. Diğer canlı türlerinde ise bu bölüm, beynin tamamına yakın bir kısmını kapsamaktadır. Günümüze kadar yaşayabilen bütün canlı türleri, sürekli olarak değişen çevre şartlarına uyabilmek için bir takım tepkiler göstermişler ve böylelikle fiziksel yapılarında bazı değişiklikler meydana gelmiştir. Her tür için ayrı ve kendine özgü bir biçimde ortaya çıkan bu tepkiler, canlıların gelişimiyle orantılı olarak karmaşıklaşmış ve çok yönlü olmaya başlamıştır.

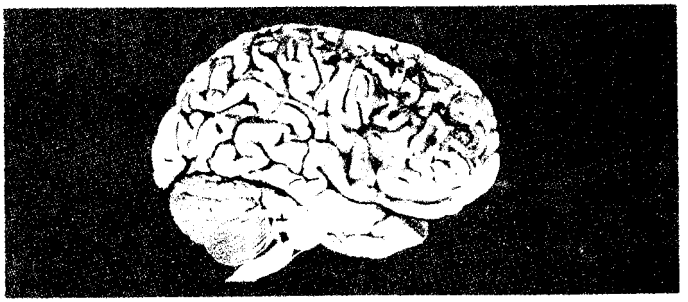
Bir salyangozun gözüne doğru hamle yapıp, antenlerine dokunduğumuzda, hayvan hemen bunları içeri çekecektir. Aradan bir süre geçince antenlerini yine dışarı çıkartacak olan salyangoza aynı hareketi yapacak olursak, o da yine aynı tepkiyi gösterecektir. Ama aynı deneyi bir maymunla yaparsak, karşımıza daha değişik



Değişik evrim aşamasında bulunan bazı canlı türlerinin beyinlerinin, büyüklükleri açısından karşılaştırılması: (soldan itibaren; porsuk, geyik, goril, insan.)

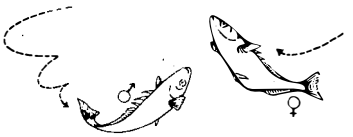
durumlar çıkacaktır. Maymuna elimizi uzatınca, önce geriye kaçacak, gözünü kapatacak ve tehlikeden uzaklaşmaya çalışacaktır. Eğer biz yine onun üzerine doğru gider ve elimizle ikinci defa gözüne dokunmak istersek, parmağımızı tutarak, kendine tehlikesiz hale getirmek için onu sıkacak ya da itecektir. Aynı şeyi üçüncü kere denediğimizde ise, maymun büyük bir ihtimalle parmağımızı ısıracaktır. Bunun da fayda sağlamaması halinde ise, yerinden fırlayıp, uzağa kaçmaya davranacaktır. Sonuçta parmağımızı her ileriye uzatışımız, onun rahatını kaçıracak ve başka türlü bir reaksiyon göstermesine sebep olacaktır. Bu durum, salyangoz deneyinden daha farklı bir tepkinin ortaya çıkması demektir. Her tepki, önceki deneylerden elde edilen tecrübelere göre daha değişik olmaktadır. Biyolojide sık sık karşımıza çıkan bu olay, bize gelişmiş hayvanlardaki sinir sisteminin etkisini gösteriyor. Tek tek ortaya çıkan reaksiyonların birbirleriyle olan ilişkileri, onların bir toplamından ibaret değildir. Bu karşılıklı etkileşme, öğrenme olayını doğurmaktadır. Ve biz çok kompleks bir yapıya sahip olan bu karşılıklı etkileşme olayına, davranış adını veriyoruz.

Sinirler böylesine karmaşık bir tepkide bulunabilmek için, merkezî bir yönetim ve denetime gerek duyarlar. İşte bu yönetim ve denetim merkezi, merkezî sinir sistemi olarak adlandırdığımız şey, ya da başka bir deyiş-

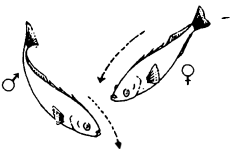


le beyindir. Evrim süreci içinde, tırnaklar, pençeler, sıçramaya sağlayan adaleler ve kanatlar gibi korunmaya ve kaçmaya yarayan araçlardan yoksun olan ya da vücutlarında bu gibi organları yeterince gelişmemiş bulunan canlılarda, sinir sisteminin çalışması ve reaksiyon göstermesi, çok karmaşık biçimler almıştır. Yukarıda sıraladığımız eksiklikleri dengeleyebilmek için, bu tür canlılarda bilinçli olarak yönetimi sağlayan ve öğrenme yeteneğine sahip olan beyinler, diğerlerine oranla dev bir büyüklüğe erişmişlerdir. İnsanın da içinde olduğu böylesi canlılar, kendi gruplarının üyeleriyle anlaşabilmek amacıyla kodlanmış bir haberleşme aracını, yani dili ve konuşmayı geliştirmişlerdir.

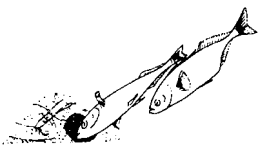
Davranış dediğimiz şey aslında, temel olarak programlanmış olan saldırmak, yemek, çiftleşmek, kaçmak ve uyumak gibi özelliklerden meydana gelir. İlkel bir canlı herhangi bir durumla karşılaştığı ve bu durum onun için belirli bir işaret yarattığı zaman, tıpkı bir bilgisayarın programlanması sonucu otomatik cevap vermesi gibi, o işarete karşılık olarak kendine kaydedilmiş olan davranışı uygulayacaktır. Örneğin dikence balığının düğün (evlilik) dansı kendine özgü gelenekleriyle yüzyıllardan beri değişmeden aynen sürmektedir. Konumuz için çok iyi bir örnek olan bu dans, herhangi bir nedenle yarıda kalacak ve kesintiye uğratılacak olursa, balıkların yu-



Erkek balık, zig - zaglar çizerek dans ederken, dişi balık ona, şişkin duran karnını göstermektedir.



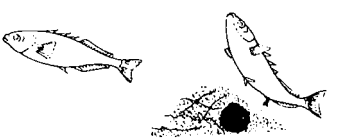
Erkek balık, yuvaya yönelirken, eşi de onu izler.



Erkek balık, yuvanın girişini gösterir ve dişi balık oraya doğru yüzer.



Erkek, burnuyla dişinin kuyruğuna vurmaya başlar.



Bunun üzerine dişi balık, yumurtaları yuvaya bırakır ve erkek balık da gelerek, onları döller.

Dikence Balığının Programlanmış Evlilik Dansı:

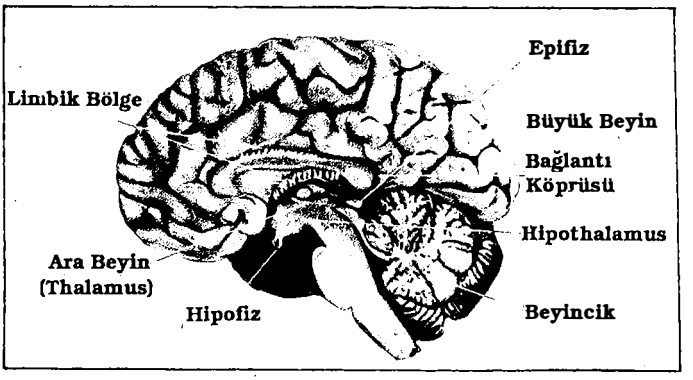
Bu çok ilginç olay, her yıl ilkbahar aylarında suların ısınmasıyla birlikte tekrarlanır. Vücudundaki sinirler aracılığı ile suların ısındığı bilgisi beynine iletilen dikence balığı dişisi, yumurtalarını bırakacağı bir yer aramaya başlar. Çünkü beyninde "sular ısındı" uyarısı ile salgılanan hormonlar, onu bu otomatik davranışa itmektedirler. İstenilen biçimde bir yer bulunduğunda, yine otomatik olarak cinsel bir hormon olan Testosteron salgılanır. Dikence balığının görünümü ve tavrı değişir. Saldırgan olur, bölgesini korur, karın kısmı kırmızı, sırtı da mavi bir renk alır. Gözleri de masmavi bir görünüme bürünen damat, artık elbisesini giyinmiştir ve yukarıda anlatılan "evlilik dansı" başlar.

Otomatik olarak bu program, genlere kaydedilmiş durumdadır. Her türlü engellemelere rağmen, balıklar bu çiftleşme ve dölleme serüvenini bıkmadan en baştan tekrarlamakta ve programı aynen tamamlanmadan, rahat edememektedirler.

murtlama ve bu yumurtaları döllerne yetenekleri de ortadan kalkmaktadır. Bu olay kesin olarak proglamlanmıştır. Onlarda kesildiği yerden devam edebilme yeteneği bulunmadığı için, hayvanlar her defasında dansa yeniden ve en baştan başlamak zorunda kalmaktadırlar. Her kesintiye uğratışta, yeniden başa dönmek zorunluluğu, bize başarının, çok kesin bir programı aynen uygulamaktan geçtiğini gösterir. Yüksek bir gelişme düzeyine sahip olan hayvanlardan farklı olarak, diğer hayvanlar, yaşadıkları olayların akışlarını, kendi başlarına değiştirip, denetleyememektedirler.

Bir dikenliğin yanından geçerken, ayağına diken batan bir kedi, hemen refleksini kullanıp, ayağını tehlike bölgesinden çekmekle kalmaz. Ayağına diken battığı haberi, anında beyne iletilir ve orada "acı duymak" biçiminde değerlendirilerek, arşive edilir. Böylece kedi, gelecekte bu gibi dikenlik ve benzeri yerlerden geçmemeye dikkat etmeyi öğrenmiş olur. Tıpkı burada yaşanılan olayın "acılı " olarak değerlendirilmesi gibi, yaşanan diğer tüm olaylar da "yemek yemek, çiftleşmek, saldırmak ve kaçmak" gibi değerlendirilirler. İşte bu hoşlanılan ve hoşlanılmayan duygulardan oluşan değerler, o canlıda bir "temel bilinç alanı" doğmasına neden olurlar.

"Peki, bu temel bilinç alanı ve bu duygular, beynin neresinde yer alırlar? Neden alt gelişme düzeyindeki hayvanlarda bulunmazlar?" soruları geliyor şimdi de insanın aklına. Beyin konusunda uzman olan bilim adamları bu durumu, bütün hayvan türlerinin merkezî sinir sistemlerini inceleyerek araştırmışlar ve şu sonuca varmışlardır: Kedi örneğinde de gördüğümüz biçimde, bir canlının herhangi birşeyi öğrenmesi ve bir öncekinden değişik davranabilme yeteneğine sahip olabilmesi, beyninin belirli bir anatomik gelişmesine bağlıdır. Koku lobundan



İnsan beyninin enine kesiti

yola çıkarak gelişen bir" büyük beyin kabuğu" olmadan, bu türlü davranmak mümkün değildir. İnsan beyninde bu bölüm, resimde de görüldüğü gibi, ara beyinin üzerindeki dar alandan oluşmaktadır. Hayvanların evrim hiyerarşisi içinde ilk olarak sürüngenlerde ortaya çıkan" büyük beyin kabuğu", en gelişmiş biçimiyle insan beyninde yer almaktadır.

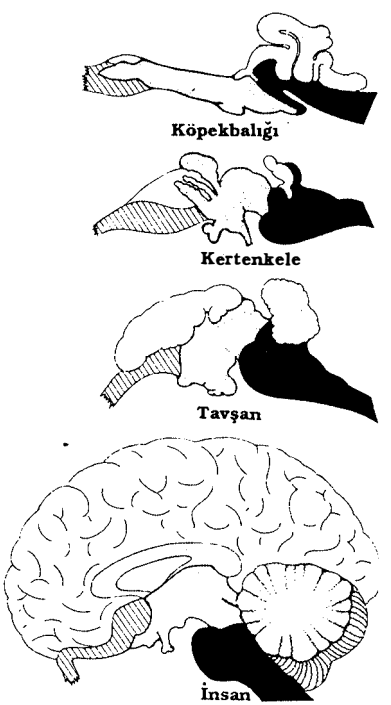
Evrim silsilesi içinde yükselerek gelişen hayvanların beyinleri incelendiğinde, beynin evrimleşmesi ile birlikte "eylemlere duyguları katma" ilkesinin de daha iyi bir biçimde başarıldığı görülmektedir.Duyguların işe karışmaları öylesine gelişmektedir ki, sonuçta duygular ana özelliklerini ve işlevlerini bile değiştirmek durumunda kalmaktadırlar. İnsanlarda "bilinç" haline gelen duygular bize; düşünmek, planlamak, karşılaştırmak, fikir geliştirmek, karar vermek gibi çok karmaşık eylemlerin gerçekleştirilebilmesinde yardımcı olmaktadırlar. Hatta bize yaşadıklarımızı, başımızdan geçenleri ve tecrübelerimizi sembolize etmek, yani bir takım sembollerle anlatmak, başkalarına aktarmak, kısaca bir dile (lisana) dönüştürmek imkânını da vermektedir. Duygularla eylemlerin bu birleşmelerini ve duyguların işe giderek daha çok

karışır olmasını küçümsememek gerekir. Çünkü daha sonra, bunun öğrenme olayını nasıl yakından ilgilendirdiğini göreceğiz. Kokuların büyük ölçüde hatırlatma gücüne sahip oldukları bilinir. Örneğin bazı "anahtar kokular" kişilerin çocukluğundaki bir çok olayın yeniden hatırlanmasını sağlar. İşte bu olayın açıklanması da, koku alma yolları ile limbik sistem arasındaki yakın ilişkinin bilinmesine dayanır.

Beynin bu türlü fonksiyonları, evrim boyunca limbik sistemin anatomik yapısının gelişmesi ve evrimleş-

Evrim süreci içinde beyinlerde görülen değişiklikler:

Evrimin alt tabakalarındaki hayvanlarda, bedeni otomatik olarak koordine edip, onu ani davranışlara yönelten; küçük beyin (beyincik) (noktalı bölüm), ara beyin (gri bölüm), soğancık (siyah bölüm) ve koku lobu (taralı bölüm) bölümleri en önemli yeri tutarlar. Evrim silsilesi içinde yükselen canlılarda, topluluk içindeki komünikasyon ve öğrenme olayı giderek artar ve ağırlık kazanır. Düşünme işlemini gerektiren bu koşullara uyabilmek için büyük beyine (beyaz bölüm) ihtiyaç vardır. Koku lobundan gelişerek büyüyen büyük beyin kabuğu, öylesine büyür ki, kafatasının içine sığabilmek için, kıvrımlar halinde katlanır. Bu arada içsel güdüleri ve otomatik hareketleri yöneten bölümler, giderek küçülmüşlerdir. (Kaynak: R. Moore'un "die Evolution" (Evrim) adlı, 1973'de Amsterdam'da baskısı yapılan kitabı.)



mesi ile daha da mükemmel ve kapsamlı bir hale gelmiştir. Sonuçta "limbik korteksten", bugünkü beynimizde de yer alan "büyük beyin kabuğu" oluşmuştur. Bu oluşum sonucunda insanoğlu, dış dünyayı bir bütün olarak algılamak ve onun büyük bir bölümünün resmini beyninde tasarlamak fırsatına kavuşmuştur. Bundan başka, beyinde yeni oluşan nöronlar ve bunların birbirleriyle birleşerek meydana getirdikleri beyin ağı, daha önce depolanmış izlenimler arasında yeni bileşimlerin ve yeni bilgilerin ortaya çıkmasına yol açarlar. Bu izlenimlerin, anıların, deney ve tecrübelerin birbirleriyle ilintileri ve birleşmeleri, bir takım yeni düşünce ve duyguların doğmasına neden olur. Bunların farkına varmak da, insanda "benlik bilincinin hissedilmesi" sonucunu oluşturur.

Bu teorik açıklamalardan ve beynin ilkel halinden bugüne kadar geçirdiği aşamaları gördükten sonra, şimdi yeniden günümüz insanının beynini ele alarak, onun sır ve bilinmeyenlerle dolu içlerine doğru bir geziye çıkalım isterseniz. Dış görünüş olarak biraz kaba ve cevize benzeyen bir yapıya sahip olan beynin, ne denli muhteşem, karmaşık ve çok yönlü bir organ olduğunu ilk bakışta kestirmek, hiç de kolay değildir. Onu yarıdan ve enine olarak kesecek olursak, belki o zaman tasarlanması güç nice oluşumun burada gizlendiğine biraz daha aklımız yatar. Kesilmiş haliyle denizaltı hayvanlarına ya da bitki topluluklarına benzeyen beyin üzerindeki araştırmalar yüzyıllardır sürdürülegelmektedir. Eski zamanlarda uzmanlar hafıza kaybı, cücelik, felç gibi hastalıklardan ölen kişilerin beyinlerini keserek incelemişler ve böylece beynin belirli bölümlerinin hangi görevleri üstlenmiş olduğunu bulmuşlardır. Parçalanan hasta bir beyin, sağlıklı olanla karşılaştırıldığında, hastalığa yol açan ve değişime uğrayan bölümler hemen ortaya çıkmaktaydılar. Bu türlü incelemeler sonucunda hastalıkların ne-

İnsan beyninde hastalık sonucunda oluşan değişiklikler:



Sağlıklı bir insan beyninin enine kesiti:



Dolaşım bozukluğu nedeniyle, beynin ok işaretli sol yanındaki hücreler ölmüş, sağ taraftakiler ise sağlam durumda. Bu bölgeden bilinçli hareketler yönlendirildiği için, ölen hücrelerin yer aldığı bölgenin yönettiği vücudun sağ tarafındaki kol ve bacakta, felç durumu doğmaktadır.



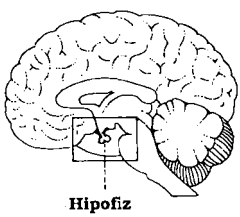
Büyük beyin kabuğunun her iki bölümde de, aşırı bir deformasyona uğraması sonucunda, zihinsel faaliyette yavaşlama, ileri düzeyde hafıza kaybı ve orantasyon yeteneğinin azalması gibi hastalıklar görülmektedir.



Büyük beyin kabuğunun özellikle sol bölümde, aşırı deformasyona uğramış hali. Bunun sonucunda, zihinsel fonksiyonlarda zayıflama ve hafıza kaybı durumları ortaya çıkmaktadır.

relerde yoğunlaştığı, beyni ne gibi bir tahribata uğrattığı konularının yanı sıra, o bölgelerin normal görev ve fonksiyonları hakkında da geniş bilgiler elde edilmiştir.

"Hayat ağacı" adı verilen ve oldukça güzel bir görünümü olan uzantısı ile birlikte (küçük beyin) beyincik, bütün istemli ve istemdışı (otomatik) kas hareketlerinin



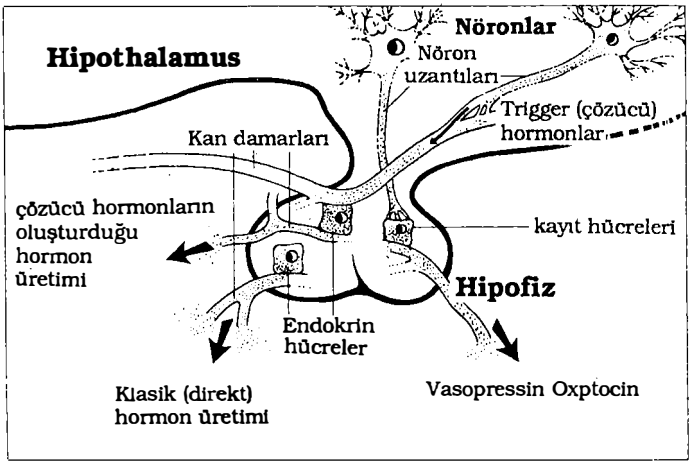
Hipofiz (Beynin arkasından önüne doğru bakılış.)



koordine edilmesinden sorumludur. Duyu organlarından gelen tüm haberler ile büyük beyin kabuğundan kaslara iletilmek üzere gelen emirler, beyincikte toplanırlar. Beyincik kendisine gelen uyarılar ile emirleri birbiriyle koordine eder ve sonucu kaslara iletir. Sistemin böyle işlemesi sayesinde, kalemi elimize alıp, zarif hareketlerle düşüncelerimizi kağıt üzerine dökmek eylemini becerebilmekteyiz.

Ara beynin, Thalamus adı verilen bölümü duyu organlarından gelen sevinç, korku, haz ya da acı gibi duyguların toplanma yeridir. Yine aynı yerden gülmek ve ağlamak da yönetilir. Bu eylemlerin ortaya çıkabilmesi ve gelen enformasyonların (bilgilerin) "iyi" ya da "kötü" olarak değerlendirilebilmeleri için, beyinde daha önceden kayıtlı olan algılar ve tecrübeler ile karşılaştırılmaları gerekmektedir. Böylelikle, gelen bilgiler bir "değerlendirilmeye" tabi tutulmakta ve elde edilen sonuç, daha sonra beynin başka bölümlerine iletilmektedir.

Thalamus'un, Hipotalamus adı verilen aşağı bölümü, açlık ve susuzluk gibi duyguların merkezidir. Hipotalamus vücut ısısını sabit tutar, Ayrıca hormonlar ile salgı bezlerinin doğru biçimde ve birbirleriyle uyumlu olarak çalışmalarını sağlar. Böylece vücudumuz, dış çevrenin şartlarına uyar ve oradan gelen etkilere gereken tepkileri, reaksiyonları gösterir. Hipotalamus'un görevlerini yerine getirmede en büyük yardımcısı, uçta asılı gibi duran küçük hipofiz bezidir. Hipofiz, vücudun gelişimini ayarlar, hemen hemen tüm hormonal dengeyi yönetir ve cinsel tavır ile cinsel davranışları belirler. Ayrıca yine bu merkezden cinsel organların, sindirim organlarının ve tiroid guddesinin çalışmaları yönlendirilir. Bundan başka, stres reaksiyonlarının bir bölümünün yönetilmesi,etkilerinin saptanması ve gri beyin hücrelerine yollanması da hipofizin görevleri arasındadır. Tüm bu



Hipothalamus ve Hipofiz arasındaki sinir ve kan damarları bağlantıları

oluşumların; algılama, düşünme ve hatırlama süreçlerinin birbirleriyle olan karşılıklı ilişkileri sonucunda ortaya çıktığını da, burada yeri gelmişken belirtmek gerek.

Herhangi bir biçimde ortaya çıkan duygular ve algılar, beyine yeni birer veri gibi kaydedilip, saklanmaya başlar ve daha önceki enformasyonlarla ilişkiye girerler. Böylece eski ve yeni enformasyonlar arasında ortaya çıkan bu karşılıklı etkileşme, kişilerin davranışlarını belirler. Dıştan gelen ya da uyarılma yoluyla içten doğan çeşitli etkiler, sinirlerden meydana gelen ulaşım ağı ile beyne ulaşırlar. Bu arada beynin bazı bölümleri uyarılır, bazı hormonlar salgılanır, belirli sinir hücrelerinin uyarılması ya da engellenmesi sağlanır. Daha sonra da ilk etkiye, herhangi bir tepki, bir cevap verilir. İşte bu aşamalar-

dan geçen etki-tepki sürecinin karşılıklı olarak sayısız kez yenilenmesi; düşünme, öğrenme ve unutma olayının temelidir. Sinapslar arasında oluşan basit bilgi (enformasyon) aktarmalarından yola çıkarak, son derece karmaşık bir enformasyon sistemine varan insan beyninin nasıl işlediğini, ancak yeni yeni anlamaya başlamış bulunuyoruz. Beynin işleyiş yasaları, tek boyutlu ve nedenselliğe dayalı bir mantıkla kavranılamayacak derece komplekstir. Onu anlayabilmek için yeni sibernetik yasalara gerek duymaktayız.

Epifiz de tıpkı hipofiz gibi küçük ve yuvarlaktır. Onun görevi ise, insanın günlük yaşam ritmini ayarlamaktır. Gece ve gündüze, ışık değişmelerine karşı tepki gösterir, hormonların salgılanmasını ve sentezini gerçekleştirir. İşte bu özellikleri yüzünden, epifiz, eski zamanlarda ruhun oturduğu yer olarak tanımlanırdı.

Yukarıda açıklamaya çalıştığımız süreçler büyük beyin kabuğu, yani düşünmek ve bilinç ile de ilişkilidir. Kitabın kapsamına girenler bunlar olduğu için, beyinle ilgili olan diğer konular buraya alınmamıştır.

Beyni ortadan enine doğru ikiye bölersek, karşımıza yarım metrekarelik bir alana sıkışmış durumda olan beyin lobu çıkar. Bu lob, insanın varoluşunda ve yaşamda kalmasında ona e n çok yardımcı olan organıdır. Ve insanı hayvandan ayıran en önemli yeridir. Bu nedenle de, insanlarda diğer bütün canlılara oranla daha fazla gelişmiştir. Beynin bu bölümü; düşünme, tanıma, seçme, hatırlama, unutma ve bilgilerin koordinasyonu ile kombinasyonunu gerçekleştirir. Özetle, insanın en değerli şeyidir.

Üstten baktığımızda, beynin, ortasından derin bir yarıkla ikiye ayrılmış olduğunu görürüz. Biri diğerinin

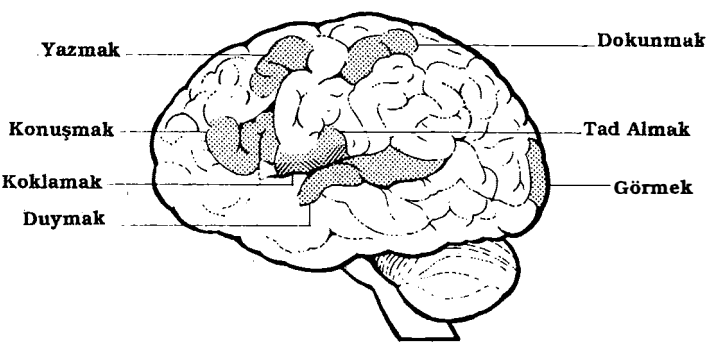
aynısı gibi görünen bu iki bölüm, aslında sinirsel liflerden oluşan ve "Corpus Callosum" adı verilen bir köprü ile birbirine bağlıdır. Yani beyin birbirinin izdüşümü gibi olan iki beyin bölümünden oluşmak durumundadır. Bu, vücudun bir çok yerinde de kendini gösteren dışsal bir ikilikle eşdeğerdedir. Nitekim iki gözümüz, iki kulağımız, iki kolumuz, iki bacağımız ve iki böbreğimiz vardır. Bunlara benzer olarak beyinde de, bütün hareketlerimizi yöneten iki "hareketli" merkez vardır. Yürümek, tutmak ve çiğnemek gibi hareketleri yönlendiren bu merkezlerin yanı sıra beyinde, kasların dokunma ve eklem yerlerinin şekil alma duyarlılıklarını yöneten iki de "duyumsal" merkez bulunmaktadır. Yine buna benzer biçimde, iki görme ve iki işitme merkezimiz vardır. Bedenimizin sağ ve sol taraflarındaki bazı organlar ise, beynin kendisine göre ters olan (diyogonaldeki) bölümü tarafından yönetilirler.

Ancak beyindeki bu simetri, hep aynı biçimde kalmaz. Yaş ilerledikçe büyük beyinkabuğu, beynin iki yarım küresi arasında bir iş bölümü yapmaya (geliştirmeye) başlar. İnsanlar üzerinde yapılan incelemeler, bunların yüzde 90'ında "aktif" konuşma merkezinin sol yarımkürede, "pasif", yani söylenenleri alan, dinleyen konuşma merkezinin ise sağ yarım kürede lokalize olduğunu göstermiştir. İlginç bir nokta da, gürültü ve müziğin sağ yarım küredeki işitme merkezince daha iyi değerlendirilmesidir. Buna karşılık soldaki merkezde ise, konuşma, anlatma ve açıklama gibi şeyler daha başarılı olarak algılanıp, gerçekleştirilmektedir.

Bu asimetrik duruma son bir örneği de görme merkezinden verelim. Bilindiği gibi ana merkez, kafanın arkasında, beynin sağ ve sol yarımküresinde yer alır. Gözlerle algılanan herşey, özel sinirsel kanallardan geçerek,

bu merkeze gelir ve burada algılar değerlendirilip, bilinçlendirilir. Yani bakılan, göze gelen enformasyon, burada "görülür". Görme merkezi beyinde simetrik olarak yerleşmiştir. Ama buna rağmen, görme merkezlerinin fonksiyonları ve üstlendikleri görevler incelendiğinde, burada da asimetrik bir durum göze çarpar: Soldaki merkez daha çok yazıları (kelime ve harfleri) değerlendirirken, beynin sağ yarım küresinde yer alan görme merkezi ise, figürler ve formlar (biçimler) konusunda aktif olmaktadır.

Beyinle ilgilenen bilim adamları, bu türlü lokalizasyonların geçerliliği konusunda, eskisinden farklı düşünmektedirler. Artık bilinmektedir ki, bilgi giriş kanalları ile bunları değerlendiren merkezlerin lokalizasyonu, bu bil-



Algılama sırasında, belirli uyaranlar için, beynin o işle görevli, belirli bölgeleri harekete geçerler. Algılama, beynin bazı lokalize bölgeleri tarafından yapılır. Ama daha hemen o anda, beyindeki çağrışım modelleri aracılığı ile beynin bütününe yayılır. Orada işlenir ve kayda geçirilir. Yani hatırlama işlemi, beynin belirli bölgeleriyle kısıtlı değildir. Örneğin, göz ile yapılan algılamalarda görev yapan hücrelerde ortaya çıkacak olan bir arıza, daha sonraki görsel algılamaların yapılamamasına yol açar. Ancak, daha önceden bu kanalla hafızaya kaydolunmuş enformasyonların ortadan kalkması sonucunu doğurmaz. Eski görülenler, sonsuza dek hafızada kalmaya devam ederler.

gilerin saklanması konusunda geçerli değildir.Beyne gelen impulslar, enfomasyonlar ve bilgiler, o bilgi türü için görevli merkezlerce algılanırlar. Ama daha sonra beynin kendi arasındaki sinirsel bağlantılarından yararlanarak, beynin bütün yüzeyine yayılır ve aynı anda değişik yerlerde saklanırlar.

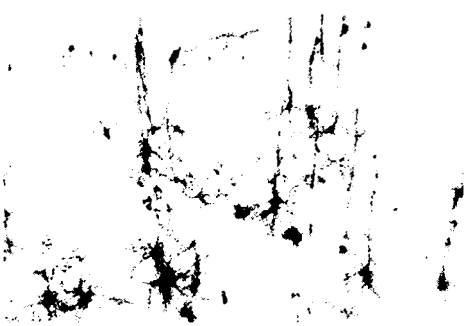
Bu yüzden beynin bir çok merkezinin yerini kesin olarak bilmek ve tanımlamak mümkün olamamaktadır. Konuşma ve hareket etme merkezleri ile görmek ve dokunmakla ilgili bilgi giriş kanalları dışında kalan görev yerlerinin kesinlikle bilinememesi, belki de bunların gerçekten de kesin bir yerlerinin bulunmamasındandır. Belirli bölgelerde lokalize olmayıp da, değişik bölgelere dağılmış olan merkezlerin yerleri doğal olarak bulunamamaktadır. Düşünce ve bilgilerin çağrışım yoluyla birbirleriyle ilişkiye geçtikleri, kesişip birleştikleri durumda da, onların yerleri kesin olarak saptanamaz. Böylece oluşan çağrışım alanları çok boyutludur ve çeşitli değişik bilgilerin bir araya gelmesi demektir. Düşünce, tasarım, plan yapma, değişik olaylar arasındaki bağlantıları görme, yeni fikirler ileri sürme ve karar verme gibi süreçler, işte beynin böylece çok boyutlu bir çalışması sonucunda ortaya çıkar. İşin içine bir sürü öğe girdiği için de, beynin tümünün kullanılmasını gerektirir. Bu nedenle böylesi kompleks süreçlerin beyindeki yerlerini bulmak mümkün olmaz.

Şimdi gelin, beyne biraz daha yaklaşalım. Bu sır dolu yapının iyice içine inip, onu oluşturan yapı taşlarını, beyin hücrelerini inceleyelim. Bakalım karşımıza neler çıkacak? Düşünce diye adlandırdığımız şeyi bulabilecek miyiz? Ya da tek tek anılar mı çıkacak karşımıza hücrelerin içinden? Belki de "benlik" dediğimiz yönümüzle karşılaşacağız. Peki ama nerede ya da nasıl? Çok olağanüstü

gibi gelse bile, şu bir gerçek: İki yumruk büyüklüğündeki, katlanmış, sıkıştırılmış bir madde hissini veren beyin, yaklaşık 15 milyar hücreden meydana gelmiştir. Bu, iğne başı kadar olan bir alanda, yüzbinlerce minicik bağlantı ve işlem merkezi bulunması demektir. Ve bu çok küçük merkezlerde sayılamayacak kadar fazla miktarda değişik bağlantı yapılma imkânı vardır. Yani gözle seçilmesi mümkün olmayan o sinir hücreleri, aynı anda saklama, hesaplama, veri alma, cevap verme ve programcılık görevlerini birlikte yerine getirmektedirler.

2. KENDİNE ÖZGÜ YASALARI OLAN BİR MİKRO DÜNYA

Sıra şimdi beynin yapı taşlarını, beyin hücrelerini incelemeye geldi. Hücrelerin birbirleriyle olan bağlantılarını, oluşturdukları grupları ve beynin diğer bölümlerine yönelen uzantılarını araştırmak oldukça güçtür. Çünkü bu milyarlarca hücre, birbirleriyle altlı-üstlü öylesine bir beraberlik içindedirler ki, onları tek tek inceleyebilmek için beyinden çok ince tabakaları ayırıp, mikroskop altına almak gerekir. Beyin hücrelerinin incelenmeye alınması da, uzun bir hazırlığın sonucunda olur.

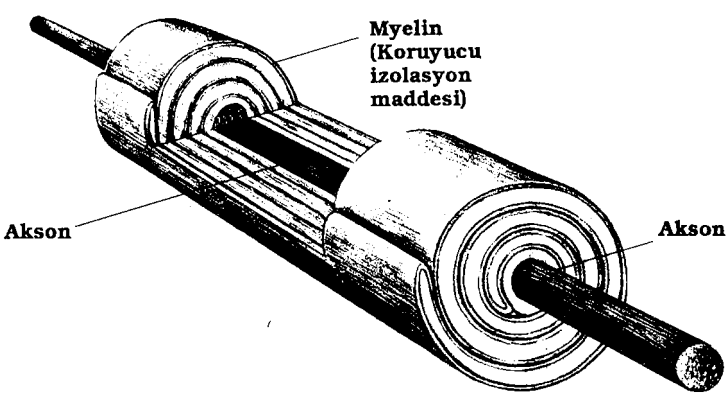


Beyin hücrelerinin gümüş tozu ile renklendirilip, 100 kere büyütülmüş fotoğrafları.

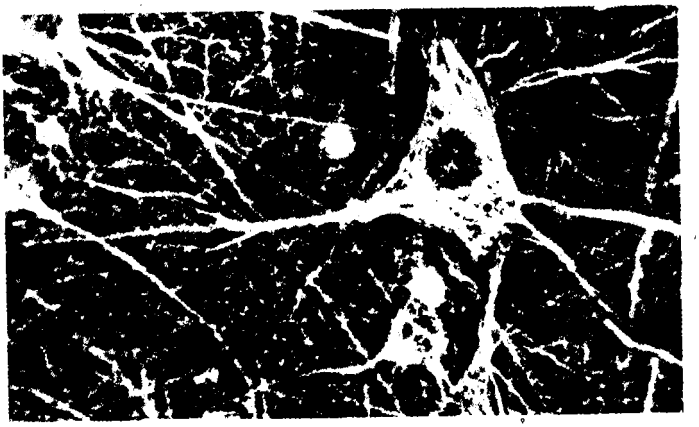
Beyinden alınan çok ince tabakalar önce parafin banyosuna sokulur. Sonra mikroskoba girecek inceliğe getirilir ve görünebilir olması için de, örneğin gümüş tuzu ile renklendirilir.

Artık karşımızda onbeş milyar sinir hücresinden bazıları, ya da diğer bir deyişle nörondan bir kaç tanesi vardır. Ancak bunları seçebilmek için, mikroskoptaki görüntüyü en az 100 kere büyütmek gerekecektir. Onbeş milyar nöronun her birinin diğerleriyle de bağlantıya girdiğini düşünecek olursak, ortaya çıkan bu muhteşem ağın, ne denli karmaşık olduğu anlaşılacaktır. Bu bağlantıların sayısı, onbinin katları olarak tahmin edilmektedir.

Onbeş milyar nöron, karşılıklı bağlantıları dışında, şimdilik bilinmeyen bir haberleşme kodu aracılığı ile birbirleriyle sürekli rezonans ve haberleşme halindedirler.



Sinir hücrelerinin uzantıları olan aksonlar, tıpkı bir elektrik kablosu gibi, koruyucu izolasyon maddesi ile kaplanmışlardır. Myelin adı verilen bu izalasyon tabakasının zedelenmesi "kısa devrelere" yol açar ve bunun sonucunda, epileptik hastalarda görülen kendini kaybetmeler ile bazı alkoliklerde ortaya çıkan ani çırpınmalar görülür.



Gri beyin hücreleri ile bağlantıları.
(Gümüş tozu ile renklendirilip, 1000 kere büyütülmüş hali.)

Hücrelerin uzantıları, yani sinir uçları ise adeta izole edilmiş durumda bulunurlar. Beyaz renkli hücreler tarafından çevreleri sarılıp, korunan bu uzantılar (lifler), gri renkteki nöronlardan, beyaz renkleri ile ayrılırlar. Bu beyaz renkteki beyin maddesi, beynin gri maddeli bölgelerini birbirlerine bağladığı gibi, yine o bölgelerin omurilikle ve diğer organlarla olan bağlantılarını kurmak görevini de üstlenmiştir.

Burada da, bir çok kez karşımıza çıktığı gibi doğanın teknik ilkelere yol gösterici ve örnek olduğunu görüyoruz. Elektrik kablolarındaki izolasyon tekniğinin en doğal örneğine, beyaz renkli hücrelerin sinir uçlarını izole etmelerinde rastlıyoruz. Çünkü bu koruyucu tabaka, nöron uzantıları (akson) arasında kısa devrelerin meydana gelmesini önlemektedir. Nitekim koruyucu tabakanın görevini yapamaması halinde, ortaya kısa devreler çıkmaktadır. Örneğin epilepsi ve bu hastalık nedeniyle ortaya çıkan yere düşmeler, çırpınmalar, hep bu kısa devre yüzündendir. Ancak biyoloji ile teknik arasında yapılan her türlü analogda olduğu gibi, bu noktada da benzerliğe bazı sınırlar koymak gereklidir. Bir sinir hücresi uzan-



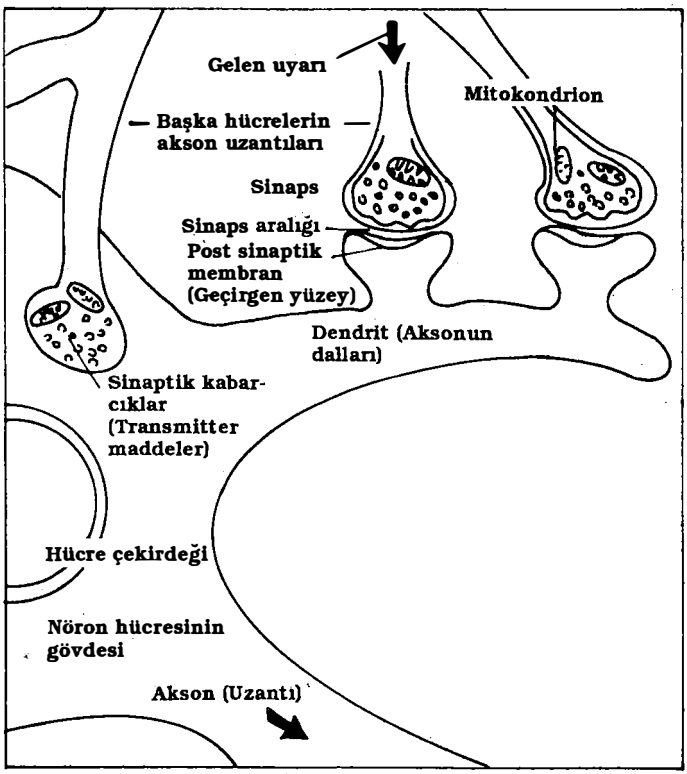


Bir sinir hücresinin çekirdeği ve onunla bağlantı kurmuş olan sinapslar. Düğmeye benzeyen ve "şalter" olarak da adlandırabileceğimiz bu sinapslar, başka sinir hücrelerinin uyarı ve impulslarını bağlantı kurdukları hücreye taşırlar. Hangi impulsun hangi hücreye ulaştırılacağı bilgisi ve bunun yönlendirilmesi, henüz bilinemeyen "gizli" bir kod aracılığı ile gerçekleşmektedir.

tısı, yani akson, bir telden farklı olarak, yalnızca iletkenlik görevini yerine getirmez. Kendisi de bir uyarıya karşı duyarlıdır ve gelen uyarılara karşı kendi başına tepki gösterebilme özelliğine sahiptir. Yani aynı anda hem bir "elektrik jeneratörü" hem de bir "güçlendirici" (amplifikatör) olmak durumundadır.

Şimdi beynin onbin kere büyütülmüş bir modelini ele alalım. Gerçek beyin bu kadar büyük olsa, 1000 metre yüksekliğinde bir dağ kadar geniş bir alan kaplaması gerekirdi. Biraz daha yaklaşalım beyne. İşte önümüzde tek

bir beyin hücresi, bir nöron duruyor. Akson adı verilen uzantıları, onların üzerinde yer alan çıkıntılar (dendrit) ve diğer hücrelerle olan bağlantıları sağlayan sinir ucu sonlarındaki sinapsları ile nöronlar, çevrelerine dal-budak salmış durumdadırlar. Ve bir çok başka nöronlarla



Sinapslar aracılığı ile birbirine bağlanmış olan beyin hücreleri: *Nöronlar, uzantıları aracılığı ile gelen impulsları alır ve bunları aksonlar, dendritler ve sinapslar yoluyla, diğer hücrelere aktarırlar. (Çizimde sinapslar, gerçek olduklarına oranla, daha büyük olarak gösterilmişlerdir.)*

bağlantıları vardır. Bir beynin bütün bu nöron bağlantıları birbiri arkasına eklenecek olursa, elde edilecek uzunluk 500 bin kilometreyi aşar ki bu uzaklık, dünyadan aya kadar olan mesafeden daha fazladır. Bir beyin hücresine binden fazla bağlantı ucu bağlanabilir. Ama bunlardan ancak küçük bir bölümü hücreye yapışık, diğer bir deyişle lehimlenmiş gibidir. "Doğru" ya da "gerekli" kontakt (bağlantı) noktalarının düşünce tarafından nasıl bulunduğu konusu ise günümüz bilimsel aşaması tarafından, tamamen açıklanabilmiş değildir.

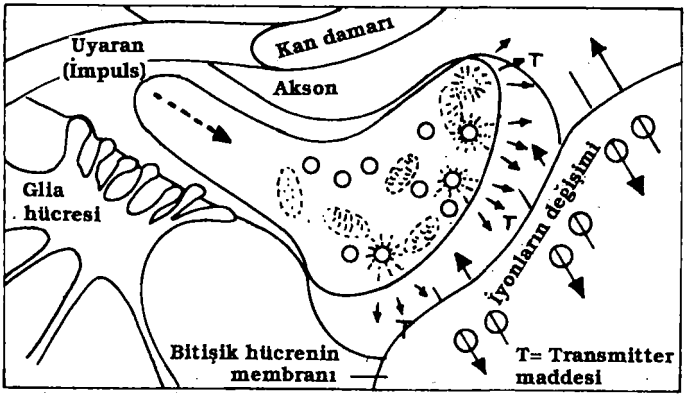
Bilinebildiği kadarıyla bu süreç, şöyle işlemektedir: Nöronların hücre çekirdekleri içinde bir albümin (bir protein veya peptid) molekülü üretilmektedir. Bu molekül daha sonra, nöronun uzantısı olan akson boyunca ilerlemektedir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, bu albümin molekülünün elektriksel uyarının iletilmesinden farklı olduğudur. Proteinler ve peptidler, amino asit zincirleri bileşiminden oluşurlar. Bir peptid aslında, birkaç ilâ yüz tane arasında değişen aminoasitlerden meydana gelen küçük bir proteindir. İşte böylesi bir albümin molekülü, nöronun diğer hangi nöronlarla birleşeceğini belirlemektedir. Bu türlü moleküllere, yaptıkları iş nedeniyle "tanıyıcı moleküller" adı verilmiştir. Günümüzde, "beyin ve gelişimi" ile "öğrenmek" konusunda yapılan araştırma ve deneylerin büyük bir çoğunluğunda elde edilen bilgiler, yukarıda açıkladıklarımızı doğrular niteliktedir.

Sinir hücrelerinin birbirleriyle birleşerek, uyarı ve haberleri ilettikleri "kontakt" noktalarının ancak çok az kısımı, hücreyle tamamen birleşmiş durumdadırlar. Bu sinir hücresi uzantılarının diğer hücrelerle birleşmeyi sağlayan ve bir düğmeye benzeyen uçlarına sinaps adı verildiğini, daha önce belirtmiştik. İşte bu sinapsların büyük bir çoğunluğu, küçük santrallar gibi işlerler. Ya-

ni belirli bazı sinyaller aldıklarında hücrenin gövdesi ile birleşirler, yine bazı sinyallere göre de, bu bağlantıyı keserek, uyarının o hücreye geçmesine izin vermezler. Bu sinyallerin nasıl doğdukları ve ne biçimde ortaya çıktıkları kesin olarak bilinememektedir. Büyük bir olasılıkla, belirli bir "kod"a sahip bulunan uyarılar, sinapslarda yerleşik durumda olan bazı kimyasal çözeltilere etki ederek, sinyallerin oluşmasına yol açmaktadırlar.

İşleyişleri bir şaltere benzeyen sinapsları ilk olarak farkeden, 19.yüzyıl sonlarında yaşamış olan elektrofizyoloji uzmanı Sherrington'dur. Uyarıların hücreden hücreye aktarılması sırasında, saniyenin binde biri kadarlık bir gecikme olduğunu belirleyen Sherrington, bu durumu, aracı şalterlerin (sinaps) varlığına bağlamıştı. Ondan uzun yıllar sonra, günümüzde, artık bu şalterleri, yani sinapsları görmek bile mümkün hale gelmiştir. Elektron mikroskopları yardımıyla gerçekleştirilen bu işlemlerde, sinapsların çok küçük birer düğmeye benzedikleri ve dal-budak sarmış olan sinir hücresi uçlarının bitimlerinde yer aldıkları görülmüştür.

Omurgalı hayvanların evrim silsilesi içinde yükselmiş olanlarında ve de insanlarda, sinir hücresi (nöron) uzantısının (akson) ucunda yer alan şalter (sinaps) ile, onun bağlantı kurduğu nöronun dış yüzeyi (membran/diyafram) arasında bir delik yer alır. Bir milimetrenin yüzbinde biri küçüklüğündeki (100-200 Angström) bu delik, eğer şalter "kapalı" sinyalini veriyorsa, birbiriyle bağlantı halindeki iki nöron arasındaki tüm iletişimi keser. "Açık" işaretini alınca ise, "Transmitter" adı verilen bazı kimyasal çözeltiler aracılığı ile uyarının geçişine imkân tanır. Bu uyarı, tıpkı bir ventilde olduğu gibi yalnızca tek taraflı bir akış gösterir. Yani aktarılması gereken içerik karşılıklı iki yöne doğru değil de, sinapstan, bağlantı kurduğu hücreye doğru ve yalnızca bu yönde



Sinapslar nasıl işlerler?
Akson aracılığı ile gelen impuls, sinaptik kabarcıkların membrana doğru ilerlemesini sağlar ve sonra da onların patlamasına yol açar. Böylece sinapsla diğer hücrenin membranı arasına boşalan Transmitter maddeler, membranı (potasyum, sodyum, klor gibi bazı belirli) iyonlar için geçirgen kılarlar. Karşı hücreye ulaşan bu iyonlar, aynı reaksiyonların o hücrede de gerçekleşmesini sağlayarak, elektriksel impulsun aktarılmasını gerçekleştirmiş olurlar. Actylcholin gibi "destekleyici" Transmitter maddeler sodyum alımını ve potasyum akımını sağlarken, Noradrenalin gibi "engelleyici" maddeler, bu sürecin tersine işlemesine yol açarlar.

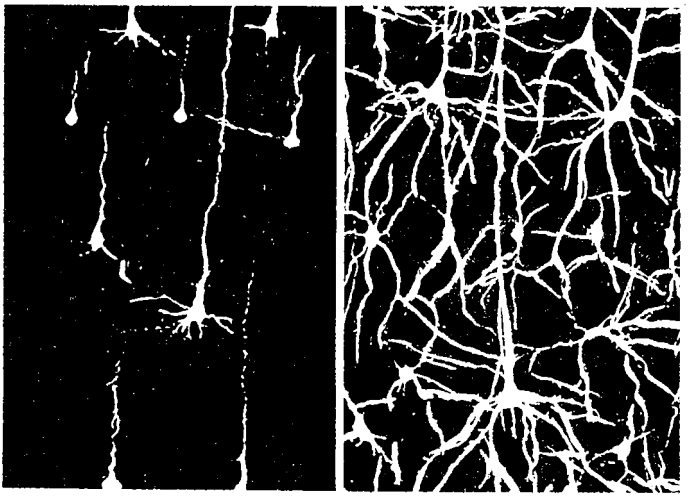
aktarılır. Çok güç ve masraflı deneyler sonucunda mikro nöroloji uzmanları, iki ayrı türde sinaps bulunduğunu saptamışlardır. Uyarıcı (iletici) ve engelleyici (kesici) biçimlerde ortaya çıkan bu sinapsları, morfolojik yapıları açısından birbirlerinden ayırmak henüz mümkün olmamıştır.

Sinapsların, bilinebildiği kadarıyla belli başlı iki görevleri vardır. Bunlardan birincisi, uyarı ve sinyallerin taşınıp, aktarılması, ikincisi ise hafızanın bilgi ve enformasyonları saklamasına yardımcı olmaktır. Çünkü sinapslarda , onların "açık" ya da "kapalı" durumda olmalarını yönlendiren "tanıyıcı moleküller" bulunmaktadır.Birbirlerine bağlı ve ilişki halindeki iki nöron arasında bir uyarının iletilmesi gerektiğinde sinapslar, bir köprü görevini yerine getirirler. Sinapsların içlerindeki küçük kabarcıkları araştıran bilim adamları, bunların içle-

rinde aktarma işini gerçekteştiren kimyasal maddelerin (Transmitter'lerin) bulunduğunu ortaya koymuşlardır. Bunların acetylholin, noradrenalin ve bazı amino asitler gibi çoktandır bilinen ve basit maddeler olmaları ise, onları hayrete düşürmüştür.

Hücreye herhangi bir elektriksel uyarı geldiğinde, bu, akson boyunca ilerleyerek sinapsa kadar ulaşır. Sinapsa gelen uyarı, oradaki kabarcıkların patlamasına ve içlerindeki "Transmitter" maddelerin açığa çıkmasına neden olur. Bu maddeler az önce sözünü ettiğimiz küçük delikten geçerek, karşı hücreye girerler ve onun yüzeyini bazı belirli iyonların geçebilmesi için geçirgen bir hale getirirler. Uyarılan sinapsların "Transmitter" maddeleri bazen sodyum iyonlarının içeri, potasyum iyonlarının ise dışarı yönelmesini sağlarlar. Böylelikle iki hücre ya da daha başka bir deyişle, sinaps ile bağlantı kurduğu nöron arasında elektrokimyasal bir akım doğar. Artık kontakt sağlanmış ve bilgi akışı gerçekleştirilerek, enformasyon iletilmiştir. Engelleyici sinapslarda ise, bu süreç tersine olarak işler.Onların "Transmitter" maddeleri, iyon dolaşımını ters yönde hareketlendirir. Bunun sonucunda uyarı, bir hücreden diğerine aktarılamamış ve iletişim kesilmiş olur. Her iki durumda da, bir sonraki "ateşlemeyi" gerçekleştirmek üzere, hemen yeni kabarcıklar oluşurlar. Yani "Transmitter" maddelerin sürekli olarak yenilenmeleri ve tazelenmeleri gereklidir.

İnsan beyninde yaklaşık 500 milyon kadar böylesi birleşme noktası ve de sinaps vardır. Bunlar sayesinde belirli bir şeyi düşünebilmek ve yalnızca istenilen şeyleri hatırlamak gibi özelliklere sahip bulunmaktayız. Eğer sinapslar bu şekilde işlemeselerdi, bizler istediğimiz ve düşüncemize paralel olan şeyleri hatırlayamazdık. Bütün anılar aynı anda beyne dolarlar, böylece de beyin fonk-

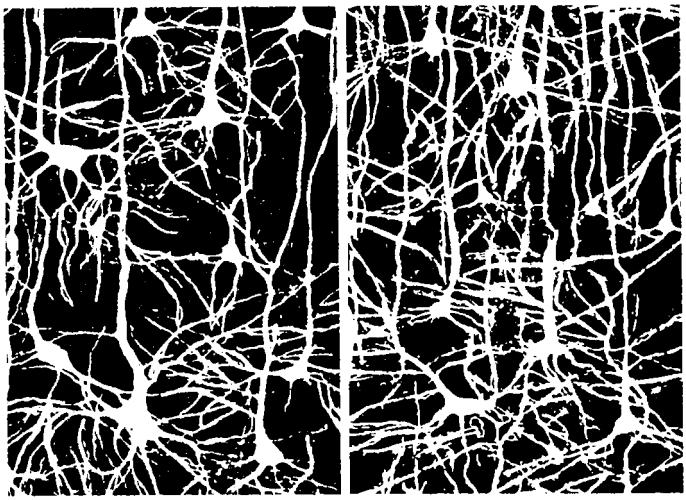


Resimde, insan beyninin bir bölümünden alınan kesitler görülmektedir. Conel'in ünlü "Life as revealed by the microscope" adlı atlasından alınan bu görüntülerde, soldan sağa, doğum anında, on iki ay sonra, on beş ay sonra ve üç yıl sonra alınan kesitlerin fotoğrafları yer almaktadır.

siyonları artık işleyemez hale gelirlerdi.

Şimdi derinlerine dek indiğimiz o mikro dünyadan, yeniden yüzeye çıkarak, beyni bir bütün olarak ele alalım. Şu ana kadar, düşünmek olayına eşlik eden beyin süreçlerinin ne denli çok yönlü, gizem dolu ve büyüleyici olduğunu göstermeye çalıştık. Bu ön bilgiler ayrıca, daha sonra görecek olduğumuz öğrenmek, düşünmek ve unutmak konularını anlamamız açısından da önem taşımaktadır. Beyin konusunda bildiklerimiz henüz pek fazla değildir. Ama bu kadarı bile bize, kendimizi tanıma konusunda oldukça geniş ufuklar açabilmektedir.

Düşünmek, öğrenmek ve unutmak konularındaki soruların cevaplarını bulabilmek, yani futbol oynarken, otomobil kullanırken, bir sınavda soruları cevaplarken veya aklımıza birden bire bir şey geldiğinde, beynimizde nelerin olup-bittiğini anlamak istersek, gözlerimizi be-



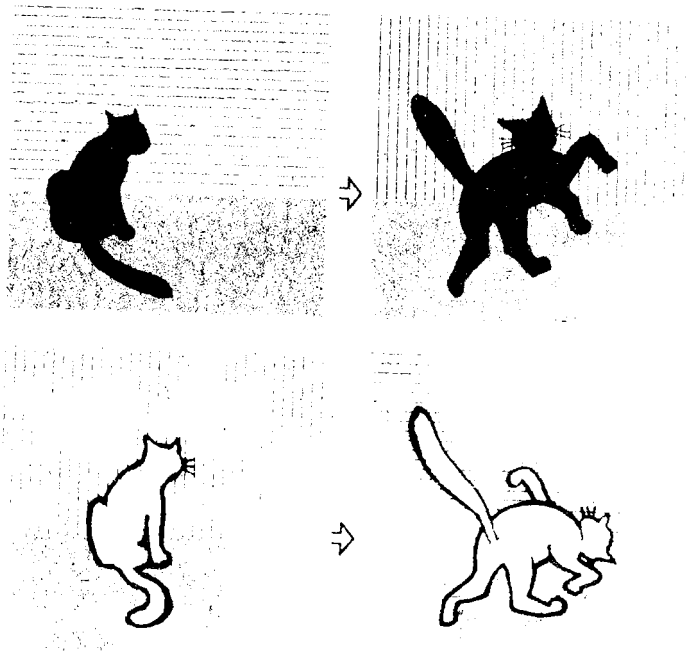
Kolayca farkedilebileceği gibi, asıl gelişme ve bağlantıların biçim alması ilk üç ay içinde olmaktadır. Üç yıl sonraki görüntüde bağlantıların yoğunlaşmasının pek de fazla değişmediği anlaşılmaktadır.

beklik çağına çevirmemiz gerekecektir. Çünkü yapılan araştırmalar göstermiştir ki, doğumdan sonraki ilk haftalarda yaşananlar ve elde edilen izlenimler, o insanın gelecekteki yaşamı ve beyin işleyişi üzerinde çok etkili olmaktadır.

3. İLK YAŞAM İZLENİMLERİ

(*Beynin Ön Programının Belirlenmesi*)

Bebek dünyaya gelmeden önce, beyninin büyük bir bölümü, daha anne karnındayken gelişimini tamamlar. Geri kalan hücrelerin oluşumu ve bunlar arasındaki kesin bağların kurulması ise, doğumdan sonraki ilk haftalar ve aylarda gerçekleşir. Ve bundan sonra, artık beynin gelişimi tamamlanmış olur. Beynin diğer organlara oran-



Beynin şekil alabildiği bir dönem olan doğum sonrasındaki ilk aylarda, dış etkiler ve uyaranlar, beynin daha sonraki çalışmasını da belirleyen bir "ana modelin" oluşmasına yol açarlar. Doğumdan sonra ilk altı hafta süresince kendilerine yalnızca yatay çizgiler gösterilen kedi yavruları daha sonra dikey çizgilerden oluşan bir yere konulunca, dengelerini kaybederler. Çünkü beyinlerindeki görme merkezinin sinir hücreleri, yalnızca yatay çizgilere göre bağlantılarını kurmuşlardır. İşin ilginç yanı, hücrelerin yeni bağlantılar kurma dönemi de bitmiş olduğundan, bütün ömürlerince dikey çizgilere karşı duyarsız, yani "kör olmak" durumunda kalmışlardır. Aynı deney yalnızca dikey çizgiler gösterilerek büyütülen kedi yavrularına uygulandığında, onların da yatay çizgilere "kör oldukları" görülmüştür.

la, çok daha kısa bir sürede ve çok erken bir zamanda gelişimini bitirmesi, aslında canlıların öğrenebilme özelliklerinin tek ve biricik garantisidir. Eğer beynin hücreleri de kasların ya da derinin hücreleri gibi sürekli olarak bölünüp, çoğalsalardı, ölen hücrelerde depolanan ve saklanan bilgiler de, onlarla birlikte yok olur, giderlerdi. Gerçi hücre bölünmesinde DNA (Desoksiribonükleik asit) içinde saklı olan kalıtım enformasyonları, yeni hücrelere aktarılır. Ama sonradan öğrenilmiş olanlar, aktarılamaz ve

kaybolur.

İnsan, doğumundan sonraki ilk safhaları hiç hatırlayamaz. Ancak bebeğin dokunmak, koklamak, tatmak ve hissetmekle elde ettiği ilk izlenimleri, tıpkı kalıtımla gelen özellikleri ve genlerle aktarılan enformasyonlar gibi kesinlikle saklanırlar. Hatta bu farkında olunmadan edinilen izlenimler, sonradan elde ettiğimiz ve bilinçli olarak hatırlayabildiklerimizden bile daha derine işlenmiştir. Çünkü bunlar beynin yapısına yer etmiş, dahası onu oluşturmuş olmak özelliğini taşırlar. Her birimiz yaşamımızın sonuna dek, doğum sonrasındaki bir kaç haftada oluşturduğumuz hücreleri kullanır ve her türlü beyin etkinliğinde onlardan yararlanırız.

Ancak, beynin dış dünyadan aldığı ilk sesleri, ilk izlenimleri algılayıp, saklayabilmesi ve bunları belirli yerlere yerleştirip, sonradan bulabilmesi için, bir temel yapıya, bir ana sinir ağına ihtiyaç vardır. Beyin hücreleri arasındaki bu ilk bağlantılar, kalıtım yoluyla gelirler ve bebek doğmadan önce belirlenirler. Yani beyin, bir şemayla birlikte doğar. Geri kalan bağlantılar ise, doğumdan sonraki günlerde gerçekleşirler. Bu ilk günlerde beyin hücreleri bölünmekte ve böylece de çoğalmaktadırlar. Bir yandan da uzantıları ile birbirleriyle ilişki kurmakta, yeni bağlantılara girmektedirler.

İşte bu noktada, insan vücudunun başka hiçbir yerinde görülmeyen bir özellikle karşılaşıyoruz. Hücrelerin büyümeleri standart olmamakta, çevreye ve dış koşullara göre, değişebilmektedir. Çeşitli insanlarda, içinde bulundukları çevreye göre farklı biçimler alabilmektedirler. Beyin hücrelerinin bu çok ilginç özelliği nedeniyle, ilk günlerde aldıkları dış etkiler büyük bir önem kazanmaktadır. Çünkü bu süre zarfında göz, burun, kulak, dil ve deri aracılığı ile elde edilen dış izlenimler, beyinde anato-

mik değişikliklere yol açmaktadırlar. Beyin, aldığı bu izlenimlerle biçim bulmakta ve hücreler arası bağlantılar, yine bu izlenimler doğrultusunda kurulmaktadır.

"Bunları nereden biliyorsunuz?" sorusu gelebilir aklınıza, açıklayalım. Amerikalı bir Cizvit papazı olan Conel, çok uzun yıllar boyunca gri beyin hücrelerini doğumdan sonraki belirli zamanlarda dikkatlice incelemiş ve bulduklarını titiz bir çalışma ile değerlendirmiştir. Vardığı sonuçları o ünlü tarihî atlasında açıklayan ve resimleyen Conel'a göre, beyin hücreleri, bebek üç aylık olduktan sonra artık artmamakta, hücreler arasındaki bağlantılarda da, pek fazla bir karmaşıklaşma görülmemektedir. Conel aracılığı ile doğum sonrasındaki ilk günlerin, beynin gelişimi açısından ne denli önemli olduğunu anlamış bulunuyoruz. Daha sonra yapılan araştırmalar, değişik çevresel etkilerin, beyinleri nasıl etkilediğini ve onların anatomik yapılarını nasıl değiştirdiğini kesin olarak gün ışığına çıkartmıştır.

Dış etkilerin beyin hücrelerini nasıl etkiledikleri, uzantılarının nasıl farklı olmasına yol açtıkları ve binlerce hücre arasından nasıl olup da, kendilerine belirli bazı eşleri seçtikleri konularının aydınlatılmasında, hayvanlar üzerinde yapılan deneylerin rolü büyük olmuştur. Bu araştırmalar sonucunda, farelerin doğumlarından iki hafta sonra beyinlerindeki görme merkezlerinde bulunan hücrelerden her birinin, komşu hücrelerden ondördü ile bağlantı halinde oldukları görülmüştür. Bilindiği gibi fareler kör olarak doğarlar ve gözleri sonra açılır. Gözleri açıldıktan sonra, bir sinir hücresinin yaptığı bağlantıların sayısı iki hafta içinde 8000'e kadar yükselmektedir. Ama farelerin gözlerinin açılması engellenecek olursa, örneğin gözleri bir bezle bağlanırsa, hücrelerin diğer hücrelerle olan bağlantıları ilk biçimiyle, yani yak-

laşık ondört tane olarak kalır. Aradan bir süre geçtikten sonra, farelerin gözlerindeki bağ çözülse bile, artık onlar hayatlarının sonuna kadar kör olarak kalacaklardır. İnsanlarda da durum aynıdır. Doğumundan sonra belirli bir süre göremeyen, görsel algılama yapamayan bir insan, ömrü boyunca görmemeye mahkûm olur.

Bu sözlerimizi doğrulayan bir örnek daha verelim: Kediler hayatlarının ilk altı ayı süresince, her iki saniyede bir, yanıp sönen bir ışık altında yaşamaya mecbur tutulacak olurlarsa, görme merkezlerindeki sinirler, bu çevresel koşula göre biçim alırlar. Yani onlar için dünya, hareketsiz ve duran resimlerden ibaret olur. Beyinleri böylece şartlanan hayvanlar, normal dünya koşullarına bir türlü alışamazlar ve hareket olayını kavrayamazlar. Çünkü onlar dinamik görme yeteneklerini ve hareketi görme becerilerini yitirmiş durumdadırlar.

Yine bir başka örnek de, hayatlarının ilk haftalarında yalnızca dikey veya yatay çizgilerden oluşan bir çevrede yetiştirilen kedilerle ilgilidir. Bu kediler daha sonra normal bir ortama geçtiklerinde, alıştıklarına ters olan çizgilere karşı "kördürler", onları göremezler. Bunlardan çıkan sonuç şudur: Hayvan, ancak doğumdan sonra gelen ilk dönemdeki izlenimleri ve enformasyonları işleyip, geliştirebilmektedir. Daha da ilginç, beynin bu işlem sırasında izlenimleri, onların elde ediliş biçimine göre değerlendirmesidir.

Hatta, daha sonraki bir takım hormonal reaksiyonlar bile, hayatın ilk anlarında elde edilen duygusal etkilere bağlı kalmakta, onlar tarafından belirlenmektedirler. Yine fareler üzerinde yapılan bir deney göstermiştir ki, hayatlarının ilk dönemlerinde stres yaratan olaylarla karşılaşarak büyüyen hayvanlar, daha sonraki hayatlarında stres durumları ile karşılaştıklarında, bunların

üstesinden rahatlıkla gelebilmektedirler. Aynı biçimde, hayvanlara cinsellik hormonlarının çok erken verilmesi ya da onlarda oluşan hormonların engellenmesi, onların daha sonraki cinsel yaşamlarını büyük ölçüde etkilemektedir. Çünkü dıştan yapılan etkiler, beyindeki hücrelerin o etkilere uygun olarak yeni bağlantılar kurmalarına neden olmaktadırlar.

Beyin hücreleri çevreye göre birbirleriyle bağlantı kurdukları için, kişiler bebekliklerinin geçtiği çevresel koşullara daha rahat uyum gösterir ve böyle çevrelerde mutlu olurlar. Aynı şey vücuttaki kimyasal etkiler, alınan gıda ve solunan hava için de geçerlidir. Örneğin çok fazla oksijen alınması durumlarında (erken doğumlarda oksijen çadırına alınan çocuklarda) hızla bölünerek çoğalan beyin hücrelerinin, bölünme ve çoğalma hızları azalır. Bu durum, o insanın beyninin tam gelişememesine ve küçük kalmasına yol açar. Fareler üzerindeki deneyler bu az gelişmenin yüzde 7 oranında olduğunu göstermiştir. O halde yedi aylık doğan bir bebek, beyin hücrelerinin üçte ikisini, yani yaklaşık bir kaç milyar hücreyi geliştirmek ve yeniden üretmek zorundadır. Aynı deneylerde ortaya çıkan bir diğer nokta da, yetersiz beslenmenin nöronların dal-budak salmalarını ve diğer nöronlarla birleşme yeteneklerini yüzde 40 oranında azalttığı gerçeğidir. Ve bu durum, yaş ilerlediğinde düzeltilmesi mümkün olmayan bir eksiklik olarak dikkati çekmektedir.

Küçücük bir bebeğin dışa karşı o çekingen ve pasif haline aldanmamak gerekir. Çünkü bebekliğin ilk haftalarında, çevrenin etkileri ile beyin hücrelerinin anatomisinin değişip, yeni bağlantıların kurulmasının yanı sıra, duygusal bazı değişiklikler de meydana gelir. Algılamalar sonucunda bebeğin beyninde çevrenin bir modeli, bir tasarım şeması oluşur. Bu duygusal tasarım, anatomik de-



Çevreden alınan etkiler ne kadar farklıysa, beynin ana çatısı da, o farklılığa uygun bir biçim alır.

ğişiklikler ile birlikte, her insanın beyninde farklı olan bir ana modelin ortaya çıkmasına yol açar. Daha sonra dış çevreden gelen her türlü algı, bilgi ve enformasyon, artık beyinde yeni birleşmelere ve değişikliklere yol açmaz.Yalnızca eski kurulmuş olan ana model ağının bağlantıları arasında dolaşarak, kendine bir yer arar. Biraz sonra hafıza konusunda da göreceğimiz gibi, bir takım kimyasal değişikliklere uğrayarak, beyine kaydolur. Ama esas olan, o ilk ana modeldir. Bilgisayar diliyle ifade etmek gerekirse, daha sonra yapılan bu programlama ve saklama işlemlerine "Software" (değişebilir program) embriyo ha-

lindeyken ve doğum sonrasındaki anlarda beyinde meydana gelen anatomik değişmeler sonucunda oluşan ana modele ise "Hardware" (temel program) adlarını verebiliriz.

Bebeklerin çevrelerinden aldıkları ilk algı ve izlenimleri ne denli farklıysa, beyinlerinin gelişimleri de öylesine farklı olacaktır. Bu durum, yani beyinde bir ana modelin, temel bir sinir ağı programının oluşması, bebeğin daha hiç bir şeyi bilinçle kavrayamadığı bir dönemde meydana gelir. Bu ilk izlenimler arasında ışık, oda gürültüsü, odanın rengi, özellikle beyazın çok oluşu, yeni yıkanmış çamaşırların kokusu, parke cilâsı, hareket eden cisimler, lâmbalar, dik açılar ve annenin sesi gibi şeyler yer alırlar.

4 . ANA MODEL (Temel Program)

(Bireysel Öğrenme Süreci)

Bebeklerde en sık rastlanılan ana algılama modelini bulabilmek için Münih'li anneler arasında bir araştırma yapılmış. Annelere dağıtılan formlarda, onların ilk üç ay boyunca çocuklarıyla ne kadar beraber oldukları, onlarla ne kadar direkt temasta bulundukları, bebeklere ne kadar süreyle meme verdikleri, bebeklerin günde ne kadar yetişkinlerin yakınında (uyuyarak ya da uyanık durumda) bırakıldığı, bebeklerle ne kadar oynandığı, bir hafta süresince ne kadar kişiyle yakın temasta bulundurulduğu, bebeğin ne kadar hareket ettirildiği ve kucakta taşındığı, günde ne kadar bir zaman açık havada tutulduğu, daha çok hangi ses ve gürültüleri duymak zorunda kaldığı, bebeğin belirli koku ya da seslere karşı özel bir ilgi ve duyarlılık gösterip, göstermediği, herhangi bir cisimle ne kadar süreyle ilgilendiği ve çevresinin basit ve düz çiz-

gilerden mi, yoksa çok boyutlu ve değişik biçimlerden mi oluştuğu soruları yer almış.

Alınan cevaplar değerlendirildiğinde "ortaya bir bebek" için bulunan şu genel görünüm çıkmaktadır: Böylesi bir bebek, doğumundan sonraki ilk üç ay süresince, günde bir saatten daha fazla annesiyle yakın temas içinde olmakta ve ona dokunmakta, iki-üç ay müddetle emzirilmekte ve çoğu zaman yetişkinlerden ayrı bir odada yatmaktadır. Onunla günde bir saate yakın bir süre ilgilenilip, konuşulmakta, yarım saatlik bir bölümde ise oynanmaktadır. Bebekler genellikle iki ilâ dört kişiyle yakın temasta bulunmakta, kucakta taşınmakta ve yüzde 92'si günde bir saatten fazla bir süreyle açık havaya çıkarılmaktadır. Bebekler çevrelerindeki sesler içinde en çok insan sesine ilgi duymakta, yüzde 84'ü belirli kokuları tanımakta ve yüzde 66'sı da sevdikleri cisimlerle bir saatten fazla oynamaktadırlar.

Bütün bunlar, oldukça olağan şeyler. Ancak, bu yüzdeleri ve oranları tek tek her bebekte inceleyecek olursak, birbirlerinden ne denli farklı oldukları ve ortalama değerlerden nasıl da saptıkları ortaya çıkacaktır. Hiç bir bebek, "ortalama bir bebek" için bulunan değerlere tam olarak uymamaktadır. Hepsi belirli bazı noktalarda ortalamadan büyük farklılıklar göstermektedir. Annelerinin genellikle aynı toplumsal düzeyde bulunmalarına, gelirlerinin birbirine yakın olmasına, yaşlarının aynı grup içinde bulunmasına ve hatta Münih şehrinin belirli bir banliyösünden (Pasing) gelmelerine rağmen, bebeklerin ilk algı ve izlenimlerinin böylesine farklı olması, bu dönemde en küçük ayrıntıların bile önem kazandığını göstermektedir.

Örneğin bebeklerin yüzde 35'i ilk üç ay boyunca günde yarım saat kadar annelerine dokunabildikleri hal-

de, yüzde 65'inde bu süre bir kaç saate kadar çıkmaktadır. Yine araştırmaya konu olan bebeklerin yüzde 54'ü yetişkinlerden ayrı bir yerde yatarken, yüzde 46'sı onlarla aynı odada kalmaktadır. Bebeklerin yüzde 50'si çok sık ve çok fazla hareket ettirilip, taşınmakta, diğer yarısında ise hareket öğesinin oldukça az olduğu göze çarpmaktadır. Tanınan seslerin başında yüzde 52 ile insan sesi gelmekte, daha sonraki sıraları da yüzde 29'la mutfak eşyaları, buzdolabı, çamaşır makinası gibi teknik gürültüler ve yüzde 12 ile müzik almaktadır. Araştırmanın ortaya koyduğuna göre, seslerin önem sırası açısından dağılımı bebeklerin yüzde 7'sinde aynıdır. Aynı kültürel çevreden gelen ailelerin bebeklerinde bu ilk izlenimlerin böylesine farklı olması, onların beyin formasyonlarının da o ölçüde farklı ve birbirinden değişik olmasına yol açmaktadır.

Görüldüğü gibi ana algılama ve izlenim modeli, aileden aileye, ülkeden ülkeye ve de kültürden kültüre değişmektedir. Afrika'da doğan çocuklarda bu izlenimler; yumuşak ve kara bir deri, sıcaklık, hava, doğa, yuvarlak cisimler, toprak kokusu, yapraklar, tahta, yapraklar arasından süzülen güneş, arı vızıltısı, kuş sesleri, hareketler, salıncak, ter kokusu ve gece-gündüz hep yumuşak, kara bir deri olarak ortaya çıkmaktadır. Genellikle annelerinin sırtlarında gezen bu bebeklerde, onların tüm hareketlerini de birlikte yaşadıkları için, öncelikle dokunma ve hissetme duyguları gelişecektir. Batı kültüründe ise bebekler annenin hareketlerine katılmaz, onu yattıkları yerden görüp, işiterek izlerler. Annelerinin vücutlarına yapışık olarak dolaşan bebeklerle, annelerine ancak ara-sıra dokunan bebeklerin temel beyin ağlarının birbirinden farklı olması doğaldır. Beyindeki nöronların dış çevre koşul-

larına göre birleşmeleri ile oluşan "Hardware" (temel program)'da görülen bu başkalıklar, belki de Batı'da soyut bilimsel düşüncenin gelişmesinde de etkili olmuştur. Çünkü çevresel koşulların çok farklı olduğu Hindistan ya da Afrika kültürlerinin yaşamı ve dünyayı anlayışları, Batı'nınkine göre çok değişiktir. Öyleyse bu farklı düşünce biçimlerinin, beyinlerin temel programlarında ortaya çıkan farklılıkların sonucu olduğunu ileri sürebiliriz.

Çocuklar arasındaki düşünme ve kavrama farklılıklarını yalnızca beş duyu organıyla elde edilen izlenimlere bağlamak, kanımızca yetersiz ve eksik olacaktır. En az dış koşullar kadar önemli bir faktör de, beslenmedir. Amerikalı araştırmacıların açlık çeken geri kalmış ülkelerde yaptıkları incelemeler, kronik olarak yetersiz beslenen çocukların, hergün karnı doyanlara oranla daha düşük bir zekâ düzeyine sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır. Buna benzer biçimde aşırı beslenme ve anne sütüyle fazla albümin alınması da, bebek için zararlı olmaktadır. Kısaca, fazla beslenme tıpkı yetersiz beslenmede olduğu gibi, yarardan çok zarar sağlamaktadır. Ayrıca meme veren annenin ilâç, zehirli maddeler, nikotin ve benzeri şeyler alması ve örneğin yüksek dozda D vitamini kullanması da, bebek açısından tehlikelidir.

Bu konuda bazı genellemelere gitmeden ve çocuğun doğumdan sonra içinde bulunması gereken "en iyi ortamın" nasıl olacağını tanımlamadan önce,bir çok çocuk üzerinde uzun yıllar süren araştırmaların yapılması gerekmektedir. Bu nedenle, fazla iddialı konuşmak ve ilk izlenimlerin sonraki öğrenme (ve davranış) sürecini nasıl etkilediğinin kesin kurallarını çizmek şimdilik imkânsızdır. Ancak genel olarak söylemek istersek: Çocuğu, çevresindeki her türlü doğal olmayan etkiden uzak tutmak gerekir. Örneğin bir annenin bebeği, emzirmesi ya da em-

zirmemesi, bebeğin içinde bulunduğu aile atmosferi, gördüğü ilgi ve sevgi, onun beyni tarafından algılanmakta ve saklanmaktadır. Bu izlenim ve algıların, çocuğun sonraki bütün hayatında elde edeceği izlenimlerden daha derine işlendiğini de biliyoruz. O halde hiçbir şey anlamaz gibi gözüken bebeklere karşı çok dikkatli davranmalı ve onlara göstereceğimiz sevgi ve ilgiye, belki de en çok ilk zamanlarda ihtiyaçları olduğunu unutmamalıyız. Böylelikle, insan sevgisinin psikolojik boyutunun, bilimsel gerçeklerle desteklendiğini ve biyolojik açıdan da doğrulandığını görmüş oluyoruz.

Beyin adını verdiğimiz biyolojik bilgisayarın temel programı yukarıda da gördüğümüz gibi, nöronların değişik dış etkilerle aralarında çeşitli bağlantılar kurmaları sonucunda oluşmaktadır. İlk izlenimler aracılığı ile kurulan bu bağlantılar son derece güçlü, hatta neredeyse birbirlerine "lehimli" gibidirler. Daha sonra elde edilen enformasyonlar ise, bu ana model ağında kendilerine bir yer bularak, önceki bağlantılara bağlanır ve orada kalırlar. İnsan, yaşamı süresince birçok enformasyon ve algıyı bu ana modele ekleyerek, onu genişletmeye ve zenginleştirmeye çalışır. Böylelikle temel atıldıktan sonra, katların inşa edilmesi gibi, elde edilen yeni bilgiler bu temel programa bağlanırlar. Bu yeni oluşumlar artık hücrelerin bölünüp, artmasıyla gerçekleşmemektedir. Yapılan, yalnızca onların arasında bazı yeni bileşimlerin oluşturulmasıdır. Hücreler arasında kurulan bu yeni bağlantılar ise, ilk zamanlardakiler gibi sıkı ve kesin de değildirler. Bunlar daha çok, eskiden varolanlarla karşılaştırılıp, onlarla herhangi bir bağlantı kurabildikleri takdirde, moleküler bir duruma geçmekte ve kodlanarak, saklanmaktadırlar. Bu konuyu kitabın ikinci bölümünde daha yakından inceleyeceğimiz için, şimdilik bu kadarla kapatmak istiyoruz.

Henüz birçok noktanın aydınlatılamamış olmasına rağmen, insanın aklına, büyük ölçüde raslantılar sonucunda oluşan çevresel koşulların, insanın beyin yapısını nasıl belirlediği ve de bunun daha sonra insanın tüm düşünsel süreçlerini nasıl olup da, böylesine etkileyebildiği soruları takılıyor. Gerçek zekâ, yani olayları birbirleriyle kombine etme (bağlama), bilgiler arasındaki ilişkileri tanıma ve kavrama ile hafıza yetenekleri açısından, ana beyin modellerinin farklı olması pek önemli değildir. Bu farklılıklar, insanın dış dünya ile bir ilişkiye geçtiği andan itibaren, yani kişiler diğer kişiler, cisimler ve uğraşılar ile temas etmeye başladıklarında önem kazanırlar. Kısaca, başka temel programlarla karşılıklı iletişim ve ilişki doğduğu anda, beyindeki ana modellerin farklı oluşları, öne çıkar.

Böylelikle neden bazı kimselerin görerek, diğerlerinin duyarak, kimilerinin ise deneyip, yanılma yoluyla daha iyi öğrendiklerini de anlamış oluyoruz. Bu türlü eğilimler beyin ağının kuruluşuna bağlıdır ve büyük beyin kabuğunun psişik düzenleme merkezleriyle olan ilişkisi sonucunda doğarlar. Yine buna benzer biçimde belirli kimselere, belirli hayvan türlerine, bazı mesleklere, müziğe, renklere olan sempati ya da antipati duygularının kaynağı da, beyindeki temel program yapısıdır. Değişik kültürlerde ve sosyal sınıflarda rastlanan farklı dünya görüşlerinin temelinde de, yine bebeklik çağında elde edilen nöron bağlantıları ve farklı ana programlar yatmaktadır. Çünkü bilindiği gibi, daha sonra elde edilen algılar, bilgiler ve izlenimler hep o ilk modele göre değerlendirilmekte, yerlerine ona göre yerleştirilip, saklanmaktadırlar. Her yeni bilgi, eski kurulan ağın yollarını kullanıp ve onların bağlantılarından yararlanarak beyindeki yerini bulmaktadır. Özetle, temel program, diğer deyişle "Hardware", daha sonra gelen enformasyonlar "Softwa-

re" için bir temel ve bir dayanak olmaktadır.

5. ÖĞRENME TİPLERİ

İlk izlenimlerin, gelecekteki davranışları, fikirleri, ilgi alanlarını ve dünya görüşünü belirlediğini ve bunun o kişinin dostlarını, eşini, mesleğini ve politik yönünü de etkilediğini ileri sürmekteyiz. Şimdi bunu daha iyi açıklayabilmek, ayrıca beynin bir şalter ve bir yönlendirici olarak organizmanın içinde nasıl yer aldığını gösterebilmek için, bazı örnekler vermek istiyoruz:

İki insanın birbirlerini anlayabilmeleri, yani kişinin kendi temel programı ile kendine yabancı bir programı kaynaştırabilmesi için, bu iki program arasında bir "rezonans"ın gerçekleşmesi gerekir. Bunun olabilmesi ise, iki temel programın ana hatlarının ve yapılarının birbirlerine benzemesine bağlıdır. Buradan, şöyle bir sonuca varmak mümkün. Bir öğrencinin dersini iyi öğrenebilmesi için, bebeklikte beyninde oluşan temel programın ve çağrışımı sağlayacak olan ana modelin, öğretmeninin soru sorma ve dersi anlatma modeli ile uyuşması gerekmektedir. Yani öğretmenin derste kullandığı anlatım biçimi, öğrencinin beynindeki modelle benzerlik ve uyum gösteriyorsa, öğrenci dersi anlayacak ve başarılı olacaktır. O halde başarı öğretmen ile öğrencinin dalga boylarının (frekanslarının) benzeşmesine veya aynı olmasına bağlıdır.

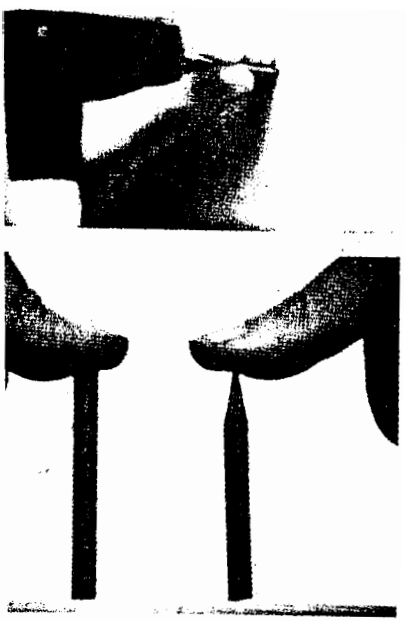
Bir örnek: Michael fizik dersinde zorlanmaktadır. O öğretmenini anlamamakta, öğretmeni de Michael'in neden bu dersi bir türlü kavrayamadığına hayret etmektedir. Çünkü Michael diğer derslerinde oldukça başarılıdır ve diğer öğretmenleri de ondan memnundurlar. Acaba Michael'in diğer derslere daha çok mu eğilimi vardır? Yoksa fiziğe çalışmak mı istememekte, ya da öğretmenini

mi sevmemektedir? Hayır, hiç biri değil. Matematikte ya da kimyada, beyninin temel programı, öğretmenlerin anlatış ve soru soruş biçimleriyle daha iyi uyuşmaktadır. Böyle bir durumda, soruları hemen cevaplayabilmektedir. Öğretmenleri onun çok zekî olduğu konusunda hemfikirdirler. Ama Michael'in biyoloji dersinde de sorunu vardır. Düşüncelerini hemen toparlayamamakta, gerekli cevapları bulamamaktadır. Halbuki bir yıl önce, biyolojiden hep iyi notlar almaktaydı. Acaba bu durum, dersin değişen öğretmeni ile mi ilgili? Yanında oturan arkadaşı ise, geçen yılın aksine, çok başarılı bir öğrenci olmuştur. Büyük bir olasılıkla bu durumun nedeni, Michael'in düşünce programının öğretmenin ders anlatış ve soru soruş biçimleriyle uyuşmamasıdır. Oysa arkadaşı, yeni öğretmenin düşünce biçiminin dalga boyuyla daha iyi bir uyum kurabilmiş ve dersinde başarılı olmaya başlamıştır.

Bu örnekleri göz önünde tutacak olursak, ortaya şu sonuç çıkmaktadır: Öğrenme yeteneği ve okulda gösterilen başarı, çoğu kez kişilerin zekâsını (yani, olaylar arasındaki bağlantıları kavrama, değişik verileri birleştirerek kombine edebilme ve bunları saklayabilme yeteneğini) tek başına göstermeye yetmez. Okuldaki başarı ya da başarısızlık, öğrenci ile öğretmenin (ve ders programının) "düşünce modelleri"nin birbirleriyle benzeşmesine veya farklı olmasına bağlıdır. Bu rezonans ve benzerlik olmazsa,öğrenci hem öğrenemeyecek, hem de derste başarısız olacaktır. Çocuk bir şeyi mutlaka bir kaynaktan öğrenmek zorundadır. Bu kaynak ya öğretmen, ya ders kitabı ya da arkadaşlarıdır. Çocuk eğer başvurduğu kaynakta kendisini bulabilirse, yani kendi beyin temel programı, o kaynağınkiyle bir uyuşum içine girerse, çok kolay öğrenir. Böylelikle okudukları, kendi beynindeki bilgilere çağrışım yoluyla ulaşacak ve orada kendilerine yerleşe-



Öğrenilecek bir konuyu, dört ayrı öğrenme tipine göre anlatmak ve değişik algılama kanallarına farklı biçimlerde sunmak mümkündür:



a) İki öğrenci birbirine, anladıkları kelimelerle ve şekillerle konuyu anlatabilir. (Karşılıklı konuşma)

b) Bu tür öğrenme tipine sahip bir öğrenci deneyerek, yaparak öğrenir. (Uygulamak, görmek)

c) Kimi öğrenciler ise, kendi vücutlarında hissederek, bizzat yaşayarak öğrenmeyi tercih ederler. (İçinde yaşamak, hissetmek)

d) Dördüncü tip öğrenciler somut kavramlara daha yakındırlar, bir formüle indirgenmiş sözleri daha iyi kavrarlar. (Soyut algılama)

Okullardaki eğitim genellikle, bu dördüncü tip olan "soyut algılama" türüne göre ayarlanmıştır. Bu nedenle soyut algılamaya göre kurulu bir düşünce modeline sahip, ama pek de zeki olmayan bir öğrenci, okulda çok zeki görülebilir.

$$P = \frac{F}{A}$$

Bunun karşıtı olarak düşünce modeli ve öğrenme tipi uygulayıp, görmeye yatkın olan bir öğrenci, çok da zeki olsa, okulda başarısız olabilir.

cek bir yer, bir dayanak bulacaklardır. Halbuki eğer okunanlar beyinde herhangi bir çağrışım uyandırmazsa, bilgiler kendilerine bağlantı kuracak bir hücre bulamayacak ve beyine yerleşemeyeceklerdir. Ancak beyin tarafından "tanınan" bilgiler, tanındıkları hücrelerle bağlantı kurabilirler. Bu açıdan bakınca, hiç bir beyinde bulunmayan bir temel programa ve ana modele göre yazılmış olan bir çok okul kitapları, hiç bir öğrenci tarafından anlaşılamamaya mahkûmdurlar.

Aynı bilgiyi veren bir bilimsel konu, anlatılış biçimine göre kimilerine çok kolay, kimilerine de çok zor ve anlaşılması güç gelecektir. Burada önemli olan konunun zorluk derecesi değil, hangi düşünce şemasına göre anlatılmış olduğudur. Söylediklerimizi yine bir örnek üzerinde açıklamaya çalışalım:

Dört ayrı öğrenci, basit bir fizik yasasını; "basınç eşittir, kuvvet bölü alan" formülünü, kendilerine özgü yöntemlerle öğrenmektedirler. Birinci öğrenci, anlama olayını komünikasyonda, yani duyup-konuşarak, "auditif" olarak ele almaktadır. Diğer bir öğrenci ona, basit ve günlük bir lisanla bu yasayı açıklamaktadır. Bu arada ortaya çıkan zorlukları ise ikisi konuşarak, gerekirse kendi buldukları örnekler ve çizimlerle aşmaktadırlar. İkinci öğrenci, görerek, inceleyerek ve deneyerek, yani optik ya da "visuel" olarak öğrenmektedir. Herkes, ucu sivri bir çivinin duvara, ucu küt olandan daha rahat girdiğini bilir. Bunun nedeni, çok küçük bir alan üzerine uygulanan kuvvetin, basıncı yükseltmesidir. Üçüncü öğrenci ise kendine daha başka bir yol seçmiştir. O, yasayı tutup, hissederek öğrenmek istemektedir. Bu yüzden, iki kurşun kalem alıp, birinin sivri ucunu yukarı, diğerininkini de aşağıya gelecek biçimde tutmuştur. Sonra baş parmağını sivri olmayan ucu yukarı gelen kalemin üzerine bas-

tırır ve hiç bir şey hissetmez. Ama parmağını sivri uca bastırınca, acı duyar. Çünkü kalemin ince ucunda alan çok küçüktür ve uygulanan kuvvet, basıncı artırmıştır. Dördüncü öğrenci de soyut formüllerle daha iyi öğrenebilmektedir. Nitekim o da, kitabında yazılı olan p=F/A formülüne bakarak, yasayı kavramıştır.

Dört öğrenme tipinde de söylenmek istenen şey aynıdır: Kuvvet sabit kaldığı sürece, alan büyürse, basınç azalır. Alan küçülürse, basınç artar. Ama dört öğrenci, bunu kendi beyin ağlarına uygun olan, dört ayrı algılama kanalından, farklı biçimlerde gerçekleştirmişlerdir. Okullarda genellikle formüllere dayanılarak, yani dördüncü tipe uygun biçimde eğitim yapılmaktadır. İşte bu yüzden düşünce ana modelleri ilk üç tipe giren ya da daha değişik bir öğrenme tipine sahip olan öğrenciler, dersi anlamakta güçlük çekecek ve belki de o dersten başarısız notlar alacaklardır.

Bir konunun açıklanması sırasında, ne denli çok anlatım türü kullanılır ve ne kadar değişik algılama (bilgi giriş) kanallarına hitap edilirse, o bilgi beyine o kadar daha sıkı bir biçimde kaydedilir. Ayrıca çok yönlü olarak saklanır ve de kavranılması kolaylaşır. Konuyu daha fazla sayıda öğrenci anlar ve sonradan hatırlamaları da mümkün olur.

Olaya bu açıdan bakınca, kişilerin (özellikle öğrencilerin) yetenekli ya da yeteneksiz, yahut zekî veya aptal olarak nitelendirilmeleri konusunda çok daha dikkatli olmamız gerektiği anlaşılıyor. Çünkü çoğu kez "başarılı" ya da "başarısız" olmak, ana beyin modelinin yetersiz oluşundan değil de, o kişinin ilişkiye girdiği diğer beyin modelleri veya temel programları ile uyuşup, uyuşama-

masının sonucunda ortaya çıkmaktadır. Karşılıklı komünikasyon sağlanmazsa, öğrenilenlerin beyinde tutulmaları ve sonradan hatırlanmaları da güç olacaktır. O halde, bir kimseyi "aptal" olarak suçlamadan önce çok dikkatli ve toleranslı davranmalıyız.

Şimdiye kadar, beyin hücrelerinin bir yandan kalıtım ve diğer yandan da bebekliğin ilk dönemindeki izlenimler tarafından biçimlendirildiğini, bu ön programlamanın ya da temel programın ("Hardware") gelecekteki algı ve izlenimleri de etkilediği konularını inceledik.Ve sıra, bu olayın, yani temel programın daha sonraki düşünce ve öğrenme süreçlerini nasıl yönlendirdiğini araştırmaya geldi.

"Sonradan edinilen ve ana programı değiştirmek yerine, ancak ona eklenen değişebilir "Sofware", (yani, biyolojik bilgisayarımızın sonraki yıllarda elde ettiği bilgi ve algılar) ile ana programın ilişkileri nasıl olmaktadır? Gelen enformasyonlar kendilerini bu ana programa nasıl uydurmakta ve beynin bağlantılar ağı içerisinde kendilerine nerede ve nasıl bir yer bulmaktadırlar?" gibi soruların cevaplarını, önümüzdeki bölümde göreceğiz.

II

HAFIZANIN ÖĞELERİ

(Software)

1. GİRİŞ

Hergün bir yığın izlenim, bilgi, algı ve etkiler gelir beynimize. Ama bunlardan bir kısmı unutulur, bazıları ise beyinde kalır, "hafıza" dediğimiz hatırlama yeteneğimizi oluştururlar. Neden bazıları unutulur gider de, bir bölümü kalır? Ya da hangileridir bu kalanlar, ne gibi özelliklere sahip oldukları için kalmışlardır hafızada? Olayları kombine etme, gereken anda "doğru" olanları hatırlama ve değişik bilgiler arasında bağlantı kurma yeteneği acaba hangi etkilere, hangi öğelere bağlıdır? Herkes bilir. Kimi şeyler anında duyulup, unutulur. Kimileri sınav başarılıncaya kadar, akılda tutulur. Bazı olaylar ve algılar ise hafızada bir ömür boyunca saklanır. Neden mi böyle? Çünkü işin içine güçlü duygular, kişisel istekler, hoşlanma ve beğenme arzusu gibi özellikler girer de ondan. Tabii bunlara çok özel anları, önemli olayları da eklememiz gerek. Bu özel anların çok iyi olabileceği gibi, kötü ve can sıkıcı olaylarla dolu olması da mümkündür. Burada mühim olan, o olayın şöyle ya da böyle, bizi çok etkilemiş olmasıdır. Örneğe bakalım: Monika masada oturmuş, sulu boya ile resim yapmaya uğraşmaktadır. Annesi de karşısında, örgü örmektedir. Monika fırçayı yıkamak isterken, su dolu kabı yere devirir. İçinde boya da olan kap, masa örtüsünü kirlettikten sonra yere akar ve halıyı da berbat eder. Monika korkar. Annesi ise kızgındır. Yerinden kalkar, bağırarak Monika'ya bir tokat atar ve: "Yetti artık. Bıktım senin bu sakarlığından" diye haykırır. Monika donup, kalır ve ağlayarak içerdeki odaya

kaçar. Çocukların kendilerini gerçekleştirmelerinde önemli faktörlerden birisi olan resim yapmak, artık Monika için tatsız bir olaydır ve fırçayı her eline alışta, içine bir hata yapmak korkusu düşecektir. İşte böylesi olaylar ve anılar, beyne işlenmekte, belki bir yaşam boyunca da sürüp, gitmektedir.

Buradaki gibi, iz bırakan bazı olaylarla bağlantılı bile olsa, izlenimlerin beyinde uzun süre saklanabilmesi için, önce "çok kısa süreli" ve "kısa süreli hafıza" aşamalarından geçmesi gerekmektedir. Bilimsel araştırmaların bizi getirdiği bu düzeyde, hafızaya kaydolana kadar bir enformasyonun hangi yolları ve nasıl katetmesi gerektiği üzerinde bazı şeyler söyleyebiliriz.

2. ÇOK KISA SÜRELİ HAFIZA

(Algıların Elendiği İlk Filtre)

Fizik öğretmeni sıraların arasında dolaşarak, dersi anlatmaya devam ediyordu: "Suyun kaldırma gücünü açıklıyordum. Bunu şöyle bir deneyle de görebiliriz. Elimize tahtadan yapılmış bir küp alıp, suya batıracak olursak, suyun kübü yukarı doğru ittiğini farkederiz. Ve elimizi küpten çekersek, suyun onu hızla yukarı fırlattığını görürüz..." Philipp dikkatle öğretmenini dinlemekte ve onun her söylediğini zihninde canlandırarak, anlamaktadır. Ancak öğretmen hızla anlatımını sürdürürken, arada bir-iki bağlantıyı kaçırmıştır."... İşte burada, kübün ağırlığından daha büyük olan bir kuvvet vardır. Ve bu kuvvet, bastırılan suyun büyüklüğüne eşittir."Philipp, artık konunun dışında kalmıştır, "acaba bastırılan su ile kübün ağırlığı arasındaki bağlantı nasıldı?" diye düşünürken, ders hızla akmaktadır: "Fizik bilimi, bu

olayı şöyle tanımlamıştır: Suyun itme gücü, yani kaldırma basıncı, suya batırılan cismin alt ve üst yüzeyi arasındaki ağırlık basıncından doğar. Burada en önemli nokta, kaldırma basıncının, bastırılan suyun ağırlığı ile eşit olmasıdır." Philipp için konu karmakarışık, anlaşılmaz bir hale gelmiştir, öğretmenin anlattıkları bir kulağından girip, öbür kulağından çıkmaktadır. Arkadaşına bakar, ona sormak ister, ama o da çoktan kulaklarını tıkamış, resim yapmakla meşgüldür. 42 saniyede öğretmen aynı tanımı değişik biçimlerde tekrarlamıştı. İlk sözleri anlaşılmış olsa bile, tanımın daha sonraki bölümleri çocuklar için karmakarışık gelmişti. Muhakkak ki, öğretmen iyi niyetliydi ve öğrencilerine konuyu günümüz didaktik ders kitaplarına uygun olarak anlatmıştı. Bu metodun hiç de fena olmadığı düşünülebilir. Değişik bilgi giriş kanallarına sahip olan öğrenciler için, tanımın bir kaç değişik biçimde yapılması, çoğunun kendilerine uygun bir tanıma rastlayarak, dersi öğreneceklerinin kanıtı gibidir. Evet, gerçekten de doğrudur bu düşünce. Ama arada unutulan bir nokta var. Anlatılanlar arasında, beynin onu kavrayabilmesi için belirli aralıklar ve süreler olması gerekir. Tüm bilgiler ardı ardına, kişinin üzerine hücum eder gibi gelirse, söylenenler hafıza tarafından alınmaz ve beyne işlenmez. Kısaca, amaca ulaşılamamış ve bilgi aktarılamamış olur. Bu olayı, beyinde enformasyon girişlerini yönlendiren biyolojik bir mekanizma düzenlemektedir ve bu mekanizmaya da "çok kısa süreli hafıza" adı verilmektedir.

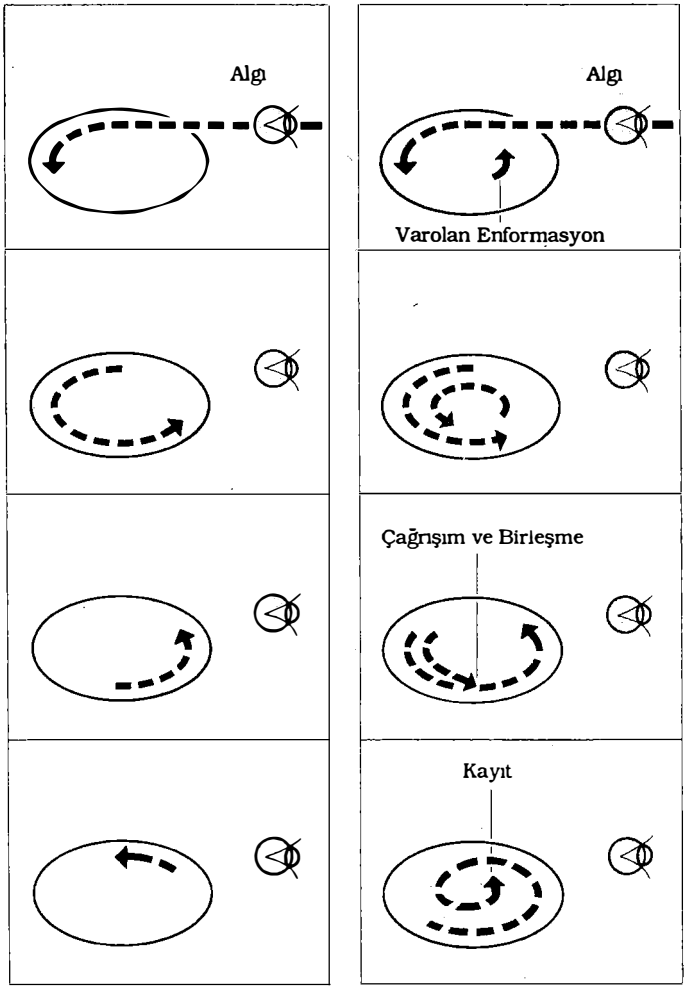
Konuyla ilgili olarak ikinci bir örnek daha verelim: Kaliforniya Üniversitesi Beyin Araştırma Merkezi uzmanları, çok sert bir spor olan ve bol faullü oynanan Amerikan futbolu oyuncularının hafıza performansları üzerinde bir araştırma yapmışlardır. Oyun sırasında oyuncuların tüm öğrenme süreçleri, ani reaksiyonlar

üzerine kurulmuştur. Gelen impulslar ve izlenimler, anında değerlendirilip, cevaplandırılmak, sonra da unutulmak zorundadır. Araştırmalar göstermiştir ki, faul yapılan oyunculara bir kaç dakika sonra kendilerine ne olduğu sorusu yöneltilince, bunu kesin biçimde cevaplayamamaktadırlar. Hatta kendilerine faulü kimin yaptığını ve hangi taraftan faule maruz kaldıklarını bile bilmeleri mümkün olmamaktadır. Ama onlara bu soru, hemen o olay akabinde ve ilk yirmi saniye içinde sorulduğunda, durumu en ince ayrıntılarına kadar anlatabilmektedirler. Çünkü bu süre zarfında, olayın izleri henüz "çok kısa süreli hafıza"nın içinde dolaşmaktadır.

Araştırmanın sürdürülmesi bizi, daha ilginç sonuçlara da vardırıyor. Faul sırasında duyulan acı ve şok hali, olayın beyinde saklanacak duruma gelmesini, yani izlenimin hafızanın kayıtlarına geçmesini engellemektedir. Ancak, faul yapılan kişiye, bu durum ilk yirmi saniye içinde sorulacak olursa, bu kişinin aynı olayı, daha sonraki bir zamanda da aynen nakletmesi mümkün hale gelmektedir. Çünkü bu durumda, "çok kısa süreli hafıza" içinde dolanıp durmakta olan izlenimler bilince çağırılmakta ve böylece de artık her istenildiğinde başvurulacak bir veri olarak, hafızaya kaydedilebilmektedir.

Bu gibi olaylar üzerinde sayısız araştırmalar yapılmış ve şu sonuca varılmıştır: Hafıza (futbol oynarken veya otomobil kullanırken olduğu gibi) ani davranış yapmak üzere programlandığında, edindiği izlenimleri, hemen değerlendirir ve sonra da unutur. Ancak, bu izlenimler "çok kısa süreli hafıza" içinde sönüp, gitmeden, (yani, ilk yirmi saniye süresinde) bilinçli olarak düşünceye çekilir ve bilince yükseltilirse, hafızada daha uzun bir süreyle kalmaktadırlar.

Anlaşılıyor ki, ilginin eksikliği, izlenimin beyindeki



"Çok kısa süreli hafıza" dıştan gelen uyarıların ve beş duyumuzla yaptığımız algılamaların elendiği ilk filtredir. Gelen algı, elektriksel olarak yaklaşık yirmi saniye kadar beyinde dolanır, sonra söner - gider, yani unutulur. Eğer beyinde daha önceden varolan enformasyonlar ile çağrışım yapar ve onlarla birleşirse, beyine kaydolma yoluna girer.

temel programla hiç bir benzerlik göstermemesi nedeniyle çağrışımın gerçekleşememesi ya da yukarıdaki örnekte olduğu gibi algılamayı engelleyen acı veya şokun varlığı, izlenimin hafızaya kaydolmasını önlemektedir. Böyle bir durumda elektriksel bir impuls olarak "çok kısa süreli hafıza"ya gelen izlenim, burada dolanmakta ve sonra da silinip, yok olmaktadır.

Philipp ve fizik öğretmeni olayı da bu yolla açıklanabilir. Öğretmen tanımın tarifini değişik biçimlerde ve hızla ardarda yinelerken, yaptığı şey, öğrencilerin"çok kısa süreli hafıza"larında dolanıp, duran impulslara yenilerini eklemekten ibarettir. Ama birbirine benzeyen ve arka arkaya geldikleri için engelleyici bir yan etki yaratan enformasyonlar, hafızada kendilerine göre bir yer bulamadıklarından, sönüp gitmektedirler. Bu olaya "enterferans" (kesişim) adı verilir. Yani enformasyonlar, karşılıklı olarak birbirini engellemektedirler. Oysa, öğrenmek ve hafızada saklamanın gerçekleşmesi için gelen enformasyonla, kişinin hafıza içeriği (ve temel beyin programı) arasında bir "rezonans" (benzerlik ve birlikte titreşim) olması gerekmektedir. Bu olayda ise, öğrencilere öğretmenin anlattıklarını ve "çok kısa süreli hafıza"larında dolaşan enformasyonları bilince çıkaracak, sonra da kendi temel beyin programlarıyla çağrışıma girerek, verileri oradaki yerlerine kaydedecek zaman verilmemektedir. Sonuçta, öğrenci dersi anlayamamakta ve şaşırıp, kalmaktadır. Üçüncü bir örnek: Telefon ediyoruz, ama çevirdiğimiz numara meşgul, cevap vermiyor. Bir kez daha çevirmek istiyoruz, fakat az önce telefon defterinden baktığımız numarayı unuttuğumuzu farkediyoruz. Haydi, yeniden defteri almak ve yeniden numaraya bakmak gerekecektir şimdi. İşte bizi bu olayda sinirlendiren şey de, "çok kısa süreli hafıza"dır. Neden bir çok şeyi hemen hafızamıza kaydedemeyiz? Niçin aynı anda karşımıza çıkan şeyler-

den bazıları anında unutulurken, diğerleri uzun süre hatırlanabiliyor?

Beş duyu organımız aracılığı ile beynimize gelen impulslar (algı, izlenim, enformasyon, bilgi) hafızada kalmadan veya unutulmadan önce üç aşamalı bir işlemden geçerler. İlk olarak elektrik akımı veya elektriksel titreşim biçimiyle beyne giren bu impulslar, burada on ilâ yirmi saniye süreyle kaldıktan sonra, ortadan kalkarlar. Eğer beyinde o impulsa ilişkin bir merak veya ilgi bulunmuyorsa ya da temel beyin programında daha önceden yer etmiş olan bağlantılarla bir çağrışıma giremiyorsa, bu impuls , sokak gürültüsü ya da bilmediğimiz bir dildeki konuşmalar gibi, bir kulağımızdan girip, diğerinden çıkacaktır. Böylesi impulslar "çok kısa süreli hafıza" adındaki bekçi tarafından, "saklanması yararsız" damgası vurularak, kapı dışarı edilirler.

Ancak bunun böyle olması, o impulsların bizi bazı ani reaksiyonlara yöneltmeleri açısından taşıdıkları önemi azaltmaz. Örneğin bir bisiklet gezisini ve o sıradaki reaksiyonlarımızı ele alalım: Korna çalan bir otomobil, kırmızı trafik ışığı, sapaktan sonra sağdaki yola giriş... İşte bu durumlarda, bazı algı ve izlenimler beynimizde çok kısa bir süre kalsalar bile, bizim bir çok hayatî karar alıp, ani reaksiyonlar yapmamıza imkân tanırlar. Ve bundan kısa bir süre sonra da, unutulurlar. Eğer bu algılar üzerinde uzun uzun düşünecek olursak, tıpkı bisiklete binmeyi yeni öğrenen kimseler gibi acemilikler yaparız. Çünkü ağır düşünme süreci, ani reaksiyonları imkânsız kılar. İşte bu nedenle ani hareketler için gereken algılar, hemen bu olaydan sonra unutulmalıdırlar. Sözü edilen reaksiyonların böylesine seri ve ani olabilmeleri buna bağlıdır. O algıların büyük beyin kabuğuna gidip, değerlendirilip, cevaplandırılmaları çok zaman alır ve hareket gecikir. Ama her türlü hareketin mutlaka

beynin kontrolünden geçmesi de bir zorunluluktur. İşte doğa, buna bir çare bularak, olayı kısaltmıştır. Hareketler önce büyük beyinde programlanmakta ve burada kesin şeklini aldıktan sonra, giderek otomatikleşmektedir. Bu süreç gerçekleşene kadar, her impulsun aynı bağlantıları katederek beyine gitmesi ve oradan cevap alması gerekmektedir. Ama uzun deneme ve idmanlar sonucu artık aynı etkilere, hep aynı tepkilerin gelmesiyle, bu bağlantılar otomatikleşir. Hareketler daha kesin, güvenilir ve yumuşak hale gelir. Böylelikle büyük beyinin yükü hafifletilmiş olur. Birbirine benzer bir sürü yeni impuls için, kendini yormasına gerek kalmamıştır. Her şey otomatik olarak yürür ve ani tepkiler kendiliğinden oluşur.

Bu türlü otomatikleşmelerin ne kadar işe yaradığını, her gün trafikte gözlemlemek mümkün. Otomobil sürmek gibi, bir çok diğer harekette, yürümekte, yazmakta, piyano çalmakta ve benzeri davranışlarda da otomatikleşmenin etkileri görülür. Bizler aslında, tek bir vücut içinde iki kişi gibiyizdir. Bilinçli olarak herhangi bir yöne doğru yürürüz, bilinçli olarak bazı şeyleri not ederiz, yine bilinçli olarak, yani isteyerek elimize gitarı alıp, çalmaya başlarız. Ama bu hareketlere bir kere başladıktan sonra artık tüm davranışlar otomatik olarak birbirini izler. Olayın akışının ne denli verimli ve ne denli başarılı oluşu ise tamamen, bizim daha önceden neyi ve nasıl öğrenmiş olduğumuza bağlıdır.

Normal düşünme sürecinde göz ve kulak gibi organlarımızdan gelen izlenimler, beyin kabuğunda değerlendirilir ve bunlara bilinçli birer cevap verilir. Otomatik (motor) hareketlerde ise, izlenimler direkt olarak sinir hücrelerine iletilmektedirler. Bu izlenimlere gösterilecek tepkiler de gri beyin hücrelerini hiç işin içine katmadan, bu hücrelerden kaslara aktarılmaktadır. Bu kısaltmanın

mümkün olmasıyla, yani hareketlerin otomatikleşmesiyle, örneğin otomobil kullanırken sohbet edebilmek mümkün olmaktadır. Aynı esnada çevreden, trafikten gelen izlenimler direkt olarak otomatik davranışları kontrol eden ve "efektör" adı verilen sinir hücrelerine gider,oradan da cevaplar (gösterilmesi gereken tepkiler) kaslara ulaştırılır. Beyin kabuğu bu işleme hiç katılmadığı için, onu kullanarak, düşünebilir, hatta başkalarıyla konuşup, tartışabiliriz. Eğer "çok kısa süreli hafıza" olmasaydı ve beyin işlemlerindeki bu kısaltmayı gerçekleştiremeseydik, trafiği kontrol ederek otomobil kullanmamız (yanımızdakilerle konuşarak, trafik ışıklarına, yayalara, diğer arabalara dikkat ederek, direksiyon kullanmak ve işaretlerimizi vererek otomobili yönlendirmemiz) imkânsız olurdu.

İnsan hafızasının izlenimleri değerlendirme sürecinin ilk aşamasını, fosforlu bir tabla üzerinde bir resmin kısa bir süreyle görünüp kaybolmasına benzetebiliriz. Beyne gelen izlenimler kapalı bir elektrik devresinde olduğu gibi, kısa bir süre sonra azalarak, ortadan kalkarlar. İzlenimin hafızadaki bu çok kısa kalış süresinde, onu düşünürsek, hatırlayıp, bilince çıkarırsak ya da onun taşıdığı enformasyonları hafızaya daha önce kaydedilmiş olanlarla birleştirirsek veya bu yeni bilgi girişi, çağrışım yoluyla hafızadaki diğer enformasyonlarla birleşir ve bir uyum kurarsa, yok olup gitmekten kurtulur. Ve uzun süreli hafızaya kaydolarak, beyne yerleşir.

Bu sürecin işleyişi hakkında daha geniş bilgiyi, hayvanlar üzerinde yapılan bir deneyle elde ediyoruz. Fareler elektrik çarpmasından kaçmayı, çok çabuk öğrenebilmektedirler. Ama öğrenilen şeyin daha sonra hatırlanmasını engellemek için, farenin beynine ufak bir dış müdahale yapmak yeterli olmaktadır. Müdahalenin ilk yir-

mi-otuz saniye içinde yapılmadığı durumlarda ise öğrenilenin unutulmasını sağlamak için, kuvvetli bir elektroşoka ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum bize, "çok kısa süreli hafıza"nın elektriksel bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Ve bu aşamada öğrenileni, "kısa süreli hafıza"ya gelmeden önce, ufak bir hareketle bozmak mümkün olmaktadır.

"Kısa süreli hafıza"ya aktarılan izlenim, orada artık elektriksel olma özelliğini aşarak, maddesel bazı değişimlere uğrar ve "uzun süreli hafıza"ya geçmek üzere hazırlanmaya başlar. Eğer müdahale, öğrenme sürecinden saatler veya günler sonra yapılacak olursa, bilgi "uzun süreli hafıza"ya geçmiş olacağı için, bir elektro şok bile yetersiz kalacak, o öğrenilen şey, hafızaya sonsuza kadar saklanmak üzere yerleşecektir.

Hafızanın birinci aşamasını, fosforlu bir tabla üzerinde yanıp, sönen bir resme benzetmiştik. İkinci aşama ise, bu görüntüyü fotoğrafla tesbit etmek işlemine benzer. Böylece elektriksel oluşum, film şeridine aktarılmış ve maddesel olarak kayda geçirilmiş olmaktadır. Bu tesbit etme işlemi yapılmadığı takdirde, görüntü kaybolup, gidecektir. "Çok kısa süreli hafıza", "kısa süreli hafıza"ya gönderilecek enformasyonlar için bir filtre, bir süzgeç görevini yerine getirmektedir. Bu, çok önemli bir görevdir ve bizi aşırı enformasyon yüklenmelerine karşı koruyarak, rahat karar almamızı ve aklımızın karışmamasını sağlar. Nasıl ki istediğimiz görüntülerin fotoğraflarını çekerek, onları her zaman için hatırlanabilen birer anı haline getirebiliyorsak, dilediğimiz anları ve izlenimleri de, bazı çağrışımlar yardımıyla hafızamıza sonsuza dek kaydedebiliriz. Ama bu olay, çoğu kez biz farkında olmadan bizim ilgi alanlarımız, motivasyonlarımız ve temel beyin programımıza uygun olarak gerçekleşmektedir. Bu nedenle kimi

zaman çok önemsiz bazı ayrıntılar, bizim beyin ağımızla tıpatıp benzeştikleri için, yıllarca hafızada saklı kalırlar. Daha önemli bir takım şeyler ise, onları hafızaya kaydedecek olan imkânların bulunmayışı yüzünden, çabucak unutuluverirler.

İzlenim "kısa süreli hafıza"ya kaydedildikten sonra bile, unutulması olasılığı vardır. Hatta önemleri ya da bizim onlara duyduğumuz büyük ilgi nedeni ile hafızaya alınan kimi enformasyonlar, elektriksel aşamayı geçseler bile "uzun süreli hafıza"ya kaydolmadıkça, unutulmaya mahkûmdurlar.

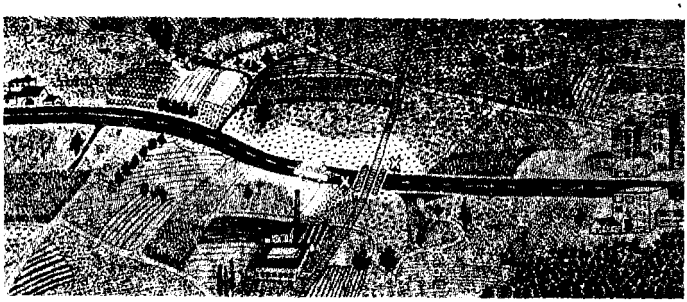
Bu duruma en çok trafik kazalarında, şoförün bir şok geçirmesi halinde rastlanır. Ondan sonra olayı araştırmakla görevli polis memuru da, davayı yürüten mahkeme de, durumu ortaya çıkarabilmek için epey uğraşırlar. Şoför polise kazayı anlatmak ister, ama kafasını ne kadar zorlarsa zorlasın, olayı bir türlü hatırlayamaz. Yayanın yola hangi taraftan fırladığı sorusu bile onun hafızasını canlandıramaz. Hatırlayabildiği, evin yolunu tuttuğu ve bu arada meydandan geçerek, ilerlediğidir. Ama kazanın az öncesinden başlayarak, kazanın oluşundan sonraya kadarki süre, sanki hafızasında hiç yoktur.

Retrograde Amnesie adı verilen ve kaza sonrasında doğan hafıza kayıpları biçimiyle tanınan bu durum, olayların hafızaya kaydedilmesi konusundaki iki ayrı aşamayı belirtir. Yaşanan olayların "çok kısa süreli hafıza"yı aşıp, beyin hücrelerine kaydolunmuş olması gerekmektedir. Öyleyse, bu unutma neden? Olay sırasında beyinde nelerin olup, bittiğini ve bu türlü beyin araştırmalarının bize neler kazandırabileceğini, şimdiki bölümde inceleyeceğiz.

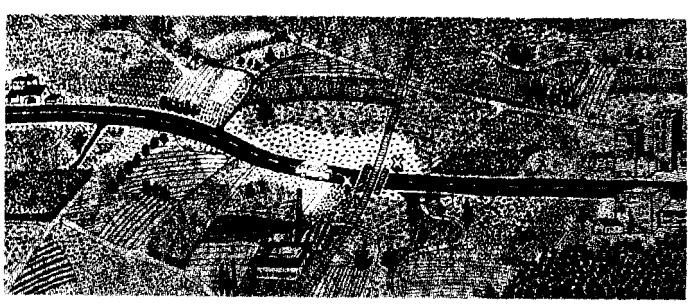
Bir otomobil sürücünün hafızası nasıl işler?
Otomobille giderken, birçok algılama yapılır. Bunlardan bazıları unutulur, bazıları ise hafızada kalır ya da bir şok durumunda hepsi unutulur.



1. Resimde beyaz olarak gözüken bölümler, sürücünün o anda "çok kısa süreli hafıza"sında bulunan algılamalardır.



2. Açık gri olarak görünen bölümler, sürücünün "uzun süreli hafıza" sına geçmiştir. Bu geçiş süresi yaklaşık yirmi dakikadır.



3. Tren raylarının yolu kestiği geçide gelince, otomobil durur ve bu arada "uzun süreli hafıza" arayı kapatır. Bekleme sırasında yeni uyarılar gelmediği için, "kısa süreli hafıza"ya yaklaşır.



4. Otomobil tekrar yola çıkmıştır. O anda bir yaya, yolun üzerine fırlar.



5. Yayaya çarpmamak için direksiyonu kıran sürücu, nem yayaya çarpar, hem de savrularak bir evin duvarına vurur ve durur. O anda bir şok durumu söz konusudur. "Uzun süreli hafıza"ya geçiş bloke edilir.



6. Geçen süre zarfında, enformasyonu "kısa süreli hafıza"yoluyla "uzun süreli hafıza"ya iletemeyen "çok kısa süreli hafıza"da, her şey kaybolmuş ve unutulmuştur. Hafızada kalan, şok durumu öncesinde "uzun süreli hafıza"ya aktarılmış olanlardır. (Resimdeki açık gri bölüm).

3. KISA SÜRELİ HAFIZA

(Algıların Elendiği İkinci Filtre)

Böyle bir kaza anında, nelerin olup bittiğini biraz daha yakından inceleyelim şimdi. Bir yaya karşıdan karşıya geçmek isterken, hızla gelen otomobilin altında kalmış ve hayatını kaybetmiştir. Polis olay yerine gelmiş, izleri incelemekte, fren izlerinin boyunu ölçmektedir. Sürücü elinden hafif yaralanmıştır ve polisler ona kazayla ilgili bazı sorular sormakta, ama pek de bir cevap alamamaktadırlar. Besbelli olayın şokunu henüz üzerinden atamamış olan sürücü, polisin: "Peki yaya ne taraftan çıktı yola ve nasıl geldi önünüze" sorusuna, "hiç hatırlayamıyorum. Sadece evden çıkıp, yola koyulduğum anlar geliyor gözümün önüne, ama ondan sonra neler oldu, beynim sanki durdu, bomboş bilemiyorum" diye cevap veriyordu. Bu, polisi atlatma denemesi mi, yoksa sürücü olayı gerçekten de hatırlayamıyor mu?

Resimleri incelediğimizde, olayı iyice anlamamız mümkün olur. Otomobil ve çevresinde görülen aydınlık alan, sürücünün o anki "kısa süreli hafıza"sında yer alan görüntüleri belirtmektedir. Resimde açık gri olarak belirtilen bölümler ise "uzun süreli hafıza" alanına giren, ya da başka bir deyişle aradan geçen zaman sonrasında sürücünün hâlâ hatırlayabileceği görüntülerdir. Resimde bu kısa aralıklar ve dar alanlarla göstermek zorunda kaldığımız "hafıza" bölümleri aslında yaklaşık 20 dakika süreyle, hatırlanabilme özelliğine sahiptir. Hemzemin bir tren geçidinde, otomobiliyle bir süre beklemek zorunda kalan sürücünün "kısa süreli hafıza"sındakilerin bir bölümü azalır ve bunlar da "uzun süreli hafıza"nın içeriğine dahil olurlar. Yani "uzun süreli hafıza" arayı kapatmış olur.

Açık gri renkli alandaki görüntüler, önce "kısa süreli hafıza" tarafından algılanırlar. Daha sonra bu görüntüler sırayla, yaklaşık 20 dakikalık bir zaman dilimi içerisinde "uzun süreli hafıza"ya geçiş yaparlar. Şimdi de kaza anına yaklaşalım. Sürücü biraz hızlı bir biçimde yol almakta iken, önüne birdenbire bir yaya fırlar. Telaşla frene basar, ama otomobil yayaya çarptıktan sonra kayarak yoldan çıkar ve bir evin duvarına çarparak durur.

Eğer bu durumda korku ya da şok çok büyük olursa, görüntülerin "kısa süreli hafıza"dan " uzun süreli hafıza"ya geçişleri kesintiye uğrar ve hafızada uzun süreli saklama olayı "bloke" edilmiş, yani engellenmiş olur. Bunlar "kısa süreli hafıza" tarafından algılanmış, ama daha sonra "uzun süreli hafıza"ya geçirilemedikleri için yaklaşık yirmi dakika sonra, "sönüp gidecek", yani unutulacak olan görüntülerdir. İşte biz buna "Retrograde Amnesie", "geriye yönelik unutma" adını veriyoruz. Bu durumda hafızada yalnızca 20 dakikadan daha önceki görüntüler kalmaktadır. Yani kaza anından önce "uzun süreli hafıza"ya iletilmiş ve işlenmiş olanlar. Anlattığımız olaylarla beynimiz, belki hepsi bu denli etkileyici olmasa da, hemen hergün karşılaşmaktadır. Bir kaza anı gibi değişik ve etkileyici olaylar ise bizlere, bunları inceleme ve bazı neticelere varma imkânını verirler. Yeni teknik gelişmeler, beyin hücrelerinin algı ve bilgileri nasıl sakladığı konusunda insanlığa çok yeni ve çarpıcı bazı ipuçlarını vermeye başlamıştır.

1950'li yıllara dek, hafıza gibi "süptil", belirsiz ve maddesel olmayan bir olgunun, beyinde ancak bazı elektriksel impulslar aracılığı ile yer ettiğine inanılırdı. Bu elektriksel uyarılar beyinde karmaşık bir yol izleyerek, dalgalar yaratırlar ve böylece de algıların, izlenimlerin, duyumların "saklanmaları" mümkün olur diye düşünülüyordu. Böyle düşünenleri destekleyen ciddi ka-

nıtlar da vardı. Beyin hücreleri olan nöronların aralarındaki karmaşık sinirsel bağlantılar bir yandan, düşünce süreci sırasında yayınlanan ve elektroanselograf aletince ölçülebilen elektriksel impulslar diğer yandan, yukarıdaki görüşleri doğrular nitelikteydi. Ancak bu arada gerçekleştirilen bir sürü deney de, başka bir noktayı açığa çıkartıyordu: İzlenimlerin beyinde uzun süre kalabilmesi, sürekli dolanıp duran iyonların hareketlerinden daha çok, bir şeylerin bir yerlere "kazınmalarına", "çentik açıp", "yerleşmelerine" benziyordu.

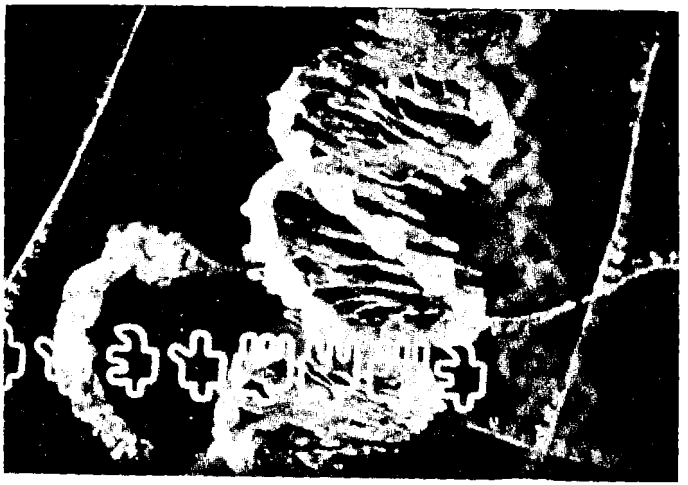
Gerçi "saklama" işlemi, dolanıp duran elektriksel impulslarla başlıyordu, ama bu "çok kısa süreli hafıza"nın bir özelliğiydi. Hem elektriksel beyin dalgaları ve impulsların bir enformasyonu "saklama" süreleri, birkaç saniyeyi geçmiyordu. Eğer hafıza yalnızca elektriksel bir süreç olsaydı, bütün akımları birbirine katan elektroşoklar sonrasında veya tüm elektriksel dalgalanmaları sıfıra indiren, beynin dondurulması işlemlerinin ardından ya da sinir bağlantılarının, yani elektriksel akım ağının bazılarının ameliyatla kesilmesiyle, tüm hatıraların yok olup, gitmesi gerekirdi. Ama bütün bu uygulamalar yapıldıktan sonra bile hafıza yok olmamakta, hatıralar silinip, unutulmamaktadır.

Ayrıca uzun süredir, kesin olarak beyne kazınıp, kaydedilen şeylerin, hiç bir şekilde yok olmadıkları kanıtlanmıştır. Yukarıda anlattığımız üç aşamalı "çok kısa süreli hafıza", "kısa süreli hafıza", "uzun süreli hafıza" ve "kayıt etme" sürecini, hayvanlar üzerinde yapılan deneylerde, hem de birbirlerinden bağımsız olarak tesbit etmek imkânı vardır. Örneğin fareler üzerinde yapılan deneylerde, dıştan gelen ve öğrenilmesi istenen uyarıların beyinde ancak "çok kısa süreli hafıza" biçiminde dalgalar yarattıkları gözlemlenmiştir. Bu türlü hafızaya kay-

dedilen elektriksel biçimli uyarılar, en küçük bir etki ile tümden siliniverirler. Yaklaşık 18 saniyelik bir süre içinde kaydedilen tüm enformasyon tamamen yok olduğu için, fare öğrenme sürecine yeniden ve en baştan başlamak zorunda kalır.

Yaklaşık 20 dakika kadar süren ikinci aşamada, yani "kısa süreli hafıza"da enformasyonun tamamen silinebilmesi ise, iki türlü olabilmektedir. İlk olarak tıpkı "uzun süreli hafıza"da olduğu gibi (otomobil kazası örneği) güçlü bir şok yaşanması, izlenimlerin tümden yok olmasına neden olur. İkinci tür, biraz daha karmaşık olmakla beraber, hafızaya kaydedilmenin nasıl aşamalar halinde gerçekleştiğinin en güzel kanıtıdır. Bu deneyde hayvanın özümleme (asimilasyon) sürecine kimyasal maddeler kullanılarak müdahale edilir ve albümin sentezinin oluşması engellenir. Böyle bir durumda hayvanın anlık öğrenme yeteneğinde, yani "çok kısa süreli" ve "kısa süreli" hatırlama becerisinde bir eksilme olmaz. Ancak öğrenilenlerin tümü en geç bir saat içinde unutulur. Kısaca enformasyon "uzun süreli hafıza"ya geçememiş, bu geçiş aşaması engellenmiştir. Buradan şu sonucu çıkarıyoruz: İzlenimlerin "uzun süreli hafıza"ya geçebilmeleri, albüminlerin sentezine bağlıdır. Deneyi biraz değiştirerek uygulayacak olursak, karşımıza yine hafızanın aşamalar halinde çalıştığının bir kanıtı daha çıkar. Albümin sentezinin engellenmesi eğer, izlenimler "uzun süreli hafıza"ya geçtikten sonra gerçekleştirilecek olursa, artık onların tamamen yok edilmeleri mümkün olmamaktadır. Bu konuya ilerideki sayfalarda daha detaylı olarak yeniden döneceğiz.

Anlattığımız deneylerin sonucunda ortaya yine iki ayrı yön çıkmakta. Hafıza ya tamamen ruhsal bir yapıya sahiptir ve onu maddesel-bilimsel yöntemlerle inceleyip,



Vücut hücrelerimizin çekirdeklerininin içinde, kalıtımsal enformasyonları nesilden nesile ileten ve vücudun bütün fonksiyonlarını yönlendiren DNA yer alır. DNA ikili sarmal biçimine sahiptir. DNA'lar başlıca dört kimyasal maddeden (adenin, sitosin, guanin ve timin) oluşurlar. Bu dört harf üçerli değişik kombinasyonlarla bir araya gelerek, "genetik kodları"ya da diğer bir deyişle "genetik şifreyi" meydana getirirler. Resim altında bu kimyasal maddelerden üç değişik biçimininin muhtelif olarak yanyana gelişini görüyoruz.

anlamamız imkânsızdır. Ya da önce elektriksel impulslarla enformasyon "çok kısa süreli hafıza"ya alınmakta, ama daha sonra bu impulslar hücrelerde moleküler bazı değişiklikler oluşturup, belli kodlanmalar aracılığı ile beynin içine dağılıp, yerleşmektedirler.

Hafıza gibi çok eskilerden beri ruhsal ve gözle görülmez olduğu varsayılan bir konuyu böyle maddesel bir değişim ve etkileşim sürecine indirgemek, "insanın olağanüstülüğü" (Conditio humana) ideoloisine ters gelebilir. Bu nedenle de olayı kimyasal bir değişime indirgemek, çok devrimci bir buluş gibidir. Ama son yıllarda genetik kodlar ve onların çözümlenmesi üzerine yapılan araştırmalar göz önüne alınacak olursa, ortaya çıkan sonuçlar ilginç, ancak kabul edilebilir niteliktedir. Böylelikle biz öğrenmek, unutmak ve hatırlamak konuları üzerinde düşünebilme ve onları anlama imkânına ka-

vuşmuş olmaktayız.

4. VÜCUT HÜCRELERİNDEKİ HAFIZA

Bedenimiz sayıları yüz milyarları bulan hücrelerden meydana gelmiştir. Belki size inanılmaz gibi gelecek ama, her hücrenin çekirdeğinde kendine özgü bir hafıza vardır. Bu, her gende saklı olan ve " kalıtım enformasyonu" adını taşıyan şeydir. İşte, emirler, programlar ve hatıralardan oluşan bu kalıtımsal "depo"lar bedenimizdeki canlılık gösteren her türlü fonksiyonları yönetir ve yönlendirirler. Hücrelerdeki hafızayı incelemek istediğimizde, elektromikroskobi yöntemiyle çok küçük boyutlara inmek zorunda kalırız. Yan sayfadaki resimde yer alan görüntü, bir milimetrenin 300 bin kere büyütülmüş şeklidir. Eğer bir insanı bu boyutlarda büyütecek olursak, bu insan dünyayı elinde bir basketbol topu gibi tutacak irilikte olacaktır. Ya da ay, ona adeta bir portakal büyüklüğü gibi gelecektir. Araştırmaya çalıştığımız mikro hafıza, hücrelerin çekirdeklerinde yer alır. Nükleik asitlerin içlerine adeta harfler ve kelimeler biçiminde yerleşmişlerdir. Bunu mini, ama dev kapsamlı bir kütüphaneye benzetmek de mümkündür. Resimde beliren ve çok büyütülmüş olan görüntü ise, bu kütüphanedeki tek bir cümle gibidir. Her hücre, dıştan gelen uyarılara karşı bir tepki göstermek zorunda kaldığında, işte bu çekirdekte kayıtlı bulunan programa (ve emirlere) başvurur, yani eski kaydedilenleri hatırlamış olur. Bunun aynısını biz de düşünce yolu ile beynimizde gerçekleştirmekteyiz.

Bir kaç yıl kadar önce Amerikalı araştırmacılar, kendi deyişleri ile beyinde "hafıza molekülleri"ne rastladılar. Bunu daha detaylı inceleyebilmek için de, farelerle

bazı deneyler yaptılar. Bilindiği gibi fareler karanlığı sever ve aydınlıktan pek hoşlanmazlar. Bilim adamları buna ters olarak fareleri karanlıktan korkar biçimde eğitmişler ve sonra da onları öldürmüşler. Öldürülen ve karanlıktan korkan farelerin beyinlerinden alınan hücre ekstresi, normal davranıştaki, yani karanlığı seven ve aydınlıktan hoşlanmayan farelere zerkedilmiş. İlgi çekici olan nokta, bu normal farelerin de tıpkı eğitilen ve öldürülen fareler gibi davranmaya, karanlıktan korkmaya başlamaları olmuş. Bu buluş önceleri, "düşünce molekülleri" kavramına çok yaklaşıldığına inanıldığı için, büyük bir merak uyandırmıştı. Gerçekten de beyinden "Scotophobin" adlı albümin benzeri bir molekül izole edilmiş ve ona "karanlıktan kork" emri işlenebilmişti. Ancak Amerika'nın Houston kentinde G. Ungar ve arkadaşları tarafından yürütülen bu çalışmaların sonuçları halen tam olarak kanıtlanabilmiş değildir. Çünkü aynı deneyler başka hiç bir laboratuarda başarıyla tekrarlanıp, kanıtlanamamıştır. Yine de bu deneylerin doğruluğunu kabul etmiş olsak bile, hafızanın özel bazı moleküllerden oluştuğunu ve hatırlama olayının bu moleküller arasındaki alış-veriş biçiminde meydana geldiğini kabul etmek, yanlış olacaktır. Zira, beyinde enformasyonların kodlandırılıp, sınıflandırılması işleminin ne derece karmaşık bir süreç halinde geliştiği, günümüzde artık kesinlikle bilinmektedir. Hatırlama konusunu bu işleyişin dışında, özel bir durum biçiminde anlamaya çalışmak, yanıltıcı olur. Ayrıca yukarıda anlatılan deneyleri başka türlü açıklamak da mümkün. Farelerde ortaya çıkan davranış değişikliği ("karanlıktan kork") bir takım kimyasal etkileşimler ve asimilasyon (özümlenme) olayı ile de açıklanabilir. Yani bunun için ille de hafıza moleküllerinin var olması gerekmez. Özümleme sürecindeki değişimler, hayvanların davranışlarını farklılaştırmaları için

zorunlu olan reaksiyonları oluşturup, hafıza içeriğinin "naklini" sağlarlar.

Ancak bu "molekül" konusu, pek de yabana atılmayacak bazı buluşları da beraberinde getirmişti. Evet, hafızanın işleyişi bir takım özel moleküllerin varlığına değil, kimyasal değişimlere ve özümlenme olayına bağlıydı. Ama olayı bütün enformasyonun nakli biçiminden çıkarıp, tek tek "kod"ların işlenmesi biçimine indirgeyince, karşımıza "kod molekülleri" çıkmaktaydı. Yani prensip olarak, molekül konusunda da bir takım gerçekler gizliydi.

Uzun zamandan beri moleküler biyoloji uzmanları, beyin hücreleri içinde yaşamın tüm izlerinin, algı ve anılarının, hatta en ufak ayrıntı ve çok zayıf bir iz bırakanların dahi saklanmakta olduğunu ileri sürmektedirler. Tıpkı milyonlarca yıldan beri saklanıp, işlenen ve nesilden nesile aktarılan kalıtımsal özellikler gibi. Bir takım deneyler göstermektedir ki, öğrenme işlemi sırasında beyin hücrelerinin içinde "hayat kütüphanesi"nin belirli bölümlerinden "kopyalar" çıkartılmaktadır. Spiral biçimindeki desoksinükleikasit (DNA) bileşimlerinin üzerinde yer alan moleküller, kendilerini ilgilendiren bir uyarı aldıklarında, bulundukları yerden çözülerek, enzimler aracılığı ile yeni bir "satır", yani spiral oluşturmaya gider ve yeni bir sıralama içine girerler.

Böylece, yaşayan bütün hücrelerin çekirdeklerindeki belirli gen bölümlerinde sürekli olarak "kopyalar" oluşmaktadır. Fotoğrafın "negatifi" olarak da adlandırabileceğimiz bu "kopyalar" yerlerinden çözülerek, hücre içindeki hareketlerine devam ederler. Bu "negatif"ler ribonükleikasitten meydana gelmişlerdir, kısaca RNA diye bilinirler ve görevleri çalışma programlarını normal hücrelere taşıyarak, onlara nasıl davranmaları gerektiği ko-

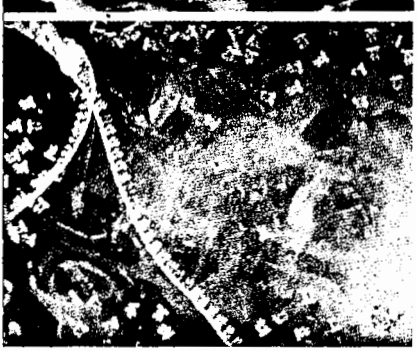
nusunda "uyarılar" aktarmaktır. Böyle bir RNA matrisine çeşitli aminoasitler, önceden belirlenmiş bir program sırası içinde dahil olurlar. Hücre içindeki hareketine devam eden matris ve aminoasitler minik birer "düğüm makinası" olarak da adlandırabileceğimiz "Ribosom"ların içinden geçerler. İşte bu sırada dağınık haldeki bu aminoasitlerden, uzun protein zincirleri oluşur, RNA matrisi ise yeniden dağılır. Ribosomlar hücrelerin içinde inci kolye dizileri gibi yanyana sıralanırlar ve sürekli olarak protein üretirler.



1. Resim, bir model üzerinde, beyindeki sinir hücrelerini gösteriyor. Beynimizde bunlardan 15 milyar adet bulunmaktadır.

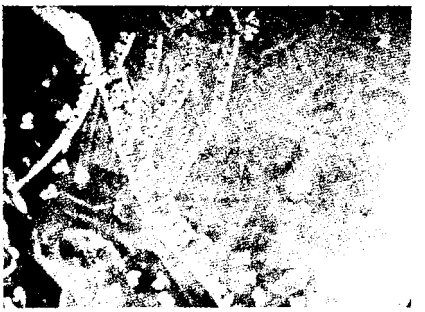


2. Her hücrenin içinde yer alan DNA ikili sarmalı, içinde bir gen paketini barındırır. (Resimde 18 milyon kere büyütülmüşünü görüyorsunuz.)

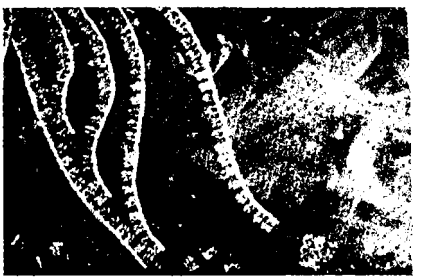


3. Bir öğrenme olayı sırasında bu spiral, aldığı uyarı impulsları sonucunda belirli yerlerde çözülür.

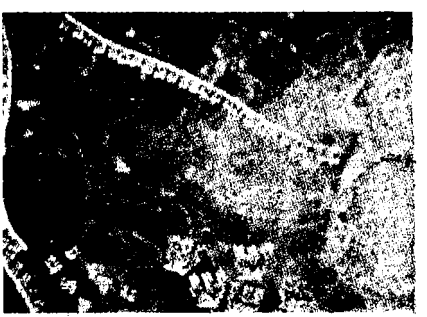
4. DNA'nın bu bölümleri, RNA kopyalarının ardarda çoğaltılıp, kopya edilmesini sağlarlar. Böylece enformasyon "kısa süreli hafıza"ya geçmiştir.



5. İlk RNA kopyası matristen ayrılırken, matbaa makinasındaki baskı olayı gibi, onu diğerleri takip ederler.

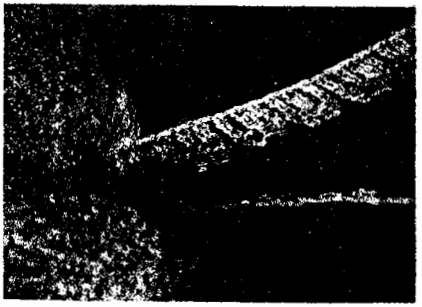


6. RNA kopyaları hücre çekirdeğinden çıkarak, hücre plasması (sitoplasma) içinde yer alan ribosomlara doğru yönelirler.



7. Bu sırada taşıyıcı maddeler aracılığı ile RNA'ya yaklaşan amino asitler, kodlarına uygun olan biçimde, şeridin üzerindeki yerlerini alırlar. Böylelikle enformasyon "uzun süreli hafıza"ya doğru yola çıkmış olur.





8. Ribosomdan geçen amino asitler uzun bir protein molekülü haline gelmişlerdir. Ribosomdan çıktıktan sonra protein zinciri, RNA matrisinden ayrılır.



9. Protein zinciri adeta bir yumak şeklini alarak, hücreler arasında kendine bir yer edinir. Artık hücre membranını (dış yüzeyini) ve daha sonraki impulsların iletilmelerini yönlendirici bir enformasyon merkezi haline gelmiştir.



10. Böylelikle algılanan impuls, "uzun süreli hafıza"ya kesin olarak kaydedilmiş olur. Kısaca, enformasyon bir "madde" haline dönüşmüştür.



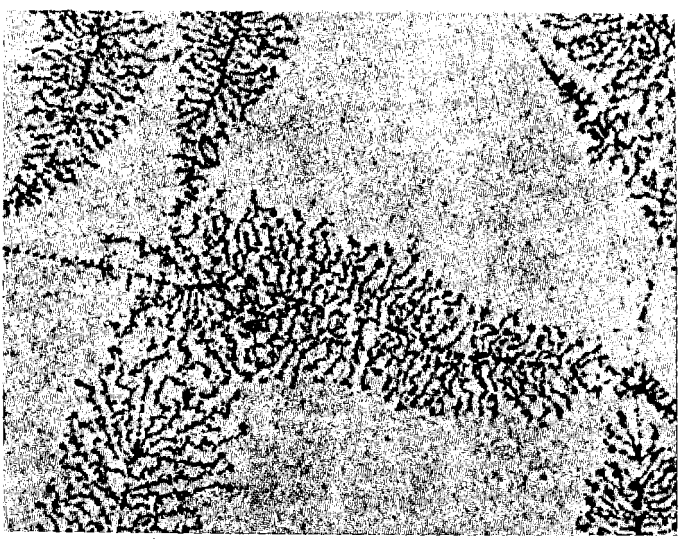
11. Bir hatırlama anında, hücrenin aktive edilmesi ile kayıtlarda saklanan bu enformasyon, tekrar hafızaya çağrılır.

İşte bir öğrenme süreci beynin gri hücrelerinde bu türlü değişmelere neden olur. Yani bedenin diğer hücrelerinde sürekli olarak meydana gelen maddesel değişimler (özümleme süreçleri), öğrenme işlemi sırasında beyin için de geçerlidir. Bu söylediklerimiz belki kimilerinin, "vücut hücreleri, tıpkı beyin hücreleri gibi hareket ediyorsa, o halde teorik olarak onlarla da düşünmek, örneğin işaret parmağımızı bu işte kullanmak mümkün olmalı" diye düşünmelerine yol açabilir. Bu aslında pek de öyle saçma bir şey değildir. Çünkü neticede hepimiz bir tek hücreden üremiş bulunuyoruz. İlk hücre bölünmeleri de birbirinin tıpkısı olan parçaların ayrılması biçiminde gerçekleşir. Ancak daha sonraları görev bölümlerine göre ayrılmalar ortaya çıkar, ama yine de genlerin dağılımı değişmez. Sonuçta normal bir vücut hücresi ile beyin hücresi arasında hatırlama olayının "kodlama" ve "saklama" bölümleri için belirleyici olan iki temel farklılık vardır:

Birinci olarak; bir beyin hücresi, RNA üretimine geçme uyarısını içinde bulunduğu değişmeyen çevresinden değil, algılamayı sağlayan dış organlar aracılığı ile dış çevreden alır ve bu ona, uzaktan yakına doğru bir çok hücrenin aracılığı ile iletilir, ulaşır. Bu yüzden "duyargaçlarını" tüm vücut hücrelerinden daha uzağa, hatta organizmanın bile ötesine uzatır. Duyu organlarımızı ve algılarımızı uyarıp, harekete geçiren belirli uyaranlar, beyin hücrelerine de etki ederek, RNA üretimine başlatabilirler. Böylece hatırlama işlemini, özümleme süreci ile böylesi bir sinyale bağlı kılabilirler. Oysa bir vücut hücresi, bu türlü işlemez.

İkinci farklılık, protein üretiminin yarattığı değişikliklerle ilgilidir. Beyin hücreleri dahil tüm hücreler, tıpkı bir baskı makinası (matrisi) gibi çalışan RNA aracılığı ile uygun proteinler üretirler. Bu proteinler, normal hücre-

lerde bilinen görevlerini yerine getirirler. Yani kodlanmış halde gelen emirleri, etkinliğe ve faaliyete dönüştürürler. Bir enzim olarak etki ederler ve molekülden moleküle bir yığın özümleme reaksiyonunun gerçekleşmesini sağlarlar. Ama bir beyin hücresi bölünmez, gelişmez ve yalnızca belirli bazı özümleme olaylarına katılır. Bu nedenle proteinlerin beyindeki etkileri farklı olmaktadır. Nöronların bazı yerlerine, onların uzantılarına, hatta sinapsların içlerine kadar girerek, oralara yerleşen proteinler, buralarda sanki bir "sokak tabelası", bir "tanınma noktası" gö-



Resimde, faaliyette olan gen iplikçiklerinin orjinal fotoğrafi görülüyor. Amerika Atom Merkezi Oakridge'deki Biyoloji Bölümü tarafından çekilen bu sansasyonel resimde, genlerin etrafında ardarda kopyalanan RNA matrisleri yer alıyor. Fotoğraf elektron mikroskopuyla 20 bin kere büyütülmüştür.

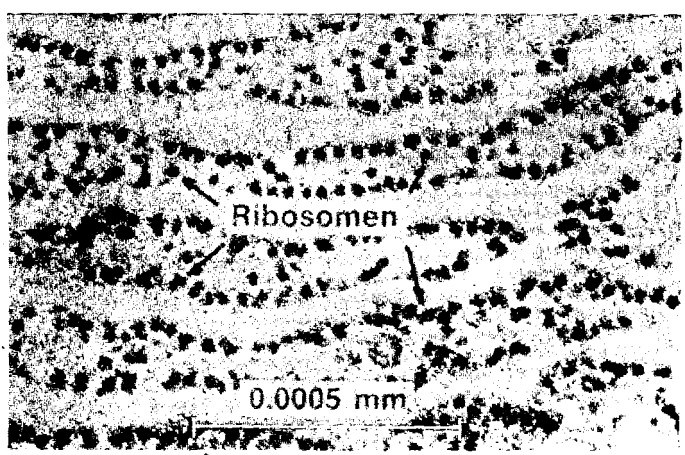
revi üstlenirler. Daha sonra gelen uyarı ve sinyaller, eğer bu proteinler tarafından"tanınırsa" veya "tanıdık bulunursa", hücrenin dış yüzeyinde (membranda) yarattıkları değişmelerle, gelen uyarıların yön bulmalarını sağlar ve gerekli hücrelere doğru yönlendirilmesini yönetirler. Böylece "tanınma molekülü" haline dönüşen proteinleri, onları hedefleyen bazı sinyallerle bulmak ve onların yardımları ile belirli rotaları izleyerek, beyinde yol almak mümkünleşir. Bu protein moleküllerinin hücrelerini de aktive ederek, kendi sinyallerini üretmelerini sağlayabilirsek,beyindeki "tanıdık" tüm hücrelerin yüzeylerini geçirgen kılmak ve onlara ulaşmak imkânına kavuşuruz. İşte bu, düşünmek ve hatırlamak olaylarının temelidir.

Yukarıdaki açıklamalar bize, kısa süreli ve uzun süreli saklama işlemlerini de anlamak imkânını veriyor. "Çok kısa süreli hafıza" ya alınan bir enformasyon "sönüp", gitmeden önce "kısa süreli hafıza"ya alınır. Bu, RNA matrisinin üretilmesi ile ilgili bir süreçtir ve yaklaşık 20 dakika sürer. Sonra matris, yeniden parçalarına dağılır. Ancak bu enformasyonlar belirli proteinlerin oluşmasına yol açmış ve böylelikle "uzun süreli hafıza"ya geçiş yapmış olmaktadırlar. Yani "uzun süreli hafıza" RNA matrisi tarafından oluşturulan proteinlerin, kesin yerlerini alıp, oraya yerleşmeleri ile ortaya çıkmaktadır.

Yeniden otomobil kazası örneğine dönecek olursak, burada yaşanan şokun nasıl bir etki yarattığını şimdi daha iyi anlayabileceğimizi görürüz. Şok etkisi, ikinci adımdan üçüncüye geçişi kesintiye uğratmıştır. Yani RNA matrisi oluştuktan sonra, protein sentezi eğgellendiği için, RNA, enformasyonlarını hiç bir proteine iletememiştir. Böylece bir süre sonra matris dağılmaya yüz tutmuş ve yaklaşık 20 dakika içinde hatırlanabilen izler, bir daha hiç hatırlanmamak üzere unutulup, gitmişler-

dir.

Bir çok bilim adamı, bu anlattıklarımızı kanıtlayacak deliler bulmak için çalışmışlar ve de çalışmaktadırlar. Örneğin, öğrenme süreci içinde olan hayvanlarda "uzun süreli hafıza"ya geçişi sağlayan protein sentezi, dış etkilerle engellenebilse, bu arada da "kısa süreli hafıza" işlemleri kesintisiz sürdürülse, bu iki aşamayı deneysel olarak kanıtlamak ve anlamak mümkün olabilir. Göteborg Üniversitesi'nde yapılan bir deneyde, farelere ip üzerinde yürüme öğretilmeye çalışılmış. Önceleri bütün fareler, altta gerili olan ağın içine düşmüşler. Bu arada bilim adamları, en çok ipte kalabilenlere yem vererek, onları ödüllendirmişler. Diğer grupta yer alan fareler ise bun



100 bin kere büyütülmüş olan bu fotoğrafta gerçek ribosomlar görülüyor. Her hücrede bunlardan binlercesi, inci bir kolye gibi yanyana dizili durumda bulunur ve bir protein fabrikası gibi çalışırlar.

dan bağımsız, yani normal olarak yemlendirilmişler. Bu deneyden üç ilginç sonuç çıkmış: Birincisi; fareler ancak ödüllendirildikleri takdirde ip üzerinde yürümeyi öğrenebilmişler. İkincisi; bu işi beceren farelerin beyinlerinde % 12 oranında daha fazla RNA bulunmuş. Üçüncüsü; artan RNA üretimiyle bağlantılı olarak RNA'daki yapı taşlarının sıralanışı, yani yerleri değişmiş. Özetle, gen oluşumunun ana matrisinden, o zamana dek hiç kullanılmayan bölümler devreye sokulmuş.

İkinci bir örnek; Michigan Üniversitesi'nde uygulanan bir deneyde önce planaryalar, sonra da "altın balıkları" zayıf elektriksel şoklarla aydınlıktan korkmak ve (onların doğal davranışlarının tersi olan) ışıkla karşılaşınca, akvaryumun karanlık köşesine kaçmak biçiminde eğitilmişler. Eğitime tabi tutulan balıklardan bir kısmına, eğitimin az öncesi veya az sonrasında protein oluşumunu engelleyen kimyasal bir madde (Puromycin antibiyotiği) verilmiş. Sonuç çok ilginç olmuş.

İlâç verilen balıklar da, ilâç almayanlar kadar çabuk öğrenmişler öğretileni. Yani "kısa süreli hafıza"ları diğerleriyle aynıymış. Ama ilâç verilmeyenler öğrendiklerini günlerce sonra yapılan deneylerde bile hatırlayabilirlerken, ilâç alanların bunu kısa sürede unuttukları izlenmiş. Ama öğrenme işleminden bir saat sonra ilâç verilen balıkların "uzun süreli hafıza"larının etkilenmediği görülmüş. Onlardaki öğrenme ve hatırlama fonksiyonları ile ilâç almayan balıklardakilerin aynı olduğu ortaya çıkmış. Bu, şu demek oluyor: İlâç geç verildiği için, RNA matrisindeki protein oluşumunu engelleyemiyor. Böylece de, öğrenilen kesin olarak hafızaya kaydedilip, orada kalmış ve "hatırlanabilir olma" özelliğini kazanmış oluyor. Burada kullanılan Puromycin maddesi, hafızanın

bölümleri arasındaki geçişi yalnızca "dondurucu" bir etki yaratmaktadır. Daha güçlü ekstrelerle bu sürecin yeniden gerçekleşmesi sağlanabilmektedir.Ama burada önemli olan, hafızadaki kaydetme ve depolama işleminin çok aşamalı olarak gerçekleştiğini görmektir. Daha sonra farelerle yapılan deneyler de, balıklar üzerinde yapılanlarda varılan sonuçları destekler nitelikte olmuşlardır.

Hayvanlara RNA sentezini engelleyici değil de, teşvik edici maddeler zerkedilmesi deneyinde ise, anlattığımızın tersi bir duruma rastlayabiliriz. Bu hayvanlar ilâç almayanlara oranla çok daha hızlı ve iyi bir biçimde öğrenebilmektedirler. Nitekim bazı yaşlı insanlar üzerinde (çok dikkat edilerek) yapılan deneylerde de, onlara RNA sentezini geliştirici maddeler verildiğinde, hatırlama ve özellikle görsel olarak zihinde canlandırma becerilerinin çok olumlu biçimde yükseldiği gözlemlenmiştir. Ancak dikkatin ve hafızanın hatırlama gücünün çok artması, beyin faaliyetlerinin başka bir bölümünün çalışmasını engellemektedir. Gerekli olmayan enformasyonları devre dışı bırakmak ve bir çok şeyi "unutabilmek" gibi özelliklerin zayıflaması, hem düşünme ve öğrenmeyi engelleyici bir yük oluşturmakta, hem de kişide psişik bazı problemlerin doğmasına neden olabilmektedir.

5. UZUN SÜRELİ HAFIZA

(Kesin Kayıtların Yapılması)

Üç aşamadan meydana gelen hafızanın işleyişi sürecini daha iyi anlayabilmek için, bu durumu bir fotoğrafın tab edilmesi süresi ile açıklamaya çalışalım. Eğer ortalama 20 saniye süren "çok kısa süreli hafıza"yı, bir fotoğrafın fosforlu plaka üzerine yansıtılması olayıyla eşdeğer tutarsak, kısa süreli saklama işleminin bir resmin filmin

negatifine kaydedilmesinden pek bir farkı olmayacaktır. Böyle bir negatifi, fikse etmeden fotoğraf makinasından çıkarır ve ışığa tutarsak, simsiyah olur ve tanınmaz hale gelir, yani "film yanar". Tıpkı bunun gibi, eğer izlenim (uyarı) RNA matrisi tarafından proteine dönüştürülüp, kopya edilmez, yani resmin fikse edilmesi başarılamazsa, "sönüp gider".

Filmin negatifi üzerine kaydedilen görüntüyü banyo eder,ikinci aşamada da bunu agrandizörde boş bir fotoğraf kartı üzerine pozlandırarak görüntüyü nakledersek, son fikse etme banyosunun ardından, çekilen fotoğraf yıllarca unutulmadan elimizde kalır. Hafızada bu fikse olayı, proteinlerin oluşup, hücredeki yerlerini almaları biçiminde gerçekleşir.

Bu bilgiler ışığında, yaşlı insanların hafızalarının işleyişini daha kolay anlayıp, açıklama imkânı buluyoruz. Bunun için, doksanıncı yaş gününü kutlayan yaşlı bir bayanın davranışlarını izleyelim. Garson olarak çalıştığını ve o yılları sanki daha yeni yaşamışçasına canlı ve eksiksiz anlatıyordu: "... lokantaya bir prens gelirdi ve hep ona benim hizmet etmemi isterdi. Ben de ona "altes" diye hitap ederdim. 'Başka bir şey arzu eder misiniz?' Kimi zaman da bir kont gelirdi. Ona ise "yüce efendim" derdim..." Olayları, tıpkı bir film şeridi gibi canlı ve bütün ayrıntıları ile zihninde canlandırdığı belliydi. O halde daha dün olan bir olayı, örneğin onu dün kimin ziyaret ettiğini çok daha net biçimde hatırlaması gerekiyordu. Ona bunu sorduk: " Dün sizi kimin ziyaret ettiğini hatırlıyor musunuz?" Birden irkildi ve bulamamanın gerginliği ile: "Dün... Durun biraz, şimdi söyleceğim. Şu an aklıma gelmiyor, ama..." diye cevaplamaya çalıştı. Daha dün olmuştu olay, ama hafızada yoktu, uçup gitmişti. Nasıl oluyor bu?

Yıllarca önce yaşanan olaylar, "uzun süreli hafıza"da öylesine net biçimde yerleşmişti ki, her an yeniden onları bilince çağırmak ve hatırlamak mümkün olmaktaydı. Oysa bir gün önce yaşanan bir olay, yalnızca "çok kısa süreli" ve "kısa süreli" hafızaya dek uzanmış ve oradan sonra sönüp, gitmiştir. Bunun zekâ ya da bedenin sıhhati ile bir ilgisi yoktur. Algıların "uzun süreli hafıza"ya geçiş ve orada kendilerine bir yer buluş süreci, protein sentezine bağlıdır. Yaşlılarda bu sentez işlemi yavaşlamış olduğundan, yeni izlenimler ve hatıralar eskilerden daha çabuk unutulmaktadırlar.

Bu açıklamalarımızın ışığı altında, iki çeşit unutmanın var olduğunu ileri sürebiliriz. Bunlardan birincisi; tamamen, yani bir daha hatırlanamaz biçimdeki unutmadır. Böylesi bir durumda enformasyon ya "çok kısa süreli hafıza"da sönmekte ya da "kısa süreli hafıza"da RNA matrisinden protein sentezine geçemeyerek, kayıt edilememektedir. İkinci unutma ise, daha çok "yerini yeniden bulamamak" biçiminde ortaya çıkar. Bunlar hafızaya kaydedilmiş ve depolanarak saklanmış olan enformasyonlardır. Ancak bazı ara hücrelerin ve şalterlerin muhtelif nedenlerle engellenmeleri sonucunda, bloke edilirler ve onlara ulaşmak mümkün olmaz.

Bilim adamları, yetişkin kimselerden oluşan deneklerle ilginç bir deney gerçekleştirmişler. Onlara okul yılları ile ilgili çok detaylı anıları ve izlenimleri sormuş ve cevapları kaydetmişler. Sonra bu kişiler kendi istekleri ile hipnotize edilmişler ve onlara aynı sorular tekrar sorulmuş. Görülmüş ki, denekler ayrıntıları hipnoz halindeyken çok daha iyi hatırlayıp, anlatabiliyorlar. Hatta duvarda hangi resmin asılı olduğundan, tebeşirlerin yerine kadar herşeyi tek tek bilebilip, arkadaşlarının adlarını ve numaralarını bile sıralayabiliyorlar. Normal du-

rumda hatırlarına gelmeyen şeyler, hipnoz altında bir bir gün ışığına çıkıyor. Yani aslında tüm bu enformasyonlar yerli yerinde duruyor, kaybolmamışlar. Peki ama, normal yaşantı içinde bunlar niçin hatırlanamıyor?

Derinlik psikolojisi uzmanları, eski anılara yönelişin bazı bilinçli ve de bilinçsiz baskılarla engellendiğini ileri süreceklerdir. Ama biliyoruz ki, insanda fizyolojik değişikliklere yol açmayan hiç bir zihinsel süreç olamaz. Olay her ne kadar zihinsel olsa bile,mutlaka fiziksel bir etki doğması gereklidir. Kısaca, "biyolojik açıdan neler oluyor da, eskileri net olarak hatırlayamıyoruz?" diye sormak gerekir. Açıklamaya çalışalım: Biraz ileride de göreceğimiz gibi, beyin hücreleri arasındaki iletişim ağının içinde yer alan ve uyarıların hücreden hücreye geçmesini sağlayan sinapslar, bir takım anılar ve de özellikle stres yaratan izlenimlerin sonucunda bloke olabilirler. Sinapsların içinde bulunan ve Transmitter adı verilen substanslar (ekstreler), impulsların hücreler arasında taşınmasını sağlarlar. Onların işleyişleri engellenecek olursa, uyarılar bir hücreden diğerine iletilemez ve orada bloke olurlar. Tabii bunların hepsi bizim haberimiz olmadan gerçekleşmektedir. Biz yalnızca bazı şeyleri hatırlayamadığımızı farkederiz ve iyiki de, böyle olur. Bu, aslında insan vücudunun kendi varlığını koruyabilmek için geliştirdiği bir mekanizmadır. Böylelikle hem dev bir enformasyon yığınını zihnimizde taşımaktan kurtulmuş, hem de bazı olumsuz anıları unutarak, onların psişik dengemize sürekli olumsuz etkiler yapmasını önlemiş oluruz. Ancak bu otomatik mekanizma, psikoterapi yöntemleri (ki hipnotizma bunlardan yalnızca biridir) ile aşılarak, araştırılmakta ve davranış bozukluklarının anlaşılmasında onun arkasına geçmek zorunlu olmaktadır. Çünkü bu otomatik unutma, bazen sorunların nedenlerinin anlaşılmasını da imkânsız kılmaktadır.

"Yerini yeniden hatırlayamamak" biçimli unutma türünün, ikinci bir açıklama yolu daha vardır. Beyin hücreleri arasındaki bağlantı ve geçişlerden bazıları daha canlı ve iyi kurulmuş olabilir. Böylesi bir durumda beyne herhangi bir impuls, bir uyarı geldiğinde bağlantılar, eski çağrışımların yarattığı etkiyle daha hızlı bir biçimde kurulur. Böylece belki aynı hücrelerden, ama başka dallardan ve başka kanallardan geçmesi gereken uyarı, engellenmiş , yerine ulaştırılamamış olur. Bu "tercihli yol"un kullanılması nedeniyle, ulaşılacak olan depolanmış enformasyona varılamamış, "hatırlama" (var olmasına ve prensipte hücresel bağlantılarla ulaşılacak yerde bulunmasına rağmen) gerçekleşmemiştir. "Tercihli yol"ların, yani beyin hücreleri arasındaki bazı bağlantıların daha yakın kurulmuş olmasının, bir çok nedeni olabilir. Ancak bu nedenler, hatırlamanın gerçekleşmemesinde herhangi bir etkiye sahip değildirler.

Bu anlatılanlar bizim, "öğrenmemiz" açısından ne gibi bir önem taşırlar? Kendi yaşadığımız ve derinden etkilendiğimiz olayları, bir kerelik tekrarla öğrenir ve tüm hayatımız boyunca onları rahatlıkla hatırlarız. Yaşanmayan ve tanınmayan, yalnızca okunan ya da duyulan bir malzemeyi öğrenmek ise daha güçtür. Her yeni enformasyonu, bir çok kez tekrarlamazsak hafızaya kaydetmek zor olur. Yani yeni bir bilginin sürekli olarak "çok kısa süreli hafıza" üzerinden geçirilmesi gerekir. Bu arada beyin, yeni enformasyon ile beyinde varolan enformasyon içeriği arasında bir karşılaştırma yapar, çağrışım ve uzlaşım (rezonans) imkânlarını araştırır. Resimler, görüntüler ve tasarımlar bir araya getirilir, gerçekten yaşanan bir anın, görmek, duymak, hissetmek, tad almak, kokusunu duymak, tutmak ve hareket etmek gibi çok yönlü algılama kanalları harekete geçirilir veya en azından böyle bir plan tasarlanır. Yani "tek kanallı enformas-

yon"lar, içsel olarak "çok kanallı enformasyon"lar haline ya da daha yerinde bir deyişle "içsel yaşantıya " dönüştürülür. Böylelikle de, daha sonraki "yerini bulma" işlemi sırasında kolaylık sağlanmış olur. Gelen impulsda ne kadar çok içsel plandakine uyan çağrışım öğesi varsa, yani çok yönlü yerleştirme işlemi için ne kadar fazla özellik bulunuyorsa, onu "uzun süreli hafıza"ya yerleştirmek, o kadar kolay olur ve arandığında da hemen bulunur, yani hatırlanır. Özetleyecek olursak, gelen enformasyon beyinde ne kadar çok "kanaldan" kaydedilirse, kendisiyle beynin içeriğindeki görüntü ve tasarımlar ne kadar çok noktada benzeşir ve birbirlerini "tanırlarsa", o denli sağlam, bir çok ayrı noktaya ve değişik yönleriyle yerleşir. Bu enformasyonlar kolay hatırlanır, güç unutulur, arandığında da yerleri rahatça bulunur.

III

DÜŞÜNMEK

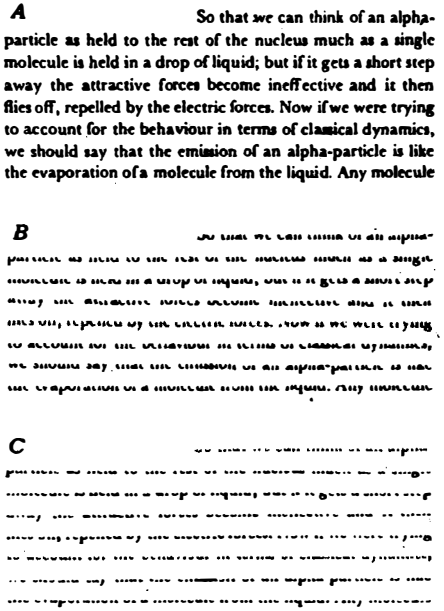
(Nöronlar Aracılığı İle Biyolojik Haberleşme)

1 . GİRİŞ

Önceki sayfalarda yaptığımız açıklamalar ile hafızadaki kayıt ve saklama işlemlerini ilgilendiren tüm aşamaları görmüş olduk. Ama yine de hafızanın ne olduğunu, tam olarak söyleyebilir miyiz? Ya da onun kesin yerinin nerede bulunduğunu bilebilir miyiz? Sanmıyoruz. Bir yandan tüm vücut ve onun algıları, izlenimleri işin içine karışırken, öte yandan tek tek bütün hücrelerin, hatta moleküllerin bile bir tür "hafıza"ya sahip oldukları-nı biliyoruz. Hücrelerin kromozomlarını oluşturan genler, aslında bir hücrenin beyni sayılabilirler. Bu genler hücrenin çekirdeğinde bulunurlar ve çevreleri ile sürekli bir alış-veriş, yani bir tür haberleşme ağı içinde bulunurlar. İşte beyin de, tıpkı buna benzer biçimde, geri kalan tüm organizma ile sürekli, canlı ve dinamik bir etkileşim, bir haberleşme içindedir. Hafızası ile birlikte beyin, kimilerince sanıldığının aksine izole edilmiş bir bilgisayar değildir. Tam tersine vücudu ve çevreyi etkileyen, ama kendi de onlardan etkilenen bir organımızdır. Onun nasıl dış etkilere açık olduğunu göstermek için LSD ve benzeri uyuşturucularla, yani psikojen kimyasal uyarıcılarla bazı deneyler yapılabilir.

2 . DÜŞÜNCE VE UYARICI İLAÇLAR

Bu konuda bir deney yapılmış. Bazı kişilere okunmak üzere verilen bir metinde yer alan tüm kelimelerin



Deneye katılan kişilere daha önceden tanımadıkları ve harflerininin (resimde görüldüğü gibi) yarısı ya da üçte ikisi kapatılmış olan metinler verilmiş. Normal kişiler bu metinleri çözemezken, kendilerine 15 miligram dozunda (LSD benzeri) Psilocybin iğnesi yapılmış olanlar, genişleyen beyinsel etkinlikleri sayesinde rahatça okuyabilmişler.

üst tarafları kapatılmış. Deneklerin yalnızca satırların alt kısımlarını görebilmeleri sağlanmış. Yani yazı Arapça bir metin şekline dönüşmüş ve bunu kimsenin okuması da mümkün olamamış. Ama aynı metin daha önce kendilerine 15 miligramlık "Psilocybin" uyarıcısı yapılan denekler tarafından, rahatlıkla çözümlenebilmiş ve okunmuş. Göründüğü kadarıyla uyarıcı ilâç, normalde ortaya çıkmayan zihinsel yeteneklerin belirginleşmesine ve deneklerde "kombinasyon" gücünün artmasına neden olmuştur. Beyin bir şimşek gibi harfler arasındaki bağlantı ve benzerlikleri inceleyerek, önce harfleri biçimlemiş, sonra da onları olabilecek anlamlı bir düzenlemeye göre sıralamış ve sonuçta harflerinin çoğu kapatılmış olan metni okuyabilmiştir. Özetle beyinde gizli duran bir bilgisayar devreye girerek, saniyeler süren bir hızla, bağlantıları sezmiş ve çözmüştür. Daha sonra da göreceğimiz gibi, aslında böyle "süper" verimlilikler, beyin fonksiyonla-

rındaki bazı rahatsızlıklarla paralel gitmektedir.

Ama bu türlü becerilere bazen çok iyi bildiğimiz ve her gün karşılaştığımız, ilginç bir alanda da rastlayabiliriz: Rüyalarda.

Önce "rüyalar nasıl oluşur?" diye sormak gerek. Buna şöyle bir açıklama getirmek mümkün olabilir. Uyku halindeyken kontrol edilemeyen (ya da bilinç dışı etkiler ve dürtüler uyarınca harekete geçen) bir RNA sentezi oluşur. Bu oluşum, gen matrisleri boyunca, tüm kaydedilmiş olan anıları uyarır. Yani genetik kütüphanenin raflarındaki kitaplar ile, içlerinde yazılı olanlar karıştırılırlar. Böylece, uyarı alan kayıtlar, beyin kabuğunda bir takım çağrışımlar yaratır ve kendileri ile benzeşenleri bilince çağırır. Biz de rüya görmüş oluruz.

Uyku sırasında ortaya çıkan bu enformasyonlar, sonuçta bir protein sentezi ile "fikse" edilmedikleri için, rüyada görülenler, yirmi ya da otuz dakika sonra, nükleikasitin dağılıp gitmesi sonucunda unutulurlar. Bu nedenle genellikle biz rüyalarımızın ancak son bir kaç dakikasını hatırlayabiliriz. Eğer gece bir ara uyanıp, rüyanın birazını bilinçli olarak hafızaya nakledebilirsek, bunları ertesi gün bölük pörçük hatırlayabilmek de mümkün hale gelir. Ama hiç bir rüyayı, uyandıktan sonra tamıtamına anlatabilmeyi başaramayız. Oysa bu, psikoterapide rüya yorumlanması açısından çok önemli bir noktadır. Bu nedenle günümüzde giderek artan bir biçimde doktorlar; LSD, Mescalin veya Psilocybin gibi kimyasal bileşikleri kullanarak, incelenmek istenen kişileri rüya benzeri duruma getirmek yöntemini kullanmaktadırlar. "Yapay rüya" adı verilen bu yöntem, kişiyi tıpkı gerçek bir rüya durumuna sokmaktadır. Ancak gerçek rüyadan farklı olarak burada kişi, her sorulana cevap verebilmekte ve gördüklerini tek tek anlatabilmektedir. Psikoterapi açısın-

dan, özellikle insanın en eski ve temel anıları (yaşantıları) ile ilgili olan rüyalar önem taşımaktadırlar. Bunlara örnek olarak; doğum anını ve sonrasını, ergenliğe geçiş dönemi izlenimlerini, içsel değişimleri içerenleri, kişinin kendi vücudu ile ilgili olanları, cinsel tutum ve tavrı yansıtanları, hastalık ve ölümü ilgilendirenleri sıralayabiliriz. Bu türlü rüyalara Carl Gustav Jung "Arşetipik Rüyalar" adını vermiştir.

Gördük ki, ilâç kullanarak rüya halini oluşturmak mümkün oluyor. Bu ilâçların etkileri, güçlü ruhsal direnç ve engelleri ortadan kaldırmak yönünde belirmektedir. Genellikle bazı stres nedenleri yüzünden sinapsların bloke edilmelerinden ya da çok kullanılan beyin bağlantılarının dışında kalmalarından dolayı bastırılmış olan ve bu nedenle bilince çıkamayan bir sürü izlenim vardır. İlâçlarla bu engellerin, bu bastırma süreçlerinin ortadan kaldırılması, eski anıların yeniden canlanmasına yol açar. Hasta kendini yeniden yaşamaya başlar, vücudunu, kalbinin atışını, nefes alışını bile daha derinden hisseder hale gelir. Unutulan imajlar ve görüntüler yeniden ortaya çıkar, başkaları ile birleşir. Engelleyen ve bastıran hiç bir etken olmadığı için de, gerçekten olması gerektiği gibi beyin hücreleri arasında akar, diğer anılar, bilgiler ve görüntülerle birleşir. En derindeki hafıza kayıtları ve anılar gün ışığına çıkar, bilinç ise olabildiğince aydınlanmış ve genişlemiştir.

İlk bakışta bu gibi deneylerin bilimin önünde yepyeni ufuklar açtığı ileri sürülebilir. İnsanlığın en eski düşlerinden birisine sanki çok yaklaşılmıştır. Böylece bilincin tüm boyutları ortadan kalkmakta ve tek bir bilinç düzeyine ulaşılmaktadır. Beynin şimdilerde olduğu gibi çok küçük bir bölümünü kullanmak yerine, belki tümünden yararlanabilme imkânı da doğmaktadır. Ama madalyonun

bir de öteki yüzü vardır. Tıpkı esrar ve kokain gibi, vücudun dışında belirtileri olmadığı için halk tarafından "zararsız" sanılan bu psiko-ilâçlar, sürekli kullanıldıkları takdirde, tedavisi mümkün olmayan beyinsel zedelenmelere yol açmaktadırlar. LSD, Hipotalamus'un belirli bir bölgesinde yer alan görme ile ilgili beyin hücrelerini bloke etmektedir. Böylece her türlü ışık kaynağı, elenip-seçilemeden göz hücrelerini uyarıp, onları harekete geçirmek imkânını bulmaktadır. Denetim ve seçme mekanizmaları işlemediği için, görsel hücreler tüm gelen uyarılara bir cevap verme telaşı içine girmekte, böylece de karşılıklı etkileşme süreci ortadan kalkmaktadır. Bunun sonucunda bir görüntü kaosu, bir görsel karmaşa meydana gelmekte, kişi halüsinasyonlar görmeye başlamaktadır. Esrar içen kişilerin beyinlerinde meydana gelen bozulmalar, elektroanselografları çekildiğinde iyice belirginleşir, ayrıca beyin dokusunun direkt olarak bozulup, deforme olmasından da anlaşılabilir. Bu deformasyon "kısa süreli hafıza"da ortaya çıkarsa, o kişi eski anılarını hatırlamakta güçlük çekecek ve öğrenmek olayı bir eziyet haline dönüşecektir.

Amerikalı uzmanlar yaptıkları araştırmalarda morfin, kodein ve methadon gibi uyuşturucuların beynin yalnızca belirli bazı bölgelerinde etkili olduklarını görmüşlerdir. Uzun bir süre devam eden deneylerinde, bu uyuşturucuları beynin değişik yerlerindeki hücrelere zerketmişlerdir. Sonuçta uyuşturucuların büyük beyine değil de, "corpus striatum" adı verilen bir merkeze etki ettiği ortaya çıkmıştır. Bu merkezin ise, enformasyon alınışı ile hareket etme aktivitesini birleştiren ve yönlendiren bir rolü olduğu bilinmektedir. İşte bu yüzden uyuşturucu müptelâları kendilerini düşünce ve davranma açılarından özgür ve engelleri aşmış sanarlar. Oysa gerçek, bunun tam tersidir. Uyuşturucu alındığında büyük be-

yin kabuğu ile vegatatif, hormonal ve duygusal hareketleri yöneten (ve onların hatırlanmalarını sağlayan) merkezler arasındaki etkileşim ve haberleşme biçimi değişir. Akışları ve geçişleri sağlayan engeller ortadan kaldırıldığı için, düşünmek, hissetmek ve davranmak daha bir rahatlar, özgürleşir. Ancak uyuşturucuya alışmak, bu tutkunun artması, süreci giderek tersine çevirir. Artık düşünmek ve davranmak, yalnızca uyuşturucunun temin edilip, kullanılması ile kısıtlanmış olur. Normal davranışlar bile ancak uyuşturucunun alınması ile yapılabilir hale gelir. Kısaca düşünmek, hissetmek ve istemek arasındaki doğal ilişki ve karşılıklı etkileşim kesilmiş, tek bir uyarıcıya bağlı kalmıştır. Ahlâksal ve toplumsal anlayışlar bir kenara itilir ve kişi suç işlemeye yatkınlaşır.

Görülüyor ki psikojen ilâçlar bir yandan, beyindeki gizli ve bastırılmış yeteneklerin ortaya çıkmasına yol açıyor. Ama diğer yandan da kısa bir süre sonra, beyin fonksiyonları yalnızca bu ilâca bağımlı hale geliyor ve normal biçimdeki işleyişini kaybediyor. İlâca bağımlılık ise, aşırı aktiviteye itilen beynin bir süre sonra zedelenip, işleyemez olması sonucunu doğuruyor. Tıp biliminin, beyin aktivitesini değiştirip, etkileyen kimyasal ekstrelerle yaptığı çalışmalar, bu olumsuzlukları kesinlikle vurgulamaktadır. O halde biz gözümüzü,tekrar normal beyinsel işlemlere çevirelim. Beyin ile vücut arasındaki karşılıklı etkileşime en iyi örneklerden biri de, erotik-cinsel duyguların oluşması biçimidir.

3. DÜŞÜNCE VE HORMONLAR

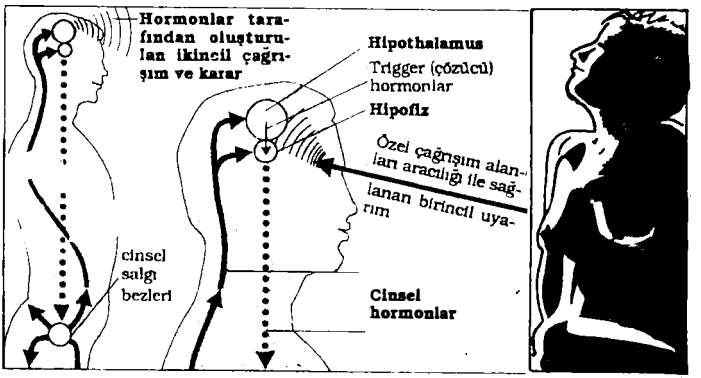
(Düşünce Süreci İle Hormonlar Arasındaki Karşılıklı Etkileşim)

Evli bir çifti izleyelim. Evde münakaşa çıkmıştır. Erkek karısının yüzünü görmek istememektedir. Hızla ce-

kelini giyer ve kapıyı çekerek, sokağa fırlar. Öylesine yollarda yürürken, gece kulüplerinin olduğu bir bölgeye gelir. Canı sıkkındır. Bir striptiz lokaline takılır gözü. İçeri girer. Kalabalıktır. Garsonlar kendisine bir masa gösterirler, bir içki söyler. Striptiz yapan kızlar, birbiri ardından sahneye çıktıkça, aklına karısı gelmeye başlar. Onunla beraber olduğu anlar, onun güzellikleri beyninde canlanmaktadır. Programın bitmesini beklemeden çıkar; kafasından eski anıları ve fantazileri geçirerek, hızla evin yolunu tutar. Karısı şimdi yine kendisine yakın gelmektedir, yaptığı tartışmayı unutmuştur.

Basit ve alışılmış bir öykü gibi geliyor ilk dinlendiğinde. Ama böyle ruhsal bir değişim, eski sevgilerin yeniden alevlenmesi gibi durumlar bile, bir takım biyolojik kökenli mekanizmalara bağlıdır. Kitabın ilk bölümünde de görmüştük. Vegatatif sistemin hormonal ve sinirsel bir takım süreçlerle yönlendirilip, yönetilmesi Hipotalamus'a bağlıdır. Nitekim vegatatif sistemin yanı sıra asimilasyon (özümleme), hormon dengesi ve duyu organları bağlantıları da Hipotalamus tarafından yönetilir. Hatta Hipotalamus'un yapay elektriksel uyarılara bile cevap vermesi, bir düğmeye basmakla belirli bazı hareketlere yol açması mümkündür. Böyle yapay uyarıların, nötronlarda oluşturdukları hareketler, doğal uyarılarınkiyle aynıdır. Bu durum bize şunu gösteriyor. Büyük beyin kabuğu yalnızca dış dünyadan ve vücudun başka bölgelerinden gelen haber ve karşı haberlere tepki göstermekle kalmaz. Kendisi de tasarlama, düşünme ve hatırlamadan oluşan "fonksiyon çemberlerini" realize edebilir. Bunu da gerçekleştiren, beyin kabuğunun tam ara beyinin üzerine gelen ve "limbik bölge" diye adlandırılan bölümüdür. "Limbik bölge" Hipotalamus ve vegatatif sistem üzerinde hem güçlü, hem de çok yönlü etkilerde bulunur.

Yine bu bölgede sensorik, motorik ve vegatatif bağ-



Hormonal bağlantılar aracılığı ile canlanan cinsel reaksiyonlar

lantılar birleşir, düşünceleri ve duyumsal uyarıları kombine ederler. Az önceki örnekte, bu kombinasyon, cinsel alana yönelmiş ve o duyguları harekete geçirmiştir. Cinsel duyumların ve haz ortamının oluşması, ancak bu türlü gerçekleşebilmektedir. İsterseniz yine striptiz yapan bayanlara dönelim ve olayın beyin tarafından nasıl algılanıp, yönlendirildiğini izleyelim. Gözle yapılan optik algılama, beyin üzerinden geçerek, cinsel salgı bezindeki özel hormonal yönetime etki etmekte, duyum, oradan tekrar büyük beyin kabuğuna gelmekte ve bu şekilde "düşünmek ve davranmak" olarak beliren "dairesel bir süreç" işlemektedir.

Cinsel çekicilik taşıyan bir nesneye bakarken, uyarılar göz ile algılanır ve retinanın ışığa duyarlı hücreleri aracılığı ile de çeşitli sinirsel bağlantıları izleyerek büyük beyine iletilir. Orada uyarılan nöronlar, kendilerine daha önce kaydedilmiş olan benzer görüntüleri çağrışım yolu ile hatırlayarak, bu çağrışım modeline uyan ya da daha önce bu modele göre aralarında bağlantı kurulmuş olan nöronları uyarırlar. Bu uyarı daha çok da, Hipotalamus ile bağlantı içindeki "limbik bölge" deki nöronlara yönelik olur. Böylelikle Hipotalamus'a bağlı olan Hipofiz

de uyarılır ve aldığı uyarı ile hormon salgılamaya başlar. Hipofiz'in salgıladığı hormonlar kana karışır ve damarlar yolu ile vücudun alt bölgelerine doğru iletilir. Kana karışmış olan bu hormonlar, kendi "tanıdıkları" bölgeye gelince, oradaki hücrelere etki ederler ve cinsel salgı bezleri harekete geçerek, bir takım hormonları (ki örneğimizde bu, erkeklik hormonu olarak bilinen testosteron olmaktadır) salgılarlar. Bu arada uyarının nereden geldiği, hiç de önem taşımaz. Uyarı, soyunan bir kadının seyredilmesi örneğinde olduğu gibi göz ile algılanan dış bir nesneden gelebilir, bir hatırlama ya da tasarlama gibi beyin kabuğunun kendi içinden de doğabilir. Tasarlayarak ya da hayal ederek yaratılan impulslar, dış bir nesnenin yarattığı impulslar ile aynı yolu izlerler. İşte bu nedenle cinsel fantaziler ve rüyalardaki tasarımlar da, cinsel yönden tahrik olmayı sağlayabilirler.

Anlattıklarımızla dairesel süreci tam olarak tanımlamış olmadık henüz. Organizmadaki bir çok süreç gibi, burada da karşımızda basit bir "neden-sonuç ilişkisi" değil, tersine, çok yönlü ve karşılıklı etkileşim içinde olan bir "psiko-biyolojik kural çemberi" vardır. Kana karışan cinselliği artırıcı hormonlar tahrik olmayı sağlarlar ya da asimilasyon (özümleme) reaksiyonlarını harekete geçirirler. Ancak aynı zamanda da Hipotalamus'a bir cevap göndererek, uyarısını anlayıp, uygulamaya koyduklarını belirtir ve onun yeniden hormon salgılanması için yeni uyarılarda bulunmasını engellerler. Böylece de insanın doğasına uygun bir davranış oluşturarak, düşünmek ve davranmak sürecini etkilemiş olurlar.Bunun sonucunda eski alınan kararlar değiştirilir, önemli olan önemsizleşir, yeni çağrışım kanalları aktive edilir, yeni fikirler doğar ve eskileri hatırlanmaz olur.

Burada da büyük beyin kabuğuna giden yol Hipota-

lamus'tan geçer. Dışarıdan gelen her türlü algı ve impuls, Hipotalamus tarafından sevinç, korku, acı ya da haz verici gibi bir "duygu" olarak tanımlanır. Buna cevap olan içsel tepkide de kanda bulunan hormonun kimyasal enformasyonu tasnif edilir ve uygun duygular ile nöron impulslarına dönüştürülür. Sonra Hipotalamus üzerinden büyük beyin kabuğuna yollanır. Bu süreç tıpkı damara zerkedilen uyarıcı bir ilâcın yarattığı etki gibi, adeta bir şimşek hızıyla gerçekleşir.

4 . DÜŞÜNCENİN ENGELLENMESİ VE BLOKE EDİLMESİ

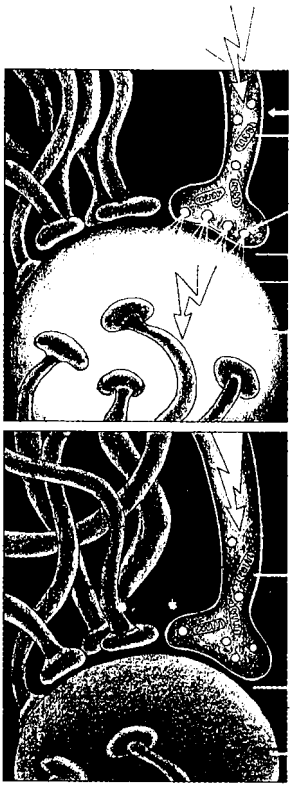
(Stres Hormonlarının Bozucu Etkisi)

Herkesin başından geçmiştir. Bir sınav öncesinde bilinenlerin bir çoğunun unutulduğunu ya da derste aniden bir soru sorulunca, bilinen şeylerin bile hatırlanamadığını duymuş veya şahsen yaşamışızdır. Bazen de televizyondaki yarışmalarda buna şahit oluruz. Federal Alman televizyonunda bir süre önce yapılan bir yarışmanın notları, buna güzel bir örnek olabilir. Bach ve onun müziğinin uzmanı olan, bundan önceki yarışmalarda da bu yeteneğini defalarca kanıtlamış bulunan genç yarışmacı, son soru olan ve ona 8.000 DM (yaklaşık 20 milyon TL) getirecek soru öncesi çok heyecanlıdır. Sunucu onun bu durumunu farketmiş, "bugün sanırım biraz heyecanlısınız, ama siz bunu aşıp, son soruyu bileceksiniz, çünkü bu hepimizin tanıdığı bir Bach parçasının, biraz değiştirilmiş şekli " diye onu yatıştırmaya çalışmaktadır. Parça çalınmaya başlar, yarışmacı tüm dikkati ile dinlemektedir. Ekran başında olanlar için, televizyonda sorunun cevabı verilir. Herkes heyecan içindedir. Gözlerin üzerinde olduğu yarışmacı ise oldukça gergin ve telaşlı görünmek-

tedir. "Buna benzer birçok parça hatırlıyorum. Ama bu çalınan hangisi, pek çıkartamıyorum" dedikten sonra, ürkek bir sesle verdiği cevap, yanlış olur. Sunucu: "Üzülerek bu cevabı yanlış olarak kaydetmek zorundayız, parçanın gerçek adı..." derken, yarışmacı "şimdi hatırladım. Vom Himmel hoch, da komm ich her" diye atılır. Bütün seyirciler ve sunucu, bir kaç saniyelik bir gecikme ile gelen bu cevaba, hayretle bakarlar, ama yarışma bitmiş ve son soru bilinememiştir. Yarışmacı neden gecikerek hatırlamıştı cevabı? Halbuki dilinin ucundaydı belki de. Biz buna düşüncenin engellenmesi ya da diğer bir deyişle "düşüncenin bloke edilmesi" adını veriyoruz.

Bir de okul yıllarında belki çoğunuzun da yaşamış olduğu bir örnek verelim. Evde bir konuya iyi hazırlanılmıştır. Ama ders sırasında, belki düşünceler o an başka bir yerde olduğu için, aniden öğretmenin bir soru sorması ile sanki bütün o öğrenilenler unutulmuş gibi olur ve cevap verilemez.

Okulda son ders başlamıştır. Matematik dersi yapılmaktadır. Öğretmen anlattıklarını tekrarlamaktadır: "... geçen derste de gördüğümüz gibi bir karenin alanını bulmak için basit bir yöntem vardır." Marlene o sırada öğretmenini dinlememekte ve yanındaki arkadaşının defterindekileri okumaya çalışmaktadır. "17'nin karesi kaçtır, Marlene sen söyleyebilir misin?" Birden irkilen Marlene ayağa kalkar, düşünür, ama bulamaz cevabı. Gözlerini tavana diker. Bilmektedir, daha bu sabah çalışmıştır aynı konuyu, ama şimdi bir türlü aklına gelmemektedir. Öğretmen tekrarlar: "Evet Marlene, 17'nin karesi... Bir karenin alanının nasıl hesaplanacağını dün görmüştük, bir önceki derste de tekrarladık." "Evet, hatta ben bu sabah bir kez daha gözden geçirmiştim, ama hatırlayamıyorum" der ve üzgün bir halde yerine oturur Marlene.



Sinaps

Mitokondrion

Transmitter madde taşıyan kabarcıklar

Transmitter maddeler hücre yüzeyini geçirgen hale getiriyorlar

İyonlar hücre yüzeyini aşarak, diğer hücreye giriyorlar. Uyarı diğer hücreye geçmiş ve onu da harekete geçirmiş oluyor

Transmitter maddeler yetersiz olduğu için, kabarcıklar patlamıyorlar

İmpuls sinapstan, diğer hücreye geçemiyor. Diğer hücre uyarılıp, aktive edilememiş ve uyaran aktarılamamıştır

Düşüncenin Bloke Olması Nasıl Gerçekleşir?

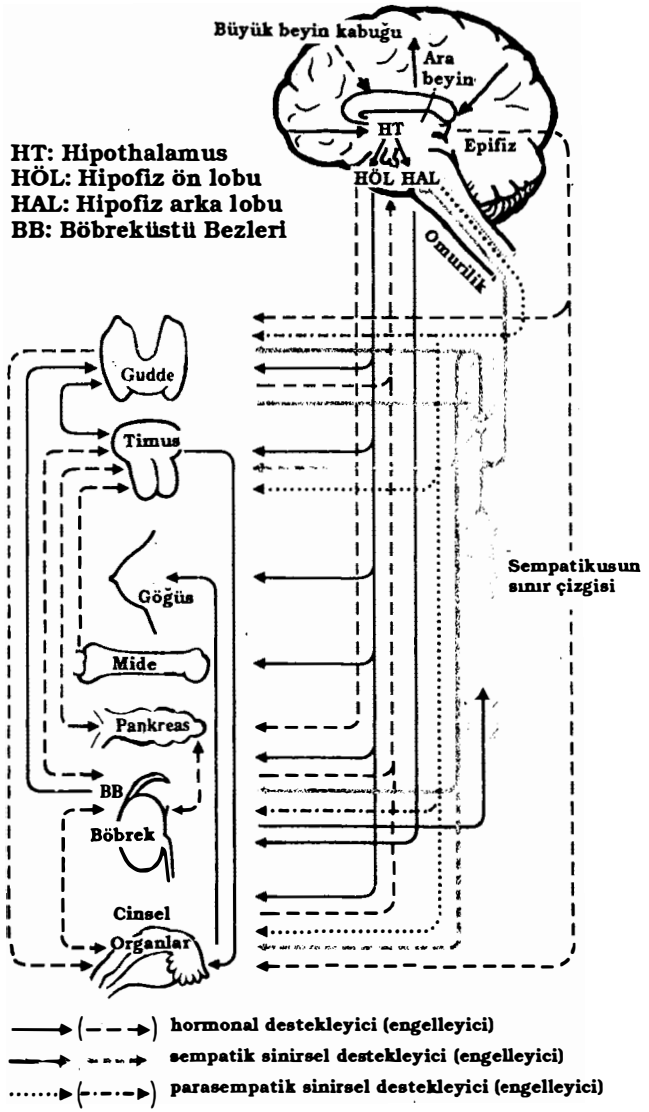
Beynimize gelen uyarıların hücreler arasında iletilip, değerlendirilmesinde yaklaşık 500 milyar sinaps görev alır. Ancak onların yardımı ile düzenli bir biçimde düşünmek, öğrenmek, tanımak ve hatırlamak mümkün olur.

Stres durumlarında(yani, korku, ürkme, gerginlik, acı gibi durumlarda) sinapsların normal işleyişleri bozulur. Çünkü stres durumlarında böbreküstü bezleri tarafından salgılanan Adrenalin ve Noradrenalin, hücreler arasında uyarının geçmesi için gerekli olan Transmitter maddelerin karşıtıdırlar, onların görev yapmalarını engellerler. Hatta Noradrenalin'in kendisi de engelleyici bir Transmitter maddesidir. Beyinde Adrenalin ve Noradrenalin oranı yükselince, bir hücreye kadar ulaşan impulslar, bir diğerine geçemez olurlar.

İşte bu an, istediğimiz bir şeyi (panik içinde ya da imtihan korkusu ile) hatırlayamadığımız bir andır. Enformasyon ve onun sinyali, gerekli olan hücrelere ulaşıp, onları aktive edemediği için, bizim, düşüncenin bloke olması, algılama yetersizliği veya hafıza zayıflığı diye adlandırdığımız olayla karşılaşılır. Ulaşılmak istenen anı ya da bilgi, ne kadar iyi öğrenilmiş ya da ne kadar derine işlenmiş olsa bile, beyindeki biyo - kimyasal işleyiş, bizi onlara ulaşmaktan alıkoymaktadır.

Şimdi anlattığımız bu iki olayda neler oldu, onu inceleyelim. Öncelikle şu soruyu sormamız gerek: "Korku nedir?" ve "heyecan nedir?" Bunlar için, "bir duygu, duygusal veya ruhsal bir gerilme ya da etkilenme" diyebiliriz. Ama unutmamak gerek ki, duygusal her etkileme vücutta maddesel bir değişim ile bağlantılıdır. Alışılmamış ya da korku veya tatsız anılarla bağlantılı olan dış uyaranlar, ara beyin ve sempatik sistem sinirleri aracılığı ile beynin belirli bölgelerini ve böbreküstü bezlerini harekete geçirirler. Saniyenin binde biri kadar bir zaman içinde oradan, kan dolaşımına iki ayrı hormon salgılanır. Bunlar stres hormonları olarak da adlandırılan "Adrenalin" ve "Noradrenalin"dir. Stres hormonları vücudu ani olarak bir tepkide bulunmaya, saldırmaya ya da kaçmaya hazırlarlar. Aniden kan basıncı (tansiyon) artar, vücuttaki yağ ve şeker rezervleri kana pompalanmaya hazır hale gelir. Nitekim heyecanlandığımız bir anda, içimize bir sıcaklık basması da, bundandır.

Stres hormonlarının beynimizin içinde gerçekleştirdikleri şey ise bambaşkadır. Burada, nöronlar arasındaki bağlantı noktalarını etkilerler. Beyin hücresini şimdi yeniden bir gözümüzün önüne getirelim. Sinir uzantılarının birbirleriyle kontakt halinde oldukları yerlerde düğmeye benzeyen bağlantı noktaları, yani sinapslar bulunur. Daha önceden gördüğümüz gibi, sinapsların içinde bir sürü küçük kabarcıklar vardır. Bu kabarcıkların içinde bulunan "Transmitter" sıvısı, hücreye gelen impulsun bir diğer hücreye geçmesini sağlar. Gelen impuls, kabarcığın patlamasına yol açar, böylece "Transmitter" sıvısı bağlantı yapılacak hücrenin dış yüzeyine yayılır ve orayı geçirgen hale getirir. Böylece gelen impuls iyonları, diğer hücreye geçebilirler ve mesaj aktarılmış olur. İşte bu anlattığımız işlemler stres hormonları tarafından bozulabilir, hatta tamamen bloke bile edilebilir.



Yukarıdaki çizim, bedenimizde faaliyet gösteren engelleyici ve uyarıcı hormonlar arasındaki karmaşık ilişki ve etkileşimlerin anlaşılmasında bize yol göstermektedir. Burada bütün ilişkilerden ancak küçük bir bölümü ele alınmıştır.

Örneğin Noradrenalin hormonu bir "Transmitter"dir. Ve engelleyici sinapslar için bu rolü üstlenir, ama aynı zamanda çok önemli bir başka "Transmitter" maddesi olan Acetylcholin'in kana karışmasını önleyici biyokimyasal bir etkide de bulunur. Sonuçta stres mekanizması, hücreler arasındaki haberleşmeyi bloke eder ve bu da, insanın yaşamda kalabilmesi açısından oldukça önemlidir. Vücudun kendini savunma ve koruma mekanizması olarak da adlandırabileceğimiz stres oluşumu, tehlike ve düşman karşısında insanın ani ve fazla düşünmeden hareket etmesini sağlar. Ama insanı koruma mekanizması, modern toplumlarda genellikle öğrenme ve düşünme aşamalarına bağlı olarak gelişen stres ve alarm reaksiyonlarının sonucunda harekete geçen bir hale gelmiştir. Yani doğa ile mücadele için insana verilen bu mekanizma, artık daha değişik korku ve tehlike sinyalleri almaktadır. Dış dünya ile mücadele etmek ve hayatta kalabilmek, günümüzde eskisinden farklı süreçlere bağlıdır. Çağdaş dünyada stres fonksiyonları giderek yararlı değil, zararlı ve yıpratıcı olmaya başlamıştır.

Düşünmek, öğrenmek ve unutmak olaylarında böyle kısa süreli ve şok etkisi taşıyan kesintilerin dışında, bir de "kronik" hal almış olan engellemeler vardır. Öğrenmede güçlük çekmek ya da bir kez öğrenilen bir davranış biçimini bir daha değiştirememek türünde ortaya çıkan bu "kronik" engellenmeler de, diğer anlık olanlar gibi, böbrek üste bezlerinin hormonal dengeleri ile ilgilidir. Burada sözü edilen Hydrocortison ve onun harekete geçmesini sağlayan, Hipofiz bezindeki ACTH (Adreno Cortico Tropes Hormon) adlı hormondur. Öğrenmek açısından bakıldığında ACTH'nin eksik ya da fazla miktarda salgılanması, zararlı olmaktadır ve bu da hayvanlar üzerinde yapılan deneylerle kanıtlanmıştır.

Amerikalı uzman Levin, farelerle yaptığı bir deneyde, Hipofiz'i yerinden kesip almış ve ACTH üretimini de ortadan kaldırmış. ACTH'nin eksikliği ayrıca, böbreküstü bezlerinin aşırı çalışmaları ya da kortizonlu ilâçların çok kullanılarak kanda kortizon oranının artması sonucunda da belirebilmektedir. Çünkü böbreküstü salgı bezleri kana kortizon verirken, bir yandan da Hipofiz'i "kanda yeterli oranda kortizon var" uyarısı ile haberdar ederler. Bunun üzerine Hipofiz, hemen salgılanmanın durdurulması komutunu verir. Levin'in fareleri ACTH üretiminin kesilmesi üzerine, kendilerine gösterilenleri öğrenemez olmuşlar. Normalde bir kaç kez denendikten sonra öğrenilen ve zil sesine bağlı olan yemlenme zamanı deneyi, defalarca tekrarlanmasına rağmen, öğrenme gerçekleşmemiş. Bunun üzerine kana iğne ile ACTH verilmiş. Kısa bir süre sonra deney tekrarlandığında, farelerin öğrenme becerileri yeniden normal hale gelmiş.

Asıl ilgi çekici olan, farelere verilen ACTH hormonunun dozu yükseltildikçe, öğrenme becerilerinde artma beklenirken, bambaşka bir şeyin bloke edildiğinin gözlemlenmesi olmuş. Öğrenilen şeyler, işleri bittikten sonra unutulur ve yerlerini yenilerine bırakırlar. Ancak farelere aşırı ACTH verilince, onların artık "unutamadıkları" görülmüş. Yani bir kez öğrenilen, sinyale karşı belirli bir davranış alma yaklaşımının kesintisiz olarak sürüp, durmakta olduğu ortaya çıkmış. Artık o sinyal sonuçta bir armağanla bağlantılı olmasa, hatta tam tersi bir tehlike durumunu yaratsa bile, fareler öğrendikleri şema biçiminde aynı davranışlarını sürdürmektelermiş. Oysa gerçekte, bir tehlike durumu hissedilince, daha önce normal olan bir davranışın artık normal olmaması ve yeni oluşan duruma göre davranışların ayarlanması gerekmektedir. Demek ki, herşey dengeli olmak zorunda. Ayrıca bu bir kez öğrenilenin, bütün olumsuzluklara

rağmen, değiştirilmeden aynen uygulanması olayı, tarihte bir çok toplumun davranışlarıyla, nasıl da benzeşiyor.

Özetle, deneylerle kanıtlandığı gibi ACTH hormonunun kanda yüksek oranda bulunması, yeni konuların öğrenilmesini güçleştirmektedir. ACTH ani ve yoğun hareketler için gereklidir. Fazlalığı, daha önce öğrenilmiş olan enformasyonları fikse eder ve yenilerinin öğrenilmesini zorlaştırır. İnsanlarda zaman zaman yeni deney ve bilgilere karşı görülen olumsuz tavır, acaba bu yüksek ACTH oranının sonucunda mı ortaya çıkmaktadır dersiniz?

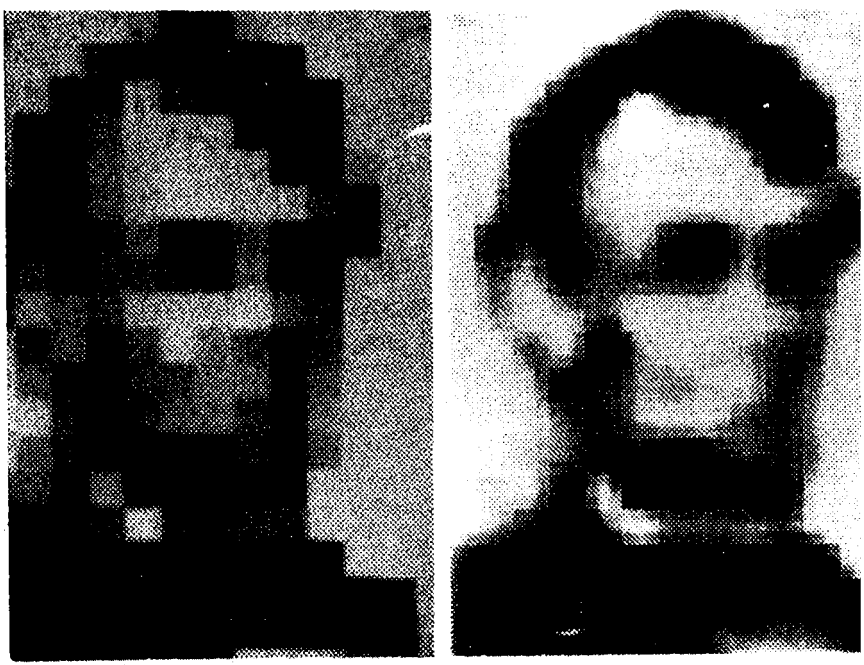
5 . BULUŞLAR

(Çok Yönlü Etkileşim ve Yeni Fikirlerin Doğuşu)

Daha önceki bölümde beyni ve işleyişini bir bilgisayar programı ile karşılaştırmıştık. Ama söz , yeni fikirler ve buluşlar konusuna gelince, bu karşılaştırmadan vazgeçmek durumunda kalıyoruz. Çünkü beynin yaratıcı çalışmalarının ve kreatif yeteneklerinin hiçbiri, bilgisayarda bulunmaz. Ama ilginçtir ki, yaratıcı düşünce, içsel duyum ve yaratışlar gibi zihinsel oluşumlar bile maddesel-kimyasal olarak kaydedilmiş bulunan enformasyonlardan yararlanmak durumundadırlar. Yine daha önce, bu enformasyonların milyarlarca küçük nöron ve onların uzantılarında kodlandığını görmüştük. Bu birbirinin aynı olan kod molekülleri belli bölümlerde lokalize olmamışlardır. Beynin bütün yüzeyine yayılmış durumda bulunurlar. Peki o halde, yeni buluşlar yapmak ve kreatif olmak nasıl ortaya çıkıyor?

Anlatmaya çalışalım. Nöronlar arasındaki bu karmaşık ve çok yönlü birleşim ağı, aralarında çeşitli "enformasyon modelleri" oluşturmuşlardır. Bu enformasyon modellerinin birbirleriyle olan ilişki ve girişimlerinden ise çeşitli dalga boyları ortaya çıkar. Birlikte hareket eden dalga boylarına "rezonans", birbirleriyle kesişenlere ise "enterferans" adı verilir. İşte sürekli hareket halinde bulunan bu dalga boyları, kendi aralarındaki birleşip, kesişmeler sonucunda, yeni enformasyon modellerinin, yani yeni anlamların ve yeni yaratıcı fikirlerin oluşmasına

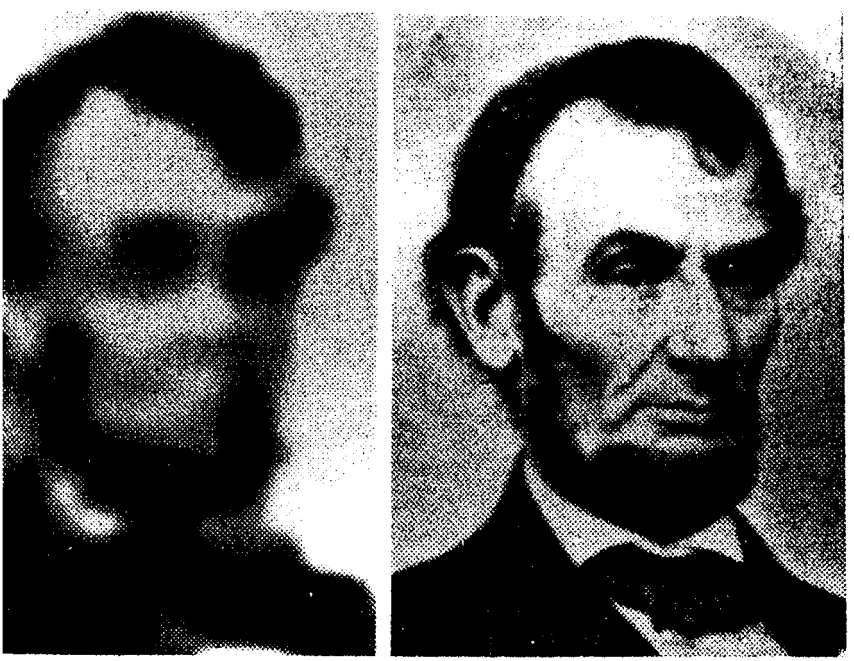
Resimde Amerika'nın eski cumhurbaşkanlarından Lincoln'ün, giderek daha çok enformasyondan oluşan fotoğrafı görülüyor. Tıpkı bir hologramın küçücük bir parçasından, bütün görüntüyü (netliği azalarak) elde



yol açabilirler. Tabii bunu kelimelerle anlatmak çok güç olduğu için, konuyu ancak benzetmeler ve analog yaklaşımlar ile tanımlayabilmekteyiz.

Beyindeki oluşumlar üzerine şu ana kadar söylediklerimizi, bir kez daha gözden geçirecek olursak, hafızanın ne bir kütüphaneye ve ne de bir bilgisayara benzemediğini görürüz. Aralarındaki en temel farklılık ise, beyinde diğerlerinde olduğu gibi belirli enformasyonların, belirli bölgelerde saklı bulunmayışıdır. Tüm hatıra ve enfor-

etmenin mümkün olması gibi, hafızamız da küçücük bir parçadan hareketle bütün görüntüyü (ve olayı) hatırlayabilir. Nitekim ilk resim çok az noktadan (enformasyondan) oluşmuş olsa da, biz onun kimin resmi olduğunu tahmin edip, hatırlayabiliyoruz.



masyonlar, beynin tümüne yayılmış durumdadırlar. Yoksa beyinde ortaya çıkacak bir yaralanma, o bölgede yer alan bütün izlerin silinmesine yol açardı. Oysa beyindeki en ağır yaralanmalar bile, hafızanın ancak "genel olarak" zayıflamasına neden olmaktadır. Bu nedenle sırlarla dolu, elle tutulup, gözle görülemeyen, ama yine de beyindeki bazı maddesel değişimlere bağlı olan hafızayı, bir hologram (*) ile karşılaştırmak mümkündür. Hologram, lazer tekniği ile uygulanan bir kayıt yöntemidir. Görüntülerin kodlarının,lazer ışınları ile özel bir plaka üzerine kaydedilmesi esasına dayanır.Bir hologram plakası ne kadar büyütülürse, büyütülsün, göze iki boyutlu olarak yalnızca halı desenlerine benzer lekeler görünür. Ama bu plaka, kayıtta kullanılan açıdan yollanan bir lazer ışını ile ışıklandırılacak olursa, arkasında üç boyutlu bir görüntü elde edilir. Tıpkı beyin gibi hologramı da küçük parçalara ayırsak bile, ona kaydolunmuş enformasyon ya da hatıra tamamen kaybolmaz. Daha iyi anlaşılması için şöyle söyleyebiliriz: Enformasyon bütüne dağılmıştır. Bu nedenle her bölüm enformasyonu kendi içinde korumuştur. Yani parçalar bütünden ayrılsalar bile, onlara lazer ışını verilerek, bütünün görüntüsünü elde etmek mümkündür. Yalnızca resmin netliği azalır, ama resim (enformasyon) yine eksiksiz ve tam olarak vardır. Bütünden kesildiği yer, normal bir fotoğrafta orasının eksilmesine ve bilinememesine yol açar. Oysa bir hologram da bu, yalnızca netliğin azalması anlamına gelir.

Bu karşılaştırma, gerçekten de düşüncelerimizde büyük bir sansasyona neden olacak derecede önemlidir. Beynin bir hologram gibi işlediğini kabul edersek, hafıza

(*): Hologram konusu ile ilgili daha geniş açıklama ve yorumları, kitabın sonuna eklediğimiz "Evreni ve İnsanı Anlamada Yeni Boyut: Hologram" adlı yazımızda bulabilirsiniz.

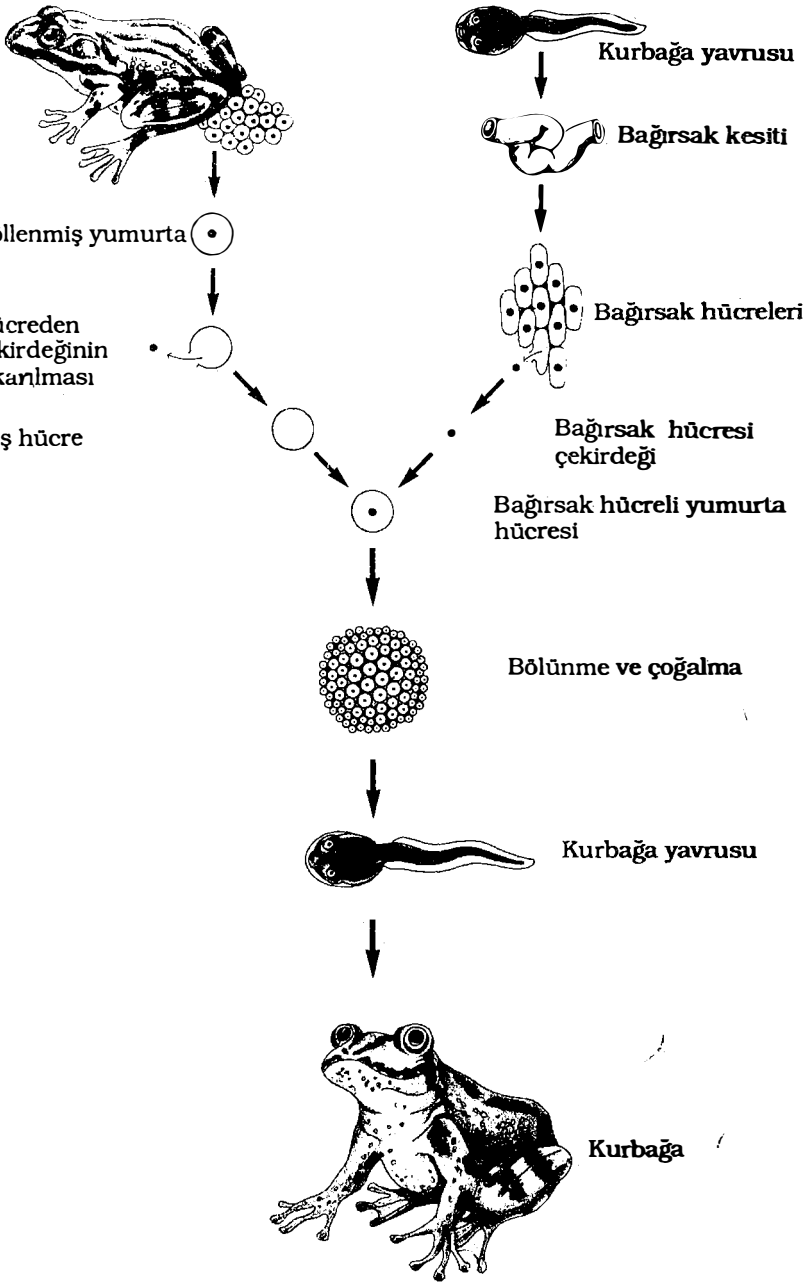
da, kaydedilen tüm enformasyonların bir "kayıt modeli"dir.Daha başka bir deyişle, hafıza, "dalga boyları modellerine" göre işler ve her an, kendisine başvurulduğunda, bu "kodları" ya da "dalga boyları modelleri"ni bize aktarır. Hologram plakasının üzerine birçok değişik cismin görüntülerini üstüste kaydetmek mümkündür. Her cisme, kendi kayıt açısından verilecek bir yeni lazer ışını, diğer kayıt edilenlerden bağımsız olarak, yalnızca o cismin belirmesini sağlar. Hafıza da tıpkı böyle yapar. Bütün algılamalarını beyin denen o küçük plaka üzerinde gerçekleştirir. Adeta çevrenin küçültülmüş, çok boyutlu bir modeli gibidir bu. Uygun dalga boyu gelip de, bir "çağrışım" yaptığında, bütün hafıza değil, yalnızca o dalga boyu ile benzeşenler "hatırlanırlar".

Beyin ile hologram arasındaki benzerlikler bu kadarla kalmaz. Hologramı ne kadar parçalasak bile, her parça ana görüntüyü, netliği azalsa ve bulanıklaşsa da, olduğu gibi verir. İşte aynı şekilde, beyinden parçalar alınsa ya da kesilmeler bile yapılsa, hatıralar tamamen yok olmaz. Bulanıklaşır, silikleşir, ama ortadan kaybolmazlar. Bunun nedeni de, hafızanın beynin belli yerlerinde lokalize olmayıp, beynin bütününe yayılmış olmasıdır. Böylece beynin bazı bölgeleri arızalanarak ya da ölerek devre dışı kalsalar da, beynin diğer bölümleri, onların görevini üstlenebilirler. Sonuç olarak, aranan düşünce bulunur ve zihinsel yetenek kesintisizce çalışmaya devam eder.

İşte beyin hücrelerinin böyle bir "ekip çalışması" içinde olarak ve yardımlaşarak çalışmaları, bizim düşüncemizin özgür ve bağımsız olmasını sağlar. Yaratıcılığın ortaya çıkması ise, kayıtların holografik biçimde yapılmasına bağlıdır. Algılanan, kayda geçirilen ve "dalga boyu modelleri" biçiminde saklanan kayıtlar, birbirleriy-

le sürekli bir ilişki ve iletişim halindedirler. Bunlar, değişik olmalarına rağmen birbirlerine çok benzeyen ve kesişip-girişen dalga boylarıdır. Ve üstüste kayıt edilmişlerdir. Aralarındaki ilişkiler, kendilerine özgü bazı yeni "dalga boyu kalıpları" meydana getirir. Biz de buna, "yaratıcılık" ya da "kreatif olma" adını veririz. Yaratıcılık, içe doğma, sezgi ya da buluş dediğimiz özellik ve yeteneklerin beyinde belli yerleri ve merkezleri yoktur. Bu yetenekler, çok katlı kayıtların birbirleriyle olan etkileşim ve alış-verişlerinin bir sonucudur. Aslında yaratıcılık, iç ve dış algıların birbirleriyle olan karşılıklı ilişkilerinden başka bir şey değildir.

Fiziksel bir prensip olan "hologram" ile biyolojik bir prensip olan "hafıza" arasındaki bu uyum ve benzerlik, bize evrendeki bütün (genel, temel ve ana) yasalar arasındaki birliği, beraberliği ve yakınlığı, hatta aynılığı göstermektedir. Biyoloji bilimi içinde de aynı tutarlılık ve uyumu görmek mümkündür. Nitekim, hatırlama ve saklama işlemini gerçekleştiren nükleik asit ve albümin, aynı zamanda kalıtım enformasyonlarını içeren kromozomların da yapı taşıdırlar. Böylece her hücrenin içinde yer alan genlerin de belirli enformasyonları belki de yüzyıllardır saklayageldikleri düşüncesi bir anlam kazanmış olmaktadır. O halde yalnızca fiziksel özelliklerin değil, aynı zamanda zihinsel ve ruhsal özelliklerin de bu genlerde gizli halde bulunmadıklarını kim iddia edebilir? Ayrıca daha önce de belirttiğimiz gibi her vücut hücresi, niçin bir beyin hücresi gibi davranmasın? Bizler teorik olarak küçük parmağımızla bile neden düşünmeyelim? Bu soruları şimdi uzun uzadıya cevaplamak istemiyoruz. Kısaca belirtmek gerekirse, burada önemli olan prensip değildir. İnsan soyunun gelişimi sırasında bir grup hücre, diğerlerinden daha farklı bir gelişme içine girmiş, görev dağılımında daha farklı bir görevi üstlen-


Kurbağa yavrusu
Bağırsak kesiti
Döllenmiş yumurta
Bağırsak hücreleri
Hücreden çekirdeğinin çıkarılması
Boş hücre
Bağırsak hücresi çekirdeği
Bağırsak hücreli yumurta hücresi
Bölünme ve çoğalma
Kurbağa yavrusu
Kurbağa

mişlerdir.

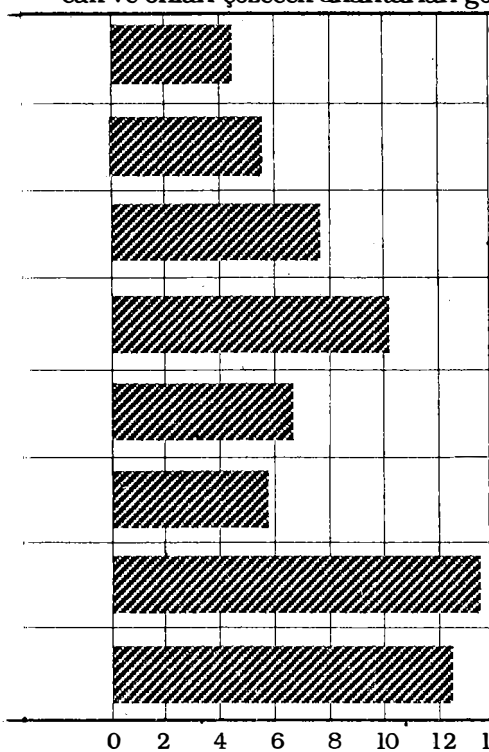
Bütün hücrelerin çok yönlü özelliklere sahip oldukları 1968'de gerçekleştirilen bir deneyle kanıtlanmıştır. Bir kurbağanın bağırsak hücrelerinden biri alınmış ve içindeki hücre çekirdeği çıkarılmış. Daha sonra bu çekirdek, içinden kendi çekirdeği alınmış olan bir üreme hücresinin içine yerleştirilmiş. Belirli bir süre geçtikten sonra, çekirdeği değiştirilen bu hücreden, normalde bağırsak hücreleri üremesi beklenirken, görülmüş ki hücre, normal bir kurbağanın doğumunu oluşturmuş.

Bu, ne anlama geliyor dersiniz? Demek ki, her hücre, aslında içinde gizli bir potansiyel olarak tüm güçleri barındırmaktadır. Ama görev bölümü ve bedendeki böl-

Büyük Beyin kabuğunun (yani, her türlü algı, düşünce ve hatırlamaların yapıldığı bölgenin) ağırlığı
Ana arka bölümün (Occipitalcortex) (yani, koordine hareketlerin yönetildiği bölgenin) ağırlığı
Toplam albümin (yani, metabolizma hareketleri ve uzun süreli hafıza kayıtlarında yararlanılan maddenin) miktarı
Transmitter enzim (Cholinesterase) (yani, impulsların aktarılmasını ve iletilmesini sağlayan maddenin) miktarı
Metabolizmik hareketleri gerçekleştiren (Hexohinase) (yani, kısa küreli hafızanın işleyişini sağlayan) maddelerin miktarı
RNA (yani, kısa süreli hafizanın işleyişinde etkili olan bir diğer maddenin) miktarı
Beyaz beyin maddesinin (Glia hücreleri) (yani, hücrelerin izole edilip, beslenmelerini sağlayan maddenin) miktarı
Hücrelerin büyüklükleri (yani, hücrelerin genel aktivitelerinin ve diğer hücrelerle olan bağlantıların artmasını sağlayabilecek olan gelişmeleri)

gelerin farklı şartlarına göre, özel görevleri üstlenirler. Nitekim bağırsak bölgesinde yer alan örnek hücre, yalnızca bu dar görevle ilgilenir. Ama içinde bulunan diğer enformasyonlar, oradaki "uyuyan" genlerde gizlidir. Değişik bir görev alınınca bu genler, bir anda devreye girmiş ve bir kurbağanın doğmasına yol açmışlardır. Böylelikle her hücrede gizli durumda bulunan yeteneklerin, çeşitli yollarla ortaya çıkarılabildiğini görmekteyiz.

Burada aklımıza şöyle bir soru geliyor:"Peki, organizmadaki bütün hücrelerde, aynı bilgiler varsa, onlara, bu bilgilerin hangilerinden yararlanmaları gerektiğini kim söylüyor? Harfleri, kitabın sayfalarını, onlara ulaşacak ve onları çözecek anahtarları gösteren kim?" Fransız



Çevre beyni değiştirir mi?

Kaliforniyalı araştırmacı Rosenzweig, fareler üzerinde yaptığı deneylerinde, zenginleştirilmiş ve hareketli bir ortamda yetişen fareler ile monoton bir çevrede büyüyen fareler arasında çok belirgin bazı farklılıklar olduğunu ortaya koymuş ur. Deneye katılan fareler, bahsedilen farklı ortamlarda 80'er gün yaşadıktan sonra öldürülmüşler. Daha sonra, çıkarılan beyinleri farklı değerlere göre incelenmeye tabi tutulmuş ve sonuçta ortaya, yandaki tablo da görülen değerler çıkmış.

Yukarıdan aşağı doğru görülen taralı bölümler, zenginleştirilmiş ve hareketli ortamda büyüyen farelerin, diğerlerine göre beyinlerdeki farlılıkları göstermektedir.

Monoton farelere oranla diğer farelerin beyinlerinde görülen gelişme ve ilerlemeler (% yüzde olarak)

araştırmacıları, yaptıkları deneylerle bunları belirleyenlerin, "Repressor" (yani, bastırıcı) adı verilen bir çeşit protein molekülleri olduklarını ortaya koymuşlardır. Bu moleküller DNA adını verdiğimiz ve gen kodlarını taşıyan nükleik asit sarmalı üzerinde yer alarak, hücrenin ancak bunlardan artan gen enformasyonlarına ulaşmasına izin vermektedirler. Repressor'ların "ana kilit "olarak genlerdeki enformasyonları kapattıkları, daha küçük ve "özel anahtar" olarak adlandırabileceğimiz bazı aracı maddelerin de, hücrenin görev alanına uygun biçimde olan bilgilere ulaşılmasını sağladığı düşünülmektedir. Bu aracı maddeler, hücre planına göre Repressor'ların "sansürünü" aşmakta ve hücrenin kendi programını uygulayabilmesi için gerekli olan bilgileri genlerden alıp, kullanıma açmaktadırlar.

Bu arada bazı hücreler öylesine özelleşip, değişmektedirler ki, artık bölünemez ve de eski hallerine geri dönemez olmaktadırlar. İşte bunun en tipik örneği, beyin hücreleridir. Bu nedenden dolayı da, bölünüp, çoğalamaz olan hücrelerle, yani yalnızca beyin hücreleriyle düşünebilmekteyiz.Genetik konusundaki bu kısa gezimize burada bir ara verip, yeniden asıl konumuza, yaratıcı düşünceye geri dönelim. Bir çocuğun resim yapması, yani sanatsal bir eylem ile, bilimsel bir araştırmada, yani zihinsel bir eylemde, beyinde hemen hemen aynı şeyler cereyan eder. İki uzmanın canlı bir böceğin beyin hücrelerini incelediklerini düşünelim. Hangi şartlar altında, bu hücrelerin nasıl belirli bir impuls verdiklerini araştıran bu uzmanların beyinlerinde de, tıpkı araştırdıkları böcekte olduğu gibi bir takım impulslar dolaşmakta ve bir çok dinamik süreç cereyan etmektedir. Zaman zaman da, bu dinamik etkileşimlerin, kesişip- girişmelerin sonucunda, yeni fikirler doğmaktadır. Örneğin, uzmanların böceğin beyninden gelen impulsları izledikleri ekran-

da durmadan ortaya çıkan ikinci ve yan çizginin ne anlama geldiği anlaşılamamaktadır. Ama bir anda, birden sonuç bulunur. Bunun nasıl ve ne zaman olacağını önceden bilmek mümkündeğildir. Çünkü bu buluşu oluşturan etkenler o kadarçok ve o kadar değişiktir ki, kimse bunu daha önceden testiremez. Sonucun ortaya çıkmasında araştırmacınınbilgisi mi etkili olmuştur, yoksa tenis oynaması ile bu sonu arasında bir bağlantı mı kurmuştur? Belki de az önce pencereyi kapatırken ve hiç de önemsemediği bir gürültü, onda bu fikrin doğmasını sağlamıştır. Yaratıcı düşüncelerin ilk ve temel şartı, kayıtların holografik biçimde yapılmasıdır demiştik. Eğer bu doğruysa, beyindeki çok çeşitli dalga boylarının birbirleriyle etkileşmeleri ve "oynaşmaları", otomatik olarak yeni bazı anlamlı birleşmeleri doğurmakta,böylece bir anda ve kendiliğinden, ortaya yaratıcı fikirler çıkmaktadır. Buradaki önemli olan nokta, değişik ve çok sayıdaki kayıtlar ile bunların birbirleriyle olan serbest etkileşimleridir. Böyle bir yaklaşım,enformasyon teorisi açısından da, olabilir ve mümkün bir anlayış biçimidir.

Beynin faaliyetlei açısından, olabildiğince çok sayıda "dalga boyu kalıplarının" varlığı ve bunların birbirleriyle "çağrışım" yapaak etkileşmeleri oldukça önem taşır. Nitekim fareler üzerinde yapılan bazı deneyler de, bunu kanıtlamıştır. Ölüm yapılabilen bir takım aletlere bağlanan, iki ayrı grup fare ele alınmış. Bunların yarısı tekdüze bir ortama, yani düz, içinde herhangi bir eşya bulunmayan ve içinden dışarısı gözükmeyen bir kafese, diğer yarısı da içinde merdivenler, katlar ve oynayacak eşyalar olan bir kafese yerleştirilmiş. Sonuçta, bir süre bu kafeslerde tutulan genç farelerden tekdüze bir ortamda yetişenlerin beyinlerinin, diğerlerine oranla daha küçük olduğu anlaşılmış. Bu fareler beyin hücrelerinin bölünüp, çoğalabildikleri dönemi geçirmiş oldukları için,

beyin hücrelerinin sayısında bir artış olmamış. Ancak gelişmiş imkânlara sahip kafeste bulunan farelerin beyin kabukları, ötekilere oranla epeyce ağırlaşmış. Buna ek olarak, beyindeki RNA miktarı da yükselmiş. Kısaca, beyin hücreleri arasındaki biyo-kimyasal alış-veriş ve aktivite çok arttığı için, onların uzantıları olan sinapların ve bağlantıların sayısı da artmış. Bu uzantıları izole eden ve çevreleyen beyaz beyin maddesi de çoğalmış. Böylelikle hücre sayısı aynı kalmasına rağmen, bağlantıların adedi arttığı için, beynin ağırlığı da fazlalaşmış olmaktadır.

Bu sonuçları, insanlara uygulayacak olursak, anlaşılıyor ki: Ne kadar çok izlenim elde edersek, o kadar çok "dalga boyu kaydı" yapmış oluruz ve onların arasındaki etkileşimlerden de, yeni fikirlerin doğma şansı artar. Kısaca; çok yaşayan, çok bilir. Buna karşılık, olaylar ve insanlardan soyutlanmış ve izole edilmiş insanların beyinlerinde yeni oluşumların meydana çıkması güçleşir.

6. YARATICI GRUP ÇALIŞMASI

Şu ana kadar iki tip yaratıcı süreçten söz ettik. Bunlardan birincisi, beyne gelen dış algılardan yapılan "kayıt modelleri"nin birbirleriyle, "serbest çağrışım" yoluyla ve kendiliklerinden yaptıkları iletişimler sonucu ortaya çıkan fikirlerdi. İkincisi ise, beynin, insan bedeninin diğer bölümleriyle giriştiği karşılıklı etkileşim olayıydı. Bilindiği gibi beyin, hormonlar aracılığı ile bedeni idare eder, bu arada öğrenme sürecini de destekler ya da engeller. Organizmanın diğer üyeleri de, gönderdikleri sinyaller ve hormonlarla, beynin işleyişini yönlendirirler.

Bu iki tipin dışında kalan bir üçüncü yol da, çeşitli beyinler arasındaki iletişim ve etkileşim, kısaca "grup ça-

lışması" sonrasında ortaya çıkan yaratıcı süreçtir. Biyolojik bakış açısından, bir müzik grubunun birlikte bir parçayı yorumlamaları, aslında değişik beyinlerin, farklı "çağrışım modelleri"nin birbirleriyle ilişkiye girmeleri anlamına gelir. Bu "düşünce kalıpları"nın kesişmeleri, girişimleri, uyuşmaları ve karşı açılar yaratmaları, tek tek hepsinin ortaya koyabileceklerinden çok farklı bir sonucun, bir ürünün ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Gerçek bir grupta, herkes ortak sonucun en iyi olabilmesi için, birbiri ile yardımlaşır, konuşur, tartışır ve zayıflıkları aşmaya gayret eder.

Bu, hepimiz için geçerli olan bir şeydir. İnsan ya da bir diğer deyişle, beyin fonksiyonlarımız, başka insanlarla ve başka beyinlerle bir işbirliği ve etkileşime girdiği zaman, önünde yepyeni ufuklar açılmaktadır. Yalnız kalan ve dış dünya ile ilişkilerini kesenlerin yararlanamadığı bu işbirliği imkânı, kendini en çok bilimsel araştırmalarda göstermektedir. Örneğin beyninde bir zedelenme olan bir çocuğun teşhisi ve tedavi edilebilmesi ancak, değişik bilim dallarının birlikte ve ortak çalışmaları sonucunda yapılabilmektedir. Grup çalışması, organizmaların birlikte çalışmalarının anlamlı bir devamı olmak durumundadır. Nasıl ki, gelişmiş bir beyindeki hücrelerin karşılıklı iletişim ve etkileşimleri, canlı hayatı ve bilinci meydana getiriyorsa, değişik beyinlerin bir araya gelmesi de, tek tek beyinlerin aşamadıkları engelleri aşacak bir gücü oluşturabilir.

Şimdiye kadar insan beyni ile ilgili anlattıklarımızı burada tamamlayıp, yeni bir bölüme, "eğitim"e geçmek istiyoruz. Gördük ki, beyin çok az tanıdığımız, ama içinde sonsuz güçleri ve imkânları barındıran bir hazine gibi. İncelediğimiz ve anlamaya çalıştığımız birçok konudan bazıları bile, hayatımızda çok faydalı sayfalar açabilecek

nitelikte, özellikle de okul ve eğitim konusunda.

Gelecekte; bir ders sırasında hormonların birbirleriyle olan ilişkilerini hesaba katan, kısa süreli hafızanın işleyiş mekanizmasını bilen, "çok kanallı kaydın" yeni bir şeyin öğrenilmesindeki rolünü düşünen, ayrıntıların daha iyi ve kalıcı biçimde kaydedilmesinde "çağrışım kalıpları"nın ve "dalga boyu modelleri"nin önemini kavrayan ve ilgi, istek, merak ve hayranlığın öğrenmedeki etkilerini çok iyi değerlendiren bir öğretmenin dersi, hiç şüphesiz hem daha iyi anlaşılacak, hem de daha büyük bir ilgi ile takip edilecektir. Böylece beynimizi bir depo gibi kullanmak ve bir sürü bilgiyi itiş-kakış oraya doldurmak yerine, beynimizi iyi kullanmayı, onun düşünme ve konuyu işleyerek öğrenme yeteneklerinden faydalanmayı öğrenmiş olacağız. Günümüz bilimi bu konuyu araştıracak ve bizim kullanıp, faydalanabilmemize sunacak seviyeye gelmiştir. Ama ne yazık ki eğitim kurumlarında hâlâ yanlış teknikler kullanılmakta, beynimiz bloke edilmekte, gereksiz yüklemelerle yorulmakta, hatalı biçimde çalıştırılmakta ve ters impulslarla motive edilmeye "özen" gösterilmektedir. Sonuçta ortaya, büyük bir eğitim problemi ve yetersizliği çıkmaktadır. Bu yetersizlik, bilimsel ve teknik eğitimdeki eksiklik, okullardaki yanlış yönetim metodları, kalitesiz politikacıların etkileri ve bazı geleneksel hatalı eğilimler sonucunda, daha da artmaktadır. Eğer eğitim sorununa yepyeni bir anlayışla yaklaşır ve onu insana yaraşır bir seviyede ele alırsak, önümüzde yepyeni ufuklar açılacaktır. Düşünmeyi ve öğrenmeyi "anlamak," yani onu "özgür" kılmak, bu yolda atılacak ilk adım olacaktır. Kitabımızın dördüncü bölümünde bu konuyu ele alarak, şu ana kadar olan bilgilerimizden, bu alanda nasıl istifade edeceğimizi göreceğiz.

IV

ÖĞRENMEK

(Eğitim Sisteminin Yanlışlığı ve Yetersizliği)

1. GİRİŞ

Bir matematik öğretmeni sınıfta ders vermektedir. Dersin başında, dün anlatmış olduklarını tekrarlamak ister. Dünkü dersin konusu, bir karenin alanıdır. Ders saati öğlene yaklaşmaktadır. Öğrencilerin dikkati artık oldukça dağılmış durumdadır. Bu arada Marlene, yanındaki arkadaşıyla ev ödevi üzerinde konuşmaktadır. Öğretmen sınıfa:"17'nin karesi kaçtır?" diye sorduğu anda, gözü Marlene'e takılır ve soruyu ona yöneltir: "Sen söyle Marlene". Genç kız, adeta şimşek gibi yerinden fırlar, korkmuştur, heyecanla düşünür, ama aklına cevap gelmez. Hatta sorunun ne olduğunun bile farkında değildir. Öğretmen ise devam eder: "Sayıların karesini bulma konusunda çok basit bir kural vardı, dün görmüştük bunu..." ("Düşüncenin Engellenmesi" bölümünde ele alışımızı hatırlayın).

Oysa Marlene'de artık güçlü bir stres mekanizması iş başındadır. Dış uyaranlarla, beyin ve hormon reaksiyonları arasındaki karşılıklı etkileşim başlamıştır bile. Sempatik sisteminin sinirleri, ara beyindeki Hipotalamus tarafından sürekli olarak uyarılmaktadırlar.Bu şiddetli ve uyarıcı impulsların bir sonucu olarak, böbrek üstü bezleri Adrenalin ve Noradrenalin salgılamaya başlamışlar, böylece damarlar daralmış, kalp daha hızlı ve daha güçlü çalışır olmuş, kan basıncı (tansiyon) artmıştır. Marlene'nin vücudunda bunlar olurken, öğretmen tekrarlar: "17'nin karesi kaçtır?" Marlene kendini zorlar,

sinirleri gerilmiştir. Ama beyninde hiçbir şey canlanmaz. Hatırlama kanallarındaki alışılan yollardan akan ve geçen bir uyarı yoktur. Artık beyinde bilinen o tepki, yani stres mekanizması kendini göstermektedir. Transmitter maddelerin (Adrenalin ve Noradrenalin) etkisiyle, haberleşmeyi ve iletişimi sağlayan sinapslar engellenmekte, uyarılar bir hücreden diğerine aktarılamamaktadırlar. Kısaca, düşünce bloke olmuştur. Bu durum, organizmanın bir tehlikeyle karşı karşıya kalması halinde ortaya çıkan, normal bir pozisyondur. Düşünme kesilmekte, vücut enerji ile dolmaktadır. Yapılması gereken ya o tehlike yaratan duruma saldırmak ya da ondan kaçmaktır. Ama bu olmaz. Ne bağırır, ne kaçar ve ne de saldırırız. Buna karşı küçük okul çocukları, ağlayarak tepki gösterirler.

Şimdi, beyindeki ve bedendeki bazı biyolojik oluşumları bilen ve bunların düşünme sürecini nasıl etkilediğini anlayabilen birisi, okul dönemlerinde hemen hemen hepimizin başından geçmiş olan böyle bir olaya, artık eskisinden farklı ve başka bir açıdan bakacaktır. Burada incelediğimiz konu, ders sırasında ortaya çıkmanın yanı sıra, gürültü, aşırı ışık, başarısızlık, hayal kırıklığı, saldırganlık ya da yabancılık çekmek gibi birçok stres yaratan durumda da kendini gösteren, temel bir durumdur. İnsanın zihinsel faaliyetlerini etkileyen birçok unsurdan biri olan stres durumu, insanın ileriye gitmesi için, araştırılması ve aşılması gereken çağdaş bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Tabii buradaki tek amacımız, stres yaratan bütün durumları ortadan kaldırmak değildir. Onlarla mücadele edip, başa çıkmayı da öğrememiz gerekir. Öğrenilenin sorulması veya kullanılmasının yanı sıra, öğrenme sürecinin de, stresten uzak olması gerekir. Çünkü ancak böylelikle gerçekten kişiye mâl olur ve bir fayda sağlayabilir.

Bu ana kadar, tam olmasa bile, unutmak, akılda tutmak, hatırlamak ve düşüncenin bloke edilerek, engellenmesi konularında oldukça önemli teorik bilgileri edindik. Dilerseniz şimdi de, bu bilgilerimizi biraz da uygulamaya ve pratiğe dökelim.Adı geçen temel olayları açıklamak ve yorumlamakla yetinmek yerine, onlardan kendimiz için nasıl faydalanacağımızı görmek istiyoruz. Öncelikle de biyolojik açıdan anlamlı ve (insana karşı olmadan) insanın gelişimine yardımcı olan, insanla birlikte ve uyum içinde hareket eden bir eğitim sisteminin ne türlü olması gerektiğini ele alacağız.

Gördük ki, hiçbir düşünce ve hiçbir duygu kendi başına varolamaz. Bedenimizin hücrelerinden ve onların biyolojik oluşumlarından bağımsız olan bir düşünce ya da duygu yoktur. Zihinsel ve ruhsal süreçleri, biyolojik süreçlerden ayırma çabası, eşyanın tabiatına ve insanın özüne terstir. Bu nedenle de bir spekülasyondan ileri gidemez, sonuçta da başarısız kalır. Zihni ve ruhsal olanı tek başına incelemeye çalışmak, onu bağımsız ve özgür kılmaz. Tam tersine ona can veren, onun dinamizmini sağlayan temeli (biyolojiyi) yok saydığı için, insanın gelişme imkânlarını kısıtlar ve bu süreçlerin anlaşılmasını zorlaştırır.

2. ÖĞRENME AĞI

Sıra, bu bakış açısından , yani bütüncül bir değerlendirme ile neleri daha iyi yapabileceğimizi görmeye geldi. Günümüzde ve eskiden beri alışageldiğimiz yaklaşım şöyledir. Öğrenme konusundaki bütün problemler (dikkat, hatırlama, kısa süreli hafıza, algı giriş kanalları, motivasyon, başarı, enformasyon ve benzerleri), yanyana sıralanır ve belli bir düzene uyulmadan her bir konu

kendi içinde ve diğerlerinden ayrı olarak ele alınır. Örneğin pedagoji, motivasyon ile ilgilenirken, başka bir dal çağrışım ile, bir diğeri de enformasyonun nasıl olması gerektiği ile ilgilenmektedir.

Ne yazık ki, hiç kimse bu güne kadar beynin bu olaylara katılıp, katılmadığını, eğer katılıyorsa bunu nasıl gerçekleştirdiğini pek de ele almadı. Aslında bütün bu adı geçen olayları denetleyen ve yöneten beynin içinde, bu sırada ne gibi biyolojik olayların cereyan ettiğini araştıran olmadı. Bu nedenle biz şimdi bu güne kadarki bakış açısını bir yana bırakarak, bütün bu karmaşıklığı bir düzene koymaya, daha doğrusu bizim organizmamızın gerçekte uyguladığı şeyi yapmaya çalışacağız. Tek tek ve birbirinden ayrı olarak dile getirilen tanımlamalar ile kavramları bir ağ meydana getirecek biçimde, bir araya toplayacağız. "Öğrenme ağı" adını verdiğimiz bu oluşum, beynimizin aktivitesine bağlı olan bütün fenomenleri bünyesinde toplayıp, birleştirmektedir.

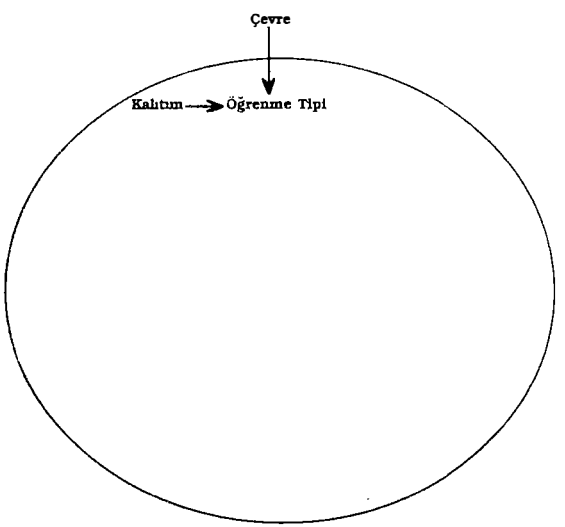
Kitabın bu bölümünde, adı geçen fenomenler arasındaki gerçek ilişkileri ortaya koyunca, bunların birbirleriyle ve birbirlerine karşı olan iletişimleri açığa çıkacak, bu arada "öğrenme" ile"öğretme"nin birbirine nasıl bağlı olduğu daha iyi anlaşılacaktır. İşte bu nokta da, okul kitaplarının yazılmasında, derslerde, yeni bir alandaki araştırmalarda, başka bir mesleğe geçiş yapıldığında göz önünde bulundurulması gereken en önemli konudur. Böylelikle bir yandan doğruyu yapmayı öğrenirken, öte yandan da neleri ve nasıl yanlış yaptığımızı görmüş olacağız.

Şimdi öğrenme ağını yavaş yavaş örmeye ve dokumaya başlayalım. Doğumdan sonraki ilk haftalarda "temel düşünce ağı"nın nasıl oluştuğu üzerine yazdıklarımızı yeniden bir hatırlayalım. Bilindiği gibi bu dönemde:

ışık türü, odadaki gürültü, annenin sesi, odanın rengi, yatağın şekli, örtülerin kokusu, güneş ışığı, anneyle olan tensel yakınlık, yalnızlık ya da kalabalık ortamlarda bulunmak, hareketler gibi bütün ayrıntılar önem taşımakta ve beyin ağının kuruluşunda etkili olmaktadırlar. Yalnızca bu ilk dönemi böylesine bir analiz ve bakış açısıyla değerlendirmek bile, bizim bazı sonuçlara varmamızı sağlayabilir. Yine bildiğiniz gibi, bu ilk izlenim ve algılar beyinde genel bir ağın, bir "düşünce modeli"nin oluşmasını sağlarlar. Bu dönemde bölünüp, çoğalabilme özelliklerine sahip olan hücreler, birbirleriyle ilk anatomik bağlantılarını kurarlar. Yalnızca dış etkenlerin ve beş duyu ile gelen algıların etkileri sonucunda oluşan bu "ana şema", insan hayatında bir kez karşımıza çıkar. Böylelikle doğa bize, kendi katkımız olmadan çevre ile iletişim kurup, uyum sağlayabilecek bir aracı, yani beynimizi sunmaktadır. Otomatik olarak gelişen bu türlü bir "beyin ağımız" olmasaydı, içinde bulunduğumuz çevre ile bir ilişkiye girmek ve ortama uyum sağlamak mümkün olamazdı. Bu "ana beyin ağı"nın yalnızca küçük bir bölümü de, genetik etkilerle, kalıtımsal olarak doğumdan önce belirlenmiş haldedir.

Daha önceki sayfalarda, Amerikalı Conel adlı araştırmacının yıllarca süren çalışmaları sonucunda ortaya koyduğu beyin kesitlerinin mikroskopik görüntülerinin, yeni doğmuş, üç aylık, onbeş aylık ve üç yaşındaki bebeklerde nasıl da değişik olduğunu görmüştük. İlk baştaki çok seyrek bağlantıların sayısında, üç aylık bir bebekte, çevreden gelen faktörlerin etkisiyle büyük bir artış olduğunu ve bu arada belirgin bir "beyin ağı modeli"nin de ortaya çıkmaya başladığını incelemiştik. Bu "modeller" her çocukta diğerine oranla daha farklıdır, çünkü her çocuğun dış dünyadan aldığı uyaranlar da, birbirinden farklı olmaktadır.

Böylelikle bu sürecin, ilk üç ay içinde hemen hemen tamamlandığını biliyoruz. Nitekim Conel'in mikroskop fotoğraflarından izlediğimiz kadarıyla, beynin bu "ana çatısı" yıllar sonra bile, pek değişiklik göstermeden, aynı kalmaktadır. Çünkü ilk üç ay sonunda, beyin hücreleri de, tıpkı diğer sinir hücreleri gibi, bölünüp, çoğalma faaliyetlerini durdururlar. İşte bu da bize, beynimizin en temel biçiminin, yani "ana çatısı"nın, gerçekten de ilk aylarda meydana geldiğini kanıtlamaktadır. Bilgisayar diliyle söylersek, böylece beynin "Hardware"ı, (yani, donanımı) ortaya çıkmış olmaktadır. Artık insanın bütün hayatı süresince kullanacağı düşünce ve davranış kanallarını, hiç değişmemecesine beyindeki yerlerini almışlardır.

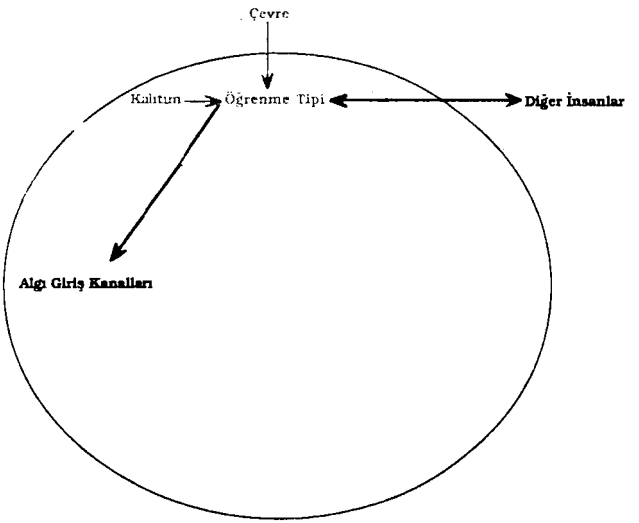


Daha önceki bölümlerde görmüş olduğumuz kedi deneyini hatırlayalım. Doğumdan hemen sonra, yalnızca yatay çizgilerden oluşan bir ortamda büyütülenlerin, dikey çizgilerden oluşan bir mekânda gösterdikleri şaşkınlıkları ve uyumsuzlukları ile dikey çizgilere karşı "kör" olmaları, dikey çizgilerde büyüyenlerin ise yatay çizgileri "göremeleri" sanırız hâlâ zihinlerinizde kalmıştır. Buna karşılık, aynı deneyi, daha yaşlı kedilerle yapacak olursak, yani beyinlerinin "ana çatısı" oluşmuş olan kedilere bu deney uygulanırsa, ortaya şöyle bir sonuç çıkmaktadır: Bulundukları odanın geometrik yapısına tam ters bir mekâna götürülen kediler, kısa bir süre şaşırmakta, ama daha sonra buraya uyum sağlayabilmektedirler. Çünkü artık çevrenin, beynin yapısı üzerinde direkt bir etkisi kalmamıştır. Beynin "ana çatısı" kurulduktan sonra edinilen bilgiler ve gelen enformasyonlar, beynin anatomik yapısında bir değişime yol açmazlar. Yeni öğrenilenlerin kaydedilmesi, daha önce de gördüğümüz gibi, kodlanmış protein moleküllerinin, beynin "ana çatısı" üzerinde yerlerini almaları ile olur. Her insanda bu "ana model"in farklı bir biçimde gelişmesi sonucunda, görmek, duymak ve hissetmek ve onlara bağlı tüm duyumların algılandığı "algı kanalları" da herkeste farklı farklı olmaktadır. Nitekim insanların hiç birinde, görsel algı kanallarındaki sinir uzantılarının beyindeki gri hücrelere ve hafızaya ulaşması birbirinin aynı değildir. Yine buna benzer biçimde, duyguları ve diğer bedensel fonksiyonları yönlendiren merkezlerin, limbik sistemle olan sinirsel bağlantıları herkeste benzer, ama ayrı bir yol izler. Tıpkı parmak izlerinin hepsinin birbirine benzemesi, ama hiç aynı olmaması gibi.

Bu farklılıklar, insanlar arası ilişkilerde de oldukça önemli roller oynarlar. Bazen iki kişi arasında, yani farklı "temel yapılar" arasında, çok değişik birleşme ve uyum

imkânları doğar. Bu türlü kişiler bilgilerini, istek ve duygularını birbirlerine çok rahatlıkla anlatır ve aktarabilirler. Yani bu kişiler birbirlerini "anlarlar" ve aynı "frekanstadırlar." Oysa bazı insanlar, örneğin farklı diller konuşan iki kişi, anlaşabilmek için bazı köprüler kurmak, yani çeviriler yapmak zorundadırlar. Böylece beyin modellerini, birbirlerine yaklaştırmaya çalışırlar. Kullandığımız diller, kelime adını verdiğimiz sembollerden meydana geldikleri için, tıpkı bir araziyi tarif eden haritalar gibidirler. Bize gerçeği değil, onun hayali bir görüntüsünü yansıtırlar. Bu nedenle aynı sembolleri ve aynı araziyi kullanarak, bundan farklı haritalar türetmek de mümkündür. Böylece de, ortaya birbirinden çok değişik bir sürü inanış ve davranışlar çıkar. Sonuç olarak birbirine ters durumlar kendini gösterir, anlaşmazlık, tartışma ve giderek kavgalar ile ilişkilerin bozulmasına kadar uzar gider iş. Ancak karşı tarafın beyin yapısı üzerinde bir fikrimiz olunca, yani onun (beyin) haritasını inceleme fırsatımız doğarsa, aramızda verimli bir diyalog ve işbirliği ortaya çıkar, onun fikirlerini yerli yerine oturtabilir ve ona karşı doğru bir tepkide bulunabiliriz.

Beynimizde doğumdan hemen sonra biçim bulan nöron bağlantıları, bizim daha sonraları hangi beyin yapıları ile (eş, öğretmen, çevre, ilgi alanı gibi) anlaşıp, iletişim kurabileceğimizi de belirlemiş olmaktadırlar. Beyin ağının temel yapısının herkeste böylesine farklı gelişmesi, aynı zamanda algı kayıt kanallarının da o oranda farklı biçim almasına yol açmaktadır. Bu nedenle öğretilmek istenen bir eğitim malzemesinin algılanması, herkese göre farklı ve özel bir biçimde cereyan etmektedir. Yalnızca duyu organlarına bakılarak yapılan, farklı algılama varsayımı, işin içine karışan bir sürü kişisel ve özel algılama biçimi yüzünden, pek de geçerli olamaz. Kitabımızın birinci bölümünde, dört ayrı öğrenci tipinin, öğretilen ay-



nı şeyi: "Basınç, kuvvet bölü alana eşittir" formüllü fizik yasasını, nasıl dört ayrı biçimde öğrendiklerini incelemiştik. Hatırlayacak olursak; Birinci tip öğrenci, diğer arkadaşları ile konuşup, tartışarak, anlamadıklarını onlara sorup, açıklanmasını isteyerek öğrenir. İkinci tip öğrenci, bir deneyi izler ve öylece, yani görsel (optik) biçimde öğrenir. Üçüncü öğrenci tipi, kendi elleriyle tutup, dener ve hissederek öğrenmeyi tercih eder. Dördüncü tipte ise, en iyi kavramlar ve formüller ile öğrenen, yani soyut-sözel biçimde öğrenenler yer alırlar. Ama bütün bu farklı kanallara rağmen, anlatılan şey aslında tektir ve hep aynıdır: Alan büyürse, basınç azalır; alan küçülürse basınç artar.

Bu deneyden yola çıkarak, insanların öğrenme tiplerini dört ya da beş ana grupta toplayabiliriz: Görsel öğrenme tipi, işitsel öğrenme tipi, deneyleyen öğrenme tipi,

soyut-sözel öğrenme tipi ve konuşup-tartışan öğrenme tipi. İşte bu ana öğrenme tipleri, bir öğretmenin ders sırasında dikkat etmesi ve anlattıklarını buna göre yönlendirmesi gereken en önemli noktayı oluşturmaktadır.

Üniversite, lise ve ortaokul düzeylerinde birçok öğrenciye dağıtılan anket formlarıyla yapılan bir araştırma ise, bizlerin hiç de beklemediğimiz bir biçimde sonuçlandı. Ortaya çıkan şuydu: İster yüzlerce kişinin ders dinlediği bir anfide, isterse otuz öğrencinin yer aldığı bir sınıfta olsun, kaç kişi varsa, o kadar da çok ve farklı öğrenme tipi vardır. Hemen herkesin algı kayıt kanalları farklı biçimde gelişmiş olduğu için, öğrenmeleri de aynı şekilde farklı olmaktadır. Biraz yüzeysel ve ayrıntıda kalan farklılıklar belki tek başlarına o kadar da önemli olmayacaklardır. Ama bunlar, bir yandan öğretilen malzeme (çevresel etkiler, kişisel çağrışımlar, duygular ve alışkanlıklar), öte yandan da vegatatif sistemin hormonel fonksiyonları ve çalışması ile karşılıklı etkileşimlere girerek, bambaşka formlar ve biçimler almaktadırlar. Kısaca, o kadar çok ve o kadar farklı öğrenme tipleri vardır ki, bir öğretmenin ya da bir ders kitabı yazarının bunların hepsini kapsayacak bir yaklaşım göstermesi mümkün değildir.

Öğrencilere yönelttiğimiz soruları kitabın sonundaki ekte bulabilirsiniz. Bu sorular, öğrenilen ya da daha önceden öğrenilmiş olan konulara değil de, daha derinde yatan kişisel eğilim ve tecrübelere yöneldiği için, herkes soruları büyük bir katılımla, zevk ve istekle cevapladı. Belki bunun bir nedeni de, hepimizin içimizde taşıyıp, durduğumuz, ama pek farketmediğimiz yönlerimizin, kişisel problemlerimizin ortaya konulmasıydı. Böylelikle öğrenme eğilimleri ve alışkanlıları konusunda, içten, samimî ve açık cevaplar alabildik. Bu cevaplar öylesine değişikti ki, zaman zaman birbirine zıt biçimler bile gösteriyorlardı. Bir örnek olarak 10 ve 11 yaşındaki çocukların

öğrenme için kendilerine en uygun gelen durumu anlattıkları şu cevaplara bir bakalım:

"—Güç bir ödevi yapmadan önce, mutlaka yemek yemeliyim, yoksa başarılı olamıyorum.

—Ben ödevlerimi hep, yemekten önce yaparım.

—Ödevlerimi akşam yaparım ve bir yandan da bir şeyler yemek hoşuma gider.

—Odanın kapısı açıkken, daha iyi hesap yapabiliyorum.

—Çalışırken odada yalnız olmam gerekir.

—Eğer bulunduğum odada bir kişi daha olursa, kendimi daha rahat hissederim.

—Sessizlik isterim. Hiç ses olmayacak, radyo da çalmayacak.

—En iyi , radyoda müzik çalarken, öğrenebiliyorum.

—Eğer konu hoşuma giderse, öğretmenin söylediklerinin tamamını anlayabiliyorum."

Ve daha niceleri. Bir sınıfın içinde bile, öğrenme alışkanlıkları açısından, kendilerine özgü bir tarzları olan yaklaşık yirmi ayrı öğrenme tipi gözlemlemek mümkün olmaktadır. Çünkü bir kaç değişken faktörün birbirleriyle olan kombinasyonları, çok fazla sayıda tipin ortaya çıkmasını mümkün kılar. İşte bu nedenle, kökleri ta ilk doğum anına dek uzanan farklı algı kayıt kanallarının araştırılmasına biraz ara vermek gerekir. Çünkü bu alışkanlık ve eğilimler aynı tip grup içinde doğan bebeklerde bile büyük farklılıklar göstermektedir.

Buraya kadar anlattıklarımızdan, yani öğrenme tipleri sayısının çok fazla oluşundan, bir öğretmenin ders sırasında nasıl davranması gerektiği konusunda, pek de bir sonuç çıkaramamış gibi görünmekteyiz. Çünkü öğretmenin her öğrenme tipiyle ayrı ayrı ilgilenmesi mümkün değildir. Ama bütün bu bilgilerin ışığında, öğretmenlere çok yararlı bazı ipuçları verildiğini farketmek gerekir. Çünkü artık bir öğrenciye aptal, tembel, zekî demeden önce, onların farklı öğrenme tiplerine sahip olduklarını bilirse, durumu daha başka türlü değerlendirecektir. "İyi" ya da "kötü" öğrenci yoktur. Başarı veya başarısızlık, öğrencinin yeteneğinden çok, onunla, dersin anlatılış biçimi arasındaki uyumdan doğar. Sonuçlar yalnızca öğrencinin çalışkanlığına ya da ilgisine değil, aynı zamanda öğrenme tipleri arasındaki yakınlığa veya uzaklığa da bağlıdır. Öğretmenin burada yapabileceği şey, her öğrencinin kendi öğrenme tipini ortaya çıkarmasına yardımcı olmaktır. Böylece hem öğretmen nasıl davranacağını, hem de öğrenciler öğretmeni nasıl anlamaları gerektiğini daha iyi kavramış olacaklardır.

Bugüne kadar yapılan araştırmalar, herkesin kendi öğrenme tipinin farkına varması halinde daha başarılı olabildiğini göstermiştir. Böylece öğrenciler daha hızlı öğrenmekte, ders onlar için ilginç ve kendilerine özgü bir eylem haline gelmektedir. İngilizce'yi, biyolojiyi ya da matematiği nasıl daha iyi anlayıp, kavrayabildiğinin farkına varan bir öğrenci için, ders çalışmak eziyet olmaktan çıkıp, zevkli bir uğraş şeklini alır. Herkes kendinin, kendi yeteneklerinin ve eğilimlerinin bilincine ulaşınca, başarı da kendiliğinden gelecektir. Kimisi derste tuttuğu notlarla, bir diğeri dersten sonra arkadaşları ile konuşarak yahut evde yüksek sesle okuyarak, bazısı ise parmağı ile satırların üzerinden takip ederek öğrenebildiğini görünce, kendini derse böyle hazırlayabilecektir. Aynı anda diğer

arkadaşlarının da kendilerine özgü öğrenme biçimleri olduğunu anlayacak ve öğrenmenin yalnızca öğrenilen konu ile kısıtlı olmadığını anlayacaktır. Nitekim bir çoğumuzun öğrencilik hayatında başımızdan geçtiği gibi, öğretmen ya da okul değişikliği, bazı derslerdeki başarıyı etkileyebilmektedir. Bir öğretmende başarılı olan bir öğrenci aynı dersten başka bir öğretmende başarısız oluyorsa, suç herhalde zekâsında değildir. Zekâ, olaylar arasındaki bağlantıları kavrama, analoji (benzetme) yoluyla sonuçlar çıkarma, öğrenilenler arasında kombinasyonlar kurma ve bu bilgileri anlamlı biçimde değerlendirme yeteneğine verilen addır. Bu yeteneklere sahip olan bir öğrenci, eğer öğretmenin öğrenme tipi ile uyum sağlarsa, başarı kaçınılmazdır.

Kendi öğrenme tipimizi ve beynimizin "temel çatısı"nı ortaya çıkaran bir araştırma yapmadan önce, günümüzde bütün dünyada yaygın olan öğrenim sistemini gözden geçirmemizde fayda vardır. Klasik eğitim yapan okullarda, öğrenim, sözel-soyut biçimde, yani kelime ve kavramlara dayanılarak yapılmaktadır. Böylece beynimizin o muazzam imkânlarından çoğu adeta "cezalandırılarak" devre dışı bırakılmakta ve yalnızca belirli algı kayıt kanalları, sembol çağrışımları ve kodlamalar kullanılmakta, bununla yetinilmektedir. Bu türlü bir eğitim alışkanlığının kökleri, Ortaçağ'a ve killise okullarına dek uzanmaktadır. Yüksekte vaaz veren hocanın yerinde oturduğu ve öğrencilerin vücuda ters gelen bir oturma biçimiyle onu izledikleri bir ders verme geleneği, hâlâ sürmektedir. Bütün etkinlikleri oluşturan ve düşünebilmemizi sağlayan vücut hücrelerini yok sayan, ruh ve bedeni birbirinden ayrı gibi düşünen "yobaz" Ortaçağ anlayışı, artık aşılmak zorundadır. Evren birbirine bağlı ve ayrıştırılamayan bir bütünlüktür. Ortaçağ'ın, kilise tarafından da desteklenen bu ayrılıkçı ve maddesel yaklaşı-

mı, akademik kavramlar dünyasının ve soyut düşünce geleneğinin de kaynağını oluşturmaktadır. Bu yaklaşım biçimi, maddesel ve teknolojik gelişmeyi sağlamış, ama insana uzak ve ters davranması ile, giderek dünyayı bir yok olma tehlikesinin sınırlarına kadar da getirmiştir. Oysa gerçeğe giden yol, evrensel birliği ve bütünselliği kavramakla olur.

Olayların ve nesnelerin kavramları yerine, onların gerçek doğaları ile ilgilenmek, onların birbirleriyle ve çevre ile olan karşılıklı etkileşimlerini gözlemlemek zorundayız. Böylece bunların beynimize yapılan kayıtları da, zorla ve ezberlenerek, yani tek kanaldan olmak yerine, çok yönlü olur. Görsel, duyumsal, işitsel ve deneysel kayıt kanalları da işin içine katıldığından hem kayıt daha geniş bir alana yayılmakta, hem de gerektiğinde onlara çağrışımlar aracılığı ile ulaşmak daha kolay olmaktadır.

Bir küçük çocuğa:"Sandalyenin ne olduğunu biliyor musun?" diye soracak olursak, alacağımız cevap: "Üzeri-

Günümüzdeki okullarda ders verme, oturma ve söz alma biçimi, Ortaçağ kilise okullarındaki sözel- soyut uygulamadan ve biçimlerden hiç de farklı değildir.

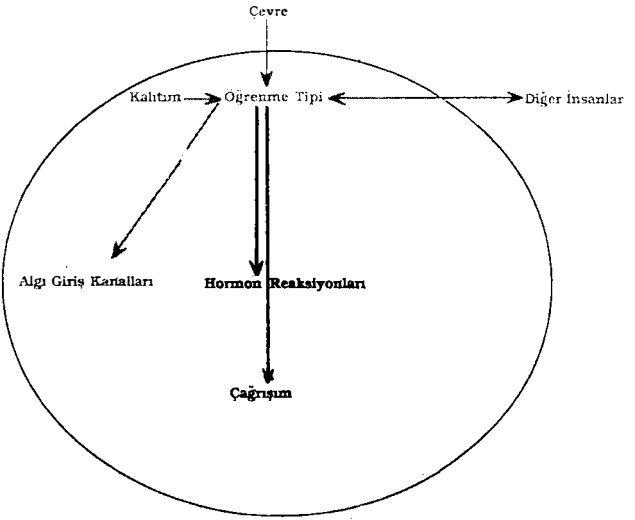




ne oturulabilen şeydir" olur. Yani çocuk için sandalye, çevreyle, bir eylemle (oturmak), bir imkânla (istenirse oturulan) ilişki ve bağlantı içindedir, bu nedenle tanımı, "canlıdır". Okula gidildiğinde ise, zihinsel açıdan daralan, fakirleşen ve yabancılaşan bir öğrenme süreci içine girilir. Sandalye bir varlık olmaktan çıkar, öğretmenin komutuyla, "bir mobilya parçası" halini alır. Böylece sandalye, bir kavram haline gelmiştir. Artık bir ayrıştırma, özellik ve kalitesine göre farklılaştırma başlamıştır. Kavramlar çevreden kopar, gerçek anlamlarını yitirir ve giderek soyut bir sistem teorisi haline gelerek, "ölü" bir kabuk biçimine bürünürler. Bu sistem teorileri kimsenin bir işine yaramadığı gibi, dünyamızdaki birçok yanlış anlamanın ve saçmalıkların da baş nedeni olmaktadırlar.

İşte böylece günümüzdeki eğitim sistemi, gerçeğe yabancı ve tek yönlü bir öğrenme tipi üzerinde yoğunlaşmasını sürdürmektedir.Oysa gördük ki, neredeyse her insan, ayrı bir öğrenme tipine sahip ve bunlar daima gözardı edilmekteler. Temel beyin ağı modelleri, bu türlü bir eğitime uyan ya da yakın olanlar ile kendilerini bu frekanslara ayarlayabilenler, okulda başarılı olmaktadırlar. Ama genellikle gördüğümüz gibi, okuldaki başarı ile hayatta başarılı olmak, çoğu kez birbiriyle ters orantılıdır. Bunun nedeni de, eğitim sistemindeki yetersizlik ve öğrencilerin zengin beyinsel yapılarının ancak çok kısıtlı bir bölümünü kullanmayı öğrenmeleridir.

Eğitimdeki bu farklılaşma yalnızca öğretmenlerin ders anlatmaları ile kısıtlı kalmamaktadır. Çünkü eğitim atmosferi bizleri bir bütün olarak etki altına almak durumundadır. Sınıfın havası, oturulan yerler, öğrenci ve öğretmen arasındaki ilişkiler, öğrencilerin kendi aralarındaki ilişkiler gibi, eğitim malzemesi ile direkt ilgili olmayan, ama duygusal yapımızı etkileyen faktörler de çok



önemlidir. Bu endirekt mekanizmalar ve duygular bir hayal ürünü gibi düşünülse bile, düşüncenin bloke edilmesi durumunda gördüğümüz gibi, aslında fizyolojik açıdan ölçülebilen etkilerdir. Bildiğiniz gibi, duygular, ara beyinin yönlendirdiği hormon reaksiyonları sonucunda ortaya çıkan ve hissedilen "içsel" algılardır. Bu arada gözümüzü yeniden, oluşmakta olan öğrenme ağı modeline çevirecek olursak, insandan insana değişen hormon reaksiyonlarının da, tıpkı öğrenme tipi gibi, "ana beyin ağı modeli"ne göre belirlendiğini görürüz. Ayrıca çağrışımlar ve onları biçimlendiren kanalların da, yine "ana model"e göre yönlendiğini de burada eklemeliyiz.

O halde ne yapılmalı? Tek tek her öğrenme tipine uygun bir anlatımda bulunmak mümkün olmadığına göre, etkili bir eğitim sisteminin ilk yapması gereken şey, her öğrencinin kendi öğrenme tipini bulması için, ona imkân

tanımak olmalıdır. Okullardaki; okuyarak tek başına öğrenenler, öğretmenle birlikte derse katılan aktifler, tartışarak kavrayanlar, pratik uygulamalara ilgi duyanlar, yarışma ortamında daha iyi kendilerini ortaya koyanlar ile tam tersi, yarışmada çekingenliğe düşüp, içe kapananlar, müzikle ders çalışanlar, bizzat yaparak anlayanlar ve yüzlerce değişik biçimdeki öğrenme tipine sahip olan öğrencilere, kendi tiplerini tanıma ve bunu ortaya çıkarma fırsatının verilmesi gerekir. Böylece her öğrenci, öğrenmesi gereken dersi ve verilen enformasyonu, kendi çağrışım kanallarına uydurmak, kendi ana beyin çatısına göre değerlendirmek, kısaca kendi özel "beyin diline" çevirmek imkânını bulacaktır.

Bunu yapmak güç müdür? İlk adım olarak her öğrencinin kendi öğrenme tipini bulup, ortaya çıkarması gerekir. Daha sonra da bunu, kendi "beyin diline" ve çağrışım kanalları dünyasına "tercüme" etmeyi öğrenmelidir. Bu konuda herkesin kendi öğrenme tipini tanıması açısından faydalanmanız ve ayrıca hafıza kayıtlarınızın nasıl size özgü geliştiğini izlemeniz için bir takım testler hazırlanmıştır. Ekte yer alan bu testler, sizin kendinizi tanımanız yolundaki bir ilk adım olabilir.

Günümüzdeki eğitim sisteminde, herkes aynı tip öğrenme biçimiyle eğitime zorlanıyor. Böylelikle birçok öğrenci için okul ve ders bir külfete dönüşüyor, öğrenilen birçok şey de, ya kısa bir süre sonra unutuluyor ya da ömür boyu işe yaramaz bir yük gibi, hafızamızda duruyor. Eğer bir öğrenci anlatılanları kendi öğrenme tipine göre düzenleyip, anlamayı bilmiyorsa, öğrenilmesi gereken şeyler onun için genellikle gerginlik ve stres yaratacaktır. Tesadüfen yanındaki arkadaşının öğretmenin anlatım şekline uyan,soyut-sözel bir öğrenme tipi varsa, onun bir kere dinleyip, konuyu anlaması karşısında da,

bir aşağılık ve başarısızlık kompleksine kapılacaktır. Bu zorlukların aşılabilmesi için tek çare, herkesin kendi öğrenme tipini tanımaya çalışmasıdır.

Bu biçimde meydana gelen karmaşık bir sınıf, herhalde hepimizin okul anıları arasında vardır: Birkaç öğrenci dersi izleyip, sık sık el kaldırırken, diğerleri ilgisiz kalır,bir kısmı da korkak ve çaresiz sıralarına yapışırlar. Bir diğeri not tutarken, bazıları öğretmenin anlattıklarına yetişmek için çabalarlar. Onların yüzüne bakınca, hemen şu ifadeyi görmek mümkün olur: "Anlayamıyorum bir türlü. Başını kaçırınca, gerisini anlamak da mümkün olmuyor. Ama Peter nasıl da bir seferde kavrıyor herşeyi. Ben aptalım herhalde, şu ders bir bitse de, kurtulsam..." Artık öğrencinin bu ezik durumdan kendi başına kurtulması oldukça güçtür.

Özellikle bu tür öğrencilere yapılacak bir yardım (özel ders almaları biçiminde değil) ve onların kendi öğrenme tiplerini tanımalarına imkân vermek, bir anda çok çabuk gelişmelerini sağlayacaktır. Bunu da, ekteki soru formu ve anketle bile gerçekleştirmek mümkündür. Zaten böyle bir öğrenci, daha soru formunu doldururken, öğrenmesini kolaylaştıracak, ama o güne kadar hiç devreye sokmadığı bir sürü fırsatın önüne çıktığını farkedecektir. Öğretmenin direkt anlatımı ile konuyu kavrayamaması onda moral bozukluğu ve hayal kırıklığı yaratmayacak, belki konuyu anlayan bir arkadaşı ile konuşmak ya da kitaptan birkaç kez okumak veya konuyu kendine özel biçimde notlar tutarak kaydetmek, ona dersi anlamak şansını verecektir. Bu öğrenci artık kendine güven duyacak, öğrenme tipi tesadüfen öğretmeninkine benzeyen arkadaşını kıskanmayacak ve okul hayatı oldukça değişecektir. Sırasında gerginlik duymadan oturacak, diğerlerinin hemen not tutmalarına şaşırmayacak

ve belki de şöyle düşünecektir: "Peter'in kısa süreli hafızası zayıf olduğu için, her şeyi hemen yazıp, not ediyor. Ama bu benim türüm değil. En iyisi ben dikkatlice öğretmeni dinleyeyim, dersten sonra Peter'le konuşurum, biraz da kitaptan aynı konuyu okuyup, bir-iki şekil de çizersem, ders tam olarak aklıma girer."

Öğrencilerin ve hatta tüm insanların kendi öğrenme tiplerini bilmeleri, kendilerinde belki de başkalarında olmayan özellikleri farketmeleri ve hangi kanallardan daha iyi öğrendiklerini tanımaları, korku, gerginlik, endişe ve stresi azaltır. Böyle rahatlamış ve güven duygusu ile dolu bir öğrenci, öğretmeni paniğe kapılmadan dinleyeceği için, bir ihtimalle, daha önce kullanamadığı bazı algı kayıt kanallarından faydalanmaya da başlayacaktır.

Bu konu ile ilgili olarak Amerika'nın Pennsylvania kenti Üniversitesi'ndeki doktorlar, okuma güçlüğü çeken çocuklar üzerinde bir araştırma yapmışlar. Bu tür bir rahatsızlığı olan çocuklar, harfleri kullanarak kelime ve cümle üretmekte zorlanırlar. Hem okuma ve hem de yazma sırasında ortaya çıkan bu sorunu aşmaya çalışan üç Amerikalı psikolog, uzun deneylerden sonra, hasta çocuklara hatasız olarak bir cümleyi okutmayı başarmışlar. Doğru algılama kanalını bulmaları da ilginç olmuş. Deneyler sırasında, okuma güçlüğü çeken çocukların normal harfler yerine, Çin alfabesindeki resme benzer harflere daha yatkın oldukları ortaya çıkmış. Çin harfleri ile yazılmış bir cümleyi, beş ilâ on dakikalık bir çalışmadan sonra okumalarının yanı sıra, dört saatlik bir gayret ile uzunca bir hikâyeyi anlar hale gelmişler. Oysa aynı çocuklar, Latin alfabesi ile yazılmış olan hikâyeyi günlerce okumaya ve anlamaya çalışmışlar ve de buna muvaffak olamamışlar. Araştırmadan çıkan sonucu

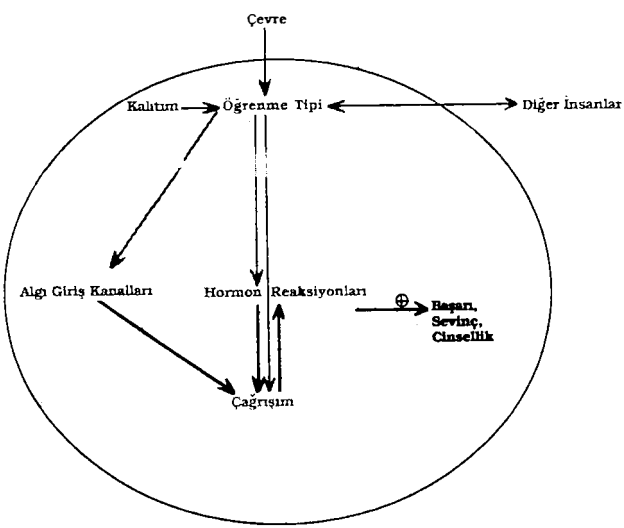
şöyle özetlemek mümkündür: Okuma güçlüğü çeken çocuklara okumayı harfler yerine, resime benzeyen hecelerle öğretmek gerekir. Böylesi çocukların "ana beyin ağı modelleri", harflerden oluşan ve onların birleşmeleri ile kelimelerin, cümlelerin meydana getirildiği bir modelle uyuşamamaktadır. Bu türlü bir model, onlara soyut ve anlamsız gelmektedir.

Yukarıda anlatılan deney, derslerdeki genelleştirme eğiliminin ne denli yanlış olduğunu bize gösteren bir örnektir. Buradaki sorun, farklı öğrenme tiplerinin varlığını görmeyerek, bütün eğitim programını, tek bir öğrenci tipi üzerinde yoğunlaştırmakta gizlidir. Oysa kullanılmayan algılama kanallarından bir tanesi, belki de çok başarısız gibi gözüken bir öğrencinin, bir anda tüm anlatılanları kavramasını sağlayabilir.

Kişinin kendi öğrenme tipi hakkında bilgi sahibi olması, okuldaki başarının yanı sıra, duygusal planda da bir moral yükselmesi getirir. Hangi yoldan gerçekleşirse gerçekleşsin, her türlü öğrenme, bir "başarı yaşantısı"dır. Başarı yaşantısı ve hissi de, hem düşünceyi daha özgür kılar, hem de öğrenme becerisini artırır. Burada yine vücuttaki hormonal düzenlemeler ile karşılaşmaktayız. Cinsel organların bulunduğu bölgede üretilen "pozitif" hormonlarla böbreküstü bezlerde üretilen "negatif" hormonların karşılıklı etkileşimleri ile ortaya çıkan mutluluk ya da olumsuzluk duygularını biraz sonra, daha derinlemesine ele alacağız.

Ama öncelikle enformasyonun beyne doğru uzanan yolundaki incelemelere devam edelim. Bir konunun öğrenilmesi sırasında başarılı ya da başarısız oluşu etkileyen daha birçok etken vardır. Bunlar insan beyninde cereyan eden olağan süreçlerdir ve kişilerin özel öğrenim tiplerinin ötesinde, genel özellikler taşımaktadırlar.

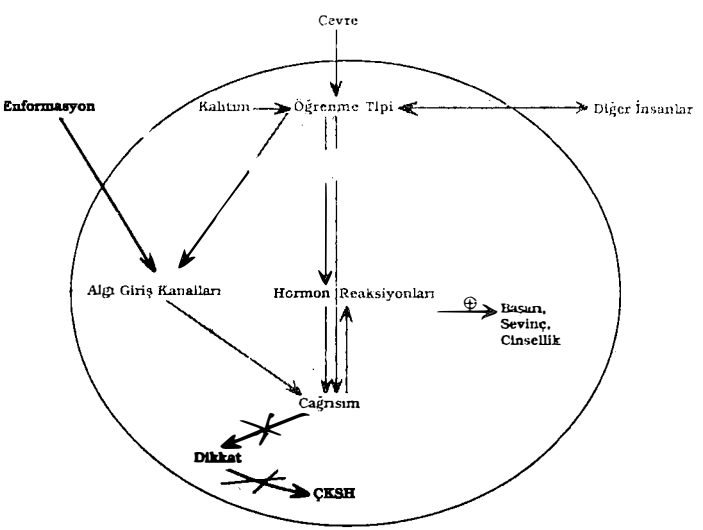
Bir enformasyonun "çok kısa süreli hafıza"ya bilinçli olarak alınması, dikkat ve ilgi ile yakından bağlantılıdır. Ama bir insanın herhangi bir konuya karşı ilgi duyması, daha önceden hafızaya kaydedilmiş olan "bilgilerle", yani o yeni enformasyonla birleşip, ona bağlanacak olan düşünce formlarıyla ilgilidir. Yeni gelen bir enformasyonun, yani dıştan gelen bir bilgi ya da uyarının beyinde kayıtlı olan çağrışım kanalları ile bir yakınlaşması olursa, bu uyarıya bizim duyduğumuz ilgi de artacaktır. Eğer gelen enformasyon, beyinde kayıtlı olan enformasyonlarla bir çağrışım yapma, bir benzerlik kurma şansına sahip değilse, beyine alınmadan elenir ve kapıcı, yani "çok kısa süreli hafıza" tarafından "kapı dışarı edilir." Bilindiği gibi ölçülebilir elektriksel bir akım biçiminde "çok kısa süreli hafıza"ya gelen enformasyon, burada birkaç saniye ka-



dar dolanır ve eğer "tutunacak bir dal" bulamazsa, söner ve unutulup, gider. Böylesi enformasyonlara örnek olarak sokak gürültülerini ya da bilmediğimiz bir yabancı dilin kelimelerini gösterebiliriz. Bu durumda dikkat ve ilgi uyarılamamıştır, çağrışım imkânları bulunamamıştır ve hiçbir şey kaydedilmez.

Eğer enformasyon, bu ilk engeli aşmış ve bazı çağrışımlar aracılığı ile beynin içlerine ulaşmışsa, önce "kısa süreli hafıza"da biçim değiştirir, sonra da merkeze ulaşarak, "uzun süreli hafıza"ya kaydolur. Artık burada elektriksel uyarılar ve iyon akımları yoktur, "bilgi protein moleküllerine, yani maddeye dönüşmüştür."

Gelen enformasyonların, "çok kısa süreli hafıza"da elenip, gitmemeleri ve "içerilere" kadar uzanabilmeleri



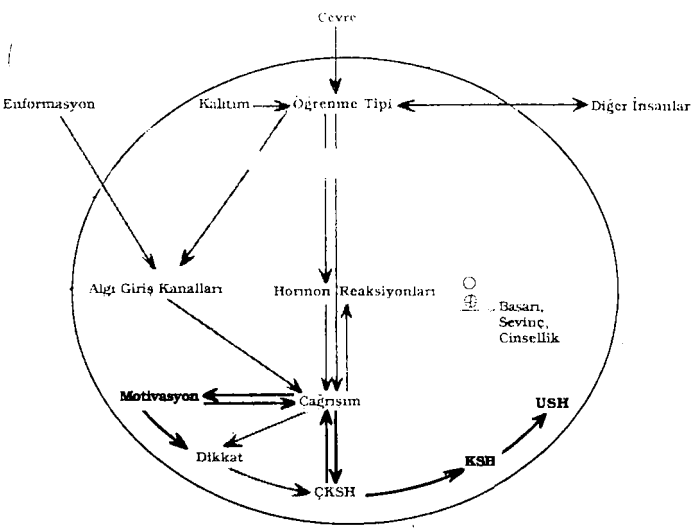
için, bunların oradan "kısa süreli hafıza"ya çağırılmaları gerekir. Yani daha önceden varolan enformasyonlarla bir yakınlık ve tanıdıklık kurmaları zorunludur. Eğer onlar tarafından "çağrılırlarsa", onlara tutunup, onlarla birlikte hareket etme, o "aileye katılma" imkânı bulurlar. O halde enformasyon, ne kadar çok ve değişik kanallar üzerinden beyne gelirse, orada çağrışım imkânları bulma şansı da o denli artar. Çok çağrışım; çok motivasyon, istek ve öğrenmeye ilgi duymak demektir.

İşte bu aşamada bize, enformasyonun içinde sunulduğu "paket", ya da başka bir deyişle "tanıdık açıklama kılavuzu" çok yardımcı olabilir. Ne yazık ki bu konuya pek bir ilgi gösterilmemekte ve derslerde genellikle ihmal edilmektedir. Halbuki bir şeyi hafızamıza kaydederken, yalnızca öğrenilen şeyi değil, onunla birlikte o andaki birçok yan etkiyi ve algıyı da kayda geçiririz. Yani öğrenilen enformasyona birçok yan enformasyon da eşlik eder. Toplam enformasyon, öğretmenin anlattıklarının yanı sıra, odada kulağımıza çarpan gürültülerin, oradaki çeşitli kokuların, pozitif ve negatif duygularımızın, içeri yansıyan güneşin, kısaca bütün bir ortamın birleşmesiyle oluşur ve beyne böylece kaydolur.

Buna yine tipik ve hepimizin başından geçmiş olabilecek bir örnek verelim: Masada bizi çok ilgilendiren bir şeyle uğraşmaktayız. Tam o sırada telefon çalıyor. İstemeyerek yerimizden kalkıyor ve telefona gidiyoruz. Yakın bir arkadaşımızla konuşuyoruz, ama aklımız hâlâ yaptığımız işte. Bu arada arkadaşımız bize, bir isim söylüyor. Bunu bir diğer arkadaşa aktarmamızı istiyor. İsim aklımızdadır, telefonu kapatıyor ve masaya dönüyoruz. Yapmamız gereken şeyi not ederken, deminki ismi unuttuğumuzu farkediyoruz. Önemli olduğunu bilmemize rağmen, zihnimizi ne kadar zorlarsak, zorlayalım, bu ismi

hatırlayamıyoruz. Başka çare kalmamıştır, arkadaşımıza yeniden telefon açıp, ismi sormak için tekrar telefonun başına yürüyüp, numaraları çevirirken, birden adeta bir şimşek çakıyor ve ismi bir anda hatırlayıveriyoruz.

Burada cereyan eden nedir? Hiç şüphesiz, hatırlama yalnızca o isme bağlı değildi. O anda orada bulunan her şey; saatin tik-takları, içinde gül olan mavi vazo ve gülün kokusu, elimizi üzerine koyduğumuz masa, gözlerimizle süzdüğümüz kitaplık, kısaca telefonda konuşurken algı alanımıza giren her şey, hafızamızda birlikte kayda geçmişti. Bu özellik, bir dersi öğrenme, onu hafızaya kaydetme ve sonra yeniden hatırlama konusunda bize yardımcı olan doğal bir etkendir. Hatırlamak istediğimiz isim, hafızaya tek bir kanaldan, kulağımızdan ulaşmış-



tır. Oysa, toplam enformasyon, çok çeşitli ve değişik algı kanallarından geçerek beyne gelmiştir. Gözlerin gördükleri, elin hissedişi, burnun duyduğu gül kokusu ve belki de onunla bağlantılı olan bir takım hatıralar, hep aynı enformasyona bağlı olarak kaydedilmişlerdir.Tekrar aynı telefonun başına gittiğimizde, "ortam hafızası" yeniden canlanmış, bütün çağrışımlar ve duygular tekrardan harekete geçmişler, bu canlanmanın sonucunda, onlarla ilintili olan isim de bir anda, hatırlanmıştır. Oysa daha önce hatırlamada gerekli olan motivasyon (yani, ismi hatırlama isteği), dikkat (yani, o isme yönelik yoğunlaşma) ve "kısa süreli hafıza" ya kayıt yapılması (yoksa, o ismi hiç hatırlayamazdık) gibi öğelerin bulunmasına rağmen, bunlar yeterli gelmemiş ve aranan ismi hatırlamak mümkün olmamıştı.

Burada bütün bir ortamın yarattığı çağrışım dünyası, yani, telefonun bulunduğu köşe, unutulan ismi hatırlamamıza yardımcı olmuştur. Ama bunun tersi de mümkündür. Yani küçük bir ayrıntı ve tek bir enformasyon, onunla bağlantılı olan bütün bir ortamı, bize yeniden hatırlatabilir. Örneğin bir gençlik melodisi bizi o günlere, gezinti yaptığımız deniz kıyısına, oturduğumuz Cafe'ye, ilk aşka , endişe ve korkulara geri götürebilir. Melodiler gibi kokular da, geçmişin belli bir ortamının aynen yeniden yaşanmasını sağlayabilmektedir. Buna benzer biçimde, bir güneş yağının kokusu; denizi, kumları,bütün tatil anılarını çağrıştırıp, güncelleştirir. Böyle, kokular ve melodiler gibi birçok sevimli ya da can sıkıcı algılar ve duygular, kendilerine bağlı olan çağrışımları canlandırır veya bastırabilirler.

Bu ikincil (ikinci derecede önem taşıyan) çağrışımların öğrenme açısından önemi çok büyüktür. Çünkü bunlar olumlu biçimde kullanılabilirlerse, öğrenme yete-

neğini epeyce artırırlar. Ama ters kullanılmaları halinde de, öğrenme artık bir eziyet haline gelir. Az önce de söylediğimiz gibi, bir şeyi öğrenirken, anlatılanın yanı sıra, o anki ortamda yer alan bütün algılamalar da, beyne aktarılır ve kaydedilir.

Evde arkadaşlarla İngilizce çalıştığımızı varsayalım. Buradaki toplam enformasyona, o anda dinlediğimiz müzik, mutfaktan gelen kahve kokusu, sokaktaki arabaların sesleri ve belki çiğnediğimiz sakızın tadı da dahil olacaktır. Beynimiz, gelen enformasyonların ayrı ayrı yerleştirildiği bir depo değildir. Buraya İngilizce sözcükler, oraya kahve kokusu, başka bir yere de radyodan gelen müzik sesi... Tıpkı hologramla yaptığımız karşılaştırmada olduğu gibi, bütün hatıralar "hem her yerde ve hem de hiçbir yerdedirler." Yani beynin bütününe, yüzeyine yayılmış ve birbirleriyle aralarında çapraz veya kesişen bağlantılar kurmuşlardır. Bu karşılıklı bağlantı ve ilişkiler, o enformasyonun "ana kayıt modelini" ya da bir diğer deyişle " dalga boyu kayıt örneğini " oluştururlar. İlk önceleri raslantısal bir biçimde serpiştirilen bu çağrışım modelleri, daha sonraki işlemler ve hatırlamalarla belirli bir düzene kavuşurlar.

Birincil derecede öneme sahip olan enformasyonlar ile ikincil derecede önemi olan (ortama ait) enformasyonları birbirinden ayırmak çok güçtür. Bu nedenle gerçek öğrenilmek istenen şey, ait olduğu birçok beyin hücresi ve hatırlama kanalları ile bir bağlantıya girmiş olur. Eğer daha sonra öğrenilmek istenen yeni bir şey, bu eski ikincil enformasyonlarla birlikte beyne sunulursa, tanıdık ve güvenli bir yoldan, hızla kayda geçebilir. Böylece beyine daha çabuk kabul edilir ve sonra gerektiğinde bu enformasyona ulaşmak da rahat bir hal alır. İşte böylece yeni enformasyonları, değişik ve yabancı bir "giysiyle" beyne

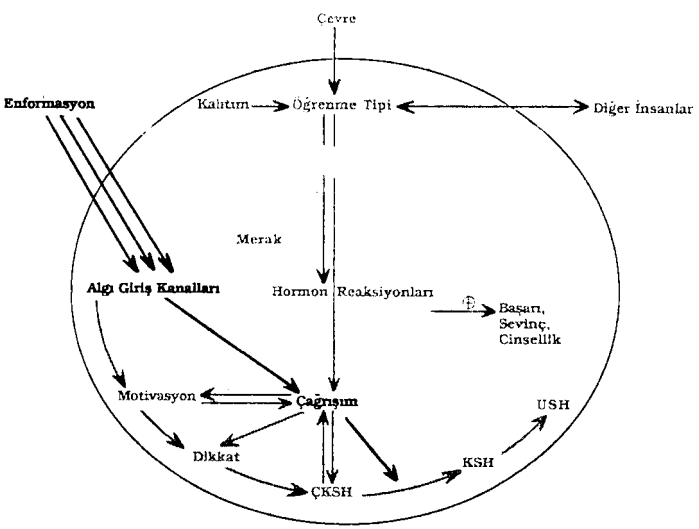
iletmektense, onu eski malzeme ile "ambalajlamak", öğrenimi kolaylaştırıcı bir etki yaratır. Yabancı bir kimseyi tanıyıp, güvendiğimiz bir arkadaşımız bize tanıttığında, onu nasıl rahatlıkla benimseyebiliyorsak, öğrenme sürecinde de, güvenilir bir "ortam hafızası" ve "yan enformasyonlar bütünlüğü" bizim yeni olana karşı bir yakınlık ve eğilim duymamıza yol açar. Hatta bu tanıdık oluş, yeniden tanıma (yani, doğrulanma) duygusu yaratarak, pozitif bir başarı atmosferi bile doğurabilir. Bunların hepsi, bizim stres mekanizmasından uzaklaşarak, pozitif hormonal bir duruma gelmemizi sağlarlar. Çok yönlü kaydolma, aynı zamanda daha fazla sayıda algı kayıt kanalının da kullanılmasına imkân verir. Böylece aslında enformasyonla direkt ilgisi olmayan çağrışım modelleri bile, böyle endirekt bir yolla uyarılmış ve kayıt işlemine katılmış olurlar.

Oysa okullarımız bu "yan etkileri" kullanmak ve onlardan faydalanmak konusunda çok zayıftırlar. Hatta, asıl önemli olan dersten sapmalar yaptıracağı için, böylesi şeylere karşı bile çıkarlar. Bu sefer, öğretilen konuyla birlikte ortaya çıkan diğer "ortam hafızası" öğrenciye yarar getiremez hale gelir, çoğu kez de, gerçek öğrenmeyi bile engeller duruma dönüşür. Okul atmosferi, dersi yan etkilerden sıyırıp, kuru olarak sunmak, hatta giderek daha da soyut hale getirerek, öğrenciye iyice yabancılaştırmak ve benzerleri, öğrencilerde korku, güvensizlik, yabancılaşma ve düşmanca bir tavır oluşturur. Bu ise, vücutta negatif bir hormonal dengenin ortaya çıkmasına neden olur.

Böylelikle, kişisel yapımız ve beynin ana modeliyle bağlantılı olarak, birçok durumda yüzyıllardır genlerimize işlemiş olan stres mekanizması devreye girmektedir. Yani, vücudun enerji rezervleri büyük bir hızla harekete

geçmekte, kan basıncı artmakta, nefes almalar sıklaşmaktadır. Bu harekete geçiş, ne yazık ki öğrenmek için değildir. Stres reaksiyonları her zaman öğrenme ve düşünmenin aleyhine olarak çalışırlar. Çünkü vücut düşünmekten daha önemli bir şeye, hayatta kalabilmek için çok hızla saldırmaya, mücadele etmeye ya da kaçmaya hazırlanmaktadır. Bu nedenle düşünceler bloke edilir, atak ve refleks gücüne dayalı hareket eylemine geçilmek istenir. Ama günümüzde, ne okulda, ne de hayatta, böyle saldırganlıklara yönelmek pek görülememektedir.

Bu mekanizmanın nasıl işlediğini, yine bir örnek üzerinde görmeye çalışalım. Genç bir kadın gece evine geliyor. Her taraf karanlık. Anahtarla kapıyı açıyor ve karanlık koridordan ilerleyerek odaya giriyor. Ama bir anda



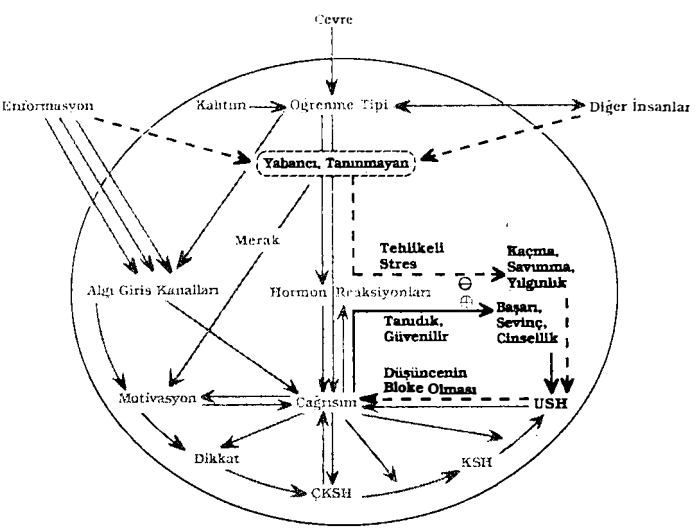
odanın kenarında duran iri ve karanlık bir şey görüce, korkuyor, bağırıyor, bir şeyden korunmak ister gibi ellerini kaldırıyor ve sonra koşarak kaçıyor, dış kapıya geliyor, kapıyı çarpıp kapatıyor ve bahçe kapısının önünde de yığılıp, kalıyor.

Kadın odanın kapısını açtığında, karanlık içinde yabancı ve tanımadık bir cisim görüyor. Onu kafasında herhangi bir yere yerleştiremediği için de, bu bilinmeyen şey, ona bir düşman gibi geliyor. Bu "yabancı-düşman" biçimindeki algılama, Hipotalamus üzerinden sempatikus sinirine ulaşıyor, buradan korku ve otomatik olarak kaçma sinyalini alınca da, kendini aceleyle dışarı atıyor. Niçin? Tanınmayan herhangi bir şeyin görülmesi, organizma için hayatî bir tehlike taşımaktadır. Bu nedenle ortaya çıkabilecek bir tehditten korunmak için, vücut derhal stres mekanizmasını çalıştırır. Kaslar gerilir ve tehlikeden "kaçış" başlar. Bahçe kapısının dışına çıkınca, direkt stresi yaratan durumdan uzaklaşılmış olduğu için, sakinleşme haline geçilmiş olunur.Kadın bir yandan derin derin nefes alırken, öte yandan da olayı düşünmektedir. Giderek durumu daha iyi kavramaktadır. Yeniden eve girer, ama bu kez, girdiği yerlerin ışığını yakarak ilerler. Sonunda odaya gelir, kapıyı açar ve ışığı yakar. İşte kendisini böylesine korkutan karanlık ve iri şeyi, şimdi görebilmektedir. Bu, temizleyiciden gelen halıdır. Komşusuna anahtarı bıraktığını hatırlar. Komşusu da halıyı getirip, dik olarak odanın köşesine koymuştur. Deminki paniğine ve korkusuna gülmeye başlar.

İmtihan odasına çağırılmak, yangın çıktığının farkına varılınca duyulan panik ya da yalnızken aniden duyulan bir gürültü de, tıpkı demin anlattığımız olay gibi, ilk anda düşüncenin durmasına ve bloke edilmesine yol açarlar. Ancak daha sonra korku ortadan kalkıp, kandaki Adrenalin oranı azalınca, düşünme yeteneği yeniden

devreye girer. Buna benzer biçimde, bir ders sırasında öğretmen öğrenciyi sertçe azarladığında nasıl, öğrenme ve hatırlama "kilitlenirse"," yan (ikincil) enformasyonların yabancı, tanınmadık ve böylece de "düşman" gibi etkide bulunduğu durumlarda da, öğrenmenin engellendiği, bloke edildiği görülmektedir.

Münih liselerini kapsayan bir araştırmada öğrencilere, sevebilecekleri bir konu olan "bira üretimi" dalında bilgi verilmiş ve daha sonra da bunun bir değerlendirilmesine gidilmiş. Ders, öğrencilere dört ayrı biçimde sunulmuş. İlk olarak neşeli, sohbet eder bir tavırda, onları isteklendirip, cesaretlendirecek biçimde ve anlaşılır sorular yöneltilerek anlatılmış. İkinci olarak sert, otoriter, öğrencinin düşünce ve bilgisini küçümseyerek, ama genelde okullarda uygulanan bir yöntem seçilmiş. Üçüncü



durumda, yine ilk seferinde olduğu gibi samimî ve dostane bir hava varmış. Ama öğretmenin davranış biçimi, sorular yöneltişi alışılmışın dışında, yabancı ve değişik olmuş. Son anlatım biçimi ise dostça, alışıldık, tanıdık bir tarz içinde yapılmış, ama konu tamamen soyut ve kavramsal bir sunuşla verilmiş. Yani anlatış biçimi, tek bir kanalın dışındaki hiçbir algı kayıt kanalını kullanma imkânı tanımıyormuş.

Daha sonra yapılan araştırma, çok ilginç sonuçlar ortaya koymuş. Birinci durumda öğrencilerin % 91'i doğru cevap vermişler. Korku ve azarlanma baskısı işe karışınca, yani ikinci durumda, doğru cevap oranı % 50'ye düşmüş. Dostça, korku olmayan, ama öğretmenin tavırlarının garipsenip, yabancı geldiği üçüncü anlatım tekniğinde, doğru cevaplar daha da azalıp, % 41'e inmiş. Son anlatım biçimi, çağrışım kanallarını kullanma imkânını çok kısıtladığı için, buradaki doğru cevap sayısı iyice kötüleşmiş ve % 33'de kalmış. Her şey tanıdık ve alışıldık olmasına rağmen, tek yönlü bir anlatım, bütün teknikler içinde en yoğun düşünce blokesine yol açmış. Görülüyor ki, ilk durum dışında, çeşitli biçimlerde gelişen stres mekanizması, düşüncenin kısıtlanmasına ve başarısızlığa neden olmaktadır. Kısaca bütün gelişmiş hayvanlarda olduğu gibi insanda da, yabancı bir şey, saldırgan ve tehdit edici bir unsur taşımasa bile, vücutta korunma mekanizmasının, onunla birlikte de stres durumunun harekete geçmesini sağlamaktadır.

Bir parkta, çimenlerin üzerinde dolanan güvercinlerin yanına gidip, onlara ekmek atmak ve yanlarında dolaşmak, onları ürkütmez. Çünkü bunlar, alışık oldukları davranışlardır. Ama bir anda ellerimizi birbirine vurarak, bir alkış sesi çıkaracak olursak, güvercinler çil yavrusu gibi dağılacak ve uçarak uzaklaşmaya çalışacaklar-

dır. Yani alışılmadık bir davranış ve bir ses, otomatik olarak derhal bedensel bir tepkiye dönüşmekte, kaçış refleksini devreye sokmaktadır. Ama bu stres reaksiyonu, aslında daha büyük bir programın yalnızca ilk bölümüdür. Eğer bütün canlılar, kendilerine yabancı olanlardan çekinip, kaçacak olsalardı, dünya çok dar bir çerçevede sıkışırdı. Beynin yeni olan bir şeye karşı bloke edilmek yerine, onu almak, işlemek ve anlamak yönünde davranabilmesi, yani "öğrenebilmesi" için, bu kaçma mekanizmasının, başka bir reaksiyon biçimi tarafından aşılması gerekmektedir.

Bununla ilgili bir deney, hayvanat bahçesinde yapılmış. Zebra, zürafa, gergedan ve antilop gibi hayvanların bulunduğu yerlere, üzeri renkli şeritlerle süslenmiş plastik toplar bırakılmış. Bütün hayvan türleri, bu topları görünce, hemen koşarak çevreye dağılmışlar. Ama toplar birkaç dakika orada öylece hareketsiz durunca, yavaş yavaş ona doğru yaklaşmaya başlamışlar. Önce yine tedirgin, sonra daha alışkın ve sonuçta burunları ve ayakları ile topu itip, kakmaya, onu tanımaya yönelmişler. Doğa, bütün canlılara yabancı oldukları şeylerden

Alışılmadık bir gürültü, derhal stres mekanizmasını harekete geçirerek, kuşların kaçmasına yol açar.



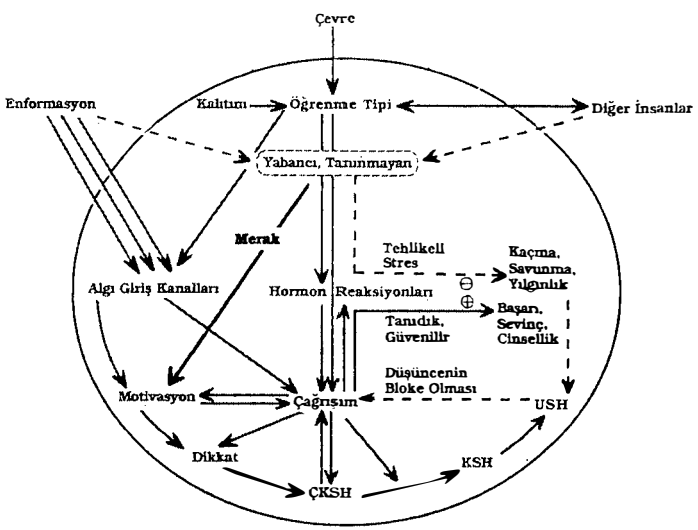




Tanınmadık bir cisim öce korku yaratır ve kaçma isteğini uyandırır. Ama daha sonra uyanan merak, öğrenme güdüsünün de temelini oluşturur.

korkmalarını aşacak bir eğilim vermiştir. Merak adını verdiğimiz bu özellik, öğrenme işleminin de temeli ve ana kaynağıdır. Bu özelliğimiz sayesindedir ki, yabancı olan herşeye karşı duyduğumuz savunma ve kaçma isteğimizi aşabilmekteyiz.

İşte bu nedenle, okullarımızdaki eğitimde de, öğrencilerin merakını uyandırıcı ve artırıcı çalışmalar yapıl-



malıdır. Merak unsuru, yeni ve yabancı konuların öğrenilmesi için gerekli ilgiyi, dikkati ve motivasyonu çoğaltır, ayrıca onu beyne kaydedebilmek için, yeni çağrışım yolları arama isteğini de canlandırır. Öğrenim ağı şemamızda "merak" faktörü, "yabancı-tanınmayan" ile "motivasyon" arasında, stres, kaçma, hayal kırıklığı gibi engelleyici yollara sapmadan, direkt bir köprü görevini üstlenir.

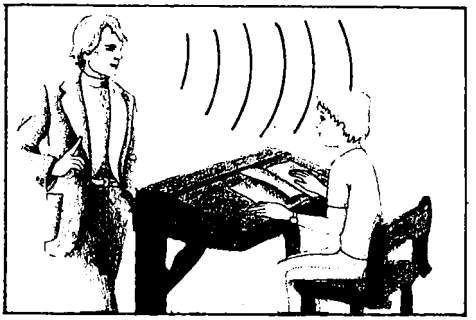
Sanırız bir çoğumuz, hiç ilgimizi çekmeyen derslerde esnemekten yorulduğumuzu hatırlarız. Doğaldır da, bu. Çünkü içimizde bulunan ve kökleşmiş olan, öğrenme için bize yardımcı birçok öğeyi ve bunların başında gelen meraka canlandırmak, bu doğal araçtan faydalanmak yerine, ona ters ve karşıt tutumlar içine girersek, vücudumuzun buna cevabı, esnemek, yani ilgisizlik olacaktır. Ne yazık ki günümüz eğitiminde genellikle süreç böyle işlemektedir. Bu gibi bir durumda, vücutta nelerin olduğunu yine bir örnek üzerinde inceleyelim: Matematik dersinde öğretmen "sıfıra giden sayı dizileri"ni anlatmaktadır: "Eğer bir dizide, her pozitif ε sayısına karşılık olarak, doğal n sayısını, dizinin her birimi için, n den büyük , ama ε'den küçük olan bir ν rakamı ile gösterebilirsek, O diziye 'sıfıra doğru giden sayı dizisi' adı verilir."

Belki daha önce bu konuyu az çok bilen öğrenciler, bu anlatımı büyük bir dikkatle takip etmeye çalışmaktadırlar. Ama bir çoğu için daha ilk cümlelerden itibaren konu, "yabancı-anlaşılamaz" damgasını yemiştir. Artık o öğrencilerin bu konuyu takip etmeleri ve bu soyut anlatımı kavramaları mümkün değildir. Onlar için şimdi bu konu, yabancı, karmakarışık, hiçbir yere yerleştirilemeyen ve herhangi bir çağrışım imkânı bulanamayan bir metin haline gelmiştir. Bu arada beyin şöyle sinyaller yollamaya başlamıştır: Dikkat, yabancı, düşmansı, tehlikeli! Ondan sonrası vücutta bildiğimiz biçimde ve şimşeksi bir hızla işleyen olaylar zincirine yol açacaktır. Yabancı

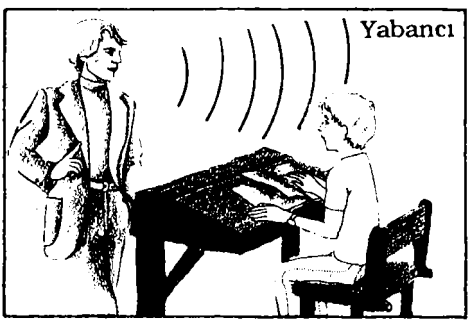
ve anlaşılmayan sözcükler, kulak aracılığı ile beynin belirli bölgelerine iletilirler. Burada "anlaşılamıyor" diyerek kayda geçen bilinçdışı "yan enformasyonlar", Hipotalamus'a ulaşırlar. Bunun üzerine, sempatikus siniri yoluyla böbreküstü bezlere ve beynin bazı bölgelerine sinyaller yollanır. Hemen harekete geçen salgı hücreleri, stres hormonları olan Adrenalin ve Noradrenalin'i salgılamaya başlarlar. Vücudun ısısı artar, kalp atışları hızlanır, kaslar gerilir, stres reaksiyonu başlamıştır. Kandaki hormon oranı artar, beyindeki hücreler arası geçişi sağlayan şalterlerde (sinapslar) geçişler durur. Çünkü o anda vücudun düşünmeye değil, tehlike karşısında ani hareket etmeye ihtiyacı vardır.

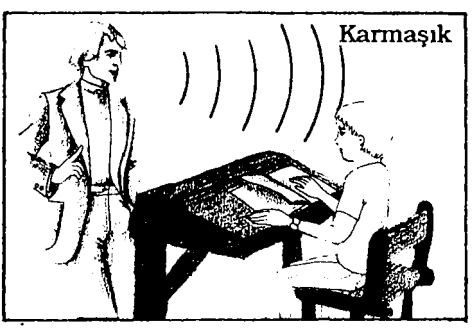
İşte bu duruma giren öğrenci artık, tanıdığı ve bildiği konuları bile tam olarak alıp, düzenleyerek, yerlerine kayıt edemez. Çünkü düşüncesi bloke olmuştur. Öğretmenin sözleri, çevresinde oluşturduğu cam fanusa çarparak, geri dönerler. Bütün bunların nedeni de, soyut ve karmaşık bir metnin, ders konusu olarak sunulmasıdır.Artık bu durumdan sonra, tekrarlamalar, zorlamalar ve gayretler, öğrenmeyi sağlamak yerine düşünce blokesini ve hayal kırıklığını daha da artırmaktan öteye geçemeyecektir.

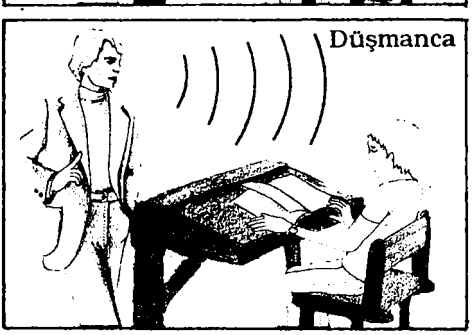
Oysa, "sıfıra doğru giden diziler" kavramını çok daha basit ve anlaşılır bir biçimde dile getirmek ve anlamlı bir açıklamayla sunmak da mümkündür: "Bir dizide (önündeki artı ya da eksiyi dikkate almazsak) her sayı, kendinden bir önce gelenden daha küçükse, o dizi sıfıra doğru gider." Belki bu tanımda bazı eksikler vardır, ama öğrenci böylelikle konunun temel mantığını rahatlıkla kavramış olur. Ondan sonra yapılacak daha geniş açıklamalar ve soyutlamalar için de, düşüncesini yönlendirebileceği temel bir yapıya kavuşur.



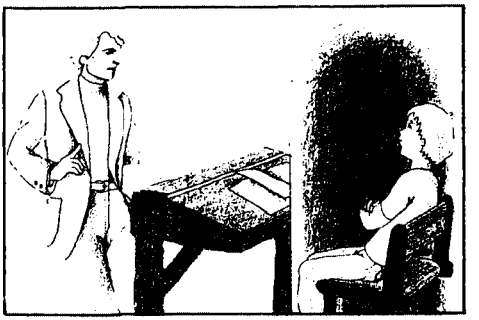
Öğretmenin anlattığı metin, Bakanlık yetkilisi, iki profesör ve beş okul müdürünü kalkıları ile hazırlanan bir kitaptan alınmış. Ve bunun öğrenciye yararlı olacağı düşünülmüş. Oysa bu metine öğrencinin gösterdiği tepki oldukça ilginç:



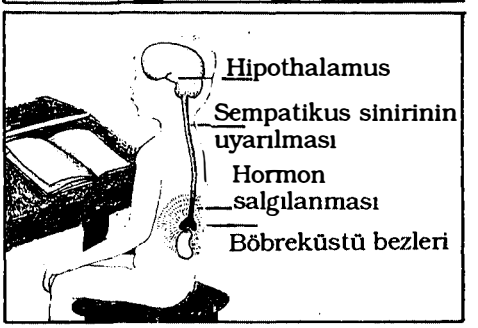




Yabancı, karmaşık, düşman ca.stres reaksiyonu başlamış tır. Artık öğretmenin sözleri. öğrencinin çevresinde oluştur du.ğu cam fanusa vurup, geri dönmektedir.



Sempatikus siniri, böbreküstü bezlerini ve beynin bazı belirli bölgelerini uyarmıştır. Adrenalin ve Noradrenalin salgılanmaya başlar.



Beyindeki şalterler arasındaki akım ve geçişler durmuştur. Sinapslar ve Transmitter maddeler olağan çalışmalarını yapmamaktadırlar.



İmpulslar bir hücreden diğerine geçememekte ve böylelikle muhtemel çağrışımlar yapılamaz olmaktadır: Düşünce bloke olmuştur.



Peki o halde, yeni ve yabancı bir konuya karşı oluşacak bu olumsuz durumu, yani yabancılaşma ve düşüncenin bloke edilmesini aşmak için ne gibi imkânlarımız vardır? Bunlardan birisinin merak uyandırmak olduğunu söylemiştik. Bir diğeri ise, "yan enformasyonları" ya da "ortam hafızası"nı devreye sokarak, bilginin "tanıdık bir ambalajla" sunulmasını ve kaydın çok kanallı olarak yapılmasını sağlamaktır. Böylece yeni bilgi, beyinde tutunabilecek birçok eski bilgiyle bir uyuma ve bir rezonansa girme şansını elde edecektir. "İyi de, doğru ambalajı nasıl bulacağız" sorusu belki de hepinizin şu anda aklındadır. Burada kullanabileceğimiz çok tanıdık bir dostumuz ve bir yardımcımız vardır: Kendi vücudumuz. Kavramsal öğrenmeyi destekleyen en önemli yardımcı, işin içine diğer algılama organlarımızı katmak ve algı kayıt kanallarında çoğalmayı sağlamaktır. Çünkü kendi bedensel tecrübelerimiz, bizim için en yakın ve en tanıdık olan bilgi kayıtlarıdır.

Yine Münih liselerinin birindeki biracılık dersi örneğine dönelim. Dersin bu bölümünde konu, bira yapımında kullanılan şerbetçi otu. Öğretmen bu otun nerede, nasıl ekildiğini ve yetiştirildiğini, görüntüsünün ne biçimde olduğunu, biraya o acı tadını verişini anlattıktan sonra, herkese birer ikişer şerbetçi otu dağıtıyor. Öğrenciler hemen bu otları ayırmaya, ezmeye, koparmaya başlıyorlar. İçlerinden geldiği ve istedikleri gibi yaptıkları bu işlemler sırasında kimse onlara karışmıyor ya da yol gösterip, önerilerde bulunmuyor. Çünkü elle tutmak, bedensel hareket ve deneyerek öğrenme, otomatik olarak bu yeni konuya tanıdık bir yardımcı ve ambalaj rolünü üstleniyor. Bedenimizin yardıma çağrılması, aynı zamanda konunun değişik ve farklı algı kayıt kanallarından geçerek beyne ulaşmasını, böylelikle de daha yoğun kaydedilmesini sağlamaktadır. Özellikle çocuklarda görülen, yeni,

tanımadıkları bir şeyi, bedensel tecrübeden geçirerek anlamaya çalışmaları, yani ellemeleri, burunlarına ve ağızlarına götürmeleri, bunun en bilinen örnekleridir.

Dersteki öğrenciler şerbetçi otunu parçalayıp, ufalamakla kalmıyorlar. Burunlarına götürüp, kokluyorlar, ellerini yalıyor, parçaları ağızlarına götürüyorlar. Öğretmenin "tadını beğendiniz mi?" sorusunun cevabı ise "kötü", "berbat", "çok acı" biçiminde veriliyor. Bunun üzerine öğretmen devam ediyor: "İşte tadını beğenmeyip, acı bulduğumuz bu maddeye Lupolin denir ve bu da biraya daha sonraki o kendine özgü tadı verir." Gerçekten de Lupolin'in tadı acıdır. Öğrenciler dillerini dışarı çıkartıp, yüzlerini buruşturuyorlar. Bütün ders, onlara son derece haz veren bir yaşantı biçimine dönüşmüştür. Parmakların arasında ezmek, tadını hissetmek, dilin acıyla dışarı çıkarılması, yüzün buruşturulması: Bütün bunlar şerbetçi otunun, yani öğretilmek istenen ana konunun yanında ve ona eşlik eden enformasyonlar olarak beyne kaydedilmiştir. Bir sürü ek algı kanalları ile çağrışım alanları kayda geçirilmiş, bunlar hem öğrenilen konu ve hem de birbirleriyle çok yönlü olarak bağlanmış ve iletişime girmişlerdir.

Derslerde değişik algı kayıt kanallarının kullanılması, günümüzde giderek artan bir biçimde ilgi görüyor. Öğretmen, kara tahta ve kitap üçlüsünden meydana gelen klasik ders anlatma biçimi, şimdi değişik ve bazen de az önceki örnekte olduğu bedava örneklerle zenginleştirilmektedir. Projeksiyonlar, dia ve film gösterimleri, ses kayıt cihazları, teypler, kasetler, videolar, dev maketler bunlardan yalnızca belli başlılarıdır. Sanırız ki, her öğretmen kendince yeni ve değişik birçok yöntemler bulabilir. Böylelikle birçok öğretmen ve öğrenci, kendi yaratıcı yönlerini keşfedebilirler. Bu da eğitimin kalitesini çok

yükseltir.

Yeni eğitim tekniklerinin devreye sokulması, öğretmen-öğrenci ilişkisini de olumlu yönde etkileyecektir. Öğretmen artık yalnızca aktarıcı olmak görevinden sıyrılacak, çok yönlü eğitimin bir parçası olarak, öğrenme süreci sırasında öğrenci ile direkt ilgilenme fırsatını bulabilecektir. Bu yeni yaklaşım biçiminde öğrenciye olan tavrı, herşeyi ondan daha iyi bilen bir karşıt kişi gibi değil de, daha çok bir yardımcı ya da öğrenme arkadaşı gibi olacaktır. Günde bir saat yetenekli, konusunda iyi yetişmiş ve anlayışlı bir öğretmenle, gerekli zihinsel ve insancıl beraberlik sağlanırsa, bu verimlilik günün diğer bütün derslerine dek yayılır. Halbuki çoğu okulda her ders ayrı bir stres ve ayrı bir hayal kırıklığı olmaktadır. Bunu aşabilmek için bakış açılarının değişmesi yeterli bir adımdır. Böylelikle derslerin ve genel eğitimin kalitesi, şu anda tahmin edilemeyecek derecede artacaktır.

Şimdi, öğrenme eyleminin biyolojik yapısına dönecek olursak, öğrenilmek için bize sunulan dersin, anlatılış sırası da, öğrenmede etkili bir faktör olarak karşımıza çıkar. Merak ve ilginin canlı kalabilmesi için, önce konunun anlamını kavratacak olan, genel bir tanım ve anlatım yapılmalıdır. Eğer çoğu kez olduğu gibi, konu bütün ayrıntıları ile en baştan anlatılmaya başlanırsa, tarihler, adlar, kimyasal formüller, kavramlar gibi bir sürü detay, beyinde gerçek yerlerine kaydedilemezler. Ya da bir süre sonra yeterli ilgi gösterilmediği için unutulmaya yüz tutarlar. Tanımak ve bilinen bir yere kaydetmek, çağrışım kanallarını kullanmak gibi, başarı duyguları da olamayınca, hayal kırıklığı, stres ve düşüncenin bloke olması durumları ile karşılaşırız. Evet, sonunda bütün bu ayrıntıların yerleştirilebileceği genel yapı ve ana fikir açıklansa bile, iş işten geçmiş olacaktır. "Çok kısa süreli hafıza" sönmüş, detaylar unutulmuştur. Zamanı ve çabaları bo-

şa harcamamak için, enformasyonların, beyine kaydedilmelerine uygun bir plân içinde sunulması gerekir.

Karşımıza burada yine temel bir kural çıkıyor: Ayrıntılara girmeden önce, bütünün bir planını ve ana çatısını ortaya koymak zorundayız. Genel ilişkiler bütünü bir kez kavrandıktan sonra, beyinde onların yerleştikleri bölgeler ve kurdukları ilişkiler ağı, sonra gelen enformasyonlar için, rahatça tutunabilecekleri dallar gibidirler. Bu temel bilgi ağı, daha sonra aynı rezonansta gelecekleri adeta çeker ve emer. Gelen enformasyon göz, kulak, duygu gibi hangi kanalla alınırsa alınsın, beyine yerleştirilmeleri, ilginç bir oyunda, taşları yerli yerine yerleştirmeye benzeyen bir haz ve ilgi uyandırır.

Bütün bu anlattıklarımızdan, yeni bir enformasyonu beyine daha iyi kaydedebilmek için bize faydalı olabilecek bazı sonuçlara varabiliriz:

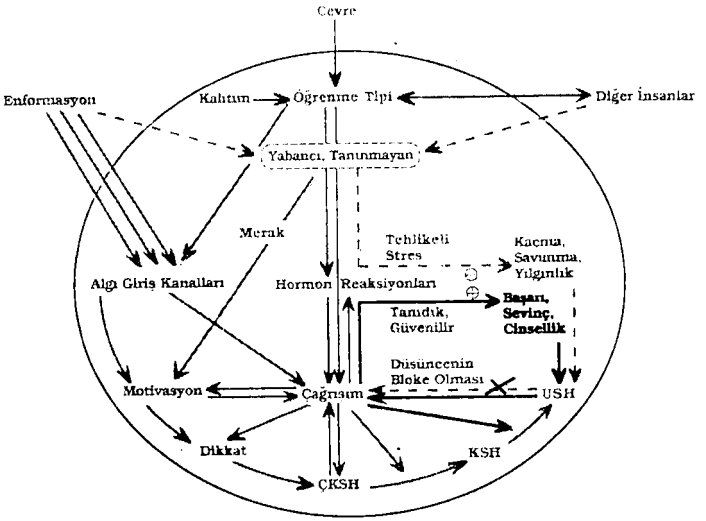
1- Merak uyandırmak,

2- Tanınmadık enformasyonu, tanınan bir enformasyon paketi içinde sunmak,

3- Kullanılmayan algı kayıt kanallarını devreye sokmak,

4- Yeni enformasyonu tanıdık algı kanallarını (kendi bedenimizi) kullanarak ve böylece merakı da artırarak, kaydetmek. Bu dört maddenin hepsi birden, başarı duygusunu, hazzı ve sevinci canlandırarak pozitif bir hormonal denge yaratırlar. Böylece iletişim, kesintisizce gerçekleşebilir.

Bir enformasyonun; sevinç, başarı duygusu, erotik ilgi, merak, haz ve oyun gibi öğrenimde yardımcı olan etkenlerle birlikte alınması, bedende biyolojik açıdan somut etkiler yaratır ve bu sayede çok rahat öğrenilir. Pozi-



tif hormon reaksiyonlarının bir yardımcı olarak harekete geçirilmesi anlamına gelen bu çok önemli kural, adeta öğrencilerin aleyhine kullanılarak, ihmal edilmektedir. Oysa bu etken, öğrenim sürecinin olumsuz ve engelleyici yan faktörlerden arındırılıp, olumlu faktörlerle desteklenmesi yönünden çok büyük bir öneme sahiptir. Böylelikle böbreküstü bezlerince salgılanan stres hormonlarından beynin etkilenmesinin önüne geçilerek, varolan bütün çağrışım imkânlarından sınırsızca faydalanma fırsatı doğmaktadır. Daha sonraki bir hatırlama sırasında da, kayıt yapılırken duyulan haz, sevinç ve ilgi yeniden ortaya çıkarak, olumlu efektin ikiye katlanmasına yol açmaktadırlar. İşte bütün bunlar, öğrenilen şeyin, beynin içindeki işlenme sürecini olumlu yönde geliştiren ve destekleyen özelliklerdir. Yeniden hatırlandıklarında da, adeta bir tedavi görevi üstlenerek, organizmanın o kayıt anındaki pozitif hormonal dengesini yeniden yaratır ve bizi stresten arındıran, sevinç ve haz dolu pozitif bir

havaya sokarlar. Böyle bir durumda da beynin daha iyi fonksiyon göreceği ve verimli biçimde çalışacağı tabiidir.

Pozitif anılarla süslenmiş enformasyonların "uzun süreli hafıza"da daha net ve sağlam biçimde saklanmasının nedeni de aynıdır. Yaşlı kişilerin eski sevdikleri olayları, nasıl hâlâ da canlı bir biçimde hatırlayıp, ince detaylarına kadar anlattıklarını mutlak duymuşsunuzdur. Güzel olan ve kendimize yakın bulduğumuz şeyleri yalnızca daha rahat hatırlayıp, anlatmakla kalmaz, stres ve korkudan arınılmış olduğu için, daha ayrıntılı ve detaylı bir biçimde dile getiririz. Bu, korku dolu anları ve hayatımızın tehlikeye düştüğü dönemleri hiç hatırlamayız anlamına gelmez. Ama olumlu duygularla desteklenen yaşantılar, onlarla bağlantılı olan pozitif hormonal denge nedeniyle, olumsuzlara oranla daha geniş ve ayrıntılı çağrışım (hatırlama) imkânları bulurlar. Böylelikle de zihinsel açıdan daha iyi ve detaylı işlendikleri için, hatırlanmaları, gerginlik ve hayal kırıklığı ile kayıda geçmiş olanlardan daha canlı bir biçimde gerçekleşir. Olumsuz yan etkilerle bağlantılı olan hatıraların kaydı, zekânın ve onun çok yönlü çağrışım kanallarının üzerinden değil, duruma uygun uyarı refleksleri ve otomatik bilinçdışı reaksiyonlar aracılığı ile yapılır.

Sonuç olarak; öğretmenden korkmak, açlık duygusu, soğuk hava ya da birisiyle münakaşa etmek gibi olumsuz ikincil çağrışımlarla yüklü olmak, (ve öğrenilen konunun bu yan enformasyonlarla birlikte alınması) herşeyden önce biyolojik açıdan başarısız bir öğrenmeye yol açmaktadır. Daha sonraki hatırlama ve öğrenileni "uzun süreli hafızadan" geri çağırma sürecinde bile, o anda bir stres durumu olmamasına rağmen, yapılan eski kaydın stres dolu yan enformasyonlarla yüklü olması, (konu, bütün enformasyonlarla birlikte hatırlanacağı

için) bizde yeniden aynı stres durumunun yaşanmasına yol açacaktır. Yani gerek pozitif, gerekse de negatif etkilerle yapılan kayıtlar, ikili bir efekte sahiptirler ve "ne koyulursa, iki misli bir netice alınmaktadır."

Ama ne yazık ki, eğitimde bu bilimsel sonuçlara gerekli önem verilmemektedir. Hatta bazı aileler ve öğretmenler, stres yaratan faktörlerin öğrenme işlemine yardımcı olabileceğini bile düşünmektedirler. Nitekim kimi öğretmenlerin dersleri bir bağırma, azarlama ve aşağılama sergisi gibi olmaktadır. Şimdi isterseniz, böyle kızgın ve bağırıp, çağıran bir öğretmenin neden ve nerelerde yanlış yaptığını gözden geçirelim. Böyle bir öğretmenin ilk amacı öğrenciyi ürkütmek, anlaşılmaz biçimde ders anlatmak ve sorduğunu bilemeyeni de aşağılamaktır. Çünkü öğretmen her şeyi bilir, öğrenci ise hiçbir şey bilmez. Oysa onun "biliyorum" sandığı şeylerle yaptığı hatalar çok daha ağırdır. Böyle davranmakla öğrencileri motive mi etmiştir? Hayır. Onlarda derse karşı merak ve ilginin artmasını mı sağlamıştır? Hayır. Başarı duygularının gelişmesine mi yardımcı olmuştur? Hayır. Kayıtların daha iyi yapılması için, yan enformasyonları mı devreye sokmuştur? Hayır. Daha fazla algı kayıt kanallarının kullanılmasına öncülük mü etmiştir? Hayır. Kısaca burada zayıf not alması gereken birisi varsa, o da öğrenci değil, öğretmen olmalıdır. Çünkü yapması gerekenlerin tam tersini yapmıştır. Hayal kırıklığı, aşağılanma, korku ve anlayışsızlık dolu bir eğitimde öğrencilerin dikkati mutlaka konudan sapacaktır. Bunun yanı sıra öğretmenlerin bir kısmı da, konuyu sakin ve düzenli bir biçimde aktarmalarına rağmen, öğrencilerin ilgilerini ve meraklarını artıracak çabayı göstermediklerinden, başarı yine yetersiz olmaktadır.

Böyle yanlış yaklaşımlarla gelişen bir eğitim siste-

mi, geçici düşünce blokelerinin de ötesinde bir zarara yol açarak, bazı zamanlarda "sürekli stres durumu ve düşünce blokesi" problemini de ortaya çıkarabilmektedir. Böyle olduğunda ve belirli öğretmenler veya konular gündeme geldiğinde, öğrencinin düşüncesi "öğrenme" eylemine başlar başlamaz bloke olarak, devreden çıkmaktadır. Tıpkı buna benzer biçimde toplumların çoğunda görülün "tabu" yaklaşımı da, aynı mekanizmanın değişik bir kullanımıdır. Çünkü "tabu", üzerinde " düşünülemeyen"bir şey, bir kavramdır. O kavramdır. Okavramın sinyali gelince de, düşünce bloke olmaktadır.

Böylece bazı insanların bütün hayatları boyunca matematik, kimya, tarih veya edebiyat gibi bazı konulardan nefret etmelerini ya da öğrenmeye karşı bir tepki duymalarını anlamak mümkün olmaktadır. Çünkü herhangi bir konunun kaydedilmesi sırasında, öğrenme eylemine eşlik eden ikincil derecede öneme sahip enformasyonların olumsuzluğu, bütün bir hayat süresince, aynı öğrenme eylemine eşlik etmeye devam edecektir. Böylece de o anı her hatırlayış, olumsuz ve stres yaratan bir süreci de beraberinde getirecektir.

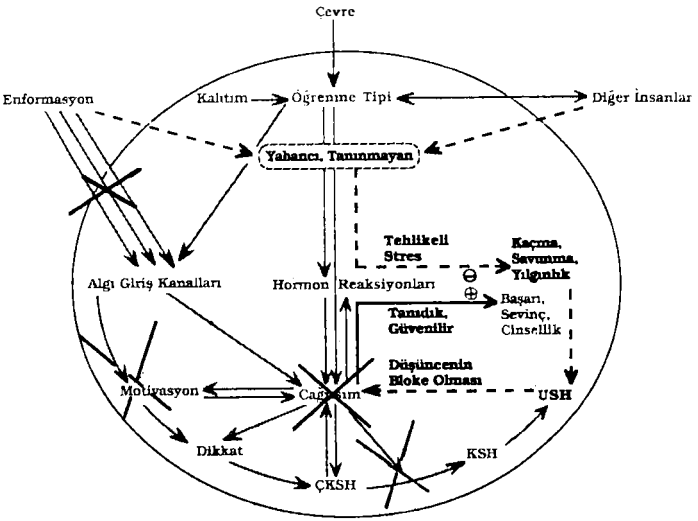
3.ÖĞRENMEYİ ENGELLEYEN OKUL KİTAPLARI

Bir dersi olumsuz hale getirenler yalnızca öğretmenler değil, bazen de ders kitaplarıdır. Kalın ve bilgilerle dolu bu kitaplar, insanların öğrenme yetenekleri köreltmekten başka bir şeye yaramıyorlarsa, ne faydaları vardır ki? İnsanın biyolojik öğrenme faaliyetini zedeledikten sonra, güzel bir akademik formülasyonla dile getirilen bilgiler, bize ne katabilecektir acaba? Daha önce incelediğimiz "sıfıra doğru giden sayı dizisi" örneğinde olduğu gibi, insanın kafasını karıştırmaktan öteye gidemeyen

bu tür tanımlamalar akademik açıdan tutarlı oldukları için tercih ediliyorlar. Ama bunlar, öğrencilerin dersten kopmalarına, öğrenmekten soğumalarına, düşüncelerinin bloke olmasına ve strese kapılmalarına neden olmaktadır. Yalnızca küçük bir grup öğrenci, öğrenme tipleri tesadüfen bu anlatım biçimine uyduğu için, gerçekten başarılı olabilmektedirler. Bazı ders kitapları ise öyle bir yaklaşımla yazılmıştırlar ki, hiçbir öğrenme tipine hitap etmeleri mümkün değildir. Bilimsel olmak telaşı ile aşırı bir soyutlama, bir sürü kavram ve tanımlar kullanma böylesi kitapların ortak özellikleridir. Bunları kimin ve hangi akla hizmetle yazdığını anlamak için, sihirbaz olmak gerekir. Yabancı dil öğretmek isteyen bir kitap daha en başta kuraldışı öğeleri sıralarsa, öğrenci neyi nereye yerleştireceğini kestiremeden, o kitaptan uzaklaşır. Böyle yanlış yazılmış birçok ders kitabı vardır. Bunları yazan pedagogların, akademik kaygılarla, sayfaları soyut ve gereksiz bilgilerle doldurmak yerine, öğrencilerin öğrenme sırasındaki durumlarını incelemeleri daha doğru olacaktır. Tabii bu kitapların yazılmasına imkân tanıyan Eğitim Bakanlıkları ile okullarda okunmasına izin veren okul idareleri de, burada sorumluluk taşımaktadırlar. Aslında dünyanın hemen her ülkesinde, okul kitaplarını şöyle bir karıştıracak olsanız, gözünüze öğrenmeye ters biçimler çıkacaktır. Kavramlar, tanımlar, anlatımlar. Ama neyin, ne olduğunu bir türlü net biçimde söylemeyen bir yığın bilgi, bir sürü yazı. Böylesi metinler, anlattıkları şeyin ne anlama geldiğini ve ne işe yaradığını okuyana açıklayamadığı için, onu anlamak ve de hele bu bilgiyi kullanıma dönüştürmek mümkün olamaz. İşte bu yüzden de, okul kitaplarımızdan, aklımızda gülünecek derece az şey kalmıştır. Mezun olan öğrencilerle yapılan anketler, dehşet verici bu neticeyi her zaman gözler önüne sermektedir. Okul bitince, derslerden akıllarda pek

de bir şey kalmamaktır. O halde bu kitaplar niçin ve kimler için yazılıyor? Bunu kimlerin anlaması isteniyor? Eğer çoğunluk bu bilgileri kısa süre sonra unutuyorsa, suç kimde? Onlar da mı, kitaplarda mı? Bu öğrencilerin tutumu, "sıfıra doğru giden sayı dizileri"ndeki öğrencinin durumuna benziyor. Önce ilgiyle konuya yaklaşıyorlar. Ama karmaşık, soyut ve bilimsel adıyla akademik kavramsallığa boğulmuş bir metinle karşılaşınca, bu onlara antipatik ve olumsuz geliyor. Giderek görsel, hareketsel ve duygusal kayıt kanalları ve onlarla bağlantılı olan çağrışım alanları bloke ediliyor. Böylece bütün algı kanalları ve beyinsel iletişim fonksiyonları kesintiye uğruyor. Motivasyon ve dikkat dağılıyor.

Oysa aslı İngilizce olan, "Sayıların Muhteşem Dünyası" adlı bir kitapta, Mısırlı'ların piramitleri nasıl inşa ettikleri, çok güzel bir biçimde anlatılmaktadır. Alt bloğun tam 90° derecelik bir açı ile yapılmaması halinde, bütün piramidin dengesinin bozulacağını, resimlerle anlatan kitap, geometrik kuralları, piramidin yıkılabilirliği örneği ile bağdaştırarak ortaya koyuyor. Böylesi bir yaklaşım okuyanda merak ve gerilim yaratarak, hem onu konuya çeker, hem de öğrenilenlerin değişik kanallarla kaydını ve farklı çağrışım alanlarıyla ilişki kurulmasını sağlar. Yine aynı kitapta anlatım şöylece devam eder: "Piramidin alt tarafının iki kenarına dikilen çubuklara aynı uzunlukta ipler bağlanır. Sonra bu ipler çubukların çevresinde döndürülerek, kumda daireler çizilir. İki uçtan çizilen iki daire, kumun üzerinde, birbirlerini iki noktada keserler. İşte bu iki kesim noktasının birleştirirsek, yan kenara göre tam dik bir çizgi elde edilmiş olur. Yani artık piramidin kenarları birbirlerine göre tam dik olarak yapılabilecektir." Konuyla ilgili resimlerin de yer aldığı böyle bir metin, piramitleri, ölçen, çakan insanları, hareketleri ve malzemeleri ile kişiye sanki kendisi de işin içine giriyor-



muş gibi, tanıdık bir his verir. Böylece zor bir geometrik model, beynimize bambaşka kanallar ve yaşantılardan faydalanarak girmiş ve kaydedilmiş olur. Ama aynı konuyu, normal bir geometri kitabından okuyacak olsaydık (ki çoğumuz bunu okumuşuzdur) acaba bugün kaç kişi bu geometri kuralını hatırlardı?

Kitapları böyle de yazmak mümkün olduğu halde, niçin anlaşılmaz biçimde kaleme almak tercih ediliyor? İnsanla bilimi ayrı ayrı gören o Orta Çağ zihniyetinin izlerini hâlâ sürdürmesinden mi, yoksa yazarın kendi akademik bilgisini göstermek istemesinden mi? Halbuki bu konuda öyle basit bir yol var ki: Böyle temel yanlışlara düşmemek için, okul kitaplarının yazımında ve resimlendirilmesinde, öğrencilerle işbirliği yapmak. Bu konuda yapılmış olan bir deneyi şimdi sizlere bant kayıtlarından aynen aktaralım. Bir biyoloji kitabı yazarı ile bir öğrenci arasındaki şu konuşma, sanırız ilginizi çekecektir:

Yazar kitaptan bir pasajı okur: "Şimdi de sudaki madde üreticilerine değinelim. Burada önemli olan, bazı su yosunlarının fotosentez sonucunda ürettikleri..." Öğrenci atılır: "Durun bir dakika, sözünü ettiğiniz bu sudaki madde üreticilerinin ne olduğunu kimse bilmiyor ki. "Biyolog:" Bunu daha önceki tabloda açıklamıştık. " "Ama metni okurken, kimse kitabı çevirip de oraya bakmaz.. Biyolog:" Evet. O halde o tanımı buraya koymayalım ve şöyle devam edelim: Bazı su yosunları fotosentez sonucu ürettiklerinin önemli bir bölümünü, çözelti halinde direkt olarak suya verirler. Bunlardan ilk önce, sudaki kimi bitkiler faydalanırlar. İkinci olarak da bazı balık türleri devreye girer. Anlaşılıyor değil mi?" Öğrenci: "Hayır. Çünkü burada önemli olan noktanın ne olduğu bir türlü belirtilmiyor." Biyolog: " O halde bu bölümün başına bitkiler dünyası ile ilgili bazı açıklayıcı bilgiler koymak gerekiyor (ve not alır bunu). Peki şöyle söyleyelim: Su kenarındaki yüksek düzeyde gelişmiş olan bitkilerin fotosentezle ürettikleri maddelerin yalnızca yüzde iki ilâ beş kadarını serbest yüzen su yosunları üretirler."Öğrenci: "Biraz anlar gibi oldum, ama yine net olmayan bir nokta var. Bu yosunların üretimi, neyin yüzde kaçı ve bu ne anlama geliyor?" Biyolog: "Bak sana şöyle açıklayayım: Evet... sudaki yosunlar, kıyıdaki bitkilere oranla elli kat daha fazla bir üretimde bulunurlar. "Öğrenci: "Hah. Peki ama, kitaba da niye böyle yazmıyorsunuz?"

İşte okul kitapları yazımında, böyle bir birlikte çalışma ortamı oluşturulabilirse, her yaş için, onların algılamalarında yardımcı olacak kitaplar ortaya çıkacak ve bu da, eğitimin kalitesinde büyük yükselmelere yol açacaktır. Bu şekilde hazırlanmış kitaplar; yapıları, cümle kuruluşları ve kullandıkları kelimeler ile rahat çağrışım imkânları yaratacakları için, daha sonra hatırlanmaları da kolay olacaktır. Böylelikle öğrenciler dersin konusunu

rahatlıkla "uzun süreli hafıza"larına aktarıp, orada üzerinde çalışabilirler. Yani, hafızalarındaki malzemeyi kullanarak düşünebilir ve oradan bazı yeni sonuçlara varabilirler. Zaten eğitimin amacı da , bu değil midir?

Okul kitapları, kişilerin beyin yapıları ve öğrenme tiplerindeki farklılıktan bağımsız olarak, genelde iyi ya da kötü biçimde hazırlanabilir. İyi olması ve öğrencilerin beyin fonksiyonlarına doğru olarak hitap edebilmesi için uyulması gereken temel kuralları, burada bir kez daha tekrarlayalım: Yeni bir enformasyonu, tanıdık bir kılıf içinde sunmak. Cümleleri dolaylı değil, direkt anlatım biçiminde kurmak. Olayları ve işlemleri soyutlaştırmamak. Konuyu aktif ve eylem içinde ele alarak, insanın kendi tanıdığı tecrübelerle paralellik kurmasını sağlamak. Böylece alabildiğince çok algı kayıt kanalını devreye sokarak, değişik çağrışım alanları ile ilişkiye girmeyi (çok kanallı kayıt) gerçekleştirmek.

Bu tür kitapları yazanlar, okul kitaplarını öğrencilerin dostu, onlarla konuşan bir arkadaş haline getirip, merak, hayret, hayranlık, hayatla bağlantı kurmak, zevk ve heyecan faktörlerini canlandıramazlarsa, görevlerini yerlerine getirmiyorlar demektir. Böyle davranmakla, beynin işleyiş biçimine ve de temsilcisi oldukları bilime ters hareket etmiş hale gelmektedirler. Onların yazdıkları kitaplar da, eğitime destek değil, köstek olurlar. Öğrencilere vermek istediğimiz şu üç öğüt, onların zararlı ders kitaplarından olumsuz yönde etkilenmelerini, en aza indirgemek arzusunu taşıyor:

1- Eğer okuduğunuz bir kitabı anlayamıyorsanız, suçun ille de sizde olması gerekmez. Belki de kitabın yazarı, kendisini anlaşılır biçimde ifade etmeyi bilmiyordur. Kendinizi yetersiz ve aptal olarak suçlamayın.

2- Özellikle matematik, fizik, kimya gibi derslerde,

konu çok karmaşık anlatılmışsa, bu, gerçekten asıl konunun öylesine karışık olduğu anlamına gelmez. Yazar aynı konuyu, daha basit ve anlaşılır bir biçimde de ifade edebilirdi. Bu nedenle hemen peşin bir önyargıya kapılmadan, dersten korkmayın ve kendinizi o ders için yeteneksiz olarak damgalamayın.

3- Ders kitabı anlaşılmaz biçimde yazılmışsa, anlayışınızı zorlayarak, onu kavramaya çalışmanız, boşuna olur. Aynı dersi, başka kaynaklardan arayarak öğrenmeye çalışın ve konuyu kendi öğrenme tipinize uygun bir hale getirmenin yollarını araştırın. Derste öğretmeni çok iyi dinleyin veya dersten sonra diğer arkadaşlarınızla konuyu tartışın ya da o dersle ilgili daha iyi bir kitap bulun.

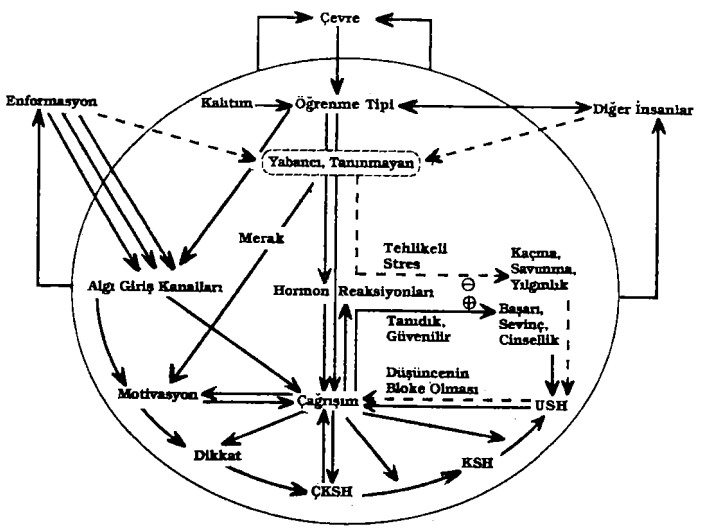
Tabii en iyisi, okul idareleri ve öğretmenlerin, öğrenme isteğini azaltıcı, insanın biyolojik yapısına ters ders kitaplarından vazgeçip, öğrencilere gerçekten destek ve yardımcı olacak kitapları ders programına dahil etmeleridir. Ders kitapları ile ilgili olarak söylediklerimizi, her eğitim seviyesi için geliştirilmiş olan bütün eğitim malzemeleri açısından da tekrarlayabiliriz. Ne türlü bir eğitim malzemesi olursa olsun, eğitim biyolojisinin kurallarına uymayan her malzeme, öğrenciye fayda yerine, zarar getirecektir.

4. ÖZET

Beyinsel işlemlerin bütününü kapsayan öğrenme ağı şemamızı böylece tamamlamış olmaktayız. Bu kısa açıklamalar bize, beyindeki bütün işlemlerin aslında birbirleriyle ilintili ve bağlantılı olduğunu göstermesinin yanı sıra, bu etkileşimlerin dışarıya ve öğrenme olayına na-

sıl etki ettiklerini de vurgulamaktadır.

Öğrenme ağına şöyle bir göz atacak olursak, kalıtım, çevre ve ilişkide olunan kişiler (partner) aracılığı ile biçim bulan, "ana beyin ağı"nın "öğrenme tipi" yoluyla, gelen enformasyonları kendi algı kayıt kanallarını kullanarak, nasıl kaydettiğini görüyoruz. Böylece oluşan algılar, duygular ve sezgiler iki ayrı yol izleyebilirler. Eğer yabancı ve tanımadık (düşmansı) bir yan enformasyonla kaydedilmişlerse, negatif hormonal bir süreci başlatacak ve iş, düşüncenin bloke edilerek, beyinde varolan çağrışım kalıpları ile birleşmenin engellenmesine kadar uzayacaktır. Ama aynı süreç, başka türlü de işleyebilir. Pozitif hormon reaksiyonları ile desteklenen yeni enformasyonlar, başarı duygusu ve sevinç yaratarak, beyinde daha



önceden kayıtlı olan enformasyonlarla çağrışımlara girişirler. Böylece yeni olanlara da, eski ve tanıdık bir giysi giydirilmiş olur. Merak ve araştırmacılık duyguları uyanır, motivasyon artar. Yani beyin hücreleri, yoğun biçimde yeni gelen enformasyonlar üzerinde çalışma imkânı ve isteği bulurlar. Dikkat canlıdır ve "çok kısa süreli hafıza"da işlenen algılar, derhal "kısa süreli hafıza"ya aktarılırlar. Hem yeni gelen, hem de daha önceden kaydedilmiş olup da, çağrışımlar yoluyla yeniden canlanan enformasyonlar, değerlendirildikten sonra, artık kesin kayda geçmek üzere "uzun süreli hafıza"ya nakledilirler.

İster savunmacı ve dışa kapalı (negatif hormonal denge), isterse de düşünce ve algılara açık-alıcı (pozitif hormonal denge) bir durumda olalım, bu tavrımız düşünce, duygu ve davranışlarımıza da aynen yansır. Böylece çevremizdeki insanları, onların duygularını, aldığımız enformasyonları ve hatta doğayı bile, kendi eğilimlerimiz doğrultusunda etkiler ve yönlendiririz.

Sözlerimizi bitirmeden önce, şu ana kadar pek üzerinde duramadığımız birkaç konuya da kısaca değinmek istiyoruz.

Grup Çalışması:

İnsan doğal yapısı gereği, diğer insanlarla birlikte yaşamak zorundadır. Ama okullarımızda genetik yapımıza bile ters düşecek bir ferdiyetçilik vardır. Herkes tek başına savaşmak zorundadır. Yardım etmek, kulağa fısıldamak, kopya çekmek, yani yardımlaşmanın her türü, yasaktır. Böylelikle "küçük gruplar içinde öğrenme"nin çok geniş imkânları feda edilmekte, sınıfın topluca bir öğrenciye destek vererek, birlikte sevinç ve haz duymasının önüne geçilmekte ve hiçbir zaman sevinç duygusunun, bütüne ait olma hazzının yaşanmasına izin verilmemektedir. Tam tersine, en önemli eğitim kurumu olan

okullarda, çarpık bir kişisel gelişimin temelleri atılmaktadır. Daha sonraki aile ve iş yaşantılarında giderek belirginleşen bu yalnızlık, kendini başka insanlardan izole etmek, kendi prestijini korumak için hastalıklı savunma mekanizmalarını geliştirmek, boş bir gurur ve başarı tutkusu uğrunda, her şeyi (insanlığını bile) feda etmek, işte okuldaki bu içe kapalı "yarış atı" özelliklerinin bir uzantısıdır.

Yanlış Yapmak:

Okullarda "yanlış yapmak" karşısında takınılan tavır da çok hatalıdır. Yazmada, hesaplamada ve düşünmede (uzağı görememe, yanlış değerlendirme) görülen yanlışlıklar, daima başarısızlığın bir göstergesi olarak değerlendirilirler. Halbuki onlardan başka türlü, yani oryantasyon (yönlendirme, yön bulma) fırsatları biçiminde faydalanmak çok daha doğru olur. Çünkü yanlışlar karşıdakine yardım fırsatı doğurur ve iletişimin o dar yolunu açacak bir işaret olur. Nitekim yanlışlıklar, pozitif biyolojik etkileşimlerin doğmasının da kaynağıdır. İnsanoğlu ancak deneme ve yanılma yoluyla öğrenir. Küçücük bir bebekken başımızı kaldırıp, yürümeyi, koşmayı öğrenir ve çevremizle uyum içine girerken, hep yanlışlarımız bize yol gösterirler. Yani yanlışlığın geri dönüşümü ile ortaya çıkan öğrenme süreci, canlı varlığın çevresiyle olan bir tanışması ve uzlaşma arayışından başka bir şey değildir. Yanlış yapmayı, hayal kırıklığı yaratan bir öğe olmaktan çıkarıp, başarı yaşantısı haline getirmek, aslında okul eğitiminin ilk hedefi olmalıdır. Oysa şimdi yapılan bunun tam tersidir. Bu yüzden okullardaki not verme, sınıfta bırakma, sınav yapma gibi konuların bambaşka bir gözle, yeniden ele alınması gerekmektedir.

Okul Atmosferi:

Şimdiye kadar öğrenme sürecini etkileyen direkt ve içsel faktörlerden bahsettik. Öğrenme işlemi genellikle okullarda gerçekleştiği için, okul atmosferi de, öğrenmenin dış çerçevesini belirler ve bütün süreç üzerinde etki yaratır. Okul binası, sınıflar, sıralar burada etkili olan faktörlerdir. Eğer insana karşı değil de, onunla birlikte ve öğrencinin gelişimine yardımcı olan bir eğitim istiyorsak, okul atmosferinin rolünü de buna uygun biçimde düzenlemeliyiz. Çünkü bütün kitap boyunca, öğrenme ve öğrenileni işleme süreci sırasındaki, "yan enformasyonların" ve "ortam hafızasının" ne denli önemli olduğunu hep gördük. Dersin içine başarı duygusu, sevinç, haz, merak, hayranlık ve konuyu kendi öğrenme tipimize göre yönlendirme imkânı gibi pozitif etkenleri katmak istiyorsak, işe, okul binasının ve sınıfların mimarisini değiştirerek başlamamız gerekir. Böylece yapısından, kullanımına, renklerinden, iç düzenine kadar bambaşka bir çehreye bürünecek olan okul atmosferi, günümüzde olduğu gibi, öğrenme merakını ve isteğini öldürmek yerine, destekler hale gelecektir.

Biyolojik açıdan insana uygun ve onun gelişimine yardımcı olacak bir eğitim için gereken daha birçok konu vardır. Ama bunlar kitabımızın koapsamını aştığı için, burada yer veremiyoruz. İnanıyorum ki kitabı okuyanlar arasından bu konuları düşünecek, geliştirecek, araştıracak, yeni öneriler getirecek, hatta uygulamaya koyacak birçok eğitimci çıkacaktır. Onların da olumlu katkıları ile yepyeni ve insana uygun bir eğitim biçiminin, dünya boyutunda temellerinin atılacağını sanıyorum.

V

EKLER

(Eğitim Malzemesinin Hazırlanması)

1.

EĞİTİM BİYOLOJİSİNİN

13 TEMEL KURALI

1. Öğrenim hedeflerini tanımak:

Öğrenen bir kimse, öğrenimin her safhasında, öğrendiklerinin kendisi için anlam ve değerini görebilmelidir. Ancak böylece öğrencinin dikkati ve isteği artar, motivasyonu gelişir, organizması "alma" yönünde faaliyet gösterir ve "alınanlar" anlamlı biçimde "kayda geçirilir." Böylece enformasyon yalnızca beynin geleneksel bölgelerinde işlenmekle kalmaz, limbik sistemin duygusal katkısını da alacağı için, daha geniş bir yere, daha ayrıntılı olarak kaydedilir.

2. Anlamlı Curriculum:

Faydalı bir kullanım alanı bulunamayacağı, gerek gerçekle olan bağlantısı, gerekse de daha önceki öğrenme deneyleri ile ortaya çıkmış olan bir ders konusu, hafızaya zayıf bir biçimde kaydolur. Daha sonraki hatırlamalarda da, izole edilmiş biçimde ve tek yönlü kaydedilmiş, ayrıca başka çağrışım alanlarıyla bir bağlantıya girememiş olduğu için, zorlukla hafızaya çağrılabilir. Bu nedenle bir ders konusunun sıralanışı ve kuruluş biçimi, gerçek öğrenme hedeflerine ve anlayış sırasına göre ayarlanmalıdır. Tarihsel ya da akademisyen anlayışla hazırlanan

ders kitaplarının, öğrenmeyi engellediğini unutmayalım.

3. Merak, yabancılık etkisini dengeler:

Merak, ilgi, hayranlık ve beklentinin eksik olduğu yerde, yeni öğrenilenecek bir konu için yeterli beyinsel hazırlık yapılamaz. Böyle bir durumda, alışılmamış ve yabancı bir konuyla olan karşılaşma, ara beyin ve sempatikus siniri yoluyla "Catecholamin" salgılanmasına yol açar. Beynin belirli bölümlerince de salgılanan bu hormon, hafif bir stres durumu yaratır. Böylelikle öğrenim gerçekleşir, ama bunun hafızaya uzun süreli olarak aktarılması mümkün olmaz. Olumsuzluğun artması halinde ise, beyin hücreleri arasındaki haberleşmeyi sağlayan sinapslar kilitlenir ve ders konusuna karşı bir tepki, bir savunma hâli doğar. Artık o konunun alınması ve işlenmesi mümkün olmaz.

4. Yeniyi eski giysilerle sunmak:

Tanımayan=tehlikeli=stres. İlk kez karşılaştığımız bir şey, organizmada negatif bir hormonal reaksiyonlar dizisi oluşturur ve bunun sonucunda da düşünme ile kayıt etme imkânları ortadan kalkar. Oysa alışılan ve tanıdık bir "giysi" tanınmayana karşı duyulan tepkiyi en aza indirger. Ayrıca yeniden tanıma duygusunun doğmasına ve başarı duygusunun canlanmasına yol açarak, vücutta pozitif bir hormonal denge yaratır. Bu durumun da, öğrenmeyi nasıl olumlu yönde etkilediğini daha önce uzun uzun anlatmıştık.

5. Ayrıntıdan önce ana çatıyı oluşturmak:

Genel ilişkiler bütünü, yani bir konunun ana çatısı ya da iskeleti, bir sürü detaya ve ayrıntıya oranla insana daha basit ve tanıdık gelir. Yani ayrıntılardan daha az ya-

bancıdır. Bu nedenle beyinde kendisine tutunacak bir yerler bulma şansı daha fazladır. Böylece de, daha sonra gelecek detayları yakalama ve onları kendine çekip, "emme" imkânına sahiptir.

6. Enterferansı (kesişmeleri) önlemek:

Ana konu ile birlikte alınan ek algılamalar, eğer aynı türden ve birden fazla olurlarsa, "çok kısa süreli hafıza"da birbirleriyle kesişir ve karşılıklı olarak etkilerini söndürürler. Gelen ilk enformasyonun böyle bir kesişim ile engellenmesi, onun kaydedilemeden, unutulmasına yol açar. Bu nedenle, önce enformasyonu "kısa süreli hafıza"ya dek uzatarak, orada yerleşmesini sağlamak, konu ile ilgili diğer varyasyonları da, ondan sonra devreye sokmak daha doğru olur.

7. Kavramların açıklanması:

Genel anlamda konuların ya da bağlantıların (işlenen kavramı işin içine katmadan) açıklanması, beşinci maddede gösterildiği gibi, bilinen çağrışım modellerini harekete geçirir. Bu genel çatının içinde ise, yeni olan kavram, kendine rahatlıkla tutunacak bir yer bularak, kayda geçer.

8. Ek çağrışımlar:

Bir konunun açıklanması sırasında, göz önüne getirilebilecek örneklerin ve yardımcı enformasyonların kullanılması, beyinde bunun kayda geçmesi için bir uyarı sinyali görevini üstlenir. Ayrıca bu türlü bir açıklama biçimi, öğrenim sırasında pek de kullanılmayan motorik ve deneysel beyin bölgelerini uyararak, oralardaki algı kanallarının da devreye girmesine yol açar. Böyle olunca da, enformasyonun "kısa ve uzun süreli hafıza"lara geçişi

kolaylaşır. Çok kanallı yapılan bir kayıda da, yine çok çeşitli kanallardan ulaşmak ve onları hatırlamak mümkün olur.

9. Öğrenimden haz duymak:

Haz ve başarı duygusu, öğrenmeyi olumlu yönde etkileyen pozitif hormonal bir denge oluştururlar. Böylelikle beyin hücreleri arasındaki iletişim ve sinapslardan aktarılan enformasyonlar, hiçbir engelle karşılaşmadan hedefine ulaşır. Bu nedenle olumlu anılarla bağlantılı olarak algılanan enformasyonlar, diğerlerinden daha iyi işlenir, daha iyi anlaşır ve çok kanallı (çok yönlü) olarak da kaydedilir. Sonraki kullanımları ve işe yarar olmaları da kolaylaşır.

10. Çok kanallı kayıt:

Öğrenilecek konuyu, ne kadar çok algı giriş kanalını kullanarak beyne sunarsak, işlenmesi, kaydı ve saklanması da o denli başarılı olur. Olaya, beyinde yer alan ne kadar fazla sayıdaki algı kanalı karışırsa, o kadar çok çağrışım imkânı doğar. Bu da , o konuyu anlamamızı kolaylaştırır. Eski bilgilerimizle bir bağlantı kurulduğu için, öğrenme isteği artar ve ihtiyaç olduğunda da, öğrenilen yeni konular öylesine çabuk ve doğru olarak hafızaya çekilebilir.

11. Gerçekle bağlantı kurmak:

Öğrenilmek istenen konu, gerçek hayatta yaşayıp, tanıdığımız şeylerle ne kadar bağlantılı ve onlara yakınsa, kaydı da öylesine kolay olur ve geniş bir alana yayılır. Gerçek anılarla kurulan bağlantılar, konunun bir bütün (lineer bir tek düzelik içinde değil de, bütünsel bir model biçiminde) olarak algılanmasını sağlar. Daha sonra bu öğrenilen konunun kesin kaydı yapılırken, gerçek ve için-

de yaşadığımız çevre, kendini belirtmeyen, ama vazgeçilmez bir yardımcı öğretmen görevini üstlenir. Zaten varolan bu çevreyi her görüşümüzde ve normal yaşantımızda, onunla bağlantılı olan bilgiler , çeşitli varyasyonlarla beyine değişik açılardan kaydedilmiş olurlar.

12. Yeni enformasyonun tekrarlanması:

Yeni öğrenilen konuların belirli aralıkla tekrarlanmasında fayda vardır. "Kısa süreli hafıza"nın yaklaşık 20 dakikalık işleyiş süresinden sonra, aynı enformasyonunun yeniden alınması ve "çok kısa süreli hafıza"ya sunulması, değişik hafıza kayıtları ile yeni çağrışımlara yol açabilir. Böylece resimler, tasarımlar, düşünceler canlanır ve tek kanallı bir enformasyon, içsel olarak bir yaşantı haline, yani çok kanallı bir kayıt biçimine dönüşür.

13. Yoğun bağlantılar:

Bir dersin, okunan bir kitabın ya da çalışılan bir konunun bütün öğeleri arasında gerçekleşecek yoğun bağlantılar, 4,5,8,10 ve 11'inci noktalarda belirtilen "başarı duygusunun" canlanmasını ve böylelikle de hafızada saklama işleminin daha iyi yapılmasını sağlarlar. Bunun yanı sıra, beyindeki bilgilerin yaratıcı bir biçimde birarada getirilip, kombine edilmesi de, yine bu yolla gerçekleşebilir. Aslında böyle yoğun bağlantılar kurulması, sözünü ettiğimiz 13 kural için de geçerlidir. Bu kuralları her durumda ve her öğrenme tipinde kullanmak mümkündür.

2.

TEST : 1

ÖĞRENME TİPİNİZİ TANIYOR MUSUNUZ?

ÖĞRENME TİPİNİZİ TANIYIN

Aşağıdaki sorular, sizlerin kendi öğrenme tiplerinizi tanımanız için hazırlanmıştır. Beyninizin değişik algı giriş kanallarını tanımak ve onları kullanıma açmak, hem hafızaya yapılan kayıtların çok yönlü ve kolay hatırlanabilir olmasını sağlayacak,hem de sizin beyninizden daha fazla faydalanmanıza imkân tanıyacaktır.

Kendi öğrenme tipinizi keşfetme yolunda çıkacağınız bu gezi, öğrencilerini belirli sınıflamalara tabi tutan öğretmenler için değil, yalnızca kendisinin nasıl öğrendiğini anlamaya çalışan okurlarımız için düzenlenmiştir. Bu nedenle kendinizi, zekâ yaşı sınavına girmiş gibi görmeyin. Tam tersine öğrenmenin zekâdan çok, bir sürü yan etkene bağlı olduğunu bu test sonrasında daha iyi anlamış olacaksınız.

Sorular altı ana kategoriye göre hazırlanmıştır:

A) Öğrenilmek istenen konunun türü ve sunuluşu,

B) Kişinin konuyla olan ilişkisi,

C) Algı giriş kanalları,

D) Öğretici kişinin özellikleri,

E) Öğrenim atmosferi,

F) Öğrenilen konunun kontrol edilmesi.

Şimdi elinize kalemi alın, rahat ve stressiz bir biçim-

de kareleri işaretlemeye başlayın.

A) Öğrenilmek istenen konunun türü ve sunuluşu:

Doğru olanı işaretleyin.

Benim konuyu anlamam ve hafızamda tutabilmem için; (+=iyi, o=orta, -=kötü olarak işaretleyin)

	Anlamak	Hafızada tutmak
1 - Konunun kelimeler aracılığı ile anlatılması gerekir,		
2 - Diaların gösterilmesi, tahtaya şekillerin çizilmesi veya duvara resimlerin asılması gerekir,		
3 - Konuyla ilgili bir film gösterilmesi gerekir,		
4 - Konuyla ilgili grafikler, şekiller ve şemaların da önümde olması gerekir,		
5 - Böyle şemaların önümde hazır olması değil, kendimin çizmesi gerekir,		
6 - Kitaptan okuyarak çalışmam gerekir,		
7 - Konuyla ilgili yardımcı kitaplardan çalışmam gerekir,		
8 - Kendi tuttuğum notlardan çalışmam gerekir,		
9 - Sakin bir durumda, kendi kendime konuyla ilgilenmem gerekir,		

	Anlamak	Hafızada tutmak
10 - Konuyla ilgili enformasyonlar üzerinde, başka arkadaşlarla konuşmam gerekir,		
11 - Daha başarılı olmam için konunun basit olması gerekir,		
12 - Konunun karmaşık olması gerekir,		
13 - Konuyla ilgi ana fikir ve genel çatının önceden açıklanması gerekir,		
14 - Konuyla ilgili detay ve ayrıntıların açıklanması gerekir,		
15 - Konunun bana, belirli bir yöntem dahilinde anlatılması gerekir,		
16 - Konuyu değişik ve çeşitli biçimlerde anlatılmak yerine, tek bir yolla ve tek bir örnek üzerinde dinlemem gerekir,		
17 - Konunun belirli bir düzen ve sistem içinde anlatılması gerekir,		
18 - Konunun birçok ayrıntılı enformasyondan oluşmaması gerekir,		
19 - Konunun esprili ya da komik bir tarzda sunulması ve formüle edilmesi gerekir,		
20 - Konunun gerçek olaylarla bağlantılı olması gerekir,		

	Anlamak	Hafızada tutmak
21 - Konunun benim kendi tecrübelerimle bir paralellik ya da uyum göstermesi gerekir,		
22 - Konu hakkında önceden bir ön bilgimin olması gerekir.		

Bu sorulara verdiğiniz cevaplar, size en uygun ders anlatım biçiminin nasıl olması gerektiğini belirlemektedir. Ayrıca kendi öğrenme tipinizin ve özelliklerinizin farkına varınca, size ters gelen bir öğrenim biçimini bile, kendinize uygun olarak yönlendirme imkânına kavuşmuş olmaktasınız. Cevaplarınızın "anlamak" ve "hafızada tutmak" bölümlerinde farklı sonuçların çıkması normaldir. Çünkü bu iki olay, beynin değişik yerlerindeki bölgeler ve fonksiyonlarla ilgilidirler.

B) Kişinin konuyla olan ilişkisi:

Doğru olanı işaretleyin.

Benim konuyu anlamam ve hafızamda tutabilmem için;

	Anlamak	Hafızada tutmak
23 - Konuyla ilgili notlar almam, aralarındaki bağlantıları yazmam gerekir,		
24 - Konuyu detaylarıyla kendi tarzımda yazmam gerekir,		
25 - Konuyla ilgili olarak kafamda bazı şeyler tasarlamam gerekir,		
26 - Konuyu, ana hatlarına göre yeniden ve kendime göre düzenlemem gerekir,		

	Anlamak	Hafızada tutmak
27 - Konuyu ezberlemem gerekir,		
28 - Konuyla ilgili değişik yazılar ve makaleler okumam gerekir,		
29 - Birisinin bana, konuyla ilgili bazı şeyleri anlatması gerekir,		
30 - Konunun bana hoş, güzel ya da neşeli şeyler hatırlatması gerekir,		
31 - Konunun bana tatsız ya da heyecan verici şeyler hatırlatması gerekir,		
32 - Konunun bana zevk vermesi ve kendiliğinden, hayatın içinden geliyormuş hissini yaşatması gerekir,		
33 - Kendimi zorlamam ve benden çok şeyler bekleniyor olması gerekir.		

Sırayla cevapladığınız bu noktalar, belki de şimdiye kadar hiç farketme imkânı bulamadığınız bazı yönlerinizi ortaya çıkarmış olabilir. Böylelikle yine kendi kendinize bir "öğrenme yardımı" yapabilme şansını elinize geçirebilirsiniz.

C) Algı giriş kanalları:

Sizin için geçerli olanları işaretleyin.

34 - Bir cismi tam anlamıyla tanımlayabilmek için, ona yalnızca uzaktan bakmam yetmez. Onu ellerimin arasına alıp, oynadıktan sonra, çok daha iyi biçimde tarif edebilirim.	
35 - Kağıttan uçak yapabilmek için, bunu kendimin denemesi gerekir. Yalnızca uzaktan bakarak öğrenmem pek mümkün olmaz.	
36 - Bir aletin ya da makinenin işleyişini anlayabilmem için, onu elime alıp, çalıştırmaktan öte, birisinin bunun işleyişini bana anlatması veya bir ders sırasında bunun kullanım deneyini izlemem gerekir.	
37 - Bilmediğim bir şehirdeki bir yeri bulabilmem için oranın bana anlatılması ya da harita üzerinden oraya bakmam, yeterli gelmez. Oraya nasıl gidileceğini sokak sokak harita üzerinden takip etmem gerekir.	
38 - Bir çiçeğin ya da yaprağın yapısını onu ellerimle parçalayarak değil de, şekiller üzerinde anlatım yapan bir kitaptan okuyarak daha iyi anlayabilirim.	
39 - Okuduklarıma ve konuştuklarıma oranla, yaşadıklarımı daha iyi hatırlarım.	

Bu gibi sorular ve onlara verdiğimiz cevaplar hangi algı kanallarından daha iyi kayıt yaptığımızı ve öğrenme alışkanlıklarımızın neler olduğunu ortaya koyarlar. Böylece anlamakta güçlük çektiğimiz bazı konuları, sunuşunu değiştirerek, kendimiz için anlaşır kılmanın yolla-

rını da öğrenmiş oluruz.

D) Öğretici kişinin özellikleri:

Doğru olanı işaretleyiniz.

Benim bir konuyu anlamam ve hafızamda tutabilmem için;

40 - Öğreticinin bir konferans verir şekilde anlatması gerekir,	
41 - Öğreticinin konuyu bana, şahsen anlatması gerekir,	
42 - Öğreticinin otoriter ve sert olması gerekir,	
43 - Öğreticinin yumuşak olması gerekir,	
44 - Öğreticinin bana sempatik gelmesi gerekir,	
45 - Öğreticinin bana sevimsiz ve antipatik gelmesi gerekir,	
46 - Öğretilen konu üzerinde öğreticiyle birlikte alıştırma ve deney yapmamız gerekir,	
47 - Yardımcı bir öğretmenden ders almam gerekir,	
48 - Bir arkadaşımın bana konuları açıklaması gerekir,	
49 - Evde bir yakınımın bana açıklamalarda bulunması gerekir.	

Bu sorular bize, başarı ve başarısızlığın çoğu zaman, öğretici kişiyle kendimiz arasında bir iletişimin olup, olmamasına veya dalga boylarının tutup, tutmamasına bağlı olduğunu göstermektedirler. Vereceğimiz

cevaplarla, öğreticiyle uyum içinde olacağımız bir durumu nasıl seçmemiz gerektiği konusunda bir fikre sahip olabiliriz.

E) Öğrenim atmosferi:

Ben, aşağıdaki şartlardan bazıları yerine geldiğinde, daha iyi öğrenmekteyim;

50 - Öğrenirken yanımda müzik çalarsa,	
51 - Öğrenirken hiçbir yan etki ve gürültü olmazsa,	
52 - Odada yalnız olursam,	
53 - Hoşuma giden ve sempatik bulduğum birisi odada, yanımda bulunursa,	
54 - Sınıf arkadaşlarımla birlikte olursam,	
55 - Çevremde tanımadığım insanlar olursa (bir lokal ya da kahvede bulunmak gibi),	
56 - Öğrenmeden önce karnımı doyurursam,	
57 - Öğrenirken bir şeyler yer ya da içersem,	
58 - Moralim iyi ve neşem yerindeyse,	
59 - Kızgın ya da moralsiz veya hayal kırıklığı içindeysem,	
60 - Öğrenme bitince, ondan sonra yapacağım bir şey için sevinç ve istek duyuyorsam,	
61 - Bazı öğretmenlerde iyi öğrenirken, bazılarında hiçbir şey öğrenemiyorum.	
62 - Korktuğum öğretmenler var.	
63 - Korktuğum öğretmenlerden genelde kırık not alıyorum.	

64 - Korktuğum öğretmenlerin derslerinden daha iyi not alıyorum.

65 - Kendimi sınıfta ve arkadaşlarımın arasında engellenmiş olarak hissediyorum.

66 - Belirli ortamlarda iyi konsantre olabiliyorum, bazen de bunun tam tersi oluyor.

67 - Çoğu kez düşüncem bloke oluyor ve ne kadar tekrarlarsam, tekrarlayayım, o konuyu anlayamıyorum.

Yukarıdaki sorular bize, kendimize en uygun gelen öğrenme ortamını bulma fırsatını tanıyor. Ayrıca hangi durumların bizde stres, engellenme ve düşüncenin bloke edilmesi hallerini yarattığını da ortaya koyarak, bu durumları tanımamız ve onları aşmamız konusunda bize yardımcı oluyor.

F) Öğrenilen konunun kontrol edilmesi:

Size uygun olanları işaretleyin.

68 - Ailem ya da arkadaşlarım benimle öğrenilen konu üzerinde konuşurlar.

69 - Ailem ya da arkadaşlarım daha çok sınav sonuçları ve alınan notlarla ilgilenirler.

70 - Kötü not alınca, ailem ve arkadaşlarıma karşı korku ve utanç duygularıyla dolarım.

71 - Ailem ya da arkadaşlarım, eğitim ve geleceğim ile pek ilgilenmezler.

72 - Genellikle, bana şevk ve güç verecek birisine ihtiyaç duyarım.

73 - Yazılı sınavları, sözlülerden çok severim.

74 - Benim için yazılı ya da sözlü sınav, hiç farketmez.

75 - Sınav olunca sevinirim.

76 - Sınavlardan nefret ederim.

77 - Sınavda, bütün öğrendiklerim aklımdan silinir, gider.

78 - Sınav sırasında, normalden daha iyi düşünürüm.

79 - Bir ödev ya da bir sınav için öğrendiğim şeyleri, daha sonra kısa bir süre içinde hızla unuturum.

80 - Bazı şeyleri gerektiği anda ve yerde hatırlayamasam bile, uzun süre hafızamda saklayabilirim.

81 - Yalnızca sınav için öğrendiğim bir konuyu, daha sonra hiç duymak istemem.

82 - Sınavda sorulandan başka, o konuyla ilgili bir şey bilmek istemem.

83 - Eğer bir ders konusunu, daha sonraki birkaç saat içinde yeniden hatırlayabiliyorsam, artık bunu hiç unutmam ve gerektiğinde de rahatlıkla yeniden hatırlayabilirim.

84 - Sınavlarda konunun ana hatlarını hatırlayabiliyorum, ama ayrıntılar aynı rahatlıkta aklıma gelmiyor.

Bir ders konusunu, daha sonra başarıyla tekrarlayabilmem için; (+=iyi, o=orta, -= kötü olarak işaretleyin),

85 - Bana öğretmenin sorması gerekir,

86 - Arkadaşlarımın ya da dostlarımın sorması gerekir,	
87 - Bir yakınımın veya ailemden birisinin sorması gerekir,	
88 - Bilip, bilmememin önem taşımaması gerekir,	
89 - Birinin beni zorlamaması gerekir,	
90 - Daha önce bu konuya yoğun biçimde çalışmam gerekir,	
91 - Cevap alternatiflerini önceden yüksek sesle tekrarlamış olmam gerekir.	

68'den 91'e kadar olan sorular bize, öğrenilen şeylerin daha sonra nasıl kontrol edilebileceğini, bunun bizler için ne anlamà geldiğini ve hangi şartlar altında öğrenilenlerin daha iyi hatırlanabildiğini göstermektedirler. Ayrıca nasıl bir "sınav" ya da "stres tipi" olduğumuzu ve bunları olumlu yönde nasıl değiştirebilme imkânlarımızın bulunduğunu da, yine bu soruların yardımıyla farketmemiz mümkün olabilir.

Sizlerin de gördüğünüz gibi, 91 sorudan oluşan bu liste, genel anlamda hazırlandığı için, her "öğrenme tipi"ne tam olarak ışık tutması beklenemez. Bu bakış açısıyla yola çıkarak, sanırız herkes kendi tipine ve grubuna göre, yeni sorular türetebilir.

Yukarıdaki sorular, altı ana gruba ayrılmışlardır.. Ama bunları, eğitim biyolojisi açısından daha farklı sekizli bir ayrıma da uygulayabiliriz. Dilerseniz bu sekizli gruba girecek soruları siz tesbit edin. Bizler de size, bu sekiz grubun ana hatlarını vermekle yetinelim:

1 - Öğrenilmesi istenen bir konunun algılanması

"ana beyin ağı modelleri"ne (Hardware, yani donanıma) göre farklı biçimlerde gerçekleşir.

2 - Bir enformasyonun en iyi biçimde nasıl alınıp, kaydedileceğini, algı kayıt kanallarının fonksiyonları, yani işleyiş biçimleri belirler.

3 - Öğrenmede; motivasyon, yan enformasyonlar ve öğrenmenin hedefi çok önemlidir. Çünkü bunlar beyin ile organizma arasındaki karşılıklı etkileşimi "otomatikman" sağlayan ve böylece de öğrenme sürecini pozitif ya da negatif yönde etkileyen faktörlerdir.

4 - Üçüncü maddedeki aynı etkenler, öğrenme sürecinin "bilinçli" olarak etkilenmesinde de rol oynarlar. Yani "otomatik" olarak gerçekleşen bu etkileşimi, isteğe bağlı olarak yönlendirmek de mümkündür.

5 - Yeni alınan enformasyon, hafızada daha önceden kayıtlı olanlar ile bir "rezonansa" girerse, oluşan çağrışım imkânları, kaydın çok kanallı ve daha yoğun olmasını sağlarlar.

6 - Eğer "rezonans" (yani, uyuşum) yerine, enterferans" (yani, bozuşum) oluşursa ve gelen enformasyonlar, başka engelleyici çağrışımlarla karşılaşırlarsa, kaydedilmeleri mümkün olmaz.

7 - Hafızanın üç aşaması (çok kısa süreli, kısa süreli,uzun süreli) kayıtlar açısından çok önemlidir. Enformasyonun hangi aşamada, nasıl değerlendirildiğini bu nedenle iyi bilmek gerekir.

8 - Bedenin hormonal fonksiyonları ve dengesi de, beyindeki sinapsların çalışmalarını etkileyerek, öğrenmeyi ve hatırlamayı pozitif biçimde yönlendirir. Bu nokta, anlamak ile saklamak arasındaki farkın da temelidir. Önemli stres durumları, hafızaya yoğun bir biçimde kay-

dedilir ve uzun süre de orada saklanır.

Bu kayıtların benzeri durumlarda o kişiyi uyarma fonksiyonu da vardır. Ama bu türlü kayıtlar genelde "izole edilmiş" bir biçimde gerçekleştiği için enformasyonun bilgisine varılmaz ve bu öğrenilen şey "anlaşılamamış" olur. Korkuların ve fobilerin nedenlerini anlayamamız da, bu yüzdendir.

3.

TEST: 2

HAFIZANIZIN GÜCÜNÜ ÖLÇÜN

ÇOK KISA SÜRELİ VE KISA SÜRELİ HAFIZANIZIN GÜCÜNÜ ÖLÇÜN

Şimdi uygulamaya koyacağımız ve öğrenmek konusu ile ilgilenen herkese hitap eden test, "temel beyin yapılarının" çeşitliliğini ve buradan giderek bireysel "öğrenme tipleri"nin ortaya konulmasını kapsıyor. Bizlere hafızamızın düşünme ve öğrenme fonksiyonlarından küçük bir kesit verecek olan bu testlerle, hafızanızın gücünü kontrol edebilirsiniz. Tabii sonuçta ortaya çıkacak veriler, ancak yaklaşık olacak ve bizlere belirli bir eğilimi yansıtacaktır. Çünkü gerçek sonuçlara ulaşmak için, testi etkileyen; günün hangi saatinde testi çözdüğünüz, o anda bedensel ve ruhsal durumuzun nasıl olduğu, yemekten veya uykudan önce mi, sonra mı testin başına oturduğunuz gibi faktörler, burada değerlendirme dışı kalmaktadırlar.

Ama yine de belirli bazı temel ilişkileri ortaya çıkararak, beynimizi bir ölçüye kadar teste tabi tutabiliriz. Böylelikle son derece doğal ve her an karşılaştığımız bir olay olan "enformasyonu almak " konusunun, ne denli olağanüstü ve çeşitlilik arzeden bir özellik taşıdığı da, karşımıza çıkar. Bu nedenle, beyindeki biyolojik oluşumlardan habersiz olan ya da bunları dikkate almayan bir eğitim sisteminin ve bilimsel çalışmaların yetersizliğine ve yararsızlığına rahatlıkla hükmedebiliriz. Zorunlu olarak bir genelleştirme taşı sabile, aşağıdaki uygulamaların,

kişisel düşünme ağınızın bazı güçlü ve zayıf yanlarını ortaya çıkardığını göreceksiniz.

Dikkat! Bu testi yalnız başınıza çözemezsiniz. Size uygulamalar sırasında yardımcı olacak bir arkadaşa ihtiyacınız olacak. Bu nedenle buradan itibaren okumaya ara verin ve kitabı arkadaşınıza iletin.

Hesaplama Kutusu

3 · 7	3:3	6 · 5	2 · 10	5 · 5
2+17	8 · 5	11−4	1+6	35−6
9−3	10−7	8 : 4	7 · 2	2 : 2
4 · 4	5 : 1	17−4	8 · 7	6 · 7
9+3	7 · 7	7+3	8 · 4	4−3
15−9	18+2	9 : 3	3 · 3	4 · 2

A) Uygulama: 1

Öğrenme Tipi

("Çok kısa süreli hafıza"dan, "kısa süreli hafıza"ya geçişin, kişisel algı giriş kanallarına bağlı olması)

Sayın yardımcı. Testimiz boyunca bize yardımcı olacağınız için, size şimdiden teşekkür ederiz. 1. Uygulama'da, teste tabi tutulan arkadaşınızın enformasyonları dört temel algı kanalından hangisiyle daha iyi kaydedebildiğini göreceksiniz. Bunun yanı sıra, bu kayıt kanalını en iyi hangi öğrenme türü ile kombine edebildiği (eşleştirilebildiği) de ortaya çıkacaktır. Testin uygulanma süresi, yarım saattir. Çıkan sonucu kitabın sonundaki değer-

lendirme tablosuna işaretleyin.

1. Okuma (Okumak) hafızasının denenmesi

(Süre: 2 dakika)

Test edilecek kişiye aşağıdaki 10 kelimeyi okuması için verin. Her kelimeye 2 saniye süreyle bakma izni vardır. Bundan sonra, yandaki "hesaplama kutusu"ndan ona 30 saniye süreyle matematik işlemleri sorun. Daha sonra da kendisine o on kelimeyi hatırlaması için 20 saniye süre verin.

Havlu	Örtü
Piyano	Kol
Yüksük	Manto
Pencere	Çimen
Soba	Şömine

Doğru verilen cevapların sayısını, Sayfa 239'daki değerlendirme tablosundaki 1. yere işaretleyin.

2. İşitsel (duymak) hafızanın denenmesi

(Süre: 2 dakika)

Aşağıdaki 10 kelimeyi yüksek sesle test edilen kişiye okuyun. Her birini okurken, tam 2 saniye ara verin. Okuma bitince, 30 saniye süreyle matematik işlem sorun, sonra da 20 saniye içinde, hatırlayabildiği kelimelerin sayısını not edin.

Teneke Kutu	Mendil
Terlik	Şeker
Halı	Lamba
Bardak	Terazi
Tenis Topu	Dolap

Doğru olarak verilen cevapların sayısını, değerlendirme tablosundaki 2 numaralı yere işaretleyin.

3. Görsel (görmek) hafızanın denenmesi

(Süre:7 dakika)

Bir kabın içine, aşağıdaki adı geçen (ya da benzerlerinden) 10 ayrı ev eşyasını koyun. Bunları ikişer saniye arayla test edilen kişiye göstererek, masanın üzerine bırakın. Sonra bunları toplayın, ona 30 saniye süreyle çözmesi için matematik işlemler sorun ve ardından 20 saniye içinde, ona göstermiş olduğunuz eşyaları saymasını isteyin.

Para	Bıçak
Tozbezi	Plak
Anahtar	Kalem
Defter	Düğme
Elma	Yüksük

Doğru olarak bilinen eşyaların sayısını, değerlendirme tablosundaki 3 numaralı yere işaretleyin.

4. Elle tutma (dokunmak) hafızasının denenmesi

(Süre: 7 dakika)

Yine değişik ev eşyalarından on adet toplayın. Test edilen kişinin gözlerini bağladıktan sonra, ona her iki saniyede bir tanıması gereken eşyayı verin. Bu iş bittikten sonra, 30 saniye süreyle matematik işlemleri sorun ve daha sonra da hatırlaması için test edilen kişiye 20 saniye süre bırakın.

Gözlük	Silgi
Çatal	Şişe
Diş Fırçası	Kol Saati
Bardak	Makas
Kitap	Terlik

Doğru verilen cevapların sayısını, değerlendirme tablosundaki 4 numaralı yere işaretleyin.

5. Kombine (eşleştirilmiş) hafızanın denenmesi

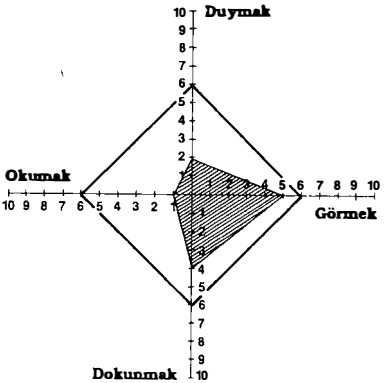
(Süre: 7 dakika)

Bu kez test edilen kişi, değişik eşyaları aynı anda görme, duyma, okuma ve eliyle tutma imkânlarına sahip olmalıdır. Aşağıda adı geçen 10 adet eşyayı toplayın. Önce bunların adlarını küçük kâğıtlara yazın, sonra her iki saniyede bir eşyaları sırayla onun eline verin. Aynı anda o eşyanın adı yazan kâğıdı önüne koyun, ayrıca yüksek sesle eşyanın adını da söyleyin. Eşyaların tanınması işi bittikten sonra, 30 saniye süreyle matematik işlemleri sorun ve 20 saniye içinde de, doğru olarak hatırlanan eşyaların sayısını tesbit edin. Çıkan sonucu, değerlendirme tablosundaki 5 numaralı yere işaretleyin.

Yüzük	Taş
Sabun	Kâğıt
Çekiç	Dolma Kalem
Şapka	Tabak
Fırça	Ekmek

1 . Uygulama'nın değerlendirilmesi:

İlk dört testten elde ettiğimiz değerleri, değerlendirme tablosundaki yerlerine işaretledikten sonra, bunları birbirleri ile birleştirerek, bir dörtgen elde edeceksiniz. Bu dörtgen, merkezden çevreye doğru ne kadar düzgün yayılırsa, beyindeki algı giriş kanalları da, o denli dengeli bir dağılım gösterirler. Herhangi bir yöndeki sapma, kişinin o türlü algı kanallarını tercih ettiğini gösterecektir. Şekildeki örnekte deneye katılan kişinin, öğrendiklerini okuma yoluyla kaydederken zayıf, görerek ve dokunarak kaydederken ise daha güçlü olduğunu görmekteyiz. Bu nedenle, okul kitaplarından istifade ederken zorlanmasını normal karşılamak gerekir. Böyle bir kişinin öğreneceklerini şekillerin ve resimlerin bol olduğu, görsel ağırlıklı bir biçimde edinmesi, onu daha başarılı kılacaktır.



Değişik algı kanallarının birlikte kullanılması halinde hafızanın nasıl bir değişim gösterdiğini 5. testte incelemiştik. Bunun sonucunda elde edilen değeri, değerlendirme tablosundaki her dört kenara da işaretleyerek, bunları birleştirecek olursak, ortaya çıkacak olan kare, o kişi için değişik algı kanalları kullanmanın ne denli faydalı olduğunu belirleyecektir. Bunların arasından en çok kullanılanları ise (yukarıdaki örnekte görmek ve dokunmak) ilk dört testte öne çıkanlar olacaktır.

B) Uygulama: 2

Hafızanın Aşamaları

("Çok kısa süreli" ve" kısa süreli hafıza"da işlenen enformasyonların sürelerinin kişisel dağılımı)

Sizin (ya da test ettiğiniz kişinin) tarihleri, isimleri, kavramları aklınızda tutmakta zorlandığınız, bazı şeyleri ancak kısa bir süre hafızanızda tutup, sonra unuttuğunuz oluyor mu? İşte bu uygulama size, öğrenme konusunda beyninizin algılama gücünü doğru olarak kullanmanız için, faydalı bir yol önerecektir. Böylelikle öğrenme

işleminin sizin için çok kolaylaştığını da göreceksiniz. Bu test, hafızanın gücüne göre 5 dakika ile 20 dakika (süper hafızalarda ise 2 saate kadar) sürebilir.

1. "Çok kısa süreli hafıza"nız ne kadar güçlü?

(Süre: 2 dakika)

Test ettiğiniz kişiye, aşağıdaki beş kelimeyi hızla ve ara vermeden okuyun. 2 saniyelik bir aradan sonra ondan, bu kelimeleri tekrarlamasını isteyin. Düzgün bir hafıza beş kelimeyi de hatırlayacaktır.

Ağaç Kedi İğne Tren Tarla

Okuyacağınız yeni kelime gruplarında, bırakacağınız arayı 5 saniyeye çıkarın. Ve bu arayı her yeni grup kelime için 5 saniye daha artırın. Bunu, test edilen kişi beş kelimeyi tam hatırlayamaz olana kadar devam ettirin. Bu arada bir önce okumuş olduğunuz kelimeleri hafızasında tekrar etmesini engellemek için, ondan ara verme süresi (beş kelime grubu için sırayla 5,10,15,20,25 saniyeler) içinde tek sayıları yüksek sesle söylemesini isteyin. Bu test, denenen kişi söylenen beş kelimeyi tamamen hatırlayamaz olana (yani en fazla dört taneyi hatırlayana) kadar sürer. "Çok kısa süreli hafıza"yı belirleyen bu test, normalde en çok 25 saniyeye kadar uzayabilir.

Kitap	Dam	Daire	Leylek	Tüy
Kibrit	Defter	Ağaç	Toprak	Duvar
Gübre	Mühür	Kurşun kalem	Su	Pantolon
Taş	Kitap	Yüzük	Gül	Sandalye
Yaprak	Küre	Masa	Şapka	Saç

Siz, hatırlayamama durumundan önce verilen arayı (kaç saniye ise) saatinizle tesbit edip, değerlendirme tablosundaki 6 numaralı yere yazın. Bu süre, teste tabi tutulan kişinin "çok kısa süreli hafıza"sıdır.

2. "Kısa Süreli hafıza"nız ne kadar güçlü?

(Süre: 6 dakika - 2 Saat)

Bu testi uygulayabilmek için, önce okuyacağınız bir kelime grubunun "kısa süreli hafıza"ya geçmesini sağlamanız gerekir. Bu nedenle aşağıdaki kelimeleri yüksek sesle ve anlaşılır biçimde ona okuyun. Sonra ondan tek sayıları sıralamasını isteyin. Bir önceki testte bulduğumuz "çok kısa süreli hafıza"nın işleme süresi (kaç saniye ise) sonunda, okuduğunuz beş kelimeyi tekrarlamasını söyleyin.

El Çiçek Bahçe Acele Saat

Eğer bir önceki testte, "çok kısa süreli hafıza"nın süresini doğru olarak tesbit etmişseniz, deneye katılanın bu beş kelimeyi tamamen hatırlaması gerekir. Böylelikle de bunlar, "kısa süreli hafıza"ya geçmiş olurlar.

Bundan sonra test edilen kişiye 30 saniye süreyle tek sayıları tekrarlatın, ardından 5 dakika boyunca, az önceki hatırlamasına fırsat vermeyecek biçimde, onu meşgul edin. Sonra ilk beş kelimeyi söylemesini isteyin. Eğer bunları tam olarak hatırlayamıyorsa, aşağıdaki kelime gruplarının arasındaki süreyi birer dakika azaltarak, okuduğunuz beş kelimeyi tam olarak hatırlayabilmesini sağlayın. Eğer ilk okunmuş olan beş kelimenin hepsini hatırlarsa, bundan sonraki kelime gruplarının arasındaki süreyi 5'er, hatta 10'ar dakikaya çıkarın. Bu artırmaya, artık beş kelimenin tamamını hatırlayamaz olana kadar devam edin.

Orman	Sevgi	Mürekkep
Gözyaşı	Düğme	Teyze
Rüzgâr	Işık	Perde
Soba	Çay	Yaz
Sopa	Bardak	Tekerlek

Dağ	Şimşek	Gök
Saat	Gömlek	Cetvel
Sis	Taş	Plastik
Parmak	Renk	Toz
İp	Kule	Dudak

Test edilenin bütün beş kelimeyi eksiksiz bildiği diziden önce verilmiş olan süreyi ,değerlendirme tablosundaki 7 numaralı yere not edin. Bu süre onun "kısa süreli hafıza"sının işleyiş zamanını bize göstermektedir.

2. Uygulama'nın değerlendirilmesi:

Test uyguladığınız kişinin gelecekte öğrenme kapasitesini artırmak için şunları yapması faydalı olacaktır: Öğrenmek istediği kelimelere kendini konsantre ederek bakacak, "çok kısa süreli hafıza"sının bitim süresinin sonunda bunları yüksek sesle tekrarlayacaktır. Aynı şeyi "kısa süreli hafıza"sının bitimine doğru da yapacak, böylelikle enformasyon "uzun süreli hafıza"ya geçecek ve artık unutulmayacaktır. Öğrenme işleminin böylece kolaylaşmasının yanı sıra, bu testleri bir "hafıza idmanı" olarak da kullanmak mümkündür. Özellikle yabancı dil öğreniminde işe çok yarayan bu alıştırmalarda, çeşitli kelime ve deyimleri, yukarıdaki örneklere uygun olarak öğrenebilirsiniz. Böylece, beyninizin "öğrenme ağı" şemasını doğru biçimde kullanabildiğiniz için, öğrenme kapasitenizin arttığını gözlemleyebileceksiniz.

C) Uygulama: 3

Dikkati Ölçme ve Artırma

(Çağrışım ağlarını kullanarak, "kısa süreli hafıza"nın kapasitesini yükseltmenin yolları)

Bazen birçok şey öğrenmek zorunda kalır, ama bunları nereye yerleştireceğinizi bilemediğiniz olur mu? Ya

da bir yığın bilgiyi zihninizde tutmakta zorlanır mısınız? Şimdiki uygulamamız, hafızadaki konular arasında kurulacak olan bağlantılar ve çağrışımlarla ilgili. 8 dakikalık ve iki aşamalı bu uygulama, belki de sizin (veya testi uyguladığınız kişinin) zihninizde tutabildiğiniz şeylerin miktarını iki katına çıkacaktır.

1. Aralarında bağlantı olmayan şeylere karşı dikkatiniz ne derece duyarlı?

(Süre: 4 dakika)

Çinko	Kabarcık	Çadır	Sandık
Sandık	Kaktüs	Gondol	Örtü
Tekerlek	Güneş	Halı	Dal
Renk	Bebek	Yarın	Lastik
Çorap	Nehir	Kafa	Ses

Test uygulanan kişiye her birinin arasında 3'er saniye süre bırakarak aşağıdaki 20 kelimeyi yüksek sesle okuyun. Ona, bunları daha sonra aralarında herhangi bir bağlantı kurmadan tekrarlaması gerektiğini söyleyin.

Daha sonra 30 saniye süreyle matematik işlemler sorun ve 60 saniyelik bir zamanda, onun kaç tane kelimeyi doğru olarak tekrarladığını, 8 numaralı değerlendirme yerine yazın.

2. Hafızadaki düşünce bağlantıları ve çağrışımların rolü

(Süre: 4 dakika)

Aşağıdaki kelimeleri 3'er saniye arayla teste giren kişiye okuyun. Ama ondan aynı grup kelimeler arasında, neşeli ve esprili bağlantılar kurmaya gayret etmesini isteyin. Örnek olarak: Heykel, burun, çivi, at... diye başlayan bir kelime grubuna: "Şişman bir adam heykeli var. Bunun birdenbire burnu uzamaya başlıyor. Burnuna bir çi-

vi çakıp,atı da buraya asıyoruz..." gibi bir canlandırma efekti yapın. Test edilen kişiye önce, kendi seçeceği kelimelerle böyle örnekler yaptırtın. Sonra aşağıdaki kelimeleri okuyun:

Küre	Çimen	Anten	Masa
Dam	Sevgi	Şeker	Heykel
Kiremit	Ağaç	Otomobil	Balon
Bulut	Saat	Yaprak	Fare
Sandalye	Kum	Bıçak	Tepe

Sonra 30 saniye süreyle ona matematik işlemler sorun, ardından 60 saniye süre içinde, kelimeleri hatırlamasını isteyin ve hatırlanan kelimelerin sayısını değerlendirme tablosundaki 9 numaralı yere yazın.

3. Uygulama'nın değerlendirilmesi:

İlk ve ikinci uygulamada elde edilen sayılardan, ikinci olanı birinciden 3 ya da 5 puan daha çoksa, test edilen kişiye, öğrenmek istediği şeyi birbiriyle benzeşen ve birbirini çağrıştıran bağlantılar zinciri içinde öğrenmeye çalışması, tavsiye edilmelidir. Eğer aradaki fark 6 puandan daha fazlaysa, öğrenilecek konunun mutlaka önceden hangi konularla benzeştiğinin araştırılması gerekir. Sonra da bu konunun neye faydalı olabileceğinin, mantıksal olarak nasıl meydana getirildiğinin, parçalar arasındaki ilişkilerin ve anlam bütünlüğünün ne şekilde sağlandığının anlaşılması yolunda çaba gösterilmelidir. Bu düşünce bağlantıları ne kadar ilginç olursa, konunun akılda kalması da o kadar kolaylaşacak ve gösterilen gayretler, sınavdaki başarı ile armağanını bulmuş olacaktır.

D) Uygulama: 4

Merak

(Dikkat ve merakın, enformasyonun "çok kısa süreli hafıza"dan, "kısa süreli hafıza"ya geçişini etkilemesi)

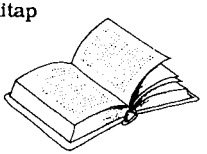
Size sıkıcı gelen ve ilginç bulmadığınız şeyleri hatırlamakta zorluk çekiyor musunuz? Anlamlı bulmadığınız bir konuyu öğrenmek size güç mü geliyor? Bu uygulamada, hafızanın nasıl da merak ile teşvik edilebileceğini göreceksiniz.

1. Can sıkıcı enformasyonlar ve merak

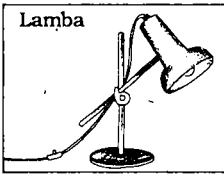
(Süre: 3 dakika)

Test edilen kişiye 1. tablodaki resimleri ve onlarla ilgili kelimeleri her birine üçer saniye ayırarak, gösterin. Sonra 30 saniye süreyle matematik işlemleri sorun ve ardından 20 saniye içinde hatırladıklarını sıralamasını isteyin. Sonucu, değerlendirme tablosundaki 10 numaralı yere yazın.

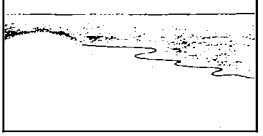
Kitap



Lamba



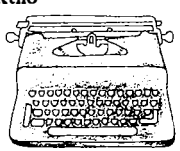
Kumsal



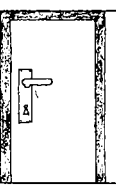
Saç



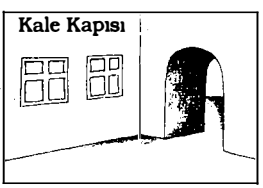
Daktilo



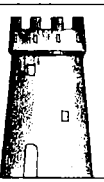
Kapı



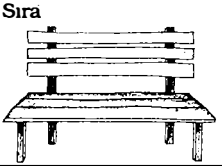
Kale Kapısı



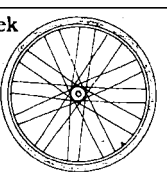
Kule



Sıra



Tekerlek



2. İlgi çekici enformasyonlar ve dikkat

(Süre: 3 dakika)

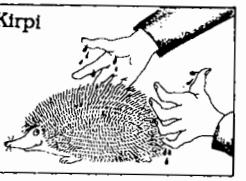
Test ettiğiniz kişiye, yan tablodaki resimleri gösterin, her birine üçer saniye süreyle baksın. Sonra 30 saniye süreyle ona matematik işlemlerini çözdürün. Son olarak 20 saniye içinde aklında kalanları size söylesin. Çıkan sayıyı, değerlendirme tablosundaki 11 numaralı kutunun içine yazın.

Aynı testi, bir sonraki gün tekrarlayın. Bakalım bu iki testten hafızada hangi resimler kalacak? Çıkacak sonuç, kısa süreli testtekinden çok farklı olursa, sakın şaşırmayın.

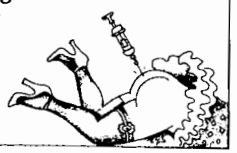
İp



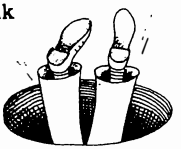
Kirpi



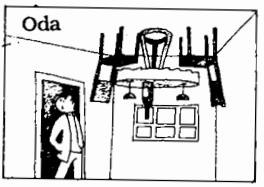
İğne



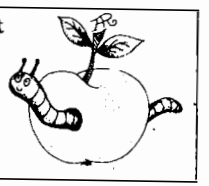
Delik



Oda



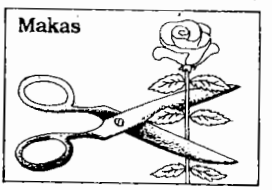
Kurt



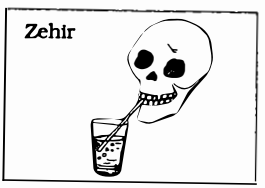
Gökdelen



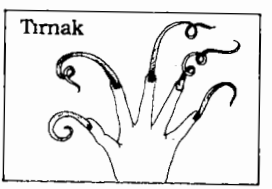
Makas



Zehir



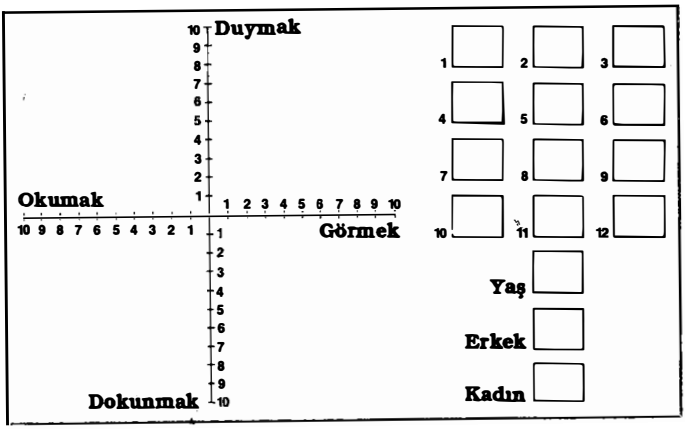
Tırnak



öğrenme şeklini tercih etmelidir. Uygulama 2 ve 4'de görüldüğü gibi çalışma pratikleri ile enformasyonu önce "kısa süreli hafıza"ya aktarmalı ve ancak ondan sonra yeni enformasyonları öğrenmeye kalkışmalıdır. Dördüncü ve beşinci satırlara doğru cevap verenlerin "çok kısa süreli hafıza"larının iyi olduğuna hükmedebiliriz. Ama onlar da, arka arkaya aynı tip enformasyon almamaya dikkat etmelidirler. Tek tek ayrıntılar arasında kurulan anlamlı düşünce bağlantıları, kesişim olayının etkisini oldukça azaltırlar. Test edilen kişinin hatasız cevaplandırdığı satırların sayısı arttıkça, hafızasının engelleyici enformasyonlar ve kesişim olaylarından daha az etkilendiği ortaya çıkar.

Değerlendirme Tablosu:

Uygulamalar ve testler, öğrenilen konunun hafızaya kaydedilirken geçirdiği aşamaları bize ana hatlarıyla verebilirler. Çünkü her kişide bu süreç apayrı bir yol izler ve o anda konuya eşlik eden birçok yan faktöre de bağlıdır. Konuya özel bir ilgi duyulması, belirli hedeflerin olması, daha önceden hazırlıklı bulunulması gibi etkenler öğrenmeyi ve hafızayı direkt olarak etkilerler. Ayrıca bizim uyguladığımız örneklerde tasarım gücü, yaratıcılık ve buluşlar gibi yetenekler, değerlendirme dışı tutulmuştur. Çünkü amacımız, bu konularla ilgili genel ve ortalama bazı bilgileri sizlere aktarmaktı. Pratikteki çalışmalarda, bütün kişisel faktörleri de işin içine katmak gerekecektir.


Duymak
Okumak
Görmek
Dokunmak
1 2 3
4 5 6
7 8 9
10 11 12
Yaş
Erkek
Kadın

4.

İNSANI VE EVRENİ ANLAMADA YENİ BOYUT: HOLOGRAM

Hologram, son yıllarda önemi giderek artan teknik bir buluş. Lazer ışını kullanılarak üç boyutlu görüntü kaydetme tekniği olarak basit bir biçimde tanımlayabileceğimiz hologramın önemi, insanı ve evreni anlama konusunda yarattığı imkânlarla genişliyor.

Görüntü kaydetmenin en bilinen şekli, fotograf çekmektir. Ancak fotoğrafın bazı konularda yetersiz kaldığı biliniyor. Bunları üç noktada toplayabiliriz:

1. Eğer çekilen resimde farklı uzaklıklarda bulunan görüntüler varsa, bunlardan öndekiler net, arkadakiler ise flû (bulanık) çıkacaklardır. Çünkü fotoğraf iki boyutlu bir kayıt etme yöntemidir. Fotoğraf kartında "derinlik" olmadığı için de, uzaklıkları ne olursa olsun, bütün görünenler aynı düzlemde yer alırlar.

2. Fotoğrafın ikinci yetersizliği "paralaks" olmayışıdır. Paralaks, bir cismin çevresinde döndüğümüzde ya da o cisme bakış açımızı değiştirdiğimizde, o cismin değişik yanlarını görebilmemiz olayına verilen addır. Oysa resme ister sağdan, ister soldan bakalım, görüntü aynı kalır ve değişmez.

3. Fotoğraf filminin ve kağıdının her bölümüne, cismin ayrı bir bölümünün görüntüsü kaydedilir. Yani her bir noktanın görüntüsü, fotoğrafın yalnızca bir bölümüne geçmiş olur. Fotoğrafın yarısını koparıp, atarsak, geriye kalan, bize cismin de ancak o kadarlık bölümünü gösterir.

Hologramın Fotoğraftan Farkı

Hologramın fotoğraftan en büyük farkı, hologram plakasına cisimlerin görüntüsünün değil, o görüntünün elde edilmesi için gerekli bilgilerin kayıt edilmiş olmasıdır.

Bir havuz düşünün, içine iki taş atalım. Her taş kendi çevresinde düzgün biçimde genişleyen halkalar oluşturacaktır. İki halkanın birbirine geçmesi, bir girişim modeli yaratır. Eğer iki dalga birbirini desteklerse, dalga boyu iki misli olur. Bir yükselen dalga, alçalan bir dalga ile karşılaşırsa, birbirlerini etkiler ve düz hale gelirler. İki dalga da alçalan eğilimdelerse, ortaya iki kat alçalan bir eğri çıkar.

Işınlar da böyledir. Kesişen ışın dalgaları, çeşitli girişim modelleri oluştururlar. Koheran, yani uyumlu ve dağılmadan, düz bir frekansta ışın yollayan lazer, ışınını yollar. Aynalar yardımıyla ikiye bölünen bu ışınlardan biri, cisimden yansıyarak hologram plakasına ulaşırken, ötekisi ayna ve mercekler yardımı ile plakaya doğrudan varır. Böylece aydınlık ve karanlık bölgelerden oluşan bir girişim modeli ile cisim plakaya kaydedilmiş olur.

Hologram plakası, ışıkta, gri bir tabaka görüntüsünü verir. Ama doğru açıdan ve doğru frekansta bir lazer ışını ile ışıklandırılsa, girişim modeli yeniden oluşur ve üç boyutlu hologram resmi gözler önüne serilir.

Hologram, fotoğrafı aşan bir kayıt etme tekniğidir.

Çünkü:

1. Hologramın çevresinde dolanarak veya bakış açımızı değiştirerek, sanki cismin çevresinde dönüyormuş gibi, onu çeşitli açılardan görebiliriz. Paralaks adı verilen bu özellik, cismin görüntüsünün üç boyutlu olarak verilebilmesiyle sağlanmaktadır.

2. Dolayısı ile iki boyutluluk sınırı aşılmış ve uzaklık ile yakınlığın yanı sıra, derinlik kavramı da kaydedilen resimde yer almıştır. Yani resmin her yanı, uzaklık farkı olmaksızın, nettir.

3. Hologramın en büyük özelliği ise, tek tek her parçasının bütün cismin görüntüsünü (netliği azalarak da olsa) verebilmesidir. Hologram plakasının her noktasına, cismin her yanından ışın dalgaları gelmekte ve orada kaydedilmektedir. Bu nedenle, hologram plakası ne kadar koparılsa, kırılsa bile, her parça bütünün bilgisini içinde taşır ve gerektiğinde, bütünün tam görüntüsünü tek başına verir. İşte buolgu, hologram tekniği ile insanı, evreni ve yaratılış kanunlarını anlamamızdaki en can alıcı noktadır.

A) İNSAN BEYNİ VE HOLOGRAM

1950'li yıllarda, beyin konusunda araştırma yapan bilim adamlarının çözemedikleri üç ana problem vardı.

1. Birinci sorun, hafızanın işleyiş mekanizmasıydı. Hatıralar eğer beynin belirli yerlerine kaydediliyorlarsa (ki o yıllarda öyle sanılıyordu) beyninin yarısı felç olan ya da zedelenen bir insanın, hatıralarının yarısını unutması gerekirdi. Oysa yapılan araştırmalar göstermiştir ki, hafıza ya tamamen yok olmakta, ya da aynen varlığını korumaktadır. Bilim adamları uzun yıllar beyinde kaydedilen bilgileri ve anıları aramışlar, ama onların kesin

yerlerini bir türlü bulamamışlardır. Günümüzde artık hafızanın beynin belirli bir bölgesinde lokalize olmak yerine, beynin tamamına yayılmış olduğu kabul edilmektedir.

2. Beyin konusundaki ikinci problem, beynin algılama yaparken gösterdiği esneklik yeteneğiydi. İnsanlar daha önceden tanıdıkları bir şeyi, uzaklık ya da perspektifi ne olursa olsun, yeniden tanıyabilirler. Peki ama, birbirine kesinleşmiş ve değişmeyen bağlantılarla bağlı bölümleri ve hücreleri olan, sabit büyüklükteki bir beyin nasıl oluyor da, değişik nesneleri böyle gerçek boyutları ile gözönünde canlandırabiliyor ve böylesine bir algı esnekliği gösterebiliyor?

3. Yine buna benzer bir diğer sorun da, motorik sisteme bağlı bir takım yeteneklerin, başka organlara aktarılabilme özelliğidir. Sağ eliyle yazı yazan bir kimse biraz gayret ederse, sol eliyle de yazı yazabilir. Bazı kimselerin ise ayakları ya da ağızları ile de yazı yazabildikleri görülmektedir. Bu durumda beynin sol eli, ayağı ya da dişleri kontrol eden bölümlerinin daha önce hiç yazma deneyimleri olmamasına rağmen, bu beceriyi gösterebilmeleri söz konusu olmaktadır. O halde beyindeki yazma ile ilgili bilgileri işleyen hücreler nasıl çalışmaktadır?

Akla en yakın olan, beyine gelen bilgilerin kayıt edildikten sonra, beynin değişik yerlerine yayılması ve ancak gerektiğinde bunların devreye sokulması düşüncesidir. Bu ise, ancak hologram tekniği ile anlaşılır olabilir.

Hologram Devreye Giriyor

1960'lara gelindiğinde üç boyutlu kayıt etme tekniği olarak bilinen hologram, bazı yeni gerçeklerin göz önüne gelmesini sağladı. Beyin konusunun önde gelen isimlerinden biri olan John Eccles bir makalesinde şöyle yaz-

mıştı: "Beynin hücreleri arasındaki iletişimi sağlayan sinapslarda oluşan elektro - kimyasal alış veriş, yalıtılmış bir biçimde oluşmaz. Elektriksel olarak gelen bilgi, nöronların uzantıları ve bağlantı kolları arasında hızla dolanırken, bir dalga boyu meydana gelir. Bu arada başka dalgalar da yollanırsa, bu dalgalar birbirine karışır, kesişir ve bir "girişim ağı modeli" ortaya çıkar. Bu tıpkı, bir havuza atılan taşların yarattığı dalgaların birbiriyle kesişmesine benzer."

O halde bilginin beyine kaydedilmesi için, kesişen dalgalar ve onların oluşturdukları bir girişim ağı modeli gerekmektedir. Bu bulgu üzerine bilim adamları beyin ile hologramın benzer "organizasyon ilkelerine" göre çalıştıklarını düşünmeye başladılar. Ve giderek daha fazla ortak özellikler ortaya çıktı. Hologramda olduğu gibi, beyin dokusu da küçük parçalara ayrılsa bile, her parça bütün bilgiyi yeniden verebilmekte ve işleyebilmektedir.

Böylelikle, insanlık var olduğundan beri çözülemeyen, bilgi ve hatıraların beyinde nerelere kayıt edildiği ve bunların belirli yerleri olup olmadığı gibi geleneksel sorunlar ile, az önce değindiğimiz üç temel sorunun çözümü bulunmuş oluyordu. Beynin organizasyon ilkeleri ve işleyiş biçimi, hologramınkilerle aynı olmalıydı. Herhangi bir bilgi, beynin tümüne aynı anda yayılıyor ve hafızaya da bu haliyle kayıt edilmiş oluyordu. Her ayrı birim bütünün bilgisini kendi içinde barındırıyor ve gerektiğinde bu görevi üstlenebiliyordu.

Hologram biçimindeki işleyiş, beynimize çok önemli iki özellik kazandırır. Bunlardan birincisi, hafızanın çok büyük bir saklama kapasitesine sahip olmasıdır. Ayrıca her şeyi tüm ayrıntılarına kadar kaydetmek yerine beyin, yalnızca bir kaç kayıt yöntemini öğrenmekte, sonraki kayıtlar ise, bu yöntemlere göre, otomatik olarak gerçekleş-

mektedir. İkinci özellik ise, olaylar ve bilgiler arasındaki bağlantıları yakalama, onlardan yeni bağlantı modelleri üretme yeteneğidir. Yaratıcılığın kökeni de, çeşitli verileri değişik biçimlerde birbirleriyle bağlayarak yeni sonuçlar çıkarmaya dayanır. Bilgisayarda da, işlemleri hızlandırmak için, veriler Fourier Analizi ile dönüştürülüp, bileşenlerine ayrılmakta, sonra da çapraz korelasyonlar denenerek, sonuca varılmaktadır. Beynin bu özelliği, insanların çok karmaşık olan dış çevre ile ilişkilerini ayarlamasını sağlamaktadır. Sonsuza dek uzanabilecek olan ihtimaller ve sonuçlar karmaşasından bizleri kurtaran, holografik korelasyon (karşılıklı bağlantılar) uygulamasıdır. Beynimiz biz hiç farketmeden, verileri birbirleriyle karşılaştırmakta, sınamakta ve sonuçlara, kararlara varmaktadır.

Kısaca özetlersek, beyin bir olayla ilgili verileri tek tek düşünüp, ayıklamaz. Bir durumla ilgili verilerin tümü beyin tarafından algılanır, korelasyonu araştırılır. Yani karşılıklı bağlantıları incelenir ve bunların sonucunda da bir cevap ya da bir tepki ortaya çıkar. Beyin, aynı anda birçok korelasyonu birden gerçekleştirmek yeteneğine sahiptir. Çevremizdeki bunca bilgi arasından beyin, önemli olanları, işine yarayanları ve daha önceden tanıdıklarını, yani kendinde kayıtlı dalga boylarına benzeyenleri ayırır ve onlara tepki gösterir. Olayın ayrıntıları çok kısa bir sürede elenmiş ve bilinçli olarak yalnızca o anla ilgili olanlar değerlendirmeye alınmıştır.

B) DİN VE BİLİM ARASINDAKİ KÖPRÜ: HOLOGRAM

Hologram, bir teknik buluş olarak bilim ve ticaret dünyasında yaygın bir kullanım alanı bulmuştur. Ama onu asıl ilginç kılan yönü, bugüne dek birbirine ayrı iki

kutup gibi duran din ile bilimi ve akıl ile gönülü bir edecek felsefî sonuçları olmuştur. Hologram tekniğinin felsefî açıdan en can alıcı noktası şudur: "Üzerine herhangi bir görüntü kaydedilmiş olan hologram plakası ne kadar küçük parçalara ayrılırsa, ayrılsın, bu küçük parçalara uygun açılardan lazer ışını gönderildiğinde, plakaya kaydedilen görüntünün tamamını (netliği epeyce azalsa da) yeniden elde edebiliriz. Yani her birim, bütünün bilgisini ve benzerliğini kendi bünyesinde korumakta ve saklamaktadır. Her canlı ya da farklılaştırılmış her cisim, bütünün parçalarıdır."

Yeni Bir Fizik Anlayışı

İngiliz fizikçi David Bohm, oldukça ilgi çekici teorileri ile dikkati çeken bir bilim adamıdır. Bohm, fiziksel evren ile beynimizin yapılarının birbirleriyle aynı olduğunu ve bunun da hologramın işleyiş ilkeleri ile benzeştiğini ileri sürmektedir. Bohm'a göre, teleskop ve mikroskop bulunduğundan beri, evrene hep mercekler aracılığı ile bakılmıştır. Bu yüzden mikro ve makro kozmosu kavrayışımız, ayrıca fizik ve biyoloji anlayışlarımız da hep bu açıdan gelişmiştir. Mercek, olayı objektifleştirir. Ama kuantum fiziği, parçacıkların bazen nesneler, bazen de dalga boyları biçiminde davrandıklarını ortaya koymuştur. David Bohm, dalga boyları modellerinin holograma benzer organizasyon biçimleri kurduklarını ileri sürer ve bu organizasyon biçimine "implizit düzen" (karmaşık düzen) adını verir. Bu, mercekler aracılığı ile bakılan ve objektif olarak algılanan dünya anlayışından bambaşka bir kavrayıştır. Bohm, insanların, hayvanların ve galaksilerin dünyasını, yani içinde yaşadığımız dünyayı ise "explizit düzen" (anlaşılabilir düzen) adıyla nitelendirir. Bu düzende nesneler kendilerini bilinen uzay - zaman boyutu

içinde gösterirler.

Fizik, 300 yıldan beri uzay ve zamanı objektif realitenin temel kategorileri olarak almış, fiziksel olayları uzay ve zaman içinde değerlendirmiştir. Oysa fiziksel olayları açıklamanın başka bir yolu daha vardır. "Karmaşık düzen" adı verilen ve objektif gerçekliğin derinine inen bu yaklaşıma göre, evren holografik biçimde organize olmuştur ve her şey birbirine bağlıdır. Tıpkı bir kelebeğin kanadını oynatışından bütün evrenin haberdar olması gibi, her bir öğenin hareketi bir diğerini etkilemekte ve geçmiş - şimdi - gelecek, zaman dışındaki holografik bir evrende bir arada bulunmaktadır.

Ünlü nörolog ve hologram teorisini beyinle bağdaştıran Prof. Karl Pribram bu noktada David Bohm'a çok yaklaşır. Pribram, beynin çevresi hakkındaki bilgileri sınıflandırılmamış bir karmaşık düzen biçiminde aldığını söyler. Alınan bu bilgiler holografik biçimde kaydedilir. Sonra dıştan gelen frekanslara göre, bunları üç boyutlu uzay - zaman biçiminde düzenleyerek, bilinen algı dünyasını oluşturur.

Bohm, teorisini şu şekilde açıklamaktadır: Raslantılara göre oluşan görüntülerin gerisinde, nedensellik ilkesi uyarınca işleyen bir düzen vardır (karmaşık düzen). Bu düzenin farkına varılacak olursa, daha sonraki hareketlerin (anlaşılabilir düzen) ve parçacıkların nasıl davranacakları konusunun bir açıklaması yapılabilir. Böylelikle bilinemezlik sınırı aşılmış ve görüntüdeki raslantısallığın (düzensizliğin), temelde var olan bir düzenin ilkelerine bağlı olarak davrandığı belirlenmiş olacaktır.

Bilinci anlayış biçimiyle Holografi Teorisi, mistik düşünürler ile Doğu filozoflarına çok yaklaşmaktadır. Görüntüler dünyasının başka biçimde kavranması olayını, mistik düşünürler ve yazarlar uzun yıllardır söyle-

yegelmişlerdir. Ama bilim ancak yeni yeni onları anlamaya ve doğrulamaya başlamıştır. Mistik düşünürler, görünen dünyanın ardındaki ayrı bir gerçekliğe "implizit düzene" geçmenin mümkün olduğunu belirtmişlerdir. Bilinci aşan bu düzene geçmek, onu şahsen yaşamak ile, yani bireysel tecrübe ile mümkündür. Buna ulaşabilmenin yolu da, bir takım dikkati toplama teknikleri ve bilincin disipline edilmesi ile gerçekleşebilir.

İnsan beyni aslında, sürekli olarak uzay ve zamandan yoksun olan bu alana gidip, gelmektedir. Bir sohbet sırasında ya da bir ders anlatırken, konuşulan şeyler daha önceden zamansal ya da uzaysal bir biçimde düzenlenmez. Hafızada her şey holografik olarak kaydedilmiştir. Her ne kadar uzaysal özellik taşısa da, hafızanın düzenleniş biçimi, uzay ve zaman ötesidir.

"Uzay ve zamandan bağımsız olan alan" tanımı, birçok metafizik teoride, Tanrı'nın tanımını içerir. Ünlü filozof Leibniz, felsefesinde penceresiz ve bölünmeyen bir bütünlük olan "monad"lardan söz eder. Ona göre monadlar, evrenin temelini oluştururlar ve Tanrı da bir monad'dır. Monadlardan meydana gelen bir organizasyon içinde, bir tek monad tüm monadların bilgisine sahiptir ve onları tek başına temsil edebilir. Tıpkı hologramda olduğu gibi, her bölüm aynı anda bütünü de içinde barındırmaktadır. Buna şaşmamak gerek. Çünkü aynı zamanda iyi bir matematikçi olan Leibniz, "matematiksel hesap" kavramını ilk bulan ve geliştiren kişidir. Hologramı bulan fizikçi Denis Gabor da, bu buluşunu yaparken aynı hesap tekniğini kullanmıştır. Yani Leibniz ile hologram konusu arasındaki yakınlık bir raslantı değildir. Leibniz felsefesindeki monadlarda penceresiz kavramı yerine, merceksiz tanımını kullanacak olursak, Monadoloji ile Holografi iyice birbirine yaklaşmış olur.

Ne derseniz, yoksa "Tanrı insanı kendi suretinden yarattı" sözü mistikler kadar, bu alana bilimsel olarak yaklaşan bilim adamlarınca da kabul edilebilir mi oluyor?

C)HOLOGRAFİ VE EVRENSEL KURALLAR

Karl Pribram insan beyninin, David Bohm'da evrenin, holografik biçimde organize olduklarını ileri sürüyorlar. İnsandan öteye, evren de holografik olarak işler dediğimizde buradan çok önemli bazı sonuçlar çıkar. Bunlardan en belli başlı üç tanesini şöyle özetleyebiliriz:

EVREN, ANCAK TEK TEK ALGILAMALAR SONUCUNDA CANLANIR

Evren bütünden ayrılıp, tek tek cisimler ve nesneler olarak belirebilmek, bedenlenebilmek, varolmaya başlamak, kısaca "Sûret âlemi" ne geçebilmek için algılanmak, farklılaştırılmak zorundadır. Nesneler veya bilgiler dünyası, bizlerin algılamaları ile farklılaşmakta, dışlaşmakta, biçim bulup, canlanmaktadır. Yani evrende bir bütünlük, bir ana plan ve süreklilik söz konusudur. Bizler ancak o çok katlı ana planın dalga boylarıyla bir rezonansa, bir paralelliğe girdiğimiz oranda, o frekansın bilgilerini cisimleştiriyor, buluyor ve kendimize mâl edebiliyoruz. Böylelikle de evrenin bazı "sırları"nı çözebilmekteyiz.

Nitekim ünlü Batılı bilim adamları da, bu gerçeğin farkına varmış ve bu "farklılaştırılmış süreklilik" kavramına yaklaşmışlardır. Bakın Einstein ne diyor: "Yerçekimi, elektro manyetik güç, enerji, akım, moment ve nötron gibi kavramlar, bunların tümü, "her şeyin temelinde

bulunduğu sezilen nesnel (objektif) gerçeği" açıklayabilmek için insan zihninin kurduğu teorik yapılar, benzetmeler ve sembollerden başka bir şey değildir."

Bir de aynı konuda yüzyıllar önce sezilmiş ve söylenmiş olanlara bakalım. "Herşeyin temelinde bulunmak" olgusunu Şeyh Bedrettin'den dinleyelim: "Salt (mutlak) varlık, bütün erdemlerle donatılmış bulunması bakımından Tanrı adını aldı." "Sezilen nesnel gerçek" oluşu da Krişna açıklasın bize: "Her yerdedir o. Heptir o. Gözle görülemez, akılla bilinemez ve değiştirilemez. Solmazdır, ıslanmazdır o. Yanmaz, yaralanmazdır o. Değişmezdir, tükenmezdir". Yine çağdaş Batı bilimine dönelim:

"Bilimin ilk yaptığı, doğadaki çok çeşitli maddeleri 90 kadar doğal elemente indirmesiydi. Sonra bu elementler birkaç temel parçacık oldu. Ayrıca dünyadaki çeşitli güçlerin her biri, elektro manyetik gücün değişik görüntüleri (değişik dalga boyu ve frekansta olan elektro manyetik dalgalar) olarak bilindi. Evrenin özellikleri de birkaç temel nicelik halinde ayrıldı: Uzay, zaman, madde ve enerji. Sonra Einstein geldi. Madde ile enerjinin eş değerli olduğunu "Özel İzafiyet Teorisi" ile gösterdi."

Yüzyılımızın tanınmış kuramcılarından olan Northrop bu "bölünemezliği" bakın nasıl anlatıyor: "Farklılaştırılmamış süreklilik, doğrudan duyumlanan (algılanan) bütün farklılaşmaların (varedilmişlerin) içinden çıktığı ilk sürekliliktir. Bu, bütün farklılaştırılmış olguları (varedilmişleri) kapsamaktadır. O bölünemez ve değiştirilemez olandır." Farklılaştırılmamış süreklilik kavramı; tasavvuftaki kesrette vahdet (çokluktaki birlik)'tir. Ayrıca Konfüçyüs düşüncesindeki Jen,Taoizm'deki Tao, Budhizm'deki Nirvana, Hinduizm'deki Atman, Brahman ya da Çit'tir. Mistiklerin "kutsal hiçlik" veya "çok katlı

sonsuzluk" diye adlandırdıklarıdır.

HER CANLI YA DA FARKLILAŞTIRILMIŞ HER CİSİM BÜTÜNÜN PARÇALARIDIR

Her varedilmiş olan, içinden çıktığı o ana planın ve bütünlüğün bütün özelliklerini, hatta özünü (değişik biçimler ve oranlarda) içinde taşır. Evrenin ana bilgi yığını, bütün canlılara dağılmış durumdadır. Bu özü içlerinde taşıyan ve saklayan canlılar, o ana bilgi kaynağına yaklaştıkça, özleri daha net olarak belirir.

İnsan hiçbir şeyi yoktan varedemez. Bizler ancak evrende varolan o ana bilgi plakasının dalga boylarıyla ilişkiye girer ve o frekansın imkânlarından yararlanarak, gerçekleri "keşfedebiliriz". Bu emek ve çalışmanın sonucunda liyakat olarak elde ettiğimiz şey, ana kaynağa daha çok benzemektedir. Yani Ana Hologram plakasının çok küçük parçaları olan biz canlılara tutulan ışığın doğurduğu görüntü ana görüntüye, ne kadar "net" olarak benzerse, o parça o kadar "değerlidir" diyebiliriz.

Gözlerimizi yine bilime çevirelim: "Sonunda Einstein, "Birleştirilmiş Alan Teorisi"ni ileri sürdü. Bu büyük açıdan bakıldığında, ayrı kalan son iki gücün (yerçekimi ile manyetik güç) birbirinden ayrılamayacağı ortaya çıkar. Artık tüm evren "bir temel alan" gibi görünür. Orada her yıldız, her atom ve galaksiler, "temelde bulunan uzay - zaman birliği"nin içinde bir dalgacık ya da kabarcık gibidir.

"Temel alan" kavramının Doğu'nun "Değişimler Kitabı"ndaki açıklaması şöyle: Temel olandan (Taeguk) olumluluk ve olumsuzluk (Yang ve Yin) oluşmuştur. Bir Yang ve bir Yin'in birleşmesi ise Tao olarak tanımlanır. Ve Tao bir "söz"dür. Bu kavrama ilişkin olarak Yuhanna İncili'nde: "Başlangıçta kelâm Allah idi. Her şey onunla ol-

du ve olmuş olanlardan hiçbir şey onsuz olmadı" (1:1-3) denir.

Şeyh Bedrettin ise, çağdaş bilimsel dilde "temelde bulunan uzay - zaman birliği" olarak adlandırılan gerçeği: "Evrende Tanrı'dan başka bir şey yoktur" diyerek anlatmış uzun yıllar önce. Bilim şöyle ekliyor: "Böylece doğanın görünüşteki karmaşıklığının yerini, derindeki birlik alır". Şimdi de yine Şeyh Bedrettin: "Farklılık ancak dolayısı iledir ve kavramlardadır. Çokluk, hayallerden başka bir şey değildir. Belirdiği yerlerin sayıca çok olması ile, Tanrı'nın da çok sayıda olması gerekmez. Her yerde ve her şeyde görünen aslında birdir ve aynı şeydir".

BÜTÜN BİLGİLER HER AN VE HER YERDEDİR

Eğer evren holografik biçimde organize olmuşsa, uzay - zaman koordinatlarının ötesine geçilmiş olmaktadır. Böyle bir planda geçmiş - şimdi ve gelecek aynı yerde, aynı anda bulunmaktadır. Ayrıca Ana Hologram plakasında yer alan her şey, plakanın bütün zerrelerine (tüm varedilmişlere) kadar yayılmış demektir. Uzay ve zamandan bağımsız olarak, her birim, her türlü evren bilgisini her an alabilir ya da içinde hissedebilir, mistik olarak yaşayabilir. Ama bu ana bilgiden yararlanabilmek, kişilerin ruhsal olgunluk derecelerine ve de çok çalışmalarına, kendilerini geliştirmelerine bağlıdır. Kısaca, evren denen bu okyanustan herkes ancak kendi kabının büyüklüğü kadar su alabilir.

Bu bilgilerin ışığında, bize anlaşılmaz gibi gelen birçok şeyi açıklamak da mümkün olmaktadır. Örneğin, telepati, önceden bilme, uzağı görme, falcılık ve benzeri olaylar, aslında, varolan ve her an kullanıma açık bulunan hologram plakasına kayıtlı bilgileri "başka bir gözle"

görebilme yeteneğine dayanır. Paranormal fonksiyonlar, "enformasyonun başka türlü değerlendirilmesi"nden başka bir şey değildir. Çünkü bütün bilgiler, zaman ve uzaydan bağımsız olarak, "her an her yerde"dir.

Burada sözü son kez bilime vermek istiyoruz: "Açığa çıkan bağlantıların ışığında, yerçekimi gücüyle elektromanyetik güç, madde ile enerji, elektrik gücüyle elektrik alan ve uzay ile zaman arasındaki ayırımlar yiter. Bunların tümü Einstein'ın evren olarak belirttiği dört boyutlu süreklilikte erirler. Böylece insanoğlunun yaşadığı dünya konusundaki bütün algıları ile gerçek konusundaki soyut sezgileri bir olur, evrenin derinliğindeki temel birlik açığa çıkar."

"Bütün algılar" ile "soyut sezgiler"in bir olması, insanın geldiği ilginç bir aşama olarak dikkati çekiyor. Başlangıcından beri birbirine karşıt gibi duran pozitif bilim ile sosyal bilimler ve akıl ile gönül ilk kez aynı noktada buluşmaktadır.

Nitekim tarihe baktığımızda, birçok konuda sezginin, bilimin önünde gittiğini görüyoruz. Buddha, "ruh (sezgi) hep önde gidendir, madde (akıl ya da beyinsel işleyiş) onu yakalayıp, dünyaya çekmeye çalışır" demişti. 16. Yüzyılda ülkemizde yaşayan bir halk ozanı olan Muhiddin Abdal'da: "Muhiddinem, dervişem / Hak yoluna girmişem, / Onsekizbin âlemi / Bir zerrede görmüşem" diyor ve bilim burada sözü edilen bilgilere ancak yüzyıllar sonra varabiliyor. Gerçeğe varmada felsefe bilimden, şiir ve sezgi de felsefeden önde geliyor. Şimdilerde bilimin geldiği aşama ve evrenin holografik kavranışı, artık sezginin bilimi, bilimin de sezgiyi dışlamadan hareket etmesine yol açacak gibi görünüyor.

İnsana, hayatta birçok şey anlaşılamaz, garip ve bi-

linemez gibi gelir. Oysa bu, insanın duygularının ve algılarının zayıflığından doğmaktadır. Ayrıca, yine insanın kendi eseri olan bilimin ve onun getirdiği açıklamaların yetersizliği de buna eklenir. Yoksa, bütün olup bitenler anlamlıdır. Hepsinin bir nedeni ya da gerekliliği vardır. Evrende dengesizlik, adaletsizlik ve hata yoktur. Önemli olan, bu güzellikleri ve adaleti kavrayabilecek ve de onlara uyum gösterecek olgunluğa erişebilmektir.

Aydın ARITAN

EKTEKİ TESTLER:
- **Öğrenme tipinizi tanıyor musunuz?**
- **Hafızanızın gücünü ölçün**

Hepimiz Bir Bebek Beynine Sahibiz:

- Doğum anında, beynin üçte ikisi oluşmuştur. Doğum sonrasındaki ilk üç ayda da, geri kalanı tamamlanır.
- Doğumdan sonra, dış çevreden gelen her türlü uyarı, beyin ağının oluşumunu etkiler ve biçimlendirir. (Hardware)
- İlk üç ay sonrasında ortaya çıkan bu "ana beyin modeli" artık hiç değişmez.

Stres ve Düşüncenin Bloke Olması:

- Korku, sinir, isteksizlik, yabancı ve tanınmayan bir enformasyon gibi uyaranlar, stres mekanizmasını harekete geçirirler.
- Stres durumunda, böbrek üstü bezleri Adrenalin ve Noradrenalin salgılarlar.
- Beyinde hücreler arası enformasyon akımı, sinaps denen bağlantı noktalarında gerçekleşir.
- "Tehlike" sinyali, düşünce sürecinin durmasını gerektirir. Sinapslardan akım geçmez olur. Stres hormanları, düşünceyi bloke etmişlerdir.

Hafızanın Aşamaları:

- "Çok Kısa Süreli Hafıza"' 10 ilâ 30 saniye süreyle devrede kalır. Gelen uyarılar, elektriksel biçimde değerlendirilir.
- "Kısa Süreli Hafıza" 10-30 dakika sürer Kendisine gelen uyaranların, kimyasal bir değişimle (RNA Sentezi), kesin kayda iletildiği ara süreçtir.
- "Uzun Süreli Hafıza". DNA ikili sarmalından, RNA aracılığı ile kopyalanan örnekler, ribosomlardan geçerek, protein haline gelirler.
- Bilgi maddeye dönüşmüştür. Beyin nücreleri arasına yerleşerek, sonsuza dek orada kalır.

ISBN 975-7582-01-8

Çeviren: AYDIN ARITAN

23.000