

BEYNİMİZİN BOYUTLARI ZEKAMIZIN GÜCÜYLE İLİŞKİLİ Mİ?

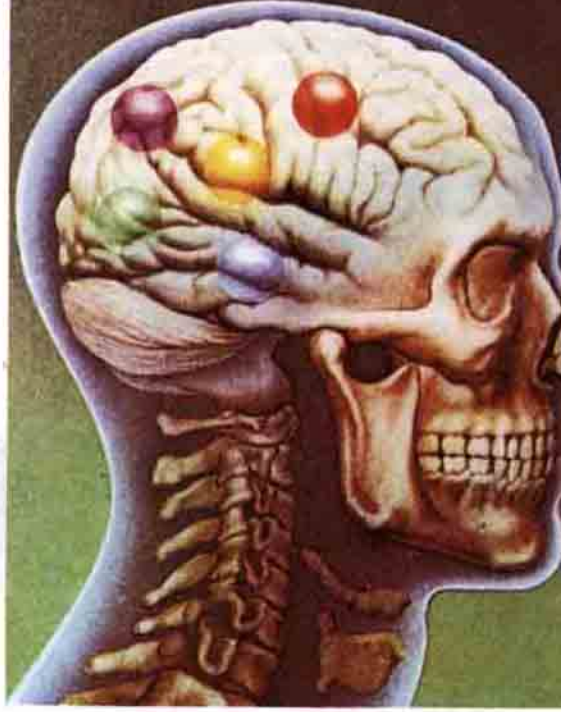
Erol Gökçe
SSK Ankara Hastanesi, Psikiyatri Kliniği.

Zekanın tanımı üzerinde bir anlaşma sağlanabilmiş değildir. "Sorunları çözmek, yeni şeyler öğrenmek, iyi düşünebilme yeteneği geliştirmek için zihnin genel kapasitesi" ya da kısaca "yeni durumlara karşı uyum yeteneği geliştirmek" şeklindeki tanımlar, üzerinde en çok fikir birliği sağlanan tanımlamalardır.

Bilimsel olarak tanımlanma güçlüklerine karşın zekanın nesnel biçimde ölçülebilmesine yönelik çabalar, epey eskiye uzanmaktadır. 19. yüzyılın sonlarında İngiltere'de Sir Francis Galton, Darwin'in biyolojik evrim kuramının etkisiyle, insanda kalıtımla geçen özellikleri, bu arada zihinsel yetenekleri ve kişisel ayırdedici nitelikleri ölçmeye girişti. Böylece Galton, bugünkü anlamıyla zekayı olmasa bile bireyler arasındaki farklılıkları bilimsel olarak saptama girişimini başlatmış oluyordu.

Galton'un çağdaşı ve modern psikolojinin kurucusu olan Wundt'un, insan işlevlerinin laboratuvarında ölçülebileceğini kanıtlamadaki öncü çabalarıyla filozof Locke'un "Tüm bilgi, duyumlardan gelir," önermesi birleşince, zekayı ölçmeye çalışan psikologlar, daha çok bireyler arasındaki duysal ve motor farklılıklara yöneldiler. Zeka farklılıklarını; görme keskinliğinden, acıya karşı duyarlılığa hatta avuç içlerindeki çizgilere kadar birçok etkenle açıklamaya çalıştılar. Nihayet 1900'ü yıllarda Fransız hükümeti, psikolog Alfred Binet'e normal çocukları zihinsel özrümlü çocuklardan ayıracak çalışmalar yapma görevini verdi. Bu somut sorun karşısında Binet, zekayı birçok bileşenden oluşan bir işlevler toplamı olarak almak yerine karmaşık ama tek başına bir zihin işlevi olarak ele almak durumunda kaldı. Günümüzde birçok türü ve uygulama alanı bulunan zeka testlerinin ilk örneği, bu mantıkla hazırlandı.

Zekayı, özellikle bir soyutlama yeteneği olarak ele alan ve birçok değişime uğrayarak günü-



müze dek gelen bu ölçek artık Stanford-Binet Testi adıyla anılmaktadır. Bu testin en belirgin özelliği, zekayı yaşla değişen bir işlev olarak görmesi, zeka yaşı ve takvim yaşını birbirinden ayırmasıdır. Buna göre bir kişinin zeka bölümü (Intelligence Quotient = IQ), testle saptanmış olan zeka yaşının, bireyin gerçek biyolojik yaşı olan takvim yaşına bölünerek sonucun yüz ile çarpımından oluşur.

Stanford-Binet Testi'nden sonra daha başka birçok zeka testi geliştirildi. Bugün bunlardan en çok kullanılanı, sözünü ettiğimiz Stanford-Binet Testi ve geliştiricisinin adıyla anılan, yetişkinlere ve çocuklara uygulanan türleri bulunan Wechsler Zeka Testi'dir. Wechsler Testi'nin Stanford-Binet Testi'nden en önemli farkı, zekanın sözel ve performans olmak üzere ikiye ayrılması; toplam zeka bölümünün bu ikisinin toplamının ortalamasından oluşmasıdır.

Zeka testleri, modern dünyada birçok alanda başarıyla kullanılıyor olsa da henüz zekanın niteliği ve kökenleri sorunu aydınlatılmamıştır. Tüm bu araştırma süreci içerisinde kazanılan bilgi ve deneyimler, zeka hakkında daha ayrıntılı yaklaşımların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Zeka, artık Binet'in sandığı gibi global bir işlev birimi olarak değil, tam tersine birçok işlevin (bellek, sözel akıl yürütme, matematik akıl yürütme, ben-

zerlik ve farklılıkları hızlı algılama, kelime bilgisi, vb.) karşılıklı etkileşiminin bir sonucu olarak düşünülmektedir.

Zekaya ve zeka ölçümlerine ilişkin günümüzde ortaya çıkan değişiklik ve gelişmelerden biri de, zeka testlerinin zeki ve zeki olmayı birbirinden kolayca ve kesin olarak ayırabileceğine dair önyargının yıkılmasıdır. Değerlendirmeler sırasında bireyler arasındaki kültürel farklılıklar, zeka testinin gerekli gördüğü koşullarda yetişmemiş olma gibi durumların etkisi ciddi biçimde göz önünde bulundurulmaktadır. En önemlisi, zeka testleriyle ölçülenin, insanın doğuştan getirdiği kapasite değil, bu kapasitenin yalnızca davranışa dönüşmüş bölümü olduğu kabul edilmektedir. Hatta tüm bunların bir sonucu olarak zeka testi kavramından vazgeçilerek, onun yerine 'genel

yetenek ölçümleri' gibi daha iddiasız ifadeler kullanma yoluna gidilmektedir. Bu arada, sürecin böyle bir yöne girmesinde, kazanılan bilgi ve deneyimler kadar ünlü düşünür Jean Piaget'in görüşlerinin etkisi de vurgulanmalıdır. Onun 'Genetik Epistemoloji' adı verilen yaklaşımına göre, tüm insanlarda, belli bir gelişim evresine karşılık gelen global bir yapı olarak aynı zeka potansiyeli vardır. Zeka farklılıkları şeklinde görülen durum, kişinin biyolojik uyumu ile çevre uyumu arasındaki etkileşime; organizmanın fiziksel, bilişsel ve duygusal kapasiteleriyle ilgili olarak performansına bağlıdır. Zekayı daha ziyade nitel bir yapı olarak gören bu anlayış, zeka testlerinin nicel ölçümleriyle zekanın saptanmasını eleştirir.

Zeka ve zekanın ölçümüyle ilgili tartışma ve değerlendirmeler henüz belirgin bir açıklığa ka-

Nörolojik Boyutuyla Zeka

Mehmet Selçuki

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nörogeriatri Anabilim Dalı

Zeka, beyin fonksiyonları arasındaki integrasyonun sağlanması ve 5 duyu yardımı ile elde edilen bilgilerin işlenerek değerlendirilmesi yeteneği olarak tanımlanabilir. Buna karşılık zekanın tanımı üzerinde, hâlâ tam olarak anlaşma sağlanabilmiş değildir. Ancak yukarıda da belirtildiği gibi, "yeni ortam ve durumlara karşı uyum sağlayabilme yeteneği" zekanın en kısa ve kapsamlı tanımı gibi görülmektedir.

Soyut bir kavram olarak karşımıza çıkan zekanın nörolojik olarak tanımının yapılabilmesi, zekayı organik bir tabana oturtma çabalarının gündeme gelmesine neden olur ki, bu oldukça zordur. Nörolojik olarak, beyin hangi bölgesinin zeka ile ilgili olduğu kesinlik kazanmamıştır. Dahası, eski görüşte olduğu gibi, beyinde çeşitli merkezlerin bulunduğu ve bu merkezlerin çeşitli somut görevleri yaptığı savı, artık geçerliliğini yitirmiştir. Beyindeki belli merkezlerden ziyade, beynin tümünün belirli bir eşgüdüm içinde çalıştığı ve her bölgenin, mekanik bir saatin içindeki birçok küçük dişli çark gibi, tüm işlevlerle ilgili olduğu görüşü artık ağırlık kazanmaktadır. Bu nedenle nörolojik olarak zeka, beyinde nöronal bağlantıların fonksiyonel kapasitesi ve bu bağlantıların aritmetik sayısı olarak tanımlanabilir.

Beyin, yaşla uyumlu olarak ne kadar çok çalıştırılır ve zorlanırsa çalışma ve eşgüdüm becerisi de o kadar çok artmaktadır. Bunun da nöronal bağlantılar ve çeşitli beyin merkezleri arasındaki ilişkinin çok yönlü olarak geliştirilmesi nedeni ile olduğu kabul edilmektedir. Zira entellektüel bir hayatın ve beyin çalışmasını zorlayan bir yaşam tarzının beyinin esas hücreleri olan nöronlarda bağlantıları sağlayan uzantıların daha uzun ve daha çok olmasına neden olduğu, bilinen bir bilimsel gerçektir.

Beynin uygun çalışma koşulları yaratılarak geliştirilmesi ve zekaya işlerlik kazandırılması, doğal olarak beyin yapısı ile doğrudan ilişkilidir. Örnek vermek gerekirse, doğumsal olarak gelişimsel bozukluğu olan bir beyin normal zeka fonksiyonlarını yerine getiremeyeceği tabiidir. Ancak, belirli standart ölçüler içinde kalmak kaydı ile beyin büyüklüğü, üzerindeki kıvrımların sayısı ve ağırlığı ile zeka arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Beyin ile vücut ağırlığı arasındaki oran ve beynin, ait olduğu türün vücudunun ne kadarı olduğu, o türün işlevleri açısından anlamlı bir bilgi verebilir. İnsan türünde beyin ağırlığının 950-1350 gm arasında değiştiği kabul edilirse, normalin üst sınırında beyin ağırlığına sahip insanların zeka açısından daha şanslı olduklarını söylemek mümkün değildir. Evrim şeması üzerinde en ilkel hayvandan insana doğru giden yol üzerindeki türlerin beyinlerine bakılacak olursa, evrim aşaması ilerledikçe beyin üzerindeki kıvrımların arttığı dikkati çekmektedir. İnsan beyininin, evrim şeması üzerindeki hayvanlardan farkını belirleyen beyin kıvrımlarındaki fazlalık da tek başına zeka ile ilişkili olamamaktadır. Zira poligri adı verilen ve doğumsal bir hatalı beyin gelişmesi olan bu durumda beyin üzerindeki kıvrımların normalin hemen iki katı olmasına rağmen doğan çocukta zeka geriliği gözlenmektedir.

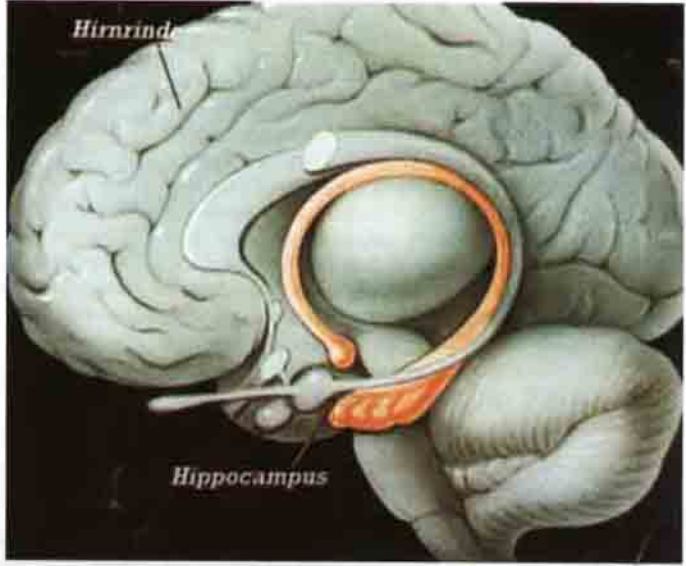
Sonuç olarak, zeka kavramını nörolojik ya da organik bir baza oturtmak için, ilgili birçok sistemin sentezinin yapıldığı yeni çalışmaları beklemek zorunda olduğumuz söylenebilir.

vuşmamışken, Sir Galton'dan günümüze, zeka ile ilgili belirleyenleri saptamak üzere çok sayıda çalışma yapılagelmektedir. Zekanın kalıtımla, çevresel etkenler ile, doğum düzeni ve hatta biyolojik ırklarla bağlantılarını ortaya çıkarabilmenin cazibesi, birçok araştırmacıyı bu alana çekmektedir.

İnsan beyninin boyutlarıyla, zeka ve eğitim başarısı arasındaki ilişki olup olmadığı sorunu, üzerinde en çok araştırma yapılan ve en çok tartışma yaratan konulardan biridir. Bu nedenle zeki oldukları üzerinde tam bir fikir birliği bulunan kimselerin beyinleri, ölümlerinden sonra titiz incelemelere alınmıştır. Tüm bu araştırmaların birbirlerinden değişik sonuçlar vermesi ve birçok ara belirleyeni göz önüne almamaları nedeniyle şiddetli eleştirilere uğraması, bilim çevrelerinde, yakın zamanlara kadar, beyin boyutlarıyla zeka arasında doğrudan bir ilişki olmadığı fikrinin yayılmasına neden olmuştur.

Ne var ki, beyin boyutlarıyla zeka arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmaya yönelik güçlü bilimsel ilgi ile beyin görüntüleme tekniklerindeki gelişmeler birleşince, son zamanlarda, konunun üzerine yeniden ve daha büyük bir titizlikle gidilmeye başlanmıştır. Çünkü CT (computerized tomography) ve özellikle MRI (magnetic resonance imaging) gibi beyin görüntüleme teknikleri, uyguladıkları kişiye hiçbir zarar vermeden ve hiçbir riske girmeksizin, normal bireylerdeki beyin yapılarını ve beyin işlevlerini inceleme fırsatı sunmaktadır. Adeta otopside elde edilebilecek düzeyde veriler sağlaması nedeniyle "invivo otopsi" de denilen MRI sayesinde, daha önce ancak ölüm sonrasında saptanan hastalık ve ölüm etkenlerinin ortaya çıkarılmasının yanısıra tüm beynin ve beynin alt-bölmelerinin boyutları ölçülebilmektedir. Beynin alt-bölmelerinin boyutları ile zeka arasındaki bağlantının ölçülebilme şansının bulunması, bu konuda yapılan tartışmalara yeni bir boyut getirmektedir. Örneğin, beynin bir alt-bölümü olan hippocampus'un, zeka ölçümlerinde önemli bir yeri olan belleğin işlevlerinden önemli ölçüde sorumlu olduğu bilinmektedir.

Willerman ve arkadaşları, 1991 yılında Intelligence dergisinde yayınladıkları bir makalede, düşük IQ'lu kabul ettikleri (Wechsler Yetişkin Zeka Testi'nde 103 veya daha az toplam puan alan) üniversite öğrencileriyle, yüksek IQ'lu kabul ettikleri (aynı testten 130 veya daha fazla puan alan) üniversite öğrencilerinin MRI ile ölçülen be-



yn boyutlarının farklı olduğunu belirtmişlerdir. Adı geçen bu çalışmada, beyin boyutu arttıkça IQ'nun arttığı saptanmıştır.

Nancy Andreasen ve arkadaşları ise, 1993 Ocak ayında American Journal of Psychiatry dergisinde yayınladıkları makalede, benzeri bir sonuca, bu kez daha büyük bir örneklem grubunda ulaşmışlar; üstelik, kendilerini, beynin toplam hacmi ve toplam zeka ile sınırlandırmamış, beynin hippocampus gibi alt-bölmelerinin ve gri cevherinin boyutlarıyla sözel ve performans zeka arasındaki ilişkiyi inceleme fırsatı bulmuşlardır. Araştırmacılar, öncelikle, araştırmaya aldıkları 67 normal gönüllü deneğin, geçmişlerinde ve araştırmanın yapıldığı sırada, tıbbi ve ruhsal bakımdan önemli bir rahatsızlıkları bulunmadığını göstermişler. Daha sonra, ortalama yaşları 38 olan, aralarında eğitimsel düzey farkı bulunmayan, cinsiyet dağılımının yaklaşık eşit olduğu bu kimselere Wechsler'in Yetişkinler İçin Zeka Testi'ni uygulamış ve MRI tarama ve ölçümlerini yapmışlardır.

Sonuçlar, özet olarak şöyledir: Kafa içi hacmi, her üç zeka tipiyle (sözel, performans ve toplam) önemli ölçüde, doğru orantılı olarak artmaktadır. Yine her üç zeka tipinin, beynin hem sağ hem sol yarıkürerinin hacimleriyle önemli ölçüde, doğru orantılı olarak artmakta olduğu saptanmıştır. Toplam IQ ve sözel IQ'nun ayrıca beynin hem sağ hem sol yarıküresindeki temporal ve hippocampal alt-bölmelerinin hacimleriyle doğru orantılı bir şekilde arttığı bulunmuştur. Beynin gri cevheri hacmi de her üç zeka türündeki artışla doğru orantılı olarak artmaktadır. Beyin boyutlarının kadınlarda sözel IQ, erkeklerde per-

formans IQ ile daha çok ilişkide olduğu görülmüştür.

Tüm bu sonuçların genel bir değerlendirmesi yapan araştırmacılar, beyin ve/veya bazı beyin alt-bölümleri büyümesinin zeka artışına işaret edebileceği sonucuna ulaşmışlardır. Araştırma ekibi, araştırdıkları deneklerin çoğunda bu genel sonucun doğrulanmasına karşın bir kısmında doğrulanmamasını, önemli olanın beyin dokusunun niceliği değil niteliği olduğuna bağlamışlardır. Beyin dokusunun niteliği ile anlatmak istedikleri, devrelerin karmaşıklığı, dendritlerin genişliği, sinaps sayısı, myelin kalınlığı, metabolik yeterlilik ve beyin hücreleri arasındaki aracı maddelerin üretim, salınım, geri-alınım etkinlikleri gibi noktalardır.

Henüz uygulanan MRI ölçüm teknikleri, beyin tüm alt-bölümlerinin ölçümüne, dolayısıyla işlevlerinin incelenmesine olanak tanımamaktadır. Buna rağmen araştırmacılar, zekada tüm beyin hacminden çok, hippocampus gibi bazı beyin alt-bölümlerinin daha fazla rol oynayabileceğini belirtmektedirler. Hippocampus'un, bilginin kaydedilmesinden ve depolanmasından büyük ölçüde sorumlu olduğu önceki araştırmalarda ortaya konmuştur.

Bu araştırmada cinsiyet farklılıkları ile ilgili olarak saptanan bazı bulguların, daha önceki çalışmalarda ortaya konan gerçekleri pekiştirerek onlara yeni bir boyut kazandırdıkları söylenebilir. Daha önceki çalışmalarda, cinsiyet hormonlarının

beyin gelişimiyle bağıntılı olduğu, kadın ve erkek beyinlerinde saptanan morfolojik farklılıklardan cinsiyet hormonlarının sorumlu tutulabilecekleri, beyinlerindeki farklı morfolojik yapı gereğince, kadınların akıcı konuşmada ve konuşulanları algılamada, erkeklerin ise görsel-uzamsal (visuospatial) alanda daha çok yetiyle donatıldıkları ortaya konmuştu. Kadınlarda sözel IQ'nun, erkeklerde performans IQ'nun beyin boyutları ile doğru orantılı olarak arttığına bulunması, bu önceki sonuçları desteklemekte ve onlara yeni açılımlar getirmektedir.

Bu titiz ve özenli çalışmanın sonucunda, Nancy Andreasen ve arkadaşları, beyin boyutlarındaki büyüklük ile IQ yüksekliği arasındaki ilişkinin nedenleri konusunda kesin belirlemelerde bulunulamayacağını, ancak bazı tahminler yapılabileceğini söylemektedirler.

Sonuç olarak beyin görüntüleme tekniklerindeki gelişmelerin sundukları olanaklar sayesinde beyin boyutlarıyla işlevleri arasındaki ilişkiyi incelemek için büyük bir fırsat yakalandığı, tartışılmayacak kadar açık bir gerçektir. Ancak zekanın tanımı ve ölçümü konusunda henüz belli bir açıklık sağlanmamışken, beyin boyutlarıyla zeka arasındaki ilişki konusunda çok erken kesin genellemelerde bulunmanın riskleri de kabul edilmelidir. Bilimsel çalışmalar, çoğu zaman araştırmacıların niyetlerinden bağımsız bir biçimde toplumsal hatı politik etkiler yapmaktadır. Örneğin bilim tarihinde birtakım etnik grupların diğer birtakım etnik gruplara zeka yönünden üstün olduğu tezi, yapılan sözde bilimsel araştırmalara dayanılarak ileri sürülmüştü. Bunların küçük düşürücü etkilerini gidermek hiç de kolay olmamıştır. Zekanın birçok tanımından ve zekayı etkileyen çok sayıda etkenden söz etmek olanaklı iken, birtakım insanların salt beyin büyüklükleri ve zeka testlerinden aldıkları puanların yüksekliği nedeniyle üstün sınıflarına yol açacak ifade ve sonuçlardan bilim adamları titizlikle kaçınmalıdır. Günümüzde sayısız güçlük ve acıyla karşılaşan zihinsel özürü insanların ve onların ailelerinin yaşantıları, bize bu konudaki görevlerimizi hatırlatan canlı örneklerdir.

Kaynaklar

- Andreasen NC, Ehrhard JC, et al: Magnetic resonance imaging of the brain in schizophrenia: the pathophysiologic significance of structural abnormalities. *Archives of General Psychiatry* 1986; 43: 136-144.
- Andreasen NC, Flaum M, et al: Intelligence and brain structure. *American Journal of Psychiatry* 1993; 150: 130-134
- Gould SJ: *The Mismeasure of Man*. New York, WM Norton, 1981.
- Kimura D: Are men's and women's brains really different? *Canadian Psychology* 1987; 28: 133-147.
- McMahon FB, McMahon JW: *Psychology: the Hybrid Science*. Chicago, The Dorsey Press, 421-448.
- Willerman L, Schultz R, et al: In vivo brain size and intelligence. *Intelligence* 1991; 15: 223-228.

