

Okumanın Nörobiyolojisi*

The Neuro-biology of Reading

Bülent Yılmaz**

Öz

Psikolojik, sosyolojik, kültürel vb. bağlamlarda ele alınan okuma olgusu, üzerinde çok çalışılan bir konudur. Ancak, nörobiyolojik yaklaşım, bulgu ve yorumlar okuma olgusunu farklı bir boyutuyla da değerlendirmemizi gerektirmektedir. Beyin-okuma ilişkisi üzerine odaklanan bu bilimsel alan, beynin okuma sürecini nasıl gerçekleştirdiğini ortaya koymaya çalışmakta ancak aynı zamanda okumanın beynin fizyolojik ve bilişsel yapısını nasıl etkilediğini de incelemektedir. Elde edilen sonuçlara göre, gerçekleşmesi çok karmaşık bir işlem olan okuma becerisinin sonucu olarak bireyin zihinsel olarak geliştiği, kendini bilme ve kendini denetleme gibi üst düzey zihinsel etkinliklerinin arttığı belirtilmektedir. Ayrıca, zayıf okuyucularla iyi okuyucular arasında duyuşsal, motor ve bilişsel yönlerden bütünsel nitelikli farklılıklar olduğu anlaşılmıştır. Genel olarak, okumanın beynin fizyolojik yapısını olumlu etkilediği belirtilmektedir.

Anahtar Sözcükler: okuma; nörobiyoloji; okuma nörobiyolojisi

Abstract

Being discussed in psychological, sociological, cultural etc senses, the action of reading is a subject which is heavily studied on. However, the neuro-biological approach requires the evaluation of the actions of reading findings and comments with a different dimension. Focusing on the relation between brain and reading,

* 20.01.2012 tarih ve 1296 sayılı Cumhuriyet Bilim ve Teknoloji dergisinde yayımlanan yazının gözden geçirilmiş halidir.

** Prof. Dr. Hacettepe Üniversitesi Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü, e-posta: byilmaz@hacettepe.edu.tr

this scientific field is trying to express how the brain performs the reading process and also researches how reading influences the physiological and cognitive structure of the brain. According to the acquired findings, it is stated that individuals develop mentally and their upper level mental activities such as self-consciousness and assessment increase as a consequence of the reading skill, which is rather a complex action. Moreover, it is comprehended that there are integral qualified differences between weak and good readers in emotional, motor and cognitive senses. It is suggested in general that the action of reading positively influences the physiological structure of the brain.

Keywords: *reading; neurobiolog; neuro-biology of reading*

Giriş

Toplumsal ve kültürel temelleri çalışılacağı, akıl/düşünme/kavrama gücü, duygu dünyası, sorgulayıcı kişilik, bireylik, eğitim başarısı, dil gelişimi, iletişim becerileri alanlarında birey ve topluma yönelik işlevsel katkıları kabul edilen okuma eyleminin insan beyni tarafından gerçekleştirilen çok değişkenli karmaşık bir zihinsel süreç olduğu bilinmektedir. Hatta, bu eylemin beynin “doğal olmayan” olağanüstü başarılarından birisi olduğu sıklıkla dile getirilir. Ancak, bu sürecin bilinmeyen yeni ayrıntıları ortaya çıkmayı sürdürmektedir. Özellikle, yeni nörobiyolojik yaklaşım, bulgu ve yorumlar okuma olgusunu farklı boyutlarıyla ve daha fazla ciddiye almamızı gerektirmektedir.

Okuma-Beyin İlişkisi

Karaçay (2011) ın bir çalışması bu konuda çok ilginç gelişmeleri özetler niteliktedir. Buna göre, okumaya ilişkin nörolojik/fizyolojik süreç şöyle işlemektedir: Okuma, gözlerin yazılı kelimeleri algılamasıyla başlar. Satırları okurken gözlerimiz sayfayı soldan sağa, *spazmodik hareket* adını verdiğimiz ve saniyede dört beş defa tekrarlanan çok kısa süreli duraksamalarla tarar. Sözcüklerden yansıyan fotonlar retinaya ulaştığında beyaz kâğıt ve üzerindeki siyah harflere ait bilgi retina-daki nöronlar tarafından tüm şekli ile değil, sayısız parçalara ayrılmış bilgi olarak algılanır ve beynin görme merkezine ulaştırılır. Görme merkezimiz bu bilgileri tekrar bir araya getirir. Bu aşamada bir yandan beynimiz harfleri sese dönüştürürken (fonolojik yol) diğer yandan okunan sözcüklerin ne olduğunu, dağıtığımız-

daki sözlüğe başvurarak belirler (leksikal yol). Sonuçta harfler hem belli bir sesi hem de belli bir anlamı olan sözcükler olarak algılanır.

İlginç olan bir diğer nokta, okuma ve yazma işlevlerinin birbirine bağımlı olarak gerçekleşmesine karşın, beyinde bu eylemlerden sorumlu iki ayrı bölgenin bulunmasıdır. Örneğin, “okuma güçlüğü” olarak adlandırılan “aleksi” hastalarının bir bölümü, okuma yeteneğini kaybeder ama yazmada sorun yaşamayabilirler. Gerek aleksi gerekse “öğrenme güçlüğü” anlamına gelen “disleksi” üzerine yapılan araştırmalar, okumanın nörobiyolojisi hakkında yeni bulgular elde edilmesine neden olmaktadır. Beyinde rakamlarla harfleri tanımaktan sorumlu bir bölge olduğu, beynin farklı bölgeleri arasında iletişimi sağlayan, beyaz madde adı verilen ve liflerden oluşan yapının bulunduğu, örneğin, görsel bilgiyi “görsel harf merkezine” taşıyan liflerin görülebildiği, “okuma bölgesi”nin, *angular gyrus* adı verilen ve serebral kortekste, sol paryetal lobun tabanında yer alan bölge olduğu belirtilmektedir. Sözü edilen liflerde bir kopukluk olduğunda okunan yazıya ait görsel bilgi harf merkezine ulaşamamakta böylece okuma da mümkün olamamaktadır. Aynı bilgi başka bir kanaldan ulaşınca (el ayasına dokunularak yazılan harfler) okuma gerçekleşmektedir (Karaçay 2011).

Okumaya ilişkin nörobiyolojik süreçlerin anlaşılmasında son yıllarda MR gibi görüntüleme teknolojilerinde gerçekleşen gelişmelerin de büyük payı bulunmaktadır. Kişilerin değişik işlevleri yerine getirirken gerçekleşen beyin etkinliklerinin gerçek zamanlı fotoğraflarını çekmek artık olanaklıdır. Yine, Karaçay’ın aktardığına göre, beyinde harflerin, sözcüklerin ve rakamların görsel algılanması konusundaki çalışmaları ile bilinen ve *Reading in the Brain¹* (Beyinde Okuma) adlı kitabın yazarı Fransız bilim insanı Stanislav Dehaene ve çalışma grubu, aleksi hastaları üzerinde böyle bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çerçevede, önce aleksi hastalarının beyin görüntülerini fMRI ile belirleyip farklı hastaların beyin görüntülerini bilgisayar ortamında üç boyutlu olarak karşılaştırıp ortak bölgeleri buldular. Daha sonra bu görüntüleri beyinlerinin benzer bölgelerinde lezyon olan, ama aleksi olamayan hastaların beyin görüntüleri ile karşılaştırdılar. İki görüntü arasında ortak olmayan bölge, aleksiden sorumlu bölge olmalıydı. Bu çalışmanın sonunda aleksi hastalarının hepsinin beyinlerindeki etkilenen bölgenin aynı yer olduğu ortaya çıktı. Dehaena, ekibinin elde ettiği sonuçlara dayanarak görsel harf merkezini *beynin harf kutusu* olarak adlandırmaya başladı. Harf kutusu sol oksipito-temporal bölgede yer alıyordu. Okuma dili ister İngilizce, ister Fransızca, ister

¹ Dehaene, S. *Reading in the brain: The science and evolution of a human invention*. New York: Penguin Viking, 2009.

Çince olsun harf kutusunun yeri hep aynıydı. Okuma işleminde harflerin algılanması işin sadece başlangıcıdır. Okumanın gerçekleşmesi çok daha karmaşık bir işlemdir. Dahaena ve grubu okuma işlemini şöyle açıklıyor: Beynin sol oksipito-temporal bölgesinde bulunan harf kutusu, harflerin ve sözcüklerin görsel şekillerini algılıyor. Harf kutusu bu bilgiyi sol yarıkürede bulunan ve sözcük anlamını, ses motiflerini, harflerin seslendirilişini kodlayan çok sayıda değişik bölgeye iletiyor. Dolayısıyla işitme ve konuşma bölgeleri ile doğrudan bağlantılar söz konusu oluyor. Sözcüklerde yüklü anlamların algılanması ve yorumlanması, beynin hafıza ve duygu gibi işlevlerinden sorumlu bölgelerinin katılımını da gerektiriyor. Bu bölgeler arasındaki karşılıklı bilgi akışıyla sadece insan türüne ait bu olağanüstü beceri gerçekleşiyor (Karaçay 2011).

Okumanın nörobiyolojisine ilişkin araştırmaların yoğunlaştığı konulardan birisi de, okuma eyleminin beynin fizyolojisi üzerine etkileridir. Okuyan-okumayan ya da az okuyan-çok okuyan kişilerin beyin yapıları ve zihinsel kapasiteleri arasında bir farklılık olup olmadığı bu bağlamda araştırılan konular arasında yer almaktadır.

Pittsburg'daki Carnegie Mellon Üniversitesi Bilişsel Beyin Görüntüleme Merkezi araştırmacılarından Marcel Just ve Timothy Keller, 8-12 yaşları arasındaki çocuklarda okumanın beyin üzerindeki etkilerini araştırdı. Bir grup, okuma problemi olan çocuklardan oluşuyordu. Kontrol grubunda ise normal düzeyde okuyabilen çocuklar yer almaktaydı. Araştırmacılar özel bir Manyetik Rezonans Görüntüleme tekniği kullanarak bu çocukların beyinlerini incelediler. Bu teknikle çocukların beyinlerindeki “beyaz madde” adını verdiğimiz, bir bakıma şehirlerarası yollar gibi beynin değişik bölgeleri arasında bilgi akışı sağlayan bölgelere baktılar. Çalışma, okuması zayıf olan çocukların beyinlerinin beyaz maddesinin yapısal kalitesinin, normal okuyan çocuklarınkine kıyasla daha düşük olduğunu ortaya koydu. Just ve Keller çalışmanın devamında, okuması zayıf olan çocuklara bir sonraki ders yılında 100 saatlik özel bir program uyguladı. Bu programda öğrenciler belli sözcük ve cümleleri defalarca tekrar edip okumalarını ilettiler. Programın bitiminde çocukların beyin görüntüleri yeniden alındığında, sadece okuma yeteneklerinin değil beyin dokularının da değiştiği ortaya çıktı. Yoğun program, bu çocukların beyinlerinin beyaz maddesinde iyileşmeye neden olmuştu, meydana gelen değişiklik önemli düzeydeydi. Daha da önemlisi iyileşme miktarı ile okumadaki ilerleme arasında bire bir bağlantı olmasıydı. Beyinlerinde daha fazla iyileşme olan çocukların, okumalarında da daha fazla iyileşme gözlenmişti. Okumanın beyinde sadece gri maddeyi değil, sinirlerarası bağlantılar olan beyaz

maddeyi de etkilediği ortaya çıkmış oldu. Bir diğer deyişle, okuma, beyinde yapısal değişikliklere neden olmuştu (Karaçay 2011). Aynı araştırmaya dayanarak, okuma becerisinin sonucu olarak çocuğun zihinsel olarak geliştiği, kendini bilme ve kendini denetleme gibi üst düzey zihinsel etkinliklerinin arttığı belirtilmektedir.

Okumayı çok üst düzeyde bir öğrenme işlemi olarak tanımlayan Kerr ve arkadaşlarının (2004), “Okuma uygulamalarının okuma verimliliği ve beyin işlevi üzerine etkilerini” konulu araştırmalarında okumanın kısa ve uzun dönemli etkilerini açıklarken, sözcük okuma ile yüklem üretme arasında beyinde görülen işlevsel anatomik farklılıkların yeni bir bakış açısı geliştirebileceğinden söz etmektedirler. Yine, Shaywitz ve arkadaşlarının (2002) gerçekleştirdiği bir başka araştırmada, okuma becerisi ile beynin sol occipitotemporal bölgesindeki önemli eylemlilik (aktivasyon) arasında olumlu bir ilişkinin olduğu ortaya çıkmıştır. Bu konuda bir başka araştırma ise Dembt, Boynton ve Heeger’e (1997)’e aittir. Onlar, yaptıkları araştırmada, okuma oranlarındaki kişisel farklılıklar ile beyin eylemliliği arasında anlamlı düzeyde ilişki bulmuşlardır. Bilişsel süreçlerin okuma eylemi ile ilgili olduğu, özellikle dikkati sağlayan beyinsel mekanizmalardaki bozulmaların okuma güçlüklerinde nedensel bir rol oynadığı da araştırmalarla ortaya çıkan bir sonuçtur. (Shaywitz ve Shaywitz 2008). Okuma güçlüklerinin nörobiyolojik nedenleri üzerine yapılan bir başka araştırmada da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Stein (2002)’a göre, okuma yazma ile ilgili sorunlar iyi ve kötü okuyucuların beyinleri arasındaki duyuşsal işlem süreçlerinde görülen ciddi boyutlardaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Araştırmada, zayıf okuyucularla iyi okuyucular arasında duyuşsal, motor ve bilişsel yönlerden bütünsel nitelikli farklılıklar olduğu not edilmiştir.

Sonuç

Okuma kültürü, “bireyin okuma eylemi ile ilişkisinin düzeyi ve niteliği” anlamına gelir. Bugüne dek birey-okuma ilişkisi daha çok eğitim, kültür, psikoloji, toplumsal etkenler vb. açılardan irdelenmeye çalışılmaktaydı. Yeni bir araştırma alanı olarak “Okuma Nörobiyolojisi”, okuma kültürü olgusu konusunda bakış açımızı genişletecek olanaklara sahip görünmektedir. Son yıllarda bu konuda yapılan araştırmalar ile ortaya çıkan ve “güçlü okuma kültürünün beyinde olumlu yapısal değişikliklere neden olduğu” sonucu hem bireysel hem de toplumsal düzeyde dikkate alınması gereken bir önceliğe işaret etmektedir.

Beyinlerimizdeki “beyaz maddeyi” okuma yoluyla artırmak, yaşadığımız toplumsal siyahlıkları azaltacaktır!

Kaynakça

- Dembt, J. B., Boynton, G. M. ve David J. H. (1997). Brain activity in visual cortex predicts individual differences in reading performance. *PNAS*, November 25, 94(24): 13363-13366.
- Karaçay, B. (2011). Okuyan beyin. *Bilim ve Teknik*, Eylül 2011: 20-26.
- Kerr, D. L. vd. (2004). Effect of practice on reading performance and brain function. *Neuroreport*, 22 Mart 2004, 15(14): 607-610.
- Shaywitz, B. A. vd. (2002). Disruption of posterior brain systems for reading in children with developmental dyslexia. *Biological Psychiatry*, 15 T 2002, 52(2):101-110.
- Shaywitz, S. A. ve Shaywitz B. A. (2008). Paying attention to reading: The neurobiology of reading and dyslexia. *Development and Psychopathology*, 20 (2008), 1329–1349.
- Stein, J. (2002). The Neurobiology of reading difficulties. *Neuropsychology and Cognition*, 20, Section IV: 199-211.