

Bölüm 1

BELLEK

Aynur FEYZİOĞLU¹

Ülkü TANKUT²

BELLEK ÇALIŞMALARININ TARİHÇESİ

Bellek, bilim öncesi dönemlerden günümüze kadar olan süre içerisinde biyoloji, fizyoloji ve psikoloji başta olmak üzere çeşitli alanlardaki çalışmalara konu edilen ve detaylarıyla ele alındığı bilinen bir konudur. Sözü edilen bu çalışmalar incelendiğinde “bilinçli hatırlama” konusunu ön plana alan filozoflar olarak Platon ve Aristo’nun, “bellek işlevleri”ne vurgu yapan isimler olarak ise Gottfried Wilhelm Leibniz, Rene Descartes ve William James’in bilim öncesi dönemdeki çalışmaların temelini oluşturduğu söylenebilir. Bunlara ek olarak, belleğin sınıflandırılmasına ilişkin ilk girişimin Descartes ile başladığı; James’in birincil ve ikincil bellek ayrımı ile devam ettiği bilinmektedir (Cangöz, 2005). Bu tür sınıflamaların yanı sıra, bellek çalışmalarının tarihinde yer alan önemli çalışma alanlarından biri ise belleğin deneysel olarak incelenmesidir. Konuyla ilgili ilk çalışmayı yürüten isimlerden biri olan Ebbinghaus, hatırlama ve unutma ile ilgilenerek bilinçli bir şekilde var olan duyumların, düşüncelerin, duyguların bellekte bir yerde saklanabileceğini belirtmektedir. Ayrıca, ona göre çağrışımlar aracılığıyla gerçekleşen hatırlamanın artırılması için bu çağrışımların güçlendirilmesi gerekir. Bunların yanı sıra, Ebbinghaus’un alandaki en önemli katkısının ise anlamsız hece çalışması olduğu düşünülebilir. Ebbinghaus, iki sessiz ve bir sesli harften oluşan anlamsız heceleri ezberledikten 8-9 saat sonra ve ardından sırasıyla 1., 6. ve 31. günün sonunda kendisini test etmiştir. Altıncı günün sonunda materyallerin yaklaşık %30’unu hatırlayabildiğini gören Ebbinghaus’a göre, hatırlanması istenen materyalin görece kısa olması, tekrar sayısının artması ve tekrar edilen zaman ile hatırlamanın istendiği zaman arasındaki sürenin kısalması hatırlama başarısına olumlu katkısı olan etmenlerdir (Solso, Maclin & Maclin, 2013).

II. Dünya Savaşı dönemine gelindiğinde ise Sir Frederic Charles Bartlett’in çalışmalarıyla ön plana çıkan isimlerden biri olduğu görülebilir. Bartlett, hatırlamanın sadece duyumlarla ilişkili olmadığını belirterek beklentilerin, tutumların ve

¹ Doç. Dr. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Yaşam Bilimleri Fakültesi, Psikoloji Bölümü, aynur.feyzioglu@sbu.edu.tr

² Arş. Gör. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Yaşam Bilimleri Fakültesi, Psikoloji Bölümü, ulku.tankut@sbu.edu.tr

dahası önceki öğrenmelerin de bu süreçteki etkisinden söz etmektedir (Eysenck, 1991). Aynı dönemdeki isimlerden bir diğeri olan Meyer ise hatırlama esnasındaki ipuçlarının etkisine değinerek bellekten getirilen materyallerin gerçek yaşantıların birebir aynısı olamayacağını belirtmektedir. Bununla birlikte, hatırlama sürecinde düşüncenin önemine yönelik çalışmalar yürüten Leipman'ın da önemli katkıları olduğunu söylemek mümkündür (Özakpınar, 1997).

Modern bellek kuramlarını geliştiren ya da etkileyen teorisyenlerin başında ise James, Waugh, Norman, Miller, Atkinson, Shiffrin, Craik ve Lockhart gelmektedir. James; içinde bulunulan anda algılanan durumları depolayanın birincil bellek; beyinde kalıcı izlerin oluşumundan sorumlu olanın ise ikincil bellek olduğundan söz ederek bellek ayırımına değinmektedir. Benzer şekilde, Waugh ve Norman'da birincil belleğe giren sözel itemlerin tekrar edilmesi ile ikincil belleğe aktarılabilmesine değinerek bellekler arası ayırımı vurgulayan isimlerdendir (Solso, Maclin & Maclin, 2013). Bu gelişmelerin ardından Miller'ın kısa süreli belleğin tutabileceği birim miktarından (7 ± 2) söz ederek belleğin bilişsel psikoloji kapsamında çalışılmasına öncülük ettiği bilinmektedir (Miller, 1956). Belleğin deneysel incelenmesi ile keşfedilen bellek süreçlerinin akabinde ise Bilgi İşleme Yaklaşımlarının ön plana çıkmaya başladığı görülebilir. İnsan zihni ile bilgisayar işleyişi arasında benzerlik olduğunu öne süren bu yaklaşımlar, seri ve paralel bilgi işleme olmak üzere iki başlık altında incelenmektedir. Bilginin aşamalardan geçerek işlendiğini belirten seri bilgi işleme yaklaşımında duyuşsal, kısa süreli ve uzun süreli olmak üzere üç yapıya değinilmektedir (Craik, 1947). Atkinson ve Shiffrin'in (1968) itemlerin saklanma süresi ve miktarına açıklık getirerek üç depolu bir yapıdan bahsetmeleri bu modele örnek olabilir. Buna karşılık, konuya süreç odaklı yaklaşarak bilgi işlemenin eş zamanlı olmasına değinen paralel bilgi işleme modelinin (Benjafield, 1992) tipik örneğini ise fiziksel, sessel ve anlamsal depolamadan bahseden Craik ve Lockhart'ın (1972) görüşlerinin oluşturduğu söylenebilir.

Belleğin Tipleri

Bellek üzerine geliştirilmiş birbirinden farklı modeller olduğu bilinmekle birlikte en genel ve kabul edilen haliyle belleğin duyuşsal bellek, kısa süreli bellek, çalışma belleği ve uzun süreli bellek olarak isimlendirilen bileşenlerden oluştuğunu söylemek mümkündür (Thorn & Page, 2009).

Duyuşsal Bellek

Bu bellek, çeşitli duyular tarafından alınan çevresel ve duyuşsal içerikli bilgileri anlık olarak saklayan bir yapıdır (Dehn, 2010). Duyuşsal belleğe giren bilgilerin burada tutulma süreleri saniyelerle sınırlıdır ve bu bellek en genel itibariyle 7 bit

(7 ± 2) bilgiyi saklayabilmektedir (Miller, 1956). Saniyelerle sınırlı olduğu bilinmesine rağmen, süreyle ilgili kesin bir bilgi bulunmadığına ve bu sürenin yalnızca 30 saniyeden kısa olduğuna ilişkin görüşler mevcuttur (Berktaş, Kıroğlu & Aksu, 2017). Anlık bellek olarak da tanımlanan bu belleğe alınan bilgiler, saniyeler boyu kaldıktan sonra silinebilir ya da önemli olduğu düşünülüyorsa kısa süreli belleğe aktarılabilirler. Kısa süreli belleğe aktarımın gerçekleşmesi halinde ise bilgi kullanıldıktan sonra silinebileceği gibi birtakım stratejiler yardımıyla uzun süreli belleğe de aktarılabilir (Öktem, 2020a).

Kısa Süreli Bellek (KSB)

Kısa süreli bellek en genel anlamıyla “bilginin geçici bir süre için saklanması” olarak açıklanmaktadır. Bu yapıda bulunan bilgilerin kodlanması veya tekrarlanması halindeyse uzun süreli belleğe aktarım gerçekleşmektedir (Solso, Maclin & Maclin, 2013). Hesaplama, planlama, hayal kurma ve bilgiyi inceleme gibi işlevleri de olan kısa süreli belleğin (Solso, Maclin & Maclin, 2013) kapasitesinin 7 ± 2 olduğu bulunmuştur (Miller, 1956). Ancak bu bulgunun çelişmesine değinen görüşler de mevcuttur. Bu bağlamda, hatırlanması istenen materyalin niteliğine göre hatırlanan birim sayısında değişiklik olacağı; diğer bir deyişle, hatırlanması istenen öğenin rakam, harf veya sözcük olması halinde hatırlama durumunda farklılık görüleceği ileri sürülmektedir. Bahsedilen bu durum ise bilginin kodlandığını veya gruplandırıldığını göstermektedir (Solso, Maclin & Maclin, 2013). Miller’ın önermesindeki her harf bir bilgiye karşılık geldiğinden, yedi birimlik boşluk yedi harf ile doldurulmaktadır. Bu bilgi kelimeler için düşünüldüğünde ise yine birimlerin var olduğu bilinmekte; ancak bu birimler bu kez tek tek harfler yerine kelimelerden oluşmaktadır. Dolayısıyla, var olan yedi birimlik boşluk yedi kelime ile doldurulur. Kelimelerin hatırlandığı esnada geri getirilen harf sayısının, tek tek harflerin geri getirildiği duruma göre daha fazla olmasının sebebi ise kümeleme yöntemidir. Öğeleri geniş ve tek bir ünite olarak kodlama şeklinde açıklanan bu yöntem, belleğin etkin biçimde kullanılmasına ve kapasitesinin arttırılmasına olanak sağlamaktadır (Miller, 1956).

Uzun Süreli Bellek

Uzun süreli bellek; bilgileri yaşam boyunca saklayabilen, sınırsız bir kapasitesi olan ve çok miktarda bilgiyi içeren bir depodur (Solso, Maclin & Maclin, 2013). Burada yer alan bilgilerin kaybolmadığı bilinmesine rağmen bazı durumlarda istenilen bilgiye erişimde zorluklar yaşanabilmektedir (Öktem, 2020a). Bu durumun, hatırlama ve geri getirme arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirtilir. Dolayısıyla, uzun süreli bellekte bulunan her bilginin istenilen her an için hatırlanacağı

varsayılmamalıdır (Sözen, 2005). Uzun süreli bellek ile ilgili olan diğeri bir önemli nokta ise geçmişte edindiğimiz bilgileri saklamasının yanı sıra yaşadığımız anı anlayabilmek amacıyla kullandığımız bilgilerin de bu belleğin işlevi ile ilgili olmasıdır (Solso, Maclin & Maclin, 2013). Ayrıca, motor becerilerin öğrenilmesinde ya da eylemlerin taklit edilmesinde rolü olduğu; gözlenen eylemlerin uzun süreli bellekte tutulması sayesinde ise birçok sosyal-bilişsel yeteneği desteklediği bilinir (Urgolites & Wood, 2013). Uzun süreli bellekte yer alan bilgiler anlamlarına göre depolanmakta; ses, koku ve görüntüler de burada saklanmaktadır. Dolayısıyla, tüm bu bahsedilen işlemlerin gerçekleşmesi ve bilgilerin kalıcı hale gelmesi için bazı fonksiyonel, biyokimyasal ve yapısal değişikliklerin gerçekleşmesi ve bilgi izlerinin konsolide edilmesi gerekir (Squire, 2004; Terry, 2013). Bahsedilen bu değişiklikler ise uzun süreli belleğe kayıt esnasında ya da sonrasında limbik yapılar içerisinde, özellikle hipokampusların, arka asosyasyon korteksinde yeni sinaptik bağlantılar kurması ve mevcut bağlantıları kuvvetlendirmesi ile gerçekleşmektedir (Fuster, 1999). Bilgilerin kalıcı hale gelmesiyle nöron ve sinapslardaki protein sentezi sonucunda gerçekleşen yapısal değişikliklerle sağlanmaktadır (Byrne, 2008).

Uzun Süreli Belleğin Bölümleri

Uzun süreli bellek; açık veya örtük olmak üzere iki ana bölümden oluşmakta ve bu bölümler de kendi içlerinde alt başlıklara ayrılmaktadır. Açık bellek, epizodik ve semantik olarak; örtük bellek ise işlemsel bellek, hazırlama, asosiyatif öğrenme ve asosiyatif olmayan öğrenme olarak sınıflandırılmaktadır (Terry, 2013).

Açık Bellek

İfade edilebilir bellek olarak da isimlendirilen açık bellek, en genel anlamıyla bilgi ile ilgili olan bellek türü olarak tanımlanmaktadır. Aynı zamanda, bu terim ile bilginin alınması ve hatırlanması noktasında bireyin farkındalığı vurgulanmakta ve öğrenilen bilgilerin anlamlarının bilinmesi de açık belleğin işlevlerinden biri olarak görülmektedir (Mesulam, 2000). Bahsedilen bu işlevlerinin ve burada yer alan materyallerin değerlendirilmesi noktasında ise çoğunlukla tanıma, hatırlama ve öğrenmeye yönelik testler kullanılmaktadır (Akdemir & ark., 2007).

Açık bellek, epizodik ve semantik olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Her iki bellek türü de ifade edilebilir bellek içerisinde yer aldığından açık bellek ile ilgili sözü edilen özellikler epizodik ve semantik bellek için de geçerlidir. Geçmişte yer alan anıların hatırlanmasından sorumlu olan epizodik bellek, bireylerin tecrübelerini ve kendilerine has yaşantılarını içermektedir. Örneğin önceki yaz tatiline ilişkin anılar, en çok utarılan veya en mutlu olunan an gibi deneyimler burada depolanan yaşantıların birer örneğidir (Terry, 2013; Yılmaz, 2005). Sözü edilen

bu deneyimlere ilişkin yer ve zaman detaylarının da bu bellekte depolandığı bilinmektedir (Terry, 2013). Bununla birlikte, epizodik belleğin devamlı çalışması ve değişimin sürekli olması sebebiyle burada yer alan unsurlar daha hızlı silinmektedir (Solso, Maclin & Maclin, 2013). Ayrıca, bu bellekteki kişisel yaşantılar ve anılar sinir hücreleri arasında yaygın şebekeler oluşturarak kaydedilmektedir. Bu sebeple, artan anı sayısıyla paralel olarak, birbiriyle ilişkili örüntüler oluşturan şebeke sayısının da arttığı söylenebilir (Fuster, 1999; Solso Maclin & Maclin, 2013). Semantik bellek ise genel itibarıyla kelimelerin, sembollerin, formüllerin, kavramların, kuralların, soyut düşüncelerin ve dünyaya ilişkin olayların içerisinde yer aldığı bellek türü olarak tanımlanmaktadır (Terry, 2013). Ek olarak, burada yer alan bilgilerin nerede ve ne zaman öğrenildiğine dair farkındalığın olmaması ve aktivasyonun düşüklüğü dolayısıyla unutmaya karşı görece dirençli olması semantik belleğin diğer karakteristik özellikleri arasındadır (Solso, Maclin & Maclin, 2013). Bu özellikleri dolayısıyla semantik bellekteki bilgiler “bilme”; epizodik bellekteki anılar ise “hatırlama” kelimesi ile nitelendirilir (Terry, 2013). Bellek türlerinin beyindeki alt yapılarının da aralarındaki ayrımı gösterir biçimde farklılaştığı ve epizodik bilgilerin arka tek ve çok modaliteli asosiyasyon kortekslerinde; semantik bilgilerin ise ön temporal bölgelerde kayıtlı olduğu bildirilmektedir (Davies & ark., 2005).

Örtük Bellek

İfade edilemeyen bellek olarak da bilinen örtük bellek, becerilerle ilgili bilgilerden sorumludur. Örtük bellekte hem edinilen bilgilerin hem de bu bilgilere ilişkin öğrenme sürecinin kişinin farkındalığının dışında kaldığı bilinmektedir (Mesulam, 2000). Dolayısıyla, bireyin bu bilgilere ulaşması için gayret göstermesi gerekir. Bununla birlikte, daha çok motor becerilerle ilgili olduğu bilinen bu bellek, öğrenildikten sonra üzerine düşünmeksizin otomatik olarak gerçekleştirilen bazı eylemleri de kapsamaktadır (Squire, 2004). Örtük belleğin test edilmesinde ise kelime kökü tamamlama, örtük uzaysal bilgi ve sözcük anlamından hatırlama gibi testler kullanılabilir (Squire, Shimamura & Graft, 1987).

Örtük bellek içerisinde yer alan işlemsel bellek, daha çok beceriler ve alışkanlıklar ile ilişkili olan bir yapı olarak tanımlanmaktadır (Squire, 2004). Bununla birlikte, bir eylemin, aktivitenin nasıl yapılacağını bilme ve bir işlemin yerine getirilmesi ya da tamamlanması için gereken kuralların, adımların ve sürecin öğrenilmesi de işlemsel öğrenmenin görevlerindedir (Terry, 2013). Örneğin yürümek, bisiklete binmek ya da alet kullanmak gibi hareketsetel becerilerin gerçekleştirilmesi bu bellek ile ilişkilendirilmiştir. Sözü edilen bu eylemlere ilişkin öğrenmeleri kapsamaması dolayısıyla motor bellek olarak da adlandırılmaktadır (Schacter, Wagner

& Bruckner, 2000). Anlamsal ve olaysal bellekten farklı olarak, burada yer alan bilgiler söze dökülmesine gerek olmayan türdeki bilgilerdir. Ayrıca, motor, bilişsel ve algısal yetenekleri kapsayan işlemsel bellek testlerinin ortak özelliği ise bu görevlerin sözel olarak ifade edilmesi gerekmeksizin nasıl yapıldığının bilinmesinin yeterli olmasıdır (Terry, 2013). Benzer şekilde, Schacter (1995) de bu bellekte yer alan bazı bilgilerin sözelleştirilmesinin gerçekten olanaksız olmasına karşılık, bazılarının ise anlatılmasındansa yapılmasının daha kolay olduğunu belirtmektedir.

Örtük bellek ile ilişkili bir diğer kavram olan “priming” ya da diğer adıyla “hazır hale getirmek”, daha önceden deneyimlendiği için bellekte var olan bir uyarıcıya karşı tepki vermenin hızlanması olarak açıklanabilir (Terry, 2013). Hazırlama etkisi hem algısal temsil sisteminin hem de anlamsal hazırlamanın varlığını göstermektedir (Taylor, Buratto & Henson, 2012). Bahsedilen bu hazırlama türleri için kelime kökü tamamlama ve kelime parçası tamamlama testleri kullanılmaktadır. Bu testlerin ilk aşamasında, bireylerin farkında olmadan sözcükleri öğrenmeleri amaçlanarak kelimeleri okumaları istenebilir ya da kelimeler eşik altı düzeyde gösterilebilir. İkinci aşamada ise katılımcılara daha önce verilen sözcüklerin yanına verilmeyen başka sözcüklerin de eklenmesiyle birlikte oluşturulan liste verilir ya da ilk adımda verilen sözcüğün yalnızca birkaç parçası gösterilir ve kişinin bunu aklına ilk gelen kelime ile tamamlaması istenir. İlk sunulan uyarıcı “hazırlayıcı”; tanınmanın gerçekleşmesinin beklendiği ikinci uyarıcı ise “hedef uyarıcı” olarak adlandırılmaktadır. Testler sonucunda, eğer ikinci kez verilen sözcüklerin tanınması kolaylaşıyorsa ya da tamamlama işleminde daha önce görülen sözcüğe tamamlama yapılıyorsa hazırlama etkisinin geçerli olduğu düşünülebilir (Akdemir & ark., 2007; Baran, Cangöz & Salman, 2015; Feustel, Shiffrin & Salasoo, 1983; Kaynak ve Cangöz 2010).

Örtük öğrenme türlerinden bir diğeri olan asosiyatif öğrenme, kendi içerisinde klasik koşullanma ve işlemsel koşullanma olmak üzere iki alt başlığa ayrılmaktadır. Bunlardan ilki olan klasik koşullama, en genel tanımıyla iki uyarının ya da olayın belirli bir zamansal ilişki içinde verilmesidir (Killcross, 2000). İşlemsel ya da diğer ismiyle operant/edimsel koşullama ise davranışların şekli, zamanlaması ve gerçekleşme olasılığının bu davranışların sonuçlarına göre değişiklik göstermesi olarak açıklanan etki yasası ve pekiştirme ilkesine dayanmaktadır (Terry, 2013). Edimsel koşullama; belirli bir amaç doğrultusunda farklı nitelikteki uyarıcıların sunulması ile gerçekleşir. Bahsedilen bu amaçlardan biri, istenmeyen davranışın ortadan kaldırılmasıdır. Bunu sağlamak amacıyla hoş gitmeyecek uyarılar sunulabilir ya da hoş giden uyarılar ortadan kaldırılabilir. Diğer taraftan, davranışın sürdürülmesinin amaçlandığı durumda ise hoşlanılan uyarı sunulabilir veya hoş gitmeyen bir uyarı/durum ortadan kaldırılabilir (Kaya, 2018; Terry, 2013). Örtük bellek içerisinde yer alan asosiyatif olmayan öğrenme türüyle alışkanlık ve

duyarlılıkları kapsamaktadır. Uyarının tek bir sunumuyla dahi öğrenme gerçekleştiği için en basit öğrenme türü olarak bilinen alışma kavramı, sürekli maruz kalınan bir uyarana gösterilen yönelme davranışındaki azalmayı ifade etmektedir. Duyarlılaşıma ise alışmanın aksine uyarılmaların tekrarlaması karşısında gösterilen tepkilerdeki artıştır (Terry, 2013).

Çalışma Belleği

Çalışma belleği, bilgileri kısa süreli depolayan, depoladığı bilgilere hızlı bir şekilde ulaşan ve gerekli olan hallerde bilgileri işleme gibi işlemleri kendi içinde gerçekleştiren bir yapı olarak tanımlanabilir (Kane & Engle, 2000). Ayrıca, çalışma belleği; kısa süreli bellek, zekâ, yönetici işlevler ve dikkat gibi bilişsel süreçler ve işlevlerle ilişkili olan bir bellek bileşenidir (Ackerman, Beier & Boyle, 2005). Bu bellek türüne yönelik birçok model geliştirilmesine rağmen genel itibarıyla fonolojik döngü, görsel mekânsal kayıt defteri ve merkezi yönetici olarak isimlendirilen üç bileşenli bir yapı üzerinden açıklandığı söylenebilir (Dehn, 2008). İlk bileşen olan fonolojik döngü, bilginin geçici olarak saklanması amacıyla sözel ya da görsel malzemeyi fonolojik forma dönüştürmektedir. Bununla birlikte, dil işleme, tekrarlamaya, sözel problem çözme ve aritmetik işlemler için kullanılan sözel malzemelerin tutulduğu yerin de yine fonolojik döngü olduğu bilinmektedir (Terry, 2013). Hem kapasitesi hem de bilgileri tutma süresi açısından sınırlılık söz konusu olmasına rağmen artikülasyon döngüsünün devreye girmesiyle birlikte iç ses yoluyla tekrar edilen bilgiler hatırlanabilmektedir. İkinci bileşen olan görsel mekânsal kayıt defterinin görsel kısmı, alınan materyallerin renk ve şekil açısından saklanması; mekânsal yönü ise konumların mekânsal olarak tutulmasından sorumludur. Buradaki malzemelerin tutulma süresindeki belirleyici ise materyallerin karmaşıklığı ve görülme süresidir (Hu & ark., 2014). Üçüncü bileşen olan merkezi yöneticinin göreviyse bahsedilen diğer iki bileşenin kontrolünü yaparak buradaki bilgileri düzenlemek ve çalışma belleğinde gerçekleşen her işlemin koordinasyonu sağlamaktır (Dehn, 2008). Bu bileşenin sorumlu olduğu diğer işlevler; dikkatin birden çok göreve odaklanması, bölünmesi, sonlandırılması ve hatırlama olarak sıralanabilir. (Baddeley, 2003). Ek olarak, yürütücü tampon bölgelerden bilgilerin alınarak bir araya getirilmesi ve bu bilgilerin işlenmesi için stratejilerin belirlenmesi ve uygulanmasında da merkezi yöneticinin rolü bulunmaktadır (Terry, 2013). Temelde üç yapı üzerinden tanımlanan bu belleğe, çeşitli bellek testleri neticesinde epizodik tampon olarak adlandırılan dördüncü bir bileşen daha eklenmiştir. Bu bileşenin, çalışma belleğinden ve alt sistemlerden elde edilen bilgileri uzun süreli belleğe aktarmadan sorumlu olduğu bilinmektedir (Baddeley, 2003).

Bellek Süreçleri

Bellek süreçlerinden ilki olan kodlama, en genel anlamıyla bilginin kazanımı veya bir temsile dönüştürülmesi olarak tanımlanmaktadır (Brewer & ark., 1998). Ardından gelen depolama ve geri getirme süreçlerinde de etkisi olduğu bilinen kodlama, özümleyerek ya da tekrar ile gerçekleşebilir. Sözü edilen bu kavramların kökeni ortak olarak Craik ve Lockhart'ın (1972) işleme düzeyi yaklaşımına dayansa da birbirlerinden farklı kodlama biçimleri olduğu bilinmektedir. Ezberle tekrar, verilen bilgilerin devamlı bir şekilde söylenmesi, tekrar edilmesi yoluyla kısa süreli bellekte tutulması; özümleyerek tekrar ise geri getirilmesi beklenen bilgilerin, mevcut diğer bilgiler ile bağlantılandırılarak edinilmesidir. Bu bilgilerden hareketle, ezberle tekrar durumunda yüzeyselliğin yüksek, kalıcılığın ise düşük olduğu belirtilmektedir. Derin bir işlemenin gerçekleştiği özümleyerek tekrar süreci ise hatırlama performansının daha iyi olmasına ve yeni bellek izinin geliştirilmesine olanak sağlamaktadır. Kodlama ile ilgili değinilen diğer bir durum ise ayırt edici özelliklere sahip materyallerin daha fazla dikkat çekeceği ve daha farklı işleneceğine ilişkindir. Bu ise materyallerin özümlenme düzeyinin daha yüksek olmasına yol açarak kodlamayı sağlamlaştırmaktadır. Buna ek olarak, kodlamayı ve dolayısıyla geri getirmeyi etkileyen bir başka unsur ise aralık etkileridir. Bu kavram, sunulan materyalin araya zaman konularak tekrar edilmesi halinde kalıcılık düzeyinin yükseleceğini ifade etmek için kullanılır (Terry, 2013). Bununla birlikte, bireylerin önemli gördükleri bir bilgiyi, olayı veya durumu hatırlarken daha başarılı olduklarını belirtmek için kullanılan çekici detaylar kavramı da açıklanan faktörlerden biridir. Sözü edilen bu bilgilerin ise çoğunlukla bireylerin kendileri ile ilgili olduğu belirtilmektedir. Ancak çekici detaylara ilişkin bilgiler, geri getirmedeki başarıyı garantileyen bir unsur olarak görülmemelidir. Aksine, bazı durumlarda bu detayların işlenmesine ağırlık verilmesi dolayısıyla, önemli olabilecek diğer bilgiler geri planda bırakılabilir ya da bunların tutarlığı ve akışı bozulabilir. Bu da diğer önemli ayrıntıların gözden kaçırılması ihtimalini ortaya çıkarmaktadır (Harp & Mayer, 1998).

Süreçlerden bir diğeri olan depolamaya ilişkin psikolojik modellerde ise genel itibariyle depolamanın, farklı bilgi türleri ve organizasyonlar arasında bağlantı kurularak hiyerarşik olarak gerçekleştiği belirtilmektedir (Terry, 2013). Bu bilgiye dayanarak depolama üzerine çeşitli ağ modelleri geliştirilmiştir. Bunlardan biri olan semantik belleğe dair modellerde; bilgilerin bağlantılar, ilişkiler ve yollar aracılığıyla bir araya getirildiğine ve bilgi organizasyonunun herkes için aynı şekilde gerçekleştiğine değinilmektedir. Sözü edilen bağlantıların birbirlerinden farklılaşması noktasında ise aralarındaki mesafenin ya da güç düzeylerinin belirleyici olduğu söylenebilir. “Masa” ve “sandalye” sözcüklerinin bellekteki temsillerinin “masa” ve “köpek” sözcüklerinin temsillerine kıyasla daha güçlü olması

bunun tipik bir örneğidir (Solso, Maclin & Maclin, 2013). Bir diğer modelde ise alt ve üst kategoriler arasındaki hiyerarşi, ağ modeli aracılığıyla açıklanmaktadır. Örneğin en üst kategoriye hayvan yazılarak birkaç özelliğinden; ardından altındaki kategori ise ikiye ayrılarak herhangi iki hayvan türü ve onlara ait özelliklerden bahsedilebilir. Hiyerarşinin son basamağında ise bir üstteki iki kategoride yer alan türlerin cinslerine dair hayvanlar yazılmaktadır. Her bir basamağın ortaklaştığı nokta ise hiyerarşi basamağındaki diğer üst kategoriye bağlanmalarıdır (Collins & Quillian, 1969). Önerilen bu model kullanılarak insanların farklı ve aynı düzeydeki kategorilere ait eşleştirilmiş maddelere tepki verme süreleri ölçülmüştür. Bağlantılar arasındaki mesafenin etkisinin değerlendirildiği bu ölçüm sonucunda, ağ içerisinde farklı düzeylere ait iki maddenin eşleştirilerek sunulmasının tepki düzeyini yavaşlattığı; aynı düzeye ait bilgilerin ise hızlandırdığı saptanmıştır. Açıklanan bu sonuç; ağ modellerinin, bağlantılar arası mesafenin depolamayı etkilediği ve bireylerin tepki verme süresinde değişikliğe sebep olduğuna ilişkin önermesini doğrular niteliktedir. Semantik bellekte depolamaya ilişkin modellerin üzerinde anlaşıtları nokta ise aktivasyonun yayılması ile ilgilidir. Bu ifade, belleğimizde bulunan bilgilerin bağlantılı olabilecek diğer bilgileri çağrışım yoluyla aktif hale getirmesi olarak açıklanabilir. Ancak aktivasyon yayılımında bazı sınırlayıcı faktörler de mevcuttur. Bunlardan ilki, aktivasyonun yayılımının artmasıyla birlikte giderek güçsüzleşmesi; diğeri ise aktivasyonun yayılacağı kategorilerin fazla olması halinde bölünme etkisi ile hepsindeki aktivasyon seviyesinin düşmesi şeklinde tanımlanan yelpaze etkisidir (Terry, 2013).

Bellek süreçlerinin son aşaması olan geri getirme ise zihinde saklanan bilgilerin hatırlanması durumudur. Ancak depolanan her bilginin geri getirilemediği bilinmektedir. Bu durum, bilgilerin silinmesi anlamına gelen unutmadan, bellek izlerinin belirsizleşmesinden ya da bilgilerin depolanmasına rağmen geri getirilememesinden kaynaklanmaktadır (Peterson & Peterson, 1959; Tulving & Pearlstone, 1966). Ayrıca, kısa süreli bellekte depolanmış halde bulunan bilgi miktarının artması halinde, bunların geri getirilmesinin alacağı zaman da o doğrultuda artacaktır. Sunulan materyaller arasında hatırlanması istenen itemin ilk item olması durumunda ise tepki süresi son itemin hatırlandığı duruma göre daha kısadır (Sternberg, 1969). Konuyla ilgili üzerinde durulan diğer durumlar ise ayırt edicilik, önceki denemelerin ve çeşitli ipuçlarının varlığının geri getirme üzerindeki etkisine ilişkindir. Bu etmenlerden ilki olan ayırt edicilik, bazı olayların ön plana çıkan özelliklerinden dolayı diğerlerine göre daha net ve ayrıntılı hatırlanması olarak açıklanmaktadır. Belirli türdeki bu bilgilerin daha iyi hatırlanmasının sebebi ise geri çağırma esnasında kullanılan ipuçlarının yalnızca ayırt edici niteliği olan anıyı hedeflemesidir (Solso, Maclin & Maclin, 2013). Geri getirmeyi kolaylaştıran

faktörlerden bir diğeri ise bireylerin bilgiyi daha önce hatırlamaya dair çabalarının olup olmaması ile ilgilidir. Test etkisi olarak isimlendirilen bu durumun araştırıldığı çalışmalarda, genel olarak katılımcılar iki gruba ayrılmakta ve gruplardan biri öğrenmenin üzerinden kısa bir zaman geçtikten sonra test edilirken; diğeri ise uygulama yapılmamaktadır. Her iki gruba da testin yapıldığı son aşamada ise daha önce teste tabi tutulan grupta hatırlamanın daha fazla olduğu tespit edilmiş ve bu durum test etkisi olarak isimlendirilmiştir (Roediger & Karpicke, 2006). Geri getirmede önemli olan son etken ise ipuçlarıdır. Sunulan ipuçlarının hatırlanması gereken bilgi ile bağlantılı olması halinde, hatırlamadaki başarı oranı yükselmektedir. İpuçunun etkililiği noktasında öne çıkan başka bir görüş ise Tulving'in kodlama özgülüğü ilkesi ile ilişkilidir. Bu ilkeye göre bilgi bağlamı ile birlikte kodlandığı için hatırlama esnasında aynı bağlamın kullanılması hatırlamada iyileştirici bir faktör olabilir (Tulving & Thomson, 1973). İpuçlu hatırlamada üzerinde durulan bir başka durum ise bilginin öğrenildiği andaki duygudurum ile geri getirme esnasındaki duygudurumun birbiriyle tutarlı olması halinde daha başarılı bir performans sergilenmesi olarak açıklanan duygu-duruma bağlı hatırlamadır (Barry, Naus & Rehm, 2006).

Belleğe Aracılık Eden Yapılar

Beynin tamamında faaliyet gösterdiği bilinen bellek işlevleri üzerinde doğrudan sorumlu olan üç bölge bulunmaktadır. Bunlardan korteksin düşünme, problem çözme ve hatırlamada; beyincığın motor bellek işlevlerinde; hipokampusün ise bilgilerin alınması, işlenmesi ve korteksin diğer bölgelerine yönlendirilmesinde etkili olduğu bilinmektedir (Solso, Maclin & Maclin, 2013). Bahsedilen bu bölümler içerisinde en çok ön plana çıkan yapı olan hipokampus, bilgilerin kısa süreli bellekten uzun süreliye aktarımında ve aktarılan bilgilerin uzun süreli bellekte sağlamlaştırılmasında rol oynamaktadır (Öktem, 2013). Hipokampuse ek olarak, bilgilerin uzun süreli depoya aktarımında rolü olduğu bilinen hipokampal yapılar ise amigdala, parahipokampal bölge, mezial temporal yapılar ve entoniral kortektir (Markowitsch, 2000).

Hipokampuse ilişkin bu bilgiler ile sol ve sağ beyin yarılarının görevleri bir arada düşünüldüğündeyse hipokampusun sağ tarafının daha çok görsel bellek; sol tarafının ise sözel bellekte baskın olduğu söylenebilir (İzci & Erbaş, 2015). Bunlara ek olarak, hipokampusün de içinde olduğu limbik sistemde, çeşitli bölgelerin hasarlanması neticesinde amigdala, hipokampus ve mediyal temporal lob olarak isimlendirilen üç temel sendromun ortaya çıkma ihtimalinden söz edilmektedir. Epizodik veya anlamsal türdeki yeni bilgi ediniminin mümkün olmaması ile açıklanan mediyal temporal lob sendromu; mediyal temporal lobun ön bölümünü, hi-

hipokampusleri, mamiller cisimcikleri ve talamusun mediyal çekirdeklerini kapsayan bölümün çıkarılması ile gelişmektedir. Bellekle ilişkili diğer bir sendrom olan hipokampus sendromundaysa epizodik belleğe yeni bilgi girişinin olmadığı ve yer-yön bulma bozukluğunun görüldüğü belirtilmektedir (Tanrıdağ, 2018). Bununla birlikte, mezial temporal ya da hipokampal hasarlarda kayıt ve sağlamlaştırma sürecinde; talamik hasarlarda ise sadece kayıt sürecinde bozulmaların olabileceği de bilinenler arasındadır (Öktem, 2020a).

Mesulam (2000) ise kısa süreli belleğin ve çalışma belleğinin parietal korteks ve prefrontal korteksin arka-yan bölümleri ile ilişkili olduğundan söz etmektedir. Aynı zamanda, bilgiyi kodlamada limbik sistemin, depolamada beyin korteksinin, hatırlamada ise prefronto-temporal ağın etkili olduğu da belirtilmektedir. Gerek amnezik bireylerle gerekse hayvanlarla yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre ise bellekten sorumlu olan bölgeler, mediyal temporal lob ve prefrontal kortekstir. Uzun süreli bellekte ise sözü edilen bu yapılara talamus, mamiller cisim ve retrosplenial korteks eşlik etmektedir (Simons & Spiers, 2003). Ayrıca, sağ frontal korteksin geri getirilmeden; sol tarafın ise kodlamadan sorumlu olduğu belirtilerek prefrontal korteksin sağ ve sol taraflarının farklı görevleri olduğu öne sürülmektedir. Benzer şekilde, ön ve arka yanların da kendi aralarında farklılık göstereceğine dair bulgular mevcuttur. Bu farklılığın bellek süreçlerinden kaynaklandığını öne süren görüşlere göre arka-yan bölge; bilgilerin düzenlenmesi, epizodik bilginin kodlanması, devamlılığı ve uzun süreli bellekten geri getirilen bilgilerin doğruluğunun sınanmasından; ön-yan bölgenin ön kısmı semantik, arka kısmı ise fonolojik işlevlerden sorumludur (Simons & Spiers, 2003). Sağlıklı bireyler ve beyin hasarı olan bireyler ile yürütülen PET çalışmalarında ise epizodik belleğin sağ hemisfere; semantik belleğin ise sol hemisfere kaydedildiği bulgusuna ulaşılmıştır (Davies & ark., 2005; Markowitsch, 2000).

Belleğin Değerlendirilmesi

Çoğunlukla nöropsikoloji laboratuvarlarında yapılan (Karakaş, 1996; Öktem, 2020b) bellek muayenesinde; anlık tutma aralığının, kısa süreli tutmanın, yakın bellek alanındaki öğrenmenin, yeni öğrenilen materyalin nasıl tutulacağına, öğrenme kapasitesinin ve uzun süreli bellekten geri çağırmanın incelenmesi gerekir (Arslan & Ergün, 2018). Bellek değerlendirmesinde üzerinde en fazla durulan alanlardan biri olan açık belleğin incelenmesinde, sıklıkla hatırlama ve tanıma testleri; örtük belleğin değerlendirilmesinde ise dolaylı bellek testleri kullanılmaktadır. Hatırlama testlerinde daha önceden kişiye sunulan bilgilerin serbest hatırlama veya ipucuyla hatırlama yöntemleri kullanılarak geri getirilmesi; tanıma testlerindeyse öğrenme aşamasında sunulan bilginin daha önceden edinilmiş bir bilgi

olarak test aşamasında tanınması beklenmektedir. Örtük bellekle ilişkilendirilmiş dolaylı bellek testlerinde ise öğrenme esnasında alınan bilginin test sürecinde örtük bir şekilde otomatik olarak geri getirildiğinden söz edilmektedir (İkier & Gökel, 2019). Sözel ve görsel modalitelerin değerlendirilmesi söz konusu olduğunda yeni öğrenmeler, kayıt süreci, geri getirme ve geçmiş uzak belleğin test edildiği belirtilmektedir (Öktem, 2020b).

Sözel bellek, çoğunlukla liste öğrenme görevleri ya da hikâye testleri aracılığıyla değerlendirilmektedir. Ülkemizde en sık kullanılan liste öğrenme testlerinden biri olan Öktem Sözel Bellek Süreçleri Testi (Öktem-Tanör, 2011), her birinde 15 kelime bulunan 3 ayrı kelime listesinden oluşmaktadır. Birbirine denk olan bu listelerdeki kelimelerin kişiye sunulmasının ardından araya başka testlerle geçirilen 40 dakika girmektedir. Bu süre dolduktan sonra ise kelimelerin hatırlanması istenir. Ayrıca, testin hedef kelimeye ek olarak semantik ve fonemik çeldiricileri içeren 45 kelimelik tanıma listesi de bulunmaktadır. Bu listedeki kelimeler hastaya tek tek okunduktan sonra kelimelerin öğrenme listesinde olup olmadığını söylemeleri istenir. Tanıma listesinde başarısız olunması halinde, listenin verilmesi tamamlandıktan sonra zorunlu seçme yaptırılmaktadır (Öktem-Tanör, 2011). Sözel belleğin değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan diğer bir test ise Delis ve arkadaşları (1987) tarafından sözel öğrenme ve belleği çok yönlü değerlendirmek amacıyla geliştirilen California Sözel Öğrenme Testi'dir. Türkçe norm çalışması, Mollahasanoğlu'nun (2002) yüksek lisans tezi kapsamında yapılmıştır. Testteki iki sözcük listesinden biri olan Liste A; meyveler, bitki ve baharatlar, giyim eşyası ve aletler olmak üzere toplam dört kategoriye ait 16 kelimedenden oluşmaktadır. Bu liste 5 kez sunulduktan sonra burada yer alan kelimelerin hatırlanması beklenir. Liste B ise meyve, bitki ve baharat kategorisine ek olarak, balık çeşitleri ve mutfak eşyaları kategorilerini de kapsayan 16 kelimedenden oluşmaktadır. Bu listenin verilmesinin ardından ise Liste A için kısa gecikmesiz geri çağırma ve kısa gecikmeli ipuçlu geri çağırma denemeleri yapılır. Sonrasındaki 20 dakikalık süre içerisinde sözel olmayan testlerin; ardından gelen son aşamadaysa A listesinin uzun gecikmeli serbest geri çağırma, uzun gecikmeli ipuçlu geri çağırma ve evet-hayır tanıma denemesinin uygulandığı belirtilir (Arslan & Ergün, 2018). Hikâye testlerinden en bilineni ise Wechsler Memory Scale (Wechsler, 1974) içerisindeki mantıksal bellek alt testidir. Bu test birer paragraf uzunluğunda olan iki hikâyeden oluşmaktadır. Üç aşamada uygulanan testin ilk aşamasında, paragraflar tek tek okunduktan sonra katılımcılardan duydukları bilgileri geri söylemeleri istenmekte; ikinci aşamada, kişinin kendiliğinden hatırlayamadığı bilgilerin özel sorular yardımıyla hatırlanması beklenmektedir. Son aşamada ise uzun süreli hatırlama test edilmektedir (Lezak, 1983; Wechsler, 1974).

Görsel bellek testleri arasında ise Wechsler Memory Scale (Wechsler, 1974) içerisindeki görsel üretim alt testinin sıkça kullanıldığı bilinmektedir. Üç karttan oluşan bu alt testin ilk iki kartında birer şekil; son kartında ise yan yana iki şekil bulunmaktadır. Her bir kart, katılımcılara üç saniye aralıklarla, on saniye süreyle gösterilmekte ve akabinde bu şekli çizmesi istenmektedir. Yanlış çizilen her şekil için katılımcıya çoktan seçmeli bir şekil tablosu gösterilerek daha önce gördüğünü düşündüğü şekli belirtmesi söylenir. Eksiksiz ve doğru çizilen şekillere verilen puanlar hatırlama puanını; seçenekler arasından doğru yanıtın bulunması ise tanıma puanını oluşturmaktadır. Elde edilen bu puanların son aşamada toplanmasıyla toplam puana ulaşılmaktadır (Lezak, 1983; Wechsler, 1974). Görsel belleğin değerlendirilmesinde kullanılan testlerden bir diğeri ise Rey-Osterrieth Karmaşık Şekil Testi'dir (Rey, 1941; Osterrieth, 1944). Testin ilk uygulamasını oluşturan kopya denemesinde, katılımcıdan önüne konan şekli kopya etmesi istenmektedir. Şeklin çiziminin tamamlanmasının ardından, test materyali ile kişinin çizdiği kopya kaldırılarak aynı deseni aklında kaldığı kadarıyla yeniden çizmesinin istendiği anlık hatırlama aşamasına geçilir. Üçüncü aşama olan gecikmeli hatırlama ise anlık hatırlama uygulamasından belirli bir süre geçtikten sonra yapılmaktadır. Bahsedilen bu gecikme süresi ise 3 dakika ile 45 dakika arasında değişmektedir (Rey, 1941; Taylor, 1969). Son olarak, şekildeki figürlerden geliştirilen 24 figürün yer aldığı bir tanıma testi verilerek özgün çizimin parçası olan 12 figürün daire içine alınması istenerek test tamamlanmaktadır (Meyers & Lange, 1994).

Sonuç olarak, bilim öncesi dönemlere kadar uzanan tarihi ile bellek üzerine birçok görüş, tanım ve model öne sürülmüştür. En çok üzerinde durulan konulardan biri olan belleğin bileşenlerinin duyuşal bellek, kısa süreli bellek ve uzun süreli bellek olarak açıklandığı görülebilir. Bununla birlikte, belleğin kodlama, depolama ve geri getirme olmak üzere üç temel süreçten oluştuğu da değinilenler arasındadır. Detaylı incelendiğinde, bahsedilen bu başlıkların da kendi içlerinde çeşitli sınıflandırmalara tabi tutulduğu gözlenebilir. Bellek sürecine dahil olan yapılar söz konusu olduğunda korteks, beyincik ve hipokampus olmak üzere üç bölge ön plana çıkmakta; ayrıca, bunlara eşlik eden başka yapılar da bulunmaktadır. Bellek muayenesindeyse sözel ve görsel modaliteler ile açık ve örtük belleğin değerlendirilmesine ağırlık verilir.

KAYNAKLAR

1. Ackerman, P. C., Beier, M. E. & Boyle, M. O. (2005). Working memory and intelligence: Same or different constructs? *Psychological Bulletin*, 131, 30-60. Doi: 10.1037/0033-2909.131.1.30
2. Akdemir, A., Cangöz, B., Örsel S. et al. (2007). Hafif kognitif bozukluğu olan hastalarla Alzheimer tipi demans hastalarının örtük bellek performansı açısından karşılaştırılması. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 18 (2), 118-128.
3. Arslan, H. & Ergün, U. (2018). Bellek. Emre Kumral (Ed.), *Klinik nöropsikoloji ve nöropsikiyatrik hastalıklar* içinde (s. 175-261). Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri.

4. Atkinson, R. C. & Shiffrin R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. Kenneth Wartinbee Spence & Janet Taylor Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation*. New York: Academic Press.
5. Baddeley, A. D. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews/ Neuroscience*, 4, 829-839. Doi: 10.1038/nrn1201
6. Baran, Z., Cangöz, B. & Salman, F. (2015). Duygusal bağlam eşikaltı ve eşiküstü hazırlamayı etkiler mi? *Türk Psikiyatri Dergisi*, 26, 1-9.
7. Barry, E. S., Naus, M. J. & Rehm, L. P. (2006). Depression, implicit memory, and self: A revised memory model of emotion. *Clinical Psychology Review*, 26, 719-745. Doi: 10.1016/j.cpr.2005.06.003
8. Benjafeld, J. G. (1992). *Cognition*. New Jersey: Simon & Schuster.
9. Berktaş, F., Kiroğlu O. & Aksu, F. (2017). Antidepresan ilaçların öğrenme ve bellek mekanizmasına etkileri. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 26 (2), 178-206. Doi: 10.17827/akt.280538
10. Brewer, J. B., Zhao, Z., Desmond, J. E. et al. (1998). Making memories: Brain activity that predicts how well visual experience will be remembered. *Science*, 281, 1185-1187. Doi: 10.1126/science.281.5380.1185
11. Byrne, J. H. (2008). Learning and memory: Basic mechanisms. In Larry R. Squire, Darwin Berg, Floyd E. Bloom, Sascha Du Lac, Anirvan Ghosh & Nicholas C. Spitzer (Eds.), *Fundamental neuroscience* (pp. 1133-1152). Amsterdam: Elsevier.
12. Cangöz, B. (2005). Geçmişten günümüze belleği açıklamaya yönelik yaklaşımlara kısa bir bakış. *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 22 (1), 51-62.
13. Craik, K. J. W. (1947). The theory of human operator in control systems. *British Journal of Psychology*, 38, 56-61. Doi: 10.1111/j.2044-8295.1947.tb01141.x
14. Craik, F. I. M. & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework of memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684. Doi: 10.1016/S0022-5371(72)80001-X
15. Collins, A. M. & Quillian, M. R. (1969). Retrieval time from semantic memory. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 8 (2), 240-247. Doi: 10.1016/S0022-5371(69)80069-1
16. Davies, R. R., Hodges, J. R., Kril, J. J. et al. (2005). The pathological basis of semantic dementia. *Brain*, 128(9), 1984-1995. Doi: 10.1093/brain/awh582
17. Dehn, M. (2008). *Working memory and academic learning: Assessment and intervention*. NJ: John Wiley and Sons.
18. Dehn, M. (2010). *Long-term memory problems in children and adolescents: Assessment, intervention and effective instruction*. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons.
19. Delis, D. C., Kramer, J. H., Kaplan, E. et al. (1987). *California verbal learning test*. San Antonio, TX: Psychological Corp: Harcourt Brace Jovanovich.
20. Eysenck, M. W. (Ed.). (1991). *The blackwell dictionary of cognitive psychology*. Cambridge: Basil Blackwell.
21. Feustel, T. C., Shiffrin, R. M. & Salasoo, A. (1983). Episodic and lexical contributions to the repetition effect in word identification. *Journal of Experimental Psychology: General*, 112, 309-346. Doi: 10.1037//0096-3445.112.3.309
22. Fuster, J. (1999). *Memory in the cerebral cortex*. London: The MIT Press.
23. Harp, S. F. & Mayer, R. E. (1998). How seductive details do their damage: A theory of cognitive interest in science learning. *Journal of Educational Psychology*, 90 (3), 414-434. Doi: 10.1037/0022-0663.90.3.414
24. Hu, Y., Hitch, G. J., Baddale, A. D. et al. (2014). Executive and perceptual attention play different roles in visual working memory: Evidence from suffix and strategy effects. *Journal of Experimental Psychology*, 4, 1665- 1678. Doi: 10.1037/a0037163

25. İkier, S. & Gökel, N. (2019). Bellekte dilsel bağlam bağımlılığı sorunlarına düşünce dili hipotezi bir çözüm bulabilir mi? *Kaygı*, 18 (1), 134-153. Doi: 10.20981/kaygi.529805
26. İzci, Y. & Erbaş, Y. C. (2015). Hipokampus: Yapısı ve fonksiyonları. *Türk Nöroşirürji Dergisi*, 25 (3), 287-295.
27. Kane, M. J. & Engle, R. W. (2000). Working memory capacity, proactive inference, and divided attention: Limits on long term memory retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26, 336-358. Doi: 10.1037//0278-7393.26.2.336
28. Karakaş, S. (1996). Nöropsikoloji: Tanımı, faaliyet alanları ve ülkemizdeki durumu. *Türk Psikoloji Bülteni*, 2 (4), 21-26.
29. Kaya, A. (Ed.). (2018). *Eğitim psikolojisi* (10. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
30. Kaynak, H. & Cangöz, B. (2010). Anlık ve gecikmeli örtük bellek yaşlanmadan etkilenir mi? *Turkish Journal of Geriatrics*, 13 (1), 26-35.
31. Killcross, S. (2000). The amygdala, emotion and learning. *The Psychologist*, 13, 502-507.
32. Lezak, M. D. (1983). *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.
33. Markowitsch, H. J. (2000). Neuroanatomy of memory. In Endel Tulving & Fergus Craik (Eds.), *The Oxford handbook of memory* (pp. 465-484). New York: Oxford University Press.
34. Mesulam, M. M. (2000). *Davranışsal ve kognitif nörolojinin ilkeleri*. (İbrahim Hakan Gürvit, Çev.). İstanbul: Yelkovan Yayınları.
35. Meyers, J. E. & Lange, D. (1994). Recognition subtest for the Complex Figure. *The Clinical Neuropsychologist*, 8, 153-166. Doi: 10.1080/13854049408401554
36. Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-97. Doi: 10.1037/h0043158
37. Mollahasanoğlu, A. (2002). *Normal deneklerde bir grup görsel ve sözel bellek testleri performansına yaş ve eğitimin etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Üniversitesi.
38. Osterrieth, P. A. (1944). Le test de copie d'une figure complexe; contribution à l'étude de la perception et de la mémoire [Test of copying a complex figure; contribution to the study of perception and memory]. *Archives de Psychologie*, 30, 206-356.
39. Öktem-Tanör, Ö. (2011). *Öktem Sözel Bellek Süreçleri Testi (Öktem-SBST) El Kitabı*. Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları.
40. Öktem, Ö. (2013). Dört beyin lobu ve işlevleri. *Davranışsal nörofizyolojiye giriş* içinde (2. baskı, s.46-49). İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi.
41. Öktem, Ö. (2020a). Sinirbilim açısıyla bellek. Oğuz Tanrıdağ (Ed.), *Davranış nörolojisi* içinde (2. baskı, s. 97-105). İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi.
42. Öktem, Ö. (2020b). Nöropsikolojik değerlendirme. Oğuz Tanrıdağ (Ed.), *Davranış nörolojisi* içinde (2. baskı, s. 15-29). İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi.
43. Özakpınar, Y. (1997). *Hafıza yanılmalarının doğuşu ve iki ayrı hafıza kodu teorisi*. İstanbul: Kubbealtı.
44. Peterson, L. & Peterson, M. J. (1959). Short-term retention of individual verbal items. *Journal of Experimental Psychology*, 58 (3), 193-198. Doi: 10.1037/h0049234
45. Rey, A. (1941). L'examen psychologique dans les cas d'encéphalopathie traumatique. (Les problems.) [The psychological examination in cases of traumatic encephalopathy. Problems]. *Archives de Psychologie*, 28, 215-285.
46. Roediger, H. L. & Karpicke, J. D. (2006). Test-enhanced learning. *Psychological Science*, 17, 249-255. Doi: 10.1111/j.1467-9280.2006.01693.x
47. Schacter, D. L. (1995). *Implicit memory: A new frontier for cognitive neuroscience*. Michael S. Gazzaniga (Ed.). London: The MIT Press.

48. Schacter, D. L., Wagner, A. D. & Buckner, R. L. (2000). Memory system of 1999. In Endel Tulving & Fergus Craik (Eds.), *The Oxford handbook of memory* (pp. 627-643). New York: Oxford University Press.
49. Simons, J. S. & Spiers, H. J. (2003). Prefrontal and medial temporal lobe interactions in long-term memory. *Nature Reviews Neuroscience*, 4 (8), 637-648. Doi: 10.1038/nrn1178
50. Squire, L. R., Shimamura, A. P. & Graft, P. (1987). Strength and duration of priming effects in normal subjects and amnesic patients. *Neuropsychologia*, 25(1), 195-210. Doi: 10.1016/0028-3932(87)90131-X
51. Squire, L. R. (2004). Memory systems of the brain: A brief history and current perspective. *Neurobiology of Learning and Memory*, 82,171-177. Doi: doi:10.1016/j.nlm.2004.06.005
52. Solso, R. L., Maclin, M. K. & Maclin, O. H. (2013). *Bilişsel psikoloji* (5. baskı). (Ayşe Ayçiçeği-Din, Çev.). İstanbul: Kitapevi.
53. Sözen, D. (2005). SBST Sözel Bellek ve WMS Görsel Bellek Testleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 4 (8), 73-83.
54. Sternberg S. (1969). Memory-scanning: Mental processes revealed by reaction-time experiments. *American Scientist*, 57 (4), 421-457.
55. Tanrıdağ, O. (2018). Şebekelere ait ve şebekeler arası sendromlar. *Temel beyin bilgisi* içinde (1. baskı, s. 145 - 158). İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri.
56. Taylor, L. B. (1969). Localization of cerebral lesions by psychological testing. *Clinical Neurosurgery*, 16, 269-287. Doi: 10.1093/neurosurgery/16.cn_suppl_1.269
57. Taylor, J. R., Buratto, L. G. & Henson, R. N. (2012). Behavioral and neural evidence for masked conceptual priming of recollection. *Cortex*, 49, 1511-1525. Doi: 10.1016/j.cortex.2012.08.008
58. Terry, W. S. (2013). *Öğrenme & bellek: Temel ilkeler, süreçler ve işlemler* (3. baskı). (Banu Cangöz, Çev.). Ankara: Anı Yayıncılık. (Orijinal çalışma basım tarihi 1996).
59. Thorn, A. & Page, M. (2009). *Interactions between short-term and long-term memory in the verbal domain*. New York. Psychology Press.
60. Tulving, E. & Pearlstone, Z. (1966). Availability versus accessibility of information in memory for words. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 5 (4), 381-391. Doi: 10.1016/S0022-5371(66)80048-8
61. Tulving, E. & Thomson, D. M. (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review*, 80 (5), 352-373. Doi: 10.1037/H0020071
62. Urgolites Z. J. & Wood, J. N. (2013). Visual long-term memory stores high-fidelity representations of observed action. *Psychological Science*, 24 (4), 403-411. Doi: 10.1177/0956797612457375
63. Wechsler, D. (1974). *Wechsler Memory Scale Manual*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
64. Yılmaz, S. (2005). Bilgi işleme modeline dayalı bir dersin fen bilgisi öğretmen adaylarının man-yetizma konusundaki başarılarına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 236-243.