



## TANIMA BELLEĞİNDE MADDE VE BAĞLAM MODELLERİ HAKKINDA BİR KARŞILAŞTIRMA

A COMPARISON OF ITEM- AND CONTEXT-NOISE MODELS IN RECOGNITION MEMORY

**Sinem AYTAÇ**

Psikolog, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi,  
Psikoloji Bölümü, [aytac.sinem@metu.edu.tr](mailto:aytac.sinem@metu.edu.tr)

**Aslı KILIÇ**

Dr. Öğr. Üyesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi,  
Psikoloji Bölümü, [askilic@metu.edu.tr](mailto:askilic@metu.edu.tr)

**Öz**

Madde modellerine (BEG; Shiffrin ve Steyvers 145-166) göre, tanıma belleğinde başarıyı etkileyen birinci faktör, bellekte yer alan diğer uyancıların izleridir. Bu nedenle, BEG modeli çalışma listesindeki uyancı sayısının artmasıyla birlikte tanıma belleğinin zayıflayacağını yordamaktadır. Bağlam modellerine (BİKOBM; Dennis ve Humphreys 452-478) göre ise, tanıma belleğindeki başarıyı etkileyen asıl faktör uyarıcının daha önce yer aldığı farklı bağlamlardır. Buna göre de bağlam modelleri karıştıncı değişkenler kontrol edildiğinde çalışma listesinin uzunluğunun tanıma belleğindeki başarıyı etkilemeyeceğini yordamaktadır. Bu nedenle, liste uzunluğu etkisi tanıma belleğini açıklayan modellerin test edilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Olaysal bellek çalışmalarından elde edilen sonuçlar, tanıma belleğinde hem bağlamın hem de bellekte kayıtlı diğer izlerin rol oynadığını göstermektedir. Fakat bu iki çeşit bilginin tanıma kararları verilirken hangi aşamada ve ne ölçüde etkili olduğu tam olarak anlaşılammıştır. Özellikle, testin bozucu etkisi incelendiğinde, test boyunca tanıma belleği başarısında görülen azalmanın bellekteki diğer izlerden mi, değişen bağlamdan mı yoksa diğer potansiyel karıştıncı etkilerden mi olduğu alanyazındaki mevcut bilgi birikimi ile tam olarak açıklanamamaktadır.

**Abstract**

Item-noise models (b; Shiffrin and Steyvers 145-166) assert that recognition memory performance depends on item information of other traces in the list. REM therefore proposes that performance decreases with increasing list length (list-length effect). Context-noise models (BCDMEM; Dennis and Humphreys 452-478) assert that the main factors in determining memory performance are the contexts in which the stimulus has been learned. Therefore, context-noise models assume null list-length effect when the potential confounds are controlled. Due to the contradictory predictions, list-length effect is critical to test recognition memory models. There is a significant amount of literature demonstrating the importance of both item and context information in recognition. However, further research must be conducted to understand in which level of recognition these two types of information have an impact on. Especially in the observation of output interference, literature has not been revealed as to whether the main cause of a decrease in memory performance through test phase is item-noise, context-noise or other confounding variables.

### Makale Bilgisi

Gönderildiği tarih: 27 Şubat 2018  
Kabul edildiği tarih: 9 Mayıs 2018  
Yayınlanma tarihi: 27 Haziran 2018

### Article Info

Date submitted: 27 February 2018  
Date accepted: 9 May 2018  
Date published: 27 June 2018

### Anahtar sözcükler

Tanıma Belleği; Bellek Modelleri;  
Liste Uzunluğu Etkisi; Testin Bozucu Etkisi

### Keywords

Recognition Memory; Memory Models; List-length Effect; Output Interference

DOI: 10.33171/dtcfjournal.2018.58.1.29

Şüphesiz ki, bilişsel sistemimizdeki en önemli bileşenlerden biri olan bellek, günlük yaşantımızda önemli bir rol oynamaktadır. Örneğin, geçmiş olayları doğru hatırlayabilmek sağlıklı bir belleğimiz olduğunu gösterirken, unutkanlık gibi problemler Alzheimer hastalığı gibi ciddi nörolojik hastalıkların ilk belirtileri de olabilir (Balota ve diğerleri 221). Ancak, hayatımızdaki bu önemine rağmen, belleğin işleyişindeki temel süreçler henüz tam olarak anlaşılammıştır. Bu karmaşık yapısı nedeniyle belleğin farklı sistemlerden oluştuğu fikri ortaya atılmıştır (Squire 12711; Tulving ve Schacter 301). Günlük hayatımızda önemli bir rolü olan bellek sistemlerinden biri de olaysal bellektir (episodic memory). Olaysal bellek, zamansal ve mekansal olarak kodlanan olayları bilinçli bir şekilde geri çağırabilme yetisi olarak tanımlanmıştır (Tulving 388). Olaysal bellek süreçlerini çalışmak için katılımcılara

çeşitli uyarıcılar gösterilir ve daha sonra çeşitli görevler kullanılarak katılımcıların bellekleri test edilir. Sıklıkla kullanılan bellek görevlerinden biri de tanıma (recognition) testidir.

Tanıma belleği, daha önce çalışılan uyarıcıları yeni uyarıcılardan ayırt edebilme yetisi olarak tanımlanmıştır. Tanıma belleği deneylerinde, laboratuvarında katılımcılara çalışmaları için uyarıcılar (kelimeler, resimler, vb.) sunulur ve ardından katılımcılara çalışılan uyarıcılar eşliğinde, deney boyunca görmedikleri, yeni uyarıcılardan oluşan bir liste gösterilir. Katılımcıların görevi, tanıma testinde sunulan uyarıcılardan hangilerinin daha önce çalışılmış olduğunu belirtmektir.

Mevcut bellek modelleri, belleğe üç çeşit bilginin etki ettiğini öne sürmektedir. Bu üç temel bilgiden ilki, madde bilgisidir (item information) ve gerçekleşen bir olayın, gösterilen kelimelerin veya fotoğrafların içerik bilgisi olarak tanımlanmıştır (Murdock ve Anderson 145). Örneğin, bir kelimenin anlamsal, yazımsal veya sesbilimsel özellikleri veya bir fotoğrafın görsel veya anlamsal özellikleri madde bilgisi olarak ifade edilebilir. İkinci bilgi, ilişkisel bilgidir (associative information): olayların (birlikte gösterilen kelimelerin veya fotoğrafların) birbirileri ile olan ilişkilerini içerir (Murdock ve Anderson 145). Bellek modellerinin kabul ettiği sonuncu bilgi ise bağlam bilgisidir (context information). Bağlam bilgisi, olayın meydana geldiği zamanı ve mekanı içeren çevresel değişkenlerden öznenin duygu durumunu içeren içsel değişkenlere kadar uzanan etmenleri kapsayan bilgi olarak tanımlanmıştır (Anderson ve Bower 101; Murnane, Phelps ve Malmberg 403). Bellek modelleri tarafından tanıma belleği görevlerinde çoğunlukla madde ve bağlam bilgisinin kullanıldığı savunulmaktadır (Mensink ve Raaijmakers 436; Shiffrin ve Steyvers 155).

Tanıma belleğinde her iki bilginin de önemini savunan Shiffrin ve Steyvers tarafından geliştirilen *Bellekten Etkin Geri Getirme – BEG (Retrieving Effectively from Memory - REM)* modeli tanıma kararının yalnızca madde bilgisi üzerinden gerçekleştiğini savunur (150).

### **Bellekten Etkin Geri Getirme (BEG)**

#### *Temsil Etme*

BEG modeline göre bellek birbirinden bağımsız imgelerden oluşmaktadır (Shiffrin ve Steyvers 146). Her bir imge özellik değerlerini (feature values) taşıyan bir vektör olarak temsil edilir. Özellik değerleri bilginin anlamsal, yazımsal veya sesbilimsel özelliklerini taşıyabilen soyut kavramlardır. Örneğin, çalışma

aşamasında ELMA – KAYA – İĞNE – HAVA – METAL gibi kelimeler çalışılmış olsun. Her bir kelime için bellekte birbirinden ayrıık imgeler kaydedilir. ELMA kelimesini temsil eden olaysal imgenin taşıdığı özellik değerleri arasında elmanın bir meyve olduğu, kırmızı veya yeşil olabileceği ve “E” harfi ile başladığı gibi özellikler bulunabilir. Bu değerler, vektörde geometrik dağılımdan elde edilen pozitif tam sayılarla ifade edilir.

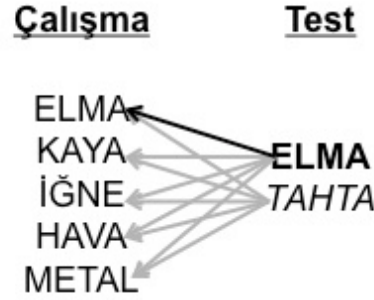
### *Depolama*

Bilginin çalışılması sonucunda belleğe bilgiyi temsil eden olaysal bir imge kaydedilir ve bu imge, bilginin tamamlanmamış ve hataya açık kopyasıdır (Shiffrin ve Steyvers 146). Çalışmanın başında bütün özellik değerleri sıfırla temsil edilen olaysal bellek izi, uyarıcının gösterimi sırasında bilgiler eklenerek güncellenir. Çalışma sırasında bilginin bazı özellikleri belleğe kaydedilirken bazıları kaydedilmeyebilir. Yukarıda verilen örnekten yola çıkarsak ELMA kelimesinin meyve olduğu bellekte kaydedilirken “E” harfi ile başladığı bellekte kaydedilmeyebilir. Kaydedilmeyen özellikler vektörde sıfır olarak temsil edilir. Herhangi bir özellik bir kere kaydedildiğinde ise o bilginin tekrar çalışılması sonucunda o özellik değişmez; sadece kaydedilmeyen sıfır değerleri yeni eklenen bilgiyle güncellenir. Örneğin, ELMA kelimesinin hangi harfleri içerdiği kaydedilmemiş ise bir sonraki gösterimde “E” harfi ile başladığı kaydedilebilir; fakat meyve olduğu bilgisi (doğru veya yanlış olmaksızın) değiştirilmez. Bilginin herhangi bir özelliğinin kaydedilmesi bellekte doğru olarak saklanması anlamına gelmeyecektir. Elma örneğinden devam edersek, bu sefer kırmızı bir elma resminin çalışıldığını farz edelim. Elmanın rengi hakkında bir bilgi kaydedilecek; fakat renk özelliği bellekte yanlış bir şekilde yeşil olarak saklanabilir.

### *Bellekten Geri Çağırma*

Test aşamasında katılımcıya daha önce çalışılmış eski/hedef veya çalışmamış yeni/çeldirici bir uyarıcı sunulur. Sunulan bu uyarıcı bellekte saklanan bütün izlerle paralel olarak karşılaştırılır (Shiffrin ve Steyvers 146). Bu karşılaştırma sonucunda eşleşen ve eşleşmeyen özellik değerlerinden bir aşinalık oranı (odds ratio) ortaya çıkar (Shiffrin ve Steyvers 146). Bellekteki izlerin kaydedilmeyen, sıfır özellik değerlerinden ise herhangi bir katkı gelmez. Bu aşinalık oranı katılımcının belirlediği kriterden yüksekse uyarıcı eski/çalışılmış olarak, düşük ise yeni olarak belirlenir.

Örneğin, Şekil 1’de gösterildiği gibi deneyin çalışma fazında ELMA – KAYA – İĞNE – HAVA – METAL gibi kelimeler çalışılmış olsun. Akabinde, test sırasında katılımcıya ELMA kelimesi gösterildiğinde, katılımcılar ELMA kelimesini çalışma sırasında kodladığı bütün kelimelerin izleri ile kıyaslar ve ortalama bir eşleşme değeri sonucunda kelimeyi tanıyıp tanımadığına karar verir (Shiffrin ve Steyvers 146). Örneğin, Şekil 1’de resmedildiği gibi, test listesinde kalın harflerle gösterilen kelimeler hedef uyarıcıları, eğik harflerle gösterilen kelimeler ise yeni uyarıcıları temsil etmektedir. Test aşamasında kelimeler çalışma sırasında belleğe kodlanan bütün kelimeler ile kıyaslanmaktadır. ELMA kelimesi çalışma listesinde yer aldığı için test sırasında yüksek bir eşleşme değeri üretecektir. TAHTA kelimesinin ise çalışma listesindeki kelimeler ile eşleşme olasılığı zayıf olduğu için düşük bir eşleşme değeri üretecektir. Bu sebepten ötürü, ELMA kelimesinin çalışılmış olarak kabul edilme olasılığı TAHTA kelimesinin yanlışlıkla çalışılmış olarak kabul edilme olasılığından daha yüksektir.



**Şekil 1.** BEG modeline göre bellekte yer alan diğer izlerin test kelimesi üzerindeki etkisi

### *Bağlam Bilgisi*

BEG’in bir diğer versiyonunda bağlam bilgisinin nasıl kaydedildiği ve bellekten geri çağırılmaya nasıl yardımcı olduğu detaylandırılmıştır (Shiffrin ve Steyvers 155-156). Bilginin hangi bağlamda; bir başka ifadeyle, nerede, ne zaman ve nasıl edinildiğine dair ayrıntıları içeren bağlam bilgisi önemli ve kritik bir bilişsel süreçtir. Örneğin, tanıma belleği deneylerinde, test aşamasında katılımcıya sunulan kelimelerin çalışma listesine mi yoksa daha önce karşılaşılan başka bir bağlama mı ait olduğunun ayırt edilmesinde önemli bir rol oynar.

BEG modelinde, bağlam bilgisi tıpkı madde bilgisinde olduğu gibi özellik değerlerini içeren bir vektörle temsil edilmektedir (Shiffrin ve Steyvers 155). Bu vektör madde bilgisini içeren vektöre bitişik bir şekilde bağlanır ve bunun

sonucunda belleğe belirli bir bağlamda elde edilmiş bilgi kaydedilir (Shiffrin ve Steyvers 155).

Olaysal bellek sadece deney sırasında çalışılan izleri değil yaşantımız boyunca karşılaştığımız sayısız izi barındırır. Test aşamasında sunulan uyarıcının bellekteki tüm izlerle karşılaştırılması basit ve gerçekçi bir süreç değildir. Bu nedenle BEG iki aşamadan oluşan bir bellek süreci ortaya atmıştır: bağlam bilgisi özelliklerine dayanarak o bağlamda bulunan izlerin etkinleştirilmesi ve etkinleştirilen izlerin madde bilgisi özelliklerine dayanarak tanıma kararının verilmesi (Shiffrin ve Steyvers 156). BEG, laboratuvar deneylerinde çalışma aşaması boyunca bağlamın değişmediğini ve bütün uyarıcılar için aynı olduğunu savunur (Shiffrin ve Steyvers 156). Buna göre, test fazında ilk aşamada, yalnızca bağlam bilgisi özelliklerine bakılarak bellekte bir inceleme gerçekleştirilir ve bu incelemenin sonucunda aynı bağlam özelliklerine sahip olan bütün izler etkinleştirilir. Örneğin, Şekil 1’de olduğu gibi ilk önce çalışma aşamasında öğrenilen bütün kelimeler (ELMA – KAYA – İĞNE – HAVA – METAL) etkinleştirilir. Bundan sonra ikinci aşamaya geçilerek sunulan uyarıcı aktive edilen listedeki izlerin madde özellikleri üzerinden bir kıyaslamaya gider. Bu aşamada BEG modelinin temel modelinde anlatıldığı gibi kelimenin aşinalık oranı belirlenen kriterle karşılaştırılarak tanıma kararı verilir.

### **Liste Uzunluğu Etkisi**

Belirli bir olay hatırlanmak istendiğinde bellekte yer alan başka olaylar bozucu bir etki (interference) yaratırlar (Anderson ve Neely 237; Mensink ve Raaijmakers 435). Bu bozucu etki tanıma belleğinde de sıklıkla gözlemlenmiştir. Özellikle, benzer içerikli ve benzer bağlamlarda sunulan uyarıcıların tanıma başarısını zayıflattığı bilinmektedir (Annis ve diğerleri 1366; Clark ve Gronlund 38; Gillund ve Shiffrin 32; Murdock 612). Örneğin, tanıma belleği alanyazınında önemli bir yeri olan liste uzunluğu etkisi (list-length effect) çalışma listesindeki uyarıcı sayısı arttıkça, tanıma başarısının azaldığını göstermektedir (Cary ve Reeder 240; Gronlund ve Elam 1367; Murnane ve Shiffrin 855; Underwood 90). Bu bulgu, çalışma sırasında belleğe eklenen her yeni izin test sırasında bir karışıklık yarattığı şeklinde açıklanmıştır (Raaijmakers ve Shiffrin, “SAM” 225; Raaijmakers ve Shiffrin, “Search” 99; Shiffrin ve Steyvers 150).

BEG’e göre, çalışma sırasında belleğe kaydedilen izlerin sayısı arttıkça, test edilen uyarıcı bellekte daha fazla sayıda izle kıyaslanacak ve kıyaslama sayısı arttıkça da uyarıcının izini bellekten geri çağırma daha da zorlaşacaktır. Örneğin,

Şekil 1'de betimlenen bellek sürecine geri dönersek, uzun çalışma listelerinin sonunda belleğe daha fazla sayıda iz kaydedilir. Bunun sonucunda, test aşamasında sunulan ELMA kelimesinin daha fazla izle kıyaslanması daha düşük bir eşleşme değerinin gelmesine neden olacaktır. Diğer taraftan, çeldirici olarak sunulan TAHTA kelimesinin bellekte daha fazla izle yanlılıkla eşleşme şansı artar. Bu eşleşmelerden gelen değer düşük olmasına rağmen daha fazla sayıda eşleşme nedeniyle kısa listelere kıyasla daha yüksek bir eşleşme değeri alır. Her iki durum da bellek performansında düşüş meydana gelmesine neden olur. Bu açıklamaya göre, bellekte karışıklığa neden olan başlıca etken, bellekte yer alan diğer uyarıcıların izleridir. Kısaca, BEG'e göre liste uzunluğu etkisinin nedeni belleğe kodlanan izlerin sayısı arttıkça, bellekten geri çağırmanın zorlaşacağı şeklinde açıklanır.

Dennis ve Humphreys ise liste uzunluğu etkisinin gerçek bir etki olmadığını ve çalışılan uzun listelerden sonra bellekte gözlemlenen zayıflamanın dört farklı karıştırıcı değişkenden (confounding variable) kaynaklandığını belirtmiştir (460). Bu değişkenler sırasıyla akılda tutma aralığı (retention interval), dikkat azalması, tekrarlamaadaki yer değişiklikleri (displaced rehearsals) ve bağlamın yeniden kurulması (contextual reinstatement) olarak belirtilmiştir (Dennis ve Humphreys 460-461). Bu dört değişkenin etkileri aşağıda detaylı olarak anlatılmaktadır.

(1) Çalışma listeleri uzadıkça çalışma ve test arasında geçen zaman da ortalama olarak uzamaktadır. Bu da çalışılan kelimelerin akılda tutulma olasılığında düşüşe neden olmaktadır. Böylece, uzun bir liste çalışıldıktan sonra uygulanan tanıma testlerindeki başarının azalması, çalışma süresince eklenen yeni izlerden ziyade, akılda tutma aralığındaki artıştan kaynaklanıyor olabilir. Bu etkiyi kontrol etmek için katılımcılara iki farklı uzun liste koşulu uygulanabilir. İlk koşulda, katılımcılar çalıştıkları uzun listenin yalnızca başındaki kelimeler ile test edilir ve kısa liste koşulunda da çalışma ve test arasında geçen süre, uzun listede geçen süre ile eşitlenir. Diğer koşulda ise, katılımcılar çalıştıkları uzun listenin yalnızca sonundaki kelimeler ile test edilir. Böylece, her iki yöntemde de kısa ve uzun liste koşullarında test edilen kelime sayısı aynı olacaktır ve çalışma ile test arasında geçen süre ortalama olarak eşitlenecektir. Bu koşullar sağlandığında, uzun ve kısa çalışma listelerinden sonraki tanıma testi başarısında önemli bir fark gözlemlenmemiştir (Dennis ve Humphreys 461; Dennis, Lee ve Kinnell 365; Kinnell ve Dennis 359).

(2) Çalışma listesinin uzunluğundan etkilenen bir diğer değişken de katılımcıların kelimeleri kodlama sırasındaki dikkatleridir. Çalışılan kelime sayısı arttıkça, listenin sonlarına doğru katılımcıların dikkatleri azalabilir (Underwood 90). Dennis ve Humphreys bu muhtemel değişkeni kontrol etmek için, uzun liste koşulundaki çalışma listesini bloklara bölmüş ve her blok arasına bir bulmaca çözme görevi eklemiştir (461). Böylece, dikkatteki dalgalanma belli bir ölçüde kontrol edilmiştir. Benzer şekilde, uzun liste koşulunda yalnızca ilk blok test edilmiş ve sonuçlar kısa liste sonrası uygulanan testin sonuçları ile kıyaslandığında anlamlı bir fark gözlemlenememiştir (Dennis ve Humphreys 461).

(3) Özellikle uzun listenin başındaki kelimelerin test edildiği koşulda, çalışma ve test arasında geçen zaman tekrarlama (rehearsal) için kullanılabilir. Bu durumda da çalışma listelerinin ardından dağıtıcı (distractor) bir görev verilmiş olsa bile, kısa listelerde gösterilen kelimelerin tekrarlanması, uzun liste koşullarına göre daha kolay olacaktır. Buna ek olarak, uzun listelerde daha fazla kelime yer aldığı için, test edilecek bazı kelimelerin de tekrarlanma şansı olamayacaktır. Kısaca, uzun çalışma listesi sonrasında test edilen kelimelerin başarısındaki düşüş, uzun liste koşulunda tekrarlama imkanının kısıtlı olmasından kaynaklanabilir. Dennis ve Humphreys bu karıştırıcı etkiyi kontrol etmek için katılımcılardan çalıştıkları listeden test edilecekleri bilgisini saklamışlardır (461). Ayrıca, hem uzun liste koşulunda bloklar arası hem de her iki liste koşulunda da çalışma ve test arasında verilen bulmaca görevi katılımcıların çalışılan kelimeleri tekrarlama olasılıklarını azaltmıştır. Bahsedilen tekrarlama etkisi kontrol edildiğinde, uzun liste sonrası test edilen kelimelerin başarısında önemli bir azalma görülmemiştir (Dennis ve Humphreys 461).

(4) Son olarak, bağlamın zaman içerisinde değiştiği (Howard ve Kahana 275) görüşü kabul edilirse, liste uzunluğundan kaynaklanan etkiye çalışma sırasında kodlanan bağlamın test sırasında yeniden kurulmasındaki zorluğun yol açtığı söylenebilir. Birçok bellek modeline (Howard ve Kahana 274; Mensink ve Raaijmakers 436; Raaijmakers ve Shiffrin, "SAM" 209) göre olaylar belleğe kodlanırken, olayın içerisinde bulunduğu bağlam bilgisi ile birlikte kodlanmaktadır. Daha sonra olaysal bellekten bilgiler geri çağırılırken test sırasındaki bağlam ipucu olarak kullanılır. Bu modellerin temel aldığı varsayım ise bağlamın zaman içerisinde değiştiğidir (Estes 147; Glenberg ve diğerleri 363-365). Bu yüzden test sırasındaki bağlamın çalışma safhasındaki bağlama olan benzerliği azaldıkça, çalışma listesindeki kelimeleri geri çağırmak zorlaşacaktır. Böylece, kısa liste koşulunda

test, çalışmanın hemen ardından uygulanırsa, katılımcılar mevcut bağlamı çalışma bağlamını yeniden kurmak için ipucu olarak kullandığından bellekten geri çağırma daha kolay olacaktır. Ancak, uzun liste koşulunda çalışma süresince bağlam değişmiş olacağı için, test bağlamı (mevcut bağlam) farklılaşmış olacaktır. Bu durumda da özellikle listenin başındaki kelimeler test edildiğinde çalışma bağlamına geri dönüp, o bağlamı yeniden kurmak zorlaşacaktır. Bağlamı yeniden kurmaya örnek olarak üç sene önceki doğum günümüzde ne yaptığımızı hatırlamaya çalıştığımızı varsayalım. Hatırlamaya çalıştığımız zaman dilimi, şu anki mevcut zamandan oldukça farklı olduğu için, o gün yaşanan olayları hatırlamaya çalışırken öncelikle zihinsel olarak o zaman dilimine geri dönüp, ardından o bağlamı ipucu olarak kullanıp, olayları hatırlarız. Zihinsel olarak o zaman dilimine dönmek, o günkü bağlamı yeniden kurmak anlamına gelmektedir. Laboratuvar ortamında da test bağlamının yeniden kurulma etkisini azaltmak için, uzun ve kısa liste koşullarından sonra katılımcılara test uygulanmadan önce 15 dakikalık başka bir bulmaca görevi verilir. Böylece her iki koşulda da test bağlamı çalışma bağlamından yeteri kadar farklılaşmış olacağı için katılımcılar teste başlamadan önce çalışma bağlamını benzer ölçüde yeniden hatırlamak zorunda kalacaklardır. Alanyazında yer alan çalışmalarda gösterildiği gibi, çalışma ve test listeleri arasına 8 dakikalık bir çeldirici görev eklendiğinde, test aşamasında çalışma bağlamını yeniden kurmak her iki liste koşulu için de zorlaşmış ve liste uzunluğu etkisi kaybolmuştur (Dennis ve Humphreys 461; Dennis, Lee ve Kinnell 365; Kinnell ve Dennis 354).

Yukarıda bahsedilen karıştırıcı değişkenler kontrol edildiğinde, uzun ve kısa listelerden sonra uygulanan testler arasında tanıma başarısı açısından önemli bir fark görülmediği rapor edilmiştir (Dennis ve Humphreys 463; Dennis, Lee ve Kinnell 372-373; Kinnell ve Dennis 358). Dennis ve Humphreys, bu potansiyel karıştırıcı değişkenler kontrol edildiğinde kaybolan liste uzunluğu etkisinden (null list length effect) yola çıkarak tanıma belleğindeki gürültünün temel kaynağını uyarıcının birlikte kodlandığı farklı bağlamlar olarak açıklamaktadırlar (453). Bu bulgulardan yola çıkarak Dennis ve Humphreys tarafından Bağlantı, İpucu, Karar Olaysal Bellek Modeli - BİKOBM (Bind Cue Decide Model of Episodic Memory - BCDMEM) geliştirilmiştir (452-478).



### **Bağlantı, İpucu, Karar Olayısal Bellek Modeli (BİKOBM)**

Dennis ve Humphreys tarafından geliştirilen bellek modeli, BİKOBM, tanıma belleği modelleri arasında bağlamın bilgiyi etkinleştirmek için kullanıldığından (BEG) ziyade madde bilgisinin bağlam bilgisini çağırarak için kullanıldığını savunur (Dennis ve Humphreys 453). BİKOBM, tanıma belleği deneylerinde sunulan uyarıların şimdiye kadar karşılaşıldığı bütün bağlamlar üzerinden bellekte bir tanıma gerçekleştiğini öngörmektedir (452). Farklı bir ifadeyle, bellek performansını belirleyen tek etmen, bilginin elde edildiği çalışma bağlamı ve test aşamasında yeniden kurulan bağlam arasındaki örtüşmedir. Bu düşünceye göre aynı liste içinde çalışılan uyarıcıların bellekteki karışıklık üzerinde hiçbir etkisi olamaz. Karışıklığın tek sebebi sunulan kelimenin çalışma aşaması dışında karşılaşıldığı başka bağlamların benzerliğinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle, BİKOBM bir bağlam modeli (context-noise model) olarak sınıflandırılır (Dennis ve Humphreys 452).

#### *Temsil Etme*

Dennis ve Humphreys, BİKOBM'yi oluştururken tanıma belleği deneylerinde sıklıkla kullanılan kelime uyarılarından bellek sürecini sınırlandırmış ve kelimeler yerel düğümler (local nodes) olarak temsil edilmiştir (453). Bağlam bilgisi ise özelliklerin oluşturduğu dağıtık bir küme olarak temsil edilmektedir. BİKOBM'de önemli bir rol oynayan bağlam bilgisi en az iki ayrı form olarak sınırlandırılmıştır (Dennis ve Humphreys 458). Bunlardan biri zamansal bağlam (temporal context) ve diğeri ise süreç bağlamıdır (processing context). Zamansal bağlam, zamana bağlı olarak değişen bağlamdır. Bu nedenle, çalışma aşamasının başından sonuna veya çalışma ve test aşamaları arasında farklılık gösterebilir. Süreç bağlamı ise bilginin işlendiği süreç boyunca yürütülen görevler olarak tanımlanabilir; örneğin çalışma fazında kelimenin içindeki sesli harfleri sayma, kelimenin olumluluk değerini belirleme veya sözcüğe ait karar verme (lexical decision task) görevleri gibi bilginin nasıl öğrenildiğine dair ayrıntıları içerir. Bağlam bilgisini temsil eden kümedeki özelliklerden bazıları aktif olabilir ki bu 1 değeri ile ifade edilir veya aktif olmayabilir ve 0 değeri ile ifade edilir.

#### *Depolama*

Öğrenme sırasında kelime bir tetikleyici olarak mevcut güncel bağlamın elde edilmesini sağlar. Örneğin saat 15.00'te laboratuvarında yürütülen bir deneyde katılımcılara sırayla ELMA – KAYA – İĞNE – HAVA – METAL kelimeleri sunulsun. Her bir kelimenin sunumu sırasında o kelimenin öğrenildiği mevcut bağlam

etkinleştirilecektir. Örneğin, ilk gösterilen ELMA kelimesi için hangi zamanda ve nasıl öğrenildiği (bu durumda saat 15.00'te bilgisayar ekranında uyarıcının sunumu ile) mevcut bağlamın özelliklerine eklenecektir.

Mevcut bağlam vektörünün uzunluğu ve aktif olan özelliklerin oranı belirli değişkenlerle belirlenir. Kelime, mevcut bağlamın bütün özellikleriyle birlikte kodlanır; fakat öğrenme, kelime ve aktif olan bağlam özellikleri arasında belirli bir değişkene göre gerçekleşir (Dennis ve Humphreys 453). Yukarıda verilen aynı örnekten devam edelim. ELMA kelimesinin nasıl öğrenildiği belleğe kaydedilirken öğrenildiği zaman belleğe kaydedilmeyebilir.

Kelimenin daha önce öğrenildiği bağlamların mevcut bağlama benzerliği herhangi başka bir bağlam özelliğinin çalışma sırasında etkinleştirilmesine neden olabilir. Mesela katılımcı daha önce katıldığı başka bir bellek deneyinde ELMA kelimesini öğrenmiş olabilir. Fakat bu sefer kelimenin bilgisayarın ekranında sunumu ile değil, kelimenin içindeki sesli harfleri sayarak öğrenme gerçekleşmiş olsun. Bu durumda, katılımcının önceden katıldığı deney bağlamının (deney-öncesi bağlam) mevcut bağlama benzerliği nedeniyle süreç bağlamı bellekte deney-öncesi bağlama göre kaydedilebilir. Bu deney-öncesi bağlamla kurulan ilişki mevcut bağlamın bağlamsal benzerlik nedeniyle değişmesi anlamına gelmektedir (Dennis ve Humphreys 453). Kelimenin sunumunun yanında öğrenmenin sesli harfleri sayarak gerçekleştiği bilgisi mevcut bağlamı değiştirmiştir olur.

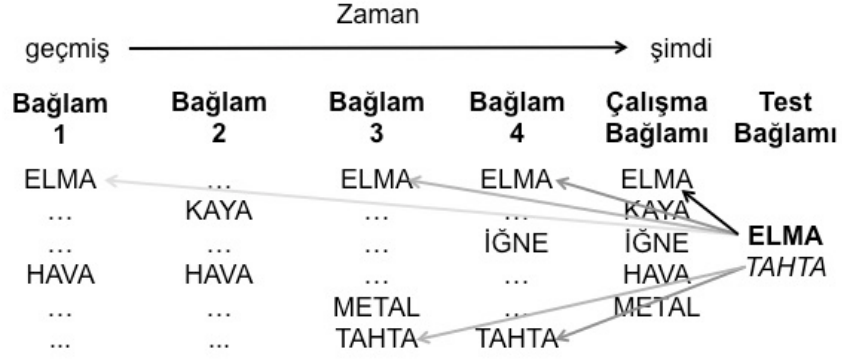
#### *Bellekten Geri Çağırma*

BİKOBM tanıma belleğinde test aşamasında, bağlamın çalışma aşamasındaki bağlamı temsil edecek şekilde yeniden kurulduğunu savunur (reinstated context; Dennis ve Humphreys 453). Yeniden kurulan bu bağlam çalışma aşamasındaki bağlamla birebir aynı olmayabilir (Dennis ve Humphreys 453). Bunun nedeni, öğrenmenin gerçekleşmemesi veya unutmanın gerçekleşmesi olabilir (Dennis ve Humphreys 453). Bunlara ek olarak bir önceki bölümde örneklendiği gibi, kirlilik nedeniyle kelimenin deney-öncesi karşılaştığı başka bir bağlamın çalışma aşamasında etkin olup mevcut bağlama kaydedilmesi de farklılığa neden olabilir. Yeniden kurulan bağlamın çalışma bağlamıyla birebir aynı olmaması tanıma belleğinde hataların oluşmasına neden olacaktır (Dennis ve Humphreys 453).

Test fazında sunulan her kelime için BİKOBM, deney öncesinde ve deney sırasında kelimenin öğrenildiği tüm bağlamların (retrieved context) bağlam özelliklerini taşıyan bir küme olarak yeniden çağırıldığını savunur (Dennis ve

Humphreys 453). Sunulan kelimenin hedef veya çeldirici olduğuna karar vermek için çağırılan bu bağlam, yeniden kurulan çalışma bağlamıyla karşılaştırılır. Bu karşılaştırma sonucunda bir aşinalık oranı ortaya çıkar. Eğer kelimenin çalışılmış olma olasılığı kelimenin yeni olma olasılığından yüksekse kelime hedef olarak tanımlanır (Dennis ve Humphreys 454).

Şekil 2’de gösterildiği gibi, katılımcılar çalışma fazında ELMA – KAYA – İĞNE – HAVA – METAL gibi kelimeleri kodlarken, içinde buldukları çalışma bağlamı ile birlikte kodlayacaklardır. Ancak, çalışma listesinde sunulan kelimeler, katılımcının daha önce farklı bağlamlarda karşılaştığı kelimelerdir. Örneğin, katılımcının deneye katılmadan önce elma yediğini varsayalım. Bu durumda, katılımcı ELMA ile çalışma bağlamının dışında da yakın bir zaman içerisinde karşılaşmış olacaktır. Şekil 2’de de resmedildiği gibi test listesinde kalın harflerle gösterilen kelimeler hedef uyarıcıları, eğik harflerle gösterilen kelimeler ise yeni uyarıcıları temsil ediyor olsun. Test aşamasında, ELMA kelimesinin içerisinde bulunduğu bütün bağlamlar geri çağırılır ve test sırasında yeniden kurulan çalışma bağlamı ile geri çağırılan bütün bağlamlar kıyaslanır. Bu durumda, ELMA kelimesinin içerisinde yer aldığı tüm bağlamlar en son karşılaşılan çalışma listesinin bağlamını da kapsayacaktır. ELMA kelimesi çalışma bağlamında da kodlandığı için ve çalışma bağlamı ile test bağlamı birbirlerine önceki bağlamlara kıyasla daha çok benzediği için ELMA kelimesinin doğru olarak tanınma olasılığı da yüksektir. TAHTA kelimesinin geri çağırılan bağlamlarında bir önceki çalışma listesinin bağlamı yer almadığı için bu kelimenin tanınma olasılığı daha düşük olacaktır. Aynı zamanda, bağlamın zamana bağlı olarak değiştiği varsayımına dayanarak, test safhası çalışma safhasını hemen takip ederse çalışma listesinin sonlarında yer alan kelimeler mevcut bağlama daha çok benzeyen bir bağlam içerisinde kaydedilmiş olacaktır. Böylece, kısa listeler benzer bağlamda kodlanmışken, uzun listelerin özellikle başında gösterilen kelimeler farklı bir bağlamda kodlanmış olacaktır. Bu durum da uzun listelerin çalışma bağlamının yeniden kurulmasını zorlaştıracaktır ve sonuç olarak, uzun listelerin başında sunulan kelimelerin tanınma olasılığı azalacaktır.



**Şekil 2.** Kelimenin daha önce yer aldığı bağlamların test kelimesi üzerindeki etkisi

### Testin Bozucu Etkisi

Varlığı tartışmalı olan liste uzunluğu etkisi ile ilgili olarak, tanıma belleğinde test edilen uyarıcı sayısının artmasıyla sonraki test performansının azaldığı birçok çalışmada gösterilmiştir (Criss, Malmberg ve Shiffrin 319-322; Malmberg ve diğerleri 117; Murdock ve Anderson 180-182; Norman ve Waugh 559). Böylece, testin bozucu etkisi (output interference) tanıma belleğinde bir çelişkiyi ortaya çıkarmaktadır. Şöyle ki, çalışma boyunca gösterilen uyarıcıların sayısının artması, diğer muhtemel karıştırıcı değişkenler kontrol edildiğinde bellek başarısını büyük ölçüde etkilememesine rağmen testin bozucu etkisi, test edilen uyarıcı sayısı arttıkça, tanıma başarısında önemli bir düşüş olduğunu göstermektedir. Bu da test boyunca bellekten bilgileri geri çağırmanın, çalışma boyunca belleğe yeni izler eklemeye kıyasla daha bozucu bir unsur olduğunu önermektedir. Bu sebeplerden ötürü, tanıma belleğinde gözlemlenen testin bozucu etkisi, tanıma belleğine etki eden süreçleri anlamak açısından önemli bir role sahiptir.

Criss, Malmberg ve Shiffrin, test boyunca eklenen yeni test uyarıcılarının da tıpkı çalışma boyunca eklenen uyarıcılar gibi başka muhtemel karıştırıcı değişkenlerden etkilenip etkilenmediğini araştırmak için bir seri deneyin sonuçlarını rapor etmişlerdir (320-322). Öncelikle, testin bozucu etkisini ölçmek için katılımcılara 75 kelimedenden oluşan bir çalışma listesi sunulmuştur. Ardından, çalışılan 75 kelime 225 yeni tuzak kelime eşliğinde 4 seçeneikli zorunlu seçim (4AFC) görevi kullanılarak test edilmiştir. İlk olarak temel alınan deneyde, testin bozucu etkisi test deneme pozisyonunun (test trial position) artmasıyla doğru cevap yüzdesinin azalması olarak ortaya çıkmıştır (Criss, Malmberg ve Shiffrin 319). Sonraki deney koşullarında, katılımcılara çalışma ve test fazı arasında 20 dakikalık bir bulmaca görevi verilmiştir. Bu geciktirme koşulunun amacı, testin bozucu

etkisinin çalışma ve test bağlamı arasındaki benzerliğin azalmasından kaynaklanıp kaynaklanmadığını sınınamaktır. Benzer şekilde, test sırasındaki ilk denemelerin akılda tutulma aralığı testin sonundaki denemelere kıyasla, ortalama olarak daha kısa olacaktır. Bu muhtemel karıştırıcı değişkeni kontrol etmek için, Criss, Malmberg ve Shiffrin çalışma ve test arasındaki akılda tutma aralığını eşitledikleri başka bir koşul daha uygulamışlardır. Kısaca, test aşamasında kelimeler katılımcılara çalıştıkları sıra ile sunulmuştur ve böylece, bütün kelimeler için çalışma ve test arasında geçen süre eşitlenebilmiştir. Son olarak da test boyunca dikkat azalmasının etkisini kontrol etmek için, üçüncü bir koşulda katılımcılara her test denemesindeki cevapların doğruluğu ile ilgili bir geri bildirim verilmiştir. Bu üç deney koşulunda (20 dakika geciktirme, çalışma-test aralığının sabit tutulması ve her test denemesinden sonra geri bildirim verilmesi) da artan test denemesi sayısı, daha sonraki test denemelerindeki doğru cevap yüzdesinde bir düşüşe neden olmuştur (Criss, Malmberg ve Shiffrin 321). Kısaca, çalışma sırasında listeye eklenen yeni kelimeler daha sonraki bellek performansına çok fazla etki etmese de test boyunca sayısı artan denemeler tanıma belleğinde karışıklığa sebep olmaktadır.

#### *Güncellenmiş BEG Modeli*

Criss, Malmberg ve Shiffrin yukarıda bahsedilen deneylerden elde ettikleri bulguları açıklamak için bir madde modeli (item-noise model) olan BEG modeline yeni bir varsayım eklemişlerdir (323). Güncellenmiş BEG modeline göre, bilgiler bellekten geri çağrılırken belleğe yeni bilgiler depolanmaktadır ve test sırasındaki karışıklık bu yeni depolanan bilgilerden kaynaklanmaktadır (Criss, Malmberg ve Shiffrin 323). Tanıma testi sırasında, eğer test denemesi çalışılan bir kelime olarak kabul edilirse, bellekteki izlerden en iyi eşleşeni test kelimesi ile güncellenmektedir. Eğer test kelimesi yeni bir kelime olarak kabul edilirse, o kelime belleğe yeni bir iz olarak eklenmektedir. Bu sayede, test edilen uyarıcı sayısı arttıkça, belleğe eklenen yeni izler ya da yanlışlıkla güncellenen mevcut izler, takip eden test denemelerinde karışıklığa neden olacaktır (Criss, Malmberg ve Shiffrin 323). Buna ek olarak diğer bir araştırmada, tıpkı BEG'in öngördüğü gibi, çalışma sırasında güçlendirilen kelimelerin, daha sonra testin bozucu etkisine karşı daha dayanıklı olduğu da gösterilmiştir (Kılıç ve diğerleri 73-74,79-80). Örneğin, çalışma aşamasında güçlendirilen kelimelerin bellekteki izlerinin özellik değerleri daha fazla sayıda ve daha doğru olarak kodlanacaktır. Bu durumda, test aşamasında sınanan kelimelerin, bellekteki izleri ile doğru eşleşme olasılığı artacaktır ve test aşamasında gerçekleşen güncellemeler izlerin daha da güçlenmesini sağlayacaktır. Buna ek

olarak, çeldirici olarak sunulan kelimelerin yanlışlıkla kabul edilme olasılığı azalacağından, bellekteki izlerin yanlış olarak güncellenmesi yerine, bu kelimeler yeni izler olarak eklenecektir. Kısaca, testin bozucu etkisini açıklamak için geliştirilen BEG modeli, güçlendirilen listeler test edildiğinde bozucu etkinin azalacağını yordamaktadır ve deneylerden elde edilen sonuçlar BEG modelinin bu tahminlerini desteklemektedir (Kılıç ve diğerleri 81).

#### *Bağlam Bilgisindeki Değişim ve Testin Bozucu Etkisinin Ortak Etkisi*

BEG modeline eklenen güncelleme, testin bozucu etkisini yalnızca bellekteki diğer izleri temel alarak açıklayabilse de Annis ve diğerleri, zaman içerisinde değişen bağlamın da testin bozucu etkisini arttırdığını göstermiştir (1371). Annis ve diğerleri katılımcılara tanıma testine ek olarak sözcüğe ait karar verme görevi uygulamışlardır (1367-1373). İlk iki deneyde, sözcüğe ait karar verme görevi her test denemesinin ardından uygulanmıştır. Örneğin, katılımcılar test edildikleri her kelime çiftinden sonra, kelimelerden ve kelime olmayan harf dizilerinden oluşan bir çiftten hangisinin kelime olduğuna karar vermişlerdir. Bu koşulda elde edilen bulgular, her test denemesinin ardından gösterilen boş ekran koşulunda elde edilen bulgular ile kıyaslanmıştır. Bu deneylerin sonuçları, testin bozucu etkisi üzerinde kontrol koşulu ve sözcüğe ait karar verme koşulu arasında bir fark olmadığını göstermiştir. Bu da sözcüğe ait karar verme görevi sırasında gösterilen kelimelerin başka bir görev bağlamında belleğe kaydedildiğini ve başka bir görevde deneyimlenen kelimelerin test sırasında ilave bir karışıklığa neden olmadığını göstermektedir (Annis ve diğerleri 1373). Ancak, sonuncu deneyde sözcüğe ait karar verme görevi, çalışma listesinin hemen ardından bir blok olarak gösterilmiş ve deney tanıma testi ile devam etmiştir. İlk iki deneyden farklı olarak, sonuncu deneyde sözcüğe ait karar verme görevi, çalışma ve tanıma testi arasında bir blok olarak uygulandığında tanıma belleği başarısında bir düşüşe neden olmuştur. Annis ve diğerleri tanıma belleğindeki bu zayıflamanın, çalışma ve test arasında geçen zamana bağlı olarak değişen bağlamdan kaynaklandığını öne sürmüşlerdir (1374). Özetle, bu bulgular testin bozucu etkisinde yalnızca bellekten geri çağrılan uyarıcıların bir rolü olduğunu gösterdiği gibi, zamana bağlı olarak değişen bağlamın da testin bozucu etkisini arttırabileceği görüşünü desteklemektedir.

#### **Sonuç**

Olaysal bellek, zamansal ve mekansal olarak kaydedilen bilgileri içerir. Olaysal belleği incelemek için kullanılan yöntemlerden biri olan tanıma testinde, katılımcılara çalışmaları için çeşitli uyarıcılar gösterilir. Ardından, çalışılan

uyarıcılarla birlikte daha önce karşılaşmadıkları yeni uyarıcılar sunulur. Katılımcılardan istenen çalışılmış olan eski uyarıcıları yeni uyarıcılardan ayırt ederek tanıma kararı vermeleridir.

Tanıma belleğini anlamak için geliştirilen bellek modelleri tanıma kararının verilmesinde madde ve bağlam bilgilerinin etkili olduğunu savunur. Madde modellerine (BEG; Shiffrin ve Steyvers 145-166) göre tanıma belleğindeki başarıyı etkileyen en önemli etken bellekte yer alan diğer uyarıcıların izleridir. Bağlam modelleri ise (BİKOBM; Dennis ve Humphreys 452-478) tanıma belleğindeki başarıyı etkileyen tek faktörün uyarıcının şimdiye kadar karşılaştığı bağlamlar olduğunu savunur.

Alanyazında sıklıkla ortaya konan liste uzunluğu etkisi, çalışma listesindeki uyarıcı sayısının artmasıyla tanıma başarısının azalması olarak gözlemlenmektedir. BEG modeline göre liste uzunluğu etkisi, çalışma sırasında belleğe kaydedilen her yeni izin bellekte bir karışıklık yarattığı şeklinde açıklanmaktadır (Shiffrin ve Steyvers 150). Bir başka ifadeyle, belleğe kaydedilen izlerin sayısındaki artış test edilen uyarıcının bellekte daha fazla sayıda izle karşılaştırılmasına neden olur. Bu da uyarıcının izini bellekten geri çağırma zorlaştırır. Uyarıcının öğrenildiği bağlamların tanıma kararının verilmesindeki tek etken olduğu ileri süren BİKOBM ise liste uzunluğu etkisinin gerçek bir etki olmadığını savunur. BİKOBM'ye göre liste uzunluğu etkisinin gözlemlenmesinin nedeni dört farklı karıştırıcı değişkenden kaynaklanmaktadır. Bu değişkenler sırasıyla akılda tutma aralığındaki artış, dikkatin azalması, tekrarlamadaki yer değişiklikleri ve bağlamın yeniden kurulmasındaki zorluk olarak belirtilmiştir. Bu dört değişkenin kontrol edilmesiyle liste uzunluğu etkisinin kaybolduğu ortaya konmuştur (Dennis ve Humphreys 463; Dennis, Lee ve Kinnell 372-373; Kinnell ve Dennis 358).

Aynı şekilde, tanıma belleğinde test edilen uyarıcı sayısının artmasıyla sonraki test performansının azaldığı alanyazındaki birçok çalışmada gösterilmiştir. Testin bozucu etkisi olarak tanımlanan bu bulgu, bellekten bilgilerin geri çağırılması sırasında belleğe yeni bilgilerin kaydedilmeye devam ettiği olarak yorumlanmıştır. BEG modeline göre, tanıma kararı verildiğinde belleğe yeni izler eklenir veya var olan mevcut izler güncellenir. Belleğe kaydedilen yeni izler veya mevcut izlerin yanlış güncellenmesi sonucunda test sırasında karışıklık meydana gelir (Criss, Shiffrin ve Malmberg 323). Diğer taraftan, zaman içerisinde değişen bağlamın da testin bozucu etkisini arttırdığını gösterilmiştir (Annis ve diğerleri 1371).

Alanyazındaki mevcut bilgi birikimi tanıma belleğinde hem bağlamın hem de belleğe kaydedilen diğer izlerin önemini açıkça ortaya koymaktadır. Tanıma belleği modelleri tanıma performansını açıklamak için farklı öngörülerde bulunmuşlardır. Bu nedenle, liste uzunluğu etkisi ve testin bozucu etkisi bellek modellerinin test edilmesinde önemli rol oynar. Varlığı tartışmalı olan liste uzunluğu etkisinin yanı sıra testin bozucu etkisi incelendiğinde, test boyunca tanıma belleği başarısında görülen azalmanın bellekteki diğer izlerden mi, değişen bağlamdan mı yoksa diğer potansiyel karıştırıcı etkilerden mi olduğu alanyazındaki mevcut bilgi birikimi ile tam olarak açıklanamamaktadır. Bu nedenle, gelecek çalışmalar her iki bilginin tanıma belleğinde hangi aşamada ve ne ölçüde etkili olduğunun ortaya konması için önemli bir yer tutmaktadır.

### **KAYNAKÇA**

- Anderson, John R. ve Gordon H. Bower. "Recognition and Retrieval Processes in Free Recall." *Psychological Review* 79 (1972): 97-123.
- Anderson, Michael C. ve James H. Neely. "Interference and Inhibition in Memory Retrieval." *Memory. Handbook of Perception and Cognition*. 2nd ed. Ed. Elizabeth L. Bjork ve Robert A. Bjork. San Diego, CA: Academic Press, 1996. 237-313.
- Annis, Jeffrey ve diğerleri. "Sources of Interference in Recognition Testing." *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 39 (2013): 1365-1376.
- Balota, David A. ve diğerleri. "The Word-frequency Mirror Effect in Young, Old, and Early-stage Alzheimer's Disease: Evidence for Two Processes in Episodic Recognition Performance." *Journal of Memory and Language* 46. 1 (2002): 199-226.
- Cary, Melanie ve Lynne M. Reder. "A Dual-process Account of the List-length and Strength-based Mirror Effects in Recognition." *Memory and Cognition* 49 (2003): 231-248.
- Clark, Steven E. ve Scott D. Gronlund. "Global Matching Models of Recognition Memory: How the Models Match the Data." *Psychonomic Bulletin and Review* 3. 1 (1996): 37-60.
- Criss, Amy H., Kenneth J. Malmberg ve Richard M. Shiffrin. "Output Interference in Recognition Memory." *Journal of Memory and Language* 64. 4 (2011): 316-326.



- Dennis, Simon ve Michael S. Humphreys. "A Context Noise Model of Episodic Word Recognition." *Psychological Review* 108 (2001): 452-478.
- Dennis, Simon, Michael D. Lee ve Angela Kinnell. "Bayesian Analysis of Recognition Memory: The Case of the List-length Effect." *Journal of Memory and Language* 59. 3 (2008): 361-376.
- Estes, William K. "Statistical Theory of Spontaneous Recovery and Regression." *Psychological Review* 62. 3 (1955): 145-154.
- Glenberg, Arthur M. ve diğerleri. "A Two-process Account of Long-term Serial Position Effects." *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory* 6. 4 (1980): 355-369.
- Gillund, Gary ve Richard M. Shiffrin. "A Retrieval Model for Both Recognition and Recall." *Psychological Review* 91 (1984): 1-67.
- Gronlund, Scott D. ve Laurie E. Elam. "List-length Effect: Recognition Accuracy and Variance of Underlying Distributions." *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 20. 6 (1994): 1355-1369.
- Howard, Marc W. ve Michael J. Kahana. "A Distributed Representation of Temporal Context." *Journal of Mathematical Psychology* 46. 3 (2002): 269-299.
- Kılıç, Aslı ve diğerleri. "Models That Allow Us to Perceive the World More Accurately Also Allows Us to Remember Past Events More Accurately via Differentiation." *Cognitive Psychology* 92 (2017): 65-86.
- Kinnell, Angela ve Simon Dennis. "The List Length Effect in Recognition Memory: An Analysis of Potential Confounds." *Memory and Cognition* 39. 2 (2011) 348-363.
- Malmberg, Kenneth J. ve diğerleri. "Overcoming the Negative Consequences of Interference from Recognition Memory Testing." *Psychological Science* 23.2 (2012): 115-119.
- Mensink, Ger J. ve Jeroen G. W. Raaijmakers. "A Model for Interference and Forgetting." *Psychological Review* 95. 4 (1988): 434-455.
- Murdock, Bennet B. "A Theory of the Storage and Retrieval of Item and Associative Information." *Psychological Review* 89. 6 (1982): 609-626.

- Murdock, Bennet B. ve Rita E. Anderson. "Encoding, Storage and Retrieval of Item Information." *Information Processing and Cognition: The Loyola Symposium*, Ed. Robert L. Solso, Hillsdale, New Jersey: Erlbaum, 1975. 145-194.
- Murnane, Kevin, Matthew P. Phelps ve Kenneth Malmberg. "Context-dependent Recognition Memory: The ICE Theory." *Journal of Experimental Psychology: General* 128. 4 (1999): 403-415.
- Murnane, Kevin ve Richard M. Shiffrin. "Interference and the Representation of Events in Memory." *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 17. 5 (1991): 855-874.
- Norman, Donald A. ve Nancy C. Waugh. "Stimulus and Response Interference in Recognition-memory Experiments." *Journal of Experimental Psychology* 78. 4 (1968): 551-559.
- Raaijmakers, Jeroen G. ve Richard M. Shiffrin. "SAM: A Theory of Probabilistic Search of Associative Memory." *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory* 14 (1980): 207-262.
- . "Search of Associative Memory." *Psychological Review* 88. 2 (1981): 93-134.
- Shiffrin, Richard M. ve Mark Steyvers. "A Model for Recognition Memory: REM - Retrieving Effectively from Memory." *Psychonomic Bulletin and Review* 4. 2 (1997): 145-166.
- Squire, Larry R. "Memory and Brain Systems: 1969-2009." *The Journal of Neuroscience* 29 (2009): 12711-12716.
- Tulving, Endel. "Episodic and Semantic Memory." *Organization of Memory*, Ed. Endel Tulving ve Wayne Donalds, New York: Academic Press, 1972. 381-402.
- Tulving, Endel ve Daniel L. Schacter. "Priming and Human Memory Systems." *Science* 247 (1990): 301-306.
- Underwood, Benton J. "Recognition Memory as a Function of Length of Study List." *Bulletin of the Psychonomic Society* 12. 2 (1978): 89-91.