

Olaysal Bellekte Yakınlık Etkisi Üzerine Bir Gözden Geçirme

Elif Kaşgöz¹
Cambridge Üniversitesi

Aslı Kılıç²
Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Özet

Olaysal bellek, insanların hatıralarını içeriğini ve uzay-zamansal bağlamlarını barındırarak bilinçli şekilde hatırlamasını içerir. Olaysal belleğin temelinde yer alan etkilerden biri olan yakınlık etkisi katılımcıların art arda hatırladığı kelimelerin çalışma listesinde yakın konumlanmış olması şeklinde tanımlanabilir. Bu gözden geçirme makalesinde yakınlık etkisinin büyüklüğünü etkileyen faktörler ve önemi, çeşitli deney manipülasyonlarından nasıl etkilendiği, farklı görevler de göz önünde bulundurularak literatürdeki bulgular ile tartışılmıştır. Ayrıca, yakınlık etkisini açıklamayı hedefleyen farklı mekanizmalar ve olaysal bellek modelleri, bu bulgular ışığında değerlendirilmiştir. Son olarak, gelecekteki araştırmalara yönelik olası yönelimler ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: yakınlık etkisi, olaysal bellek, deneysel manipülasyonlar, asimetri, bellek modelleri

Abstract

Episodic memory involves the conscious recollection of personal experiences, including their content and spatio-temporal context. One of the effects observed in episodic memory is the contiguity effect, which can be defined as the phenomenon in which participants tend to recall words that are positioned close to each other on a study list consecutively. This review article discusses the factors influencing the magnitude of the contiguity effect as well as its importance, how it is affected by various experimental manipulations, and findings from the literature considering different tasks. Additionally, the article evaluates different mechanisms and models of episodic memory that aim to explain the proximity effect in light of these findings. Lastly, future research directions are discussed.

Keywords: contiguity effect, episodic memory, experimental manipulations, asymmetry, memory models

Olaysal Bellekte Yakınlık Etkisi Üzerine Bir Gözden Geçirme

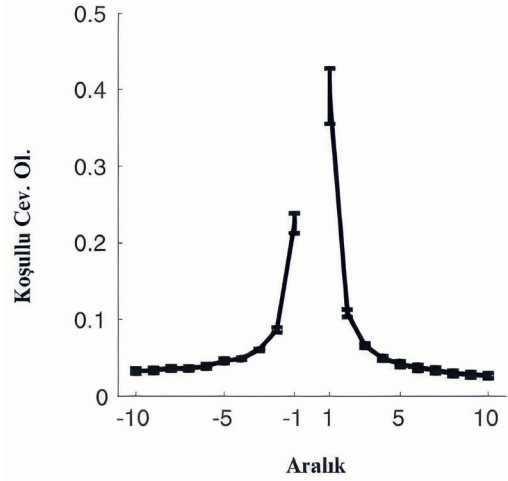
İnsan belleği, insanların neyi nasıl hatırladığı ve unuttuğu hem psikologların hem de filozofların tarih boyunca sıkça ilgisini çekmiştir. 1972’de Tulving tarafından yeni bir terim olarak sunulan olaysal bellek (episodic memory) insanların anılarını, içeriğini ve uzay-zamansal bağlamlarını (context) barındırarak bilinçli şekilde hatırlamasını içerir. Bu tanım bir olayla ilgili farklı türde bilgiler içermesi açısından önemlidir. Olaysal belleği anlamsal bellek (semantic memory) gibi diğer bellek türlerinden ayıran önemli bir özelliği, olayın bağlamının da hatırlanmasıyla “zihinsel zaman yolculuğu” ya da “zamanda geriye gitme” içermesidir. İnsanların günlük hayatında işlevselliğinin korunması açısından da çok önemli olan olaysal bellek, verdiğimiz birçok kararda etkilidir. Mesela kişilerin ilacını alıp almadığı, faturaları ödeyip ödemediğini hatırlaması olaysal bellekten çağırılan bilgilere örnektir.

Araştırmacılar olaysal belleği genellikle laboratuvar ortamında kontrollü uyaranlar sunarak ve katılımcıların bu uyaranları ne kadar doğru hatırladıklarını ölçerek inceler. Laboratuvar ortamında yapılan olaysal bellek araştırmalarında farklı deney düzenekleri kullanılabilir. Genel olarak tüm deney düzeneklerinde katılımcılara belirli türde (yazı, resim, ses) uyaranlar verilir ve katılımcılardan bu uyaranları öğrenmeleri istenir. Tanıma görevlerinde (recognition tasks), katılımcılar bir veya daha fazla uyaran serisine maruz kaldıktan sonra bir çeldirici görev tamamlar ve ardından eski ve yeni uyaranlar içerisinde eskilerini ayırt etmeleri istenir (Kahana, 2012, s.34). Serbest hatırlama (free recall) görevlerinde ise katılımcılar yine bir veya daha fazla seriden oluşan uyaranlara maruz kalır ve çeldirici görevin ardından hatırladıkları uyaranları akıllarına geldiği sırayla geri çağırılmaları istenir (Kahana, 2012, s.185-186). Bu görevin çeşitli türleri bulunmaktadır. Gecikmeli serbest hatırlama (delayed free recall) görevinde, çalışma ve hatırlama aşamaları arasında bir süre boşluk bırakılır ya da bu araya çeldirici bir görev yerleştirilir. Hatırlama aşamasının çalışma aşamasının hemen ardından başladığı göreve ise gecikmesiz serbest hatırlama (immediate free recall) adı verilir. Sürekli çeldirici (continual distra-

ctor) serbest hatırlama görevlerinde ise çalışılan her bir öge arasına çeldirici görevler eklenir. Serbest hatırlama görevi, insanların herhangi bir ipucu ya da talimat olmadan nasıl hatırladığını gösterdiği için olaysal bellek literatüründe büyük önem taşımaktadır. İnsanların belirli ipuçlarıyla hatırlama performansının ölçüldüğü görevlere ipuçlu hatırlama (cued recall) adı verilir (Kahana, 2012, s.112). Bu görevlerdeki farklılık hatırlama aşamasında katılımcılara kelimenin ilk harfi, ya da anlamsal olarak benzeyen ipuçları verilerek hatırlamanın sağlanmasıdır. Bu tür laboratuvar deneyleri sayesinde bazıları farklı koşullar, bireyler ve hatta türler arasında tutarlı olan ve genellikle “bellek yasaları” olarak adlandırılan birçok etkinin tanımlanmasına yol açmıştır (Kahana vd., 2024). Bu yasalardan bazıları aşağıda kısaca açıklanacak olan öncelik ve sonralık etkileri ile bu makalenin odağını oluşturan yakınlık etkisidir.

Tüm bu görevlerin içinde serbest hatırlama görevinin önemi temel olaysal bellek etkilerini göstermede kullanılmasından ve bellekte dışsal ipuçları veya belirli talimatlar olmadan bilgilerin nasıl hatırlandığını göstermesinden gelmektedir. Örneğin Murdock (1962), bir uyarın listesindeki öğelerin hatırlanma olasılığını uyarınların çalışıldığı listedeki konumlarına göre hesaplayarak seri konum etkilerini (serial-position effect) görselleştirmiştir. Seri konum etkilerinden öncelik etkisi (primacy effect) katılımcıların uyarın listesinin başındaki kelimeleri daha iyi hatırlamasını temsil ederken, sonralık etkisi (recency effect) listenin sonunda bulunan maddelerin daha fazla hatırlanmasını ifade eder.

Serbest hatırlama görevi ile gösterilen bir diğer etki ise yakınlık etkisidir (contiguity effect). Yakınlık etkisi katılımcıların art arda hatırladığı kelimelerin çalışma listesinde yakın konumlanmış olması şeklinde tanımlanabilir (Kahana, 1996). Yakınlık etkisi farklı aralıkların (lag) Koşullu Cevap Olasılıkları (KCO, Conditional Response Probability; CRP) hesaplanarak ölçülebilir. Bu analizde “aralık” art arda hatırlanan iki maddenin çalışma listesindeki pozisyonları arasındaki farkı ifade eder. Mesela, katılımcı önce çalışma listesindeki 5. ögeyi ardından 7. ögeyi hatırlarsa aralık +2 iken, 4. ögeyi hatırlarsa aralık -1 olmaktadır. Yani aralığın mutlak değeri öğeler arasındaki uzaklığın büyüklüğünü ifade ederken, pozitif ya da negatif olması hatırlamanın yönünü belirler. Maddenin bir önceki hatırlanan öğeden önce (negatif) ya da sonra (pozitif) gelmesini ifade eder. Aralık-Koşullu Cevap Olasılıkları (aralık-KCO) ise her aralık için, o aralıkta yapılan geçiş sayısının o aralıkta mümkün olan tüm geçişlerin sayısına bölünmesiyle hesaplanır. Şekil 1’den anlaşılacağı üzere bu analizde yakınlık etkisi küçük mutlak aralıklarda KCO’ların daha yüksek olması ve aralığın mutlak değeri büyüdükçe KCO’nun küçülmesi olarak görülmektedir. Ayrıca bu şekilde görüldüğü



Şekil 1. Yakınlık Etkisi

Not. Aralık-KCO analizi ile görselleştirilmiş yakınlık etkisi. Healey ve arkadaşlarının 2019 makalesinden adapte edilmiştir.

üzere, yakınlık etkisi ileriye dönük bir asimetri oluşturmaktadır. Bu ileri doğru, yani pozitif aralıkla, yapılan hatırlamaların, geriye dönük hatırlamalara kıyasla daha olası olduğunu göstermektedir. Bu asimetri hem serbest hatırlama görevi çalışma aşamasından hemen sonra verildiğinde, hem araya çeldirici bir görev eklendiğinde, hem de her uyarın arasında bir çeldirici sunulduğunda görülmektedir (Healey ve Kahana, 2014; Howard ve Kahana, 1999; Kahana, 1996).

Bu derlemenin amacı, olaysal bellekte yakınlık etkisine dair bugüne dek elde edilen bulguları kapsamlı ve sistematik bir biçimde incelemek; bu etkinin büyüklüğünü etkileyen faktörleri, çeşitli deneysel manipülasyonlar nasıl tepki verdiğini ve farklı görev türlerinde nasıl ortaya çıktığını güncel literatür doğrultusunda değerlendirmektir. Bu bağlamda, çalışmamız teorik çerçeveye ve mekanizmaların açıklayıcılığına odaklanan önceki derlemelerden (Ör. Healey vd., 2019) farklı olarak; yakınlık etkisini daha çok deneysel bulguların çeşitliliği, uygulamalı önemi ve pratikteki potansiyel kullanım alanları üzerinden de tartışmaktadır. Derlemede sırasıyla serbest hatırlama görevinde gözlemlenen temel bulgular, yakınlık etkisinin büyüklüğünü etkileyen bireysel ve görevsel faktörler ve bu etkinin önemini ortaya koyan bulgular, deneysel manipülasyonlarla ilişkili değişimler, uzun süreli yakınlık etkisi ve son olarak bu etkilerin açıklanmasında kullanılan teorik yaklaşımlar ve gelecek araştırma odakları ele alınacaktır.

Yakınlık Etkisinin Büyüklüğünü Belirleyen Faktörler ve Önemi

Bu bölümde, yakınlık etkisinin büyüklüğünü değiştiren çeşitli faktörler ele alınacaktır. Bu faktörlerin bir bölümü, hatırlama sürecinin yapısal özellikleriyle ilgilidir; örneğin, çalışma listesindeki öğelerin pozisyonu, verilen cevabın sırası ve önceki hatırlamaların aralıkları. Diğer faktörler ise bireyler arası farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu, şizofreni ve psikoz gibi klinik değişkenler, yaş, bireyin deneyim düzeyi, genel bellek performansı ve zekâ seviyesi gibi değişkenler, bu bağlamda ele alınabilecek örneklerdir. Bu bölümde, bahsedilen farklılıkların yakınlık etkisini nasıl şekillendirdiği detaylandırılacak ve bu bulguların, söz konusu etkinin önemi açısından ne ifade ettiği kısaca tartışılacaktır.

Hatırlama sürecine ilişkin yapısal etkenlerden ilki, öğelerin çalışma listesindeki konumudur. Yakınlık etkisinin büyüklüğü hatırlanan öğenin çalışma listesindeki farklı konumları için karşılaştırılabilir. İlk, orta ve son öğeler için bakıldığında her pozisyonda yakınlık etkisi görülse de çalışma listesinin başında bulunan öğeler için geriye dönük hatırlama olasılığının diğer pozisyonlara göre daha yüksek olduğu görülmektedir ve bu durumun, katılımcıların genellikle önce listenin sonundaki, ardından başındaki öğeleri hatırlama eğiliminde olmalarıyla ilişkili olduğu öne sürülmektedir (Healey vd., 2019; Murdock, 1974).

Yakınlık etkisinin büyüklüğünü arttıran bir diğer faktör ise öğelerin cevap sırası (output position), yani hatırlanış sırasıdır (Kahana, 1996). Gecikmeli serbest hatırlama görevinde katılımcıların verdiği cevaplar incelendiğinde, her pozisyonda yakınlık etkisi görülse de etkinin ilk ve son verilen cevaplarda daha büyük olduğu gözlemlenmiştir (Healey vd., 2019). Yakınlık etkisinin ilk ve son verilen cevaplarda daha büyük olmasının öncelik ve sonralık etkisinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Farrell ve Lewandowsky, 2008). Katılımcıların genellikle listenin başındaki ve sonundaki öğeleri daha iyi hatırlaması test aşamasında da zamansal olarak yakın öğelere geçiş yapma olasılığını ve dolayısıyla yakınlık etkisinin büyüklüğünü arttırmaktadır. Dolayısıyla yapısal etkenlerle ilgili bu bulgular, yakınlık etkisinin hatırlama sürecinin farklı evrelerinde farklı sebeplerden ve farklı büyüklüklerde ortaya çıkabildiğini göstermekte ve elde edilen bulgular değerlendirilirken bu sebepler de göz önünde bulundurularak çıkarım yapılmasının gerekliliğine işaret etmektedir.

Bunun yanında, hatırlama görevinde art arda hatırlanan iki kelimenin yakınlığı da hatırlanan bir sonraki kelimenin ne kadar yakın bir çalışma pozisyonundan geldiğini, dolayısıyla yakınlık etkisinin büyüklüğünü arttırmaktadır. Mesela katılımcının art arda hatırladığı

kelimelerin aralığı bir ise, bir sonraki kelimenin de yakın bir çalışma pozisyonundan olması, bu aralığın üç olduğu duruma göre daha olasıdır. Lohnas ve Kahana (2014), önceki serbest hatırlama çalışmalarının meta-analizinde, bir önceki hatırlama geçişinin (aralık-1) küçük olduğu durumlarda, bir sonraki geçişte (aralık-2) gözlenen yakınlık etkisinin belirgin biçimde arttığını göstermiştir. Örneğin, ardışık olarak hatırlanan iki kelime listedeki komşu pozisyonlardansa (örneğin madde-1 → madde-2: aralık-1 = +1), sonraki hatırlamada yine yakındaki bir öğeye (örneğin madde-2 → madde-3: aralık-2 = +1) yönelme olasılığı artmaktadır. Bu bulgu, hatırlama ipucunun yalnızca son hatırlanan öğeye değil, onunla birlikte hatırlanan birden fazla öğeye dayandığını, yani bireylerin bileşik ipucu (compound cue) kullandığını göstermektedir. Böylece sonuçlar, hatırlama esnasında geri getirilen bağlamın birden fazla geçmiş hatırlamanın bileşimi olduğu varsayımına dayanan teorileri desteklemektedir. Tüm bu veriler, yakınlık etkisinin; öncelik ve sonralık etkileri, cevap sırası ve önceki hatırlama örüntüleri gibi etmenlerle etkileşim içinde çalıştığını göstermekte ve bu etkinin değerlendirilmesinde bu unsurların dikkate alınması gerektiğine işaret etmektedir.

Yakınlık etkisinin hatırlama süreci içerisindeki dinamiklerden nasıl etkilendiğini anlamak kadar, bu etkinin bireyler arasında nasıl farklılaştığını incelemek de önemlidir. Healey ve Kahana (2014) serbest hatırlama görevinde nasıl ölçüldüğüne bağlı olarak katılımcıların yüzde 96 ila 100'ünün sonuçlarının yakınlık etkisi gösterdiğini raporlamıştır. Bu tutarlılığa rağmen, yakınlık etkisi birçok bireysel ve gruplar-arası farklılıklardan etkilenebilir. Örneğin, birçok çalışma yakınlık etkisinin yetişkinliğe kıyasla çocuklukta daha yüksek olduğunu ve yaşlılıkla birlikte azaldığını göstermektedir (Lehman ve Hasselhorn, 2010; Healey ve Kahana, 2016; Healey vd., 2019; Kahana vd., 2002; Wahlheim vd., 2017; Wahlheim ve Garlitch, 2020). Ayrıca, yakınlık etkisinin yaşlanan veya Alzheimer Hastalığı tanısı konan kişilerde azalması, yakınlık etkisi ölçen görevlerin Alzheimer Hastalığı ya da bilişsel gerileme (cognitive decline) tanısında erken teşhis için kullanılan bellek testlerinin arasında yer alabileceğini destekler (Howard vd., 2006; Talamonti vd., 2021).

Bunun yanı sıra yakınlık etkisi bazı klinik değişkenlerle de ilişkilidir. Örneğin, şizofreni hastalarında ve ilk psikoz nöbetini geçiren hastalarda yakınlık etkisinin kontrol gruplarına kıyasla daha küçük olduğu raporlanmıştır (Murty vd., 2018; Polyn vd., 2015). Ayrıca, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu olan katılımcılarla gerçekleştirilen bir araştırmada, toplam bellek performansı kontrol grubuna göre daha düşük olsa da yakınlık etkisinin arttığı raporlanmıştır (Gibson vd., 2019). Bu bulgular, yakınlık etkisinin yalnızca genel bellek perfor-

mansını değil, aynı zamanda altta yatan bilişsel süreçlerdeki farklılıkları da yansıttığını göstermekte ve dolayısıyla çeşitli klinik profillerin ayırt edilmesinde tanısıl bir gösterge olarak kullanılabileceğini düşündürmektedir.

Yakınlık etkisinin büyüklüğünü değiştiren bir diğer faktör ise kişilerin verilen görevlerdeki deneyimi olabilir. Katılımcıların serbest hatırlama görevindeki deneyiminin yakınlık etkisi üzerindeki etkisinin incelendiği bir çalışmada katılımcılardan 12 kelimeden oluşan bir liste çalışmaları ve her listeden sonra serbest hatırlama görevini tamamlamaları istenmiştir. İlk ve son listedeki yakınlık etkisi karşılaştırıldığında, bu etkinin son listede anlamlı derecede daha büyük olduğu, yani serbest hatırlama görevindeki deneyim arttıkça etkinin büyüdüğü raporlanmıştır. (Healey vd., 2019). Bunun yanında, genel bellek performansı, yani hatırlanan kelime oranı arttıkça yakınlık etkisinin büyüdüğü de literatürde farklı deneyler tarafından desteklenmiştir (Healey vd., 2014; Sederberg vd., 2010; Spillers ve Unsworth, 2011). Bunun yanında, yakınlık etkisi faktörünün katılımcıların hem hatırlama performansını hem de Wechsler Yetişkin Zeka Ölçeğinden (Wechsler Adult Intelligence Scale; Wechsler, 2008) aldıkları zeka skorlarını yordamada etkili faktör olduğu raporlanmıştır (Healey vd., 2014). Bütün bu bulgular ışığında, büyüklüğü birçok faktörden etkilense de yakınlık etkisinin neredeyse her kişide ve koşulda görülen ve bellek performansı ile ilişkili, dirençli bir etki olduğunu belirtmek mümkündür.

Tüm bu bulgular incelendiğinde, yakınlık etkisinin yalnızca serbest hatırlama görevlerinde ortaya çıkan zamansal bir örüntü değil; aynı zamanda bellek organizasyonunun temel dinamiklerinden biri olduğunu öne sürmek mümkün olabilir (Healey vd., 2014; Sederberg vd., 2010). Serbest hatırlama görevinde bellek performansını doğru hatırlanan kelime miktarı ile ölçerek farklı faktörlerle açıklamayı hedefleyen bir çalışma; sonralık, öncelik ve yakınlık etkilerinin anlamsal ilişkilerin hatırlama performansındaki varyansın %83'ünü açıkladığını ve bu faktörler içinde en etkili faktör olarak yakınlık etkisi olduğunu belirtmiştir (Healey vd., 2014). Bu sonuçlar, yakınlık etkisinin hem laboratuvar ortamında belleğin işleyişini anlamak hem de bireyler arası bilişsel farklılıkları ve klinik profilleri ortaya koymak açısından kritik bir rol üstlendiğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, yakınlık etkisi yalnızca belleğin yapısını anlamaya değil, aynı zamanda klinik alanlarda tanısıl araçların geliştirilmesine de ışık tutabilecek dirençli bir gösterge olabilir.

Çeşitli Deney Manipülasyonları Sonucunda Görülen Yakınlık Etkisi

Yakınlık etkisi gecikmesiz serbest hatırlama, gecikmeli serbest hatırlama ve sürekli çeldiricili serbest hatırlama görevlerinde benzer büyüklüklerde görülse de

araştırmacının uyguladığı farklı manipülasyonlardan da etkilenebilir (Bhatarah vd., 2006; Howard ve Kahana, 1999). Bunlar, görev manipülasyonları, uyaran manipülasyonları ve kodlama manipülasyonları şeklinde üçe ayrılabilir. Bu bölümde görev, uyaran ve kodlama manipülasyonlarının yakınlık etkisini nasıl değiştirdiği ve bu bulguların ne anlama geldiği tartışılacaktır.

Görev Manipülasyonları:

Araştırmacı görevi manipüle ederek yakınlık etkisinin büyüklüğünü değiştirmek için uyaranı farklı modalitelerde sunabilir. Örneğin, uyaranlar yazılı yerine sesli sunulabilir ve katılımcıların hatırladıkları uyaranları sesli bir şekilde dile getirmesi istenebilir. Bunlara ek olarak katılımcılara sunulan listedeki uyaran miktarını veya uyaranların sunulma hızı değiştirilebilir. Bunun gibi farklı manipülasyonların uygulandığı gecikmesiz serbest hatırlama çalışmalarında, uyaranlar yazılı yerine işitsel şekilde sunulduysa yakınlık etkisinin büyüdüğü fakat hatırlama modalitesi yazılı veya işitsel olduğunda yakınlık etkisinin boyutunda anlamlı bir değişim olmadığı gösterilmiştir (Healey vd., 2019; Murdock, 1962; Murdock ve Walker, 1969). Bu bulgular, gecikmesiz serbest hatırlama görevinde, ögeler işitsel olarak sunulduğunda bellek performansının ve sonralık etkisinin artması ile tutarlıdır. Ayrıca, yakınlık etkisinin, her iki durumda da anlamlı olsa da 20 ve 40 kelime içeren listeler karşılaştırıldığında, kısa listeler için daha büyük olduğu raporlanmıştır (Healey vd., 2019; Murdock, 1962).

Çalışma aşamasında yapılabilecek bir diğer manipülasyon da uyaranların gösterim hızını değiştirmektir. Uyaran hızı serbest hatırlama görevlerinde kodlamayı etkilediği için önemli bir yer tutar. Örneğin, öncelik etkisinin sunum hızı (presentation rate) arttıkça küçüldüğü bilinmektedir (Glenberg vd., 1980). Ancak, yakınlık etkisinin sunum hızındaki değişikliklere daha dayanıklı olduğu gözlemlenmiştir. Sunum hızı arttığında (örneğin, 0.5-1 saniye arası) veya azaldığında (örneğin, 6 saniye), bu etki görülmeye devam etmektedir (Murdock ve Walker, 1969; Nguyen ve McDaniel, 2015). Toro-Serey ve arkadaşlarının (2019) çalışmasında ise saniyede 2 ya da 4 kelime sunulduğunda yakınlık etkisi korunurken, hız saniyede 8 kelimeye çıktığında etkinin kaybolduğu raporlanmıştır. Bu bulgular, uyaranların ve bu uyaranların zamansal bağlamlarının kodlanabilmesi için yaklaşık 125 milisaniye yetersizken 250 milisaniyenin yeterli olduğunu öne sürmektedir. Dolayısıyla, bu tür çalışmalar hem uyaranların hem de zamansal bağlamın kodlanma süresine ilişkin önemli ipuçları sunmaktadır ve yakınlık etkisinin inceleneceği çalışmalarda sunum süresi, bu bulgular doğrultusunda dikkatle planlanmalıdır.

Uyaran Manipülasyonları:

Deneylerde kullanılan kelimelerin çeşitli özellikleri değiştirildiğinde hem bellek performansında hem de buna bağlı olarak yakınlık etkisinde de farklılaşma gözlenmiştir. Örneğin, kelimelerin dildeki kullanım sıklığı (word frequency), sık ya da nadir görülmeleri, ya da yazımsal ayırt edicilikleri (orthographically distinct) gibi öge özellikleri, serbest hatırlama görevlerinde sıkça manipüle edilmektedir. Bu tür manipülasyonlar, katılımcılara yalnızca tek türde kelime içeren pür (pure) listelerde ya da farklı türden kelimelerin bir arada bulunduğu karışık (mixed) listeler sunarak uygulanır. Bu şekilde yürütülen bir çalışmada kelimelerin kullanım sıklığı pür ve karışık listelerde manipüle edilmiş ve tüm koşullarda yakınlık etkisinin anlamlı olduğu raporlanmıştır (Ward vd., 2003). Liste türlerinden bağımsız olarak yakınlık etkisi korunmuş olsa da, pür listeler karşılaştırıldığında yüksek kullanım sıklığına sahip kelimelerde hem kısa aralıklı, yani yakın pozisyonlardan, hatırlamaların hem de ileriye dönük geçişlerin (forward transitions) düşük sıklıklı kelimelere kıyasla daha yüksek oranda gerçekleştiği bulunmuştur. Bu bulgunun, yüksek sıklıklı kelimeler arasında çalışma aşamasında daha güçlü ögeler arası çağrışımların (interitem associations) kurulabilmesine bağlı olduğu öne sürülmektedir. Bu tür çağrışımların, zamansal olarak yakın ögelerin birlikte hatırlanma olasılığını artırarak yakınlık etkisini güçlendirmeye katkı sağladığı düşünülmektedir.

Serbest hatırlama görevlerinde kullanılan ve hatırlama sırasını manipüle ettiği düşünülen bir diğer değişken ise çalışma listelerinde kullanılan kelimelerin duygusal değeri (emotional valence) olabilir (Long vd., 2015; Siddiqui ve Unsworth, 2011). Bir gecikmeli serbest hatırlama görevi çalışmasında katılımcılar eşit miktarda negatif, pozitif ve nötr kelimelerden oluşan listelerle çalışmış ve çalışmanın sonucunda duygusal içeriğin cevap sırasını etkilemesine rağmen yakınlık etkisinin kaybolmadığı gözlemlenmiştir (Siddiqui ve Unsworth, 2011). Kelimelerin kullanım sıklığının ve duygusal değerliğinin manipüle edildiği deneylerden alınan bu bulgular, diğer manipülasyonlarda da görüldüğü gibi, yakınlık etkisinin dirençli bir etki olduğunu ve uyaran kelimelerin özellikleri veya liste yapıları değiştiğinde ortadan kalkmadığını göstermiştir.

Bellek araştırmalarında çoğunlukla kelimeler kullanılsa da resim ya da konum gibi uyaranların kullanıldığı deneylerin sonucunda da yakınlık etkisi ortaya çıkmıştır. Örneğin bir çalışmada basit ve komplike resimler pür ve karışık listelerde kullanılmış ve tüm koşullarda anlamlı bir yakınlık etkisi ile asimetri raporlanmıştır (Nguyen ve McDaniel, 2015). Kullanılan resimler isimlendirilebilir ögeler olduğundan katılımcıların resimleri kelimeler gibi sözlü şekilde kodlamış olabileceği öneril-

miştir. Bu önermeyi test etmek adına Cortis ve arkadaşları (2015) karelerin konumlarının hatırlanmasını içeren görsel-uzamsal uyaranlar (visuospatial stimuli), ve katılımcıların yüzlerinde dokunulan noktaların hatırlanması gibi sözsüz uyaranları (nonverbal stimuli) içeren bir seri deney yürütmüş, her uyaran türünde yakınlık etkisinin korunduğunu raporlamıştır. Takip eden bir başka çalışmada farklı türde uyaranlar bu sefer aynı liste içerisinde sunulmuştur (Cortis Mack vd., 2018). Deney esnasında, her bir liste maddesi için katılımcılara kulaklık ile bir kelime sunulurken aynı anda ekranda bir nokta gösterilmiş, ardından serbest hatırlama görevinde katılımcılardan istedikleri sırayla maddeleri hatırlamaları istenmiştir. Bulgular incelendiğinde, katılımcıların kelimeleri ya da noktaları art arda hatırlamaktansa sıklıkla önce kelimeyi ardından noktayı ya da önce noktayı ardından kelimeyi hatırladığı gösterilmiştir. Bu da katılımcıların zamansal sınıflandırmayı türe göre sınıflandırmaya tercih ettiklerini işaret etmektedir. Aynı çalışmadaki bir başka deneyde noktalar ve kelimeler aynı anda değil arka arkaya seçkimsiz olarak sunulmuş ve yine katılımcıların türü aynı olan maddeleri değil, çalışma esnasında yakın maddeleri sıraladığı gözlemlenmiştir. Bu deneyin bulguları katılımcıların hatırlama sürecinin zamansal ilişkilerden, türsel bir ayrıma göre daha çok etkilendiğini göstermektedir. Ayrıca tüm bu deneyler göstermektedir ki yakınlık etkisi sadece kelime uyaranları ya da kelime olarak kodlanabilecek, resim gibi, uyaranlar kullanıldığında değil, görsel-uzamsal uyaranlar gibi sözsüz uyaranlar kullanıldığında da görülmektedir ve bireylerin hatırlama süreci bu koşullardan bağımsız olarak zamansal yakınlıktan etkilanmektedir.

Çalışma aşamasında maddeler arasında kurulan zamansal ilişkileri etkileyebilecek bir diğer değişken de listeleri anlamsal olarak kategorize etmektir. Yakınlık etkisi bir listedeki kelimelerin hepsi aynı kategoriden de olsa farklı kategorilerden de olsa korunmaktadır, fakat liste tamamen aynı kategorideki kelimelerden oluşuyorsa yakınlık etkisi küçülmektedir (Miller vd., 2013). Aynı konuyu araştırmayı hedefleyen bir başka çalışmada üç farklı kategoriden sekizer kelime kullanarak çalışma listeleri oluşturulmuş ve yakınlık etkisi hem aynı kategorideki yakın kelimelerin hatırlanmasında hem de farklı kategoride hatırlanan kelimelerin ilk hatırlanan kelimeye yakın zamanda gösterilmiş kategoriye ait olmasında görülmüştür (Healey ve Uitvlugt, 2019; Polyn vd., 2011). Bu çalışmalar göstermektedir ki katılımcılar anlamsal ilişkilere dayalı hatırlama yapabilecekken bile zamansal ilişkiler hatırlama sırasını önemli şekilde etkilemektedir.

Kodlama Manipülasyonları:

Son olarak, yakınlık etkisinin büyüklüğünü artırmak veya azaltmak amacıyla çeşitli kodlama mani-

püstasyonları yapılabilir. Örneğin, katılımcıların çalışma sırasında sunulan objenin büyüklüğü ya da canlı olup olmadığı gibi kararlar vermesi herhangi bir karar verilmeyen gruba göre yakınlık etkisini artırmaktadır (Long ve Kahana, 2017). Benzer şekilde, bir başka çalışmada, derin işlemeyi (deep processing) veya sığ işlemeyi (shallow processing) sağlamayı hedefleyen görevleri tamamlayan gruplar ve uyaranla ilgili bir karar vermeyen kontrol grubu karşılaştırılmıştır (Mundorf vd., 2022). Derin işleme bireylerin bir uyarının anlamı üzerine düşüncelerini gerektiren bir kodlama biçimidir; örneğin, bir kelimenin anlamına ya da kullanımına odaklanmak bu kapsama girer (Craik ve Tulving, 1975). Buna karşılık, sığ işleme uyarının yüzeysel ya da algısal özelliklerine, örneğin harf sayısı ya da büyük harfle yazılıp yazılmadığına, odaklanmayı içerir. Bu çalışmanın sonucunda yakınlık etkisinin derin işleme grubu için sığ işleme grubuna kıyasla yüksek olmasına rağmen, yakınlık etkisinin en güçlü şekilde gözlemlendiği grubun görev tamamlamayan grup (kontrol grubu) olduğu raporlanmıştır (Mundorf vd., 2022). Yakınlık etkisinin kontrol grubunda en belirgin şekilde gözlemlenmiş olması, bu gruptaki katılımcıların işlem yapma zorunluluğu olmadan doğrudan sıralamaya dayalı bir kodlama stratejisi benimsemeleriyle ilişkili olabilir. Örneğin, bu katılımcıların prova yaparken kelimelerin sırasını takip etmeleri, öğeler arası zamansal çağrışımların güçlenmesine katkı sağlamış olabilir. Buna karşılık, derin işleme koşulunda öğelerin anlamı üzerine odaklanmak, öğelerin hem kendilerini hem de bağlamsal özelliklerini daha iyi kodlamayı desteklemiş ve bu nedenle sığ işleme koşuluna kıyasla daha güçlü bir yakınlık etkisine yol açmıştır. Yakınlık etkisinin her koşulda gözlemlenmesi, bu etkinin belleğin zamansal organizasyonuna dair temel bir mekanizmayı yansıttığını göstermektedir. Öte yandan, başka çalışmalarda katılımcılara kodlama sırasında her kelimeyi ne kadar iyi öğrendiklerine ilişkin öznel yargılar (judgments of learning) vermeleri istenmiş ve bunun yakınlık etkisinin büyüklüğünü kontrol grubuna kıyasla azalttığı bulunmuştur (Churey, 2023; Churey vd., 2025). Bu bulgunun, derin işlemeye benzer şekilde, dikkat odasının kelimelerin sırası yerine bireysel öğelerin öğrenilme düzeyine kaydırılmasından kaynaklanabileceği öne sürülmüştür.

Ayrıca, bellek performansı ile yakınlık etkisinin ilişkisini destekleyecek şekilde, bellek performansını arttıran, uyaranları iyi bilinen bir eylemin aşamalarıyla eşleştirmek gibi nimonik stratejilerin yakınlık etkisini de arttırdığı görülmüştür ve bu amaçla kullanılabilecek kodlama manipülasyonlarından biridir (Bouffard vd., 2018). Kodlamanın yakınlık etkisi ile ilişkisini inceleyen bir başka çalışma yöntemi ise tesadüfi kodlama (incidental encoding) çalışmaları olabilir. Yaptığı derleme çalış-

masında Healey (2018), literatürde birden fazla tesadüfi kodlama çalışmasında, katılımcıların zamansal bilgileri de kodladığını belirtmiştir. Kodlanan zamansal bilgilerin hatırlamada kullanımını ve yakınlık etkisini araştıran çalışmalar karışık sonuçlar sunmuştur. Örneğin, bir çalışmada katılımcılardan listedeki maddelerin hayatta kalmak için ne kadar önemli olduklarını oylamaları istenmiş fakat hatırlamak ya da öğrenmek ile ilgili bir bilgi verilmemiştir. Çalışma aşamasının sonunda sürpriz bir gecikmeli serbest hatırlama görevi verilmiş ve anlamlı bir yakınlık etkisi raporlanmamıştır (Nairne vd., 2017). Bunun aksine başka çalışmalarda çeşitli tesadüfi kodlama görevlerinden sonra katılımcılara sürpriz gecikmeli serbest hatırlama görevi verilmiş ve küçük de olsa anlamlı bir yakınlık etkisi raporlanmıştır (Diamond & Levine, 2020; Healey, 2018). Benzer şekilde kodlama türünün, tesadüfi veya kasıtlı, ve görev türünün, gecikmeli serbest hatırlama veya sürekli çeldiricili serbest hatırlama, sistematik olarak manipüle edildiği bir çalışmada, tüm koşullarda küçük de olsa anlamlı bir yakınlık etkisi raporlanmıştır (Mundorf vd., 2021) Aynı çalışmada tesadüfi ve kasıtlı öğrenme koşulları doğrudan karşılaştırıldığında, her iki durumda da yakınlık etkisinin ortaya çıktığı; ancak kasıtlı öğrenme koşulunda bu etkinin daha güçlü olduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgular, maddeler arasındaki zamansal ilişkilerin kendiliğinden kodlanabildiğini, ancak öğrenmenin bilinçli olarak hedeflendiği durumlarda bu kodlamanın güçlenerek yakınlık etkisini artırabileceğini göstermektedir (Healey vd., 2024).

Tüm bu bulgular ışığında yakınlık etkisinin büyüklüğü, görev yapısı, kullanılan uyaranlar ve kodlama sürecine yönelik pek çok manipülasyonla değişebileceği de, etki çoğu durumda varlığını sürdürmektedir. Bu durum, yakınlık etkisinin hem dirençli bir fenomen olduğunu hem de zamansal bağlam bilgisinin farklı görev türlerinde belleği şekillendirdiğini gösterir. Dolayısıyla, yakınlık etkisi insan belleğinin temel organizasyon ilkelerinden biri olarak değerlendirilebilir. Bununla birlikte, etkinin büyüklüğü, deneysel bulguların yorumlanmasında ve farklı çalışmaların karşılaştırılmasında dikkat gerektirir. Değerlendirme yapılırken deneyler arası tüm bu manipülasyonların sabit tutulup tutulmadığı göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca, yayımlanan çalışmalarda kullanılan yöntem ve koşulların ayrıntılı biçimde raporlanması, bulguların güvenilir biçimde tekrarlanabilmesi açısından büyük önem taşır.

Uzun Süreli Yakınlık Etkisi:

Bellek çalışmalarında iki uyaran arasındaki süre genellikle saniyeler olmaktadır gerçek hayatta bu süre çok daha uzun olabilmektedir. Şimdiye kadar bahsedilen çalışmalarda da hep uyaranlar arası süre kısyaen görülen yakınlık etkisi bulgusu vurgulanmış olup, bu

bölümde anlatılacak çalışmalarda uyarılar arası süre çok daha uzunken raporlanan uzun süreli yakınlık etkisi tartışılacaktır.

Bir deney düzeneğinde katılımcılara çalışmaları için birden fazla kelime listesi ve her liste sonunda bir serbest hatırlama görevi verilip bu görevde hatırlanan kelimeler incelendiğinde katılımcıların sıklıkla listedeki kelimeleri hatırlamalarına rağmen bazen hiçbir listede olmayan ya da önceki listelerde var olan kelimeleri hatırlayabildikleri ve bunu yaptıklarında bu kelimelerin genellikle hedef listeye yakın listelerden geldiği gözlemlenmiştir (Murdock, 1974; Zaromb vd., 2006).

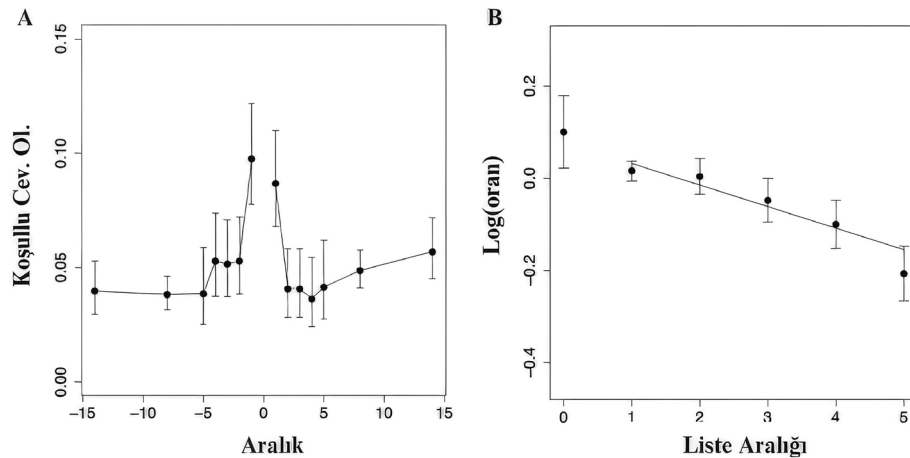
Daha önceki listelerden hatırlanan kelimelerde yakınlık etkisini ölçmek için birden fazla listede bazı kelimeler tekrar gösterilebilir. Katılımcılar bazı kelimelerin birden fazlasında tekrarlandığı birçok kelime listesi çalışır ve her bir kelime listesinden sonra sadece o listedeki kelimelerden hatırladıklarını belirtmeleri istenir. Katılımcıların hatırladıkları öğeler incelendiğinde, katılımcıların farklı listelerde tekrarlanan bir öğeden sonra daha önceki listelerden kelime hatırlama ihtimalinin artmış olduğunu ve bu kelimelerin orijinal çalışma listesinde tekrarlanan kelimeye yakın bir pozisyonlardan geldiği raporlanmıştır (Zaromb vd., 2006).

Serbest hatırlama görevinin kullanıldığı bir başka deney düzeneğinde de katılımcılara birçok kelime listesi sunulup en sonda tek bir hatırlama görevi verilmiştir. Bu deney düzeneğinden elde edilen veriler incelendiğinde yakınlık etkisi hem aynı listeden arka arkaya hatırlanan kelimelerin birbirine çalışma listesinde yakın olmasıyla hem de arka arkaya hatırlanan kelimeler farklı listeden olduğunda listelerin birbirine yakın olmasıyla görülmektedir (Healey vd., 2019; Howard vd., 2008; Unsworth,

2008). Listeler arası yakınlık etkisi de bir tür uzun süreli yakınlık etkisidir. Benzer bir bulgu Kılıç ve arkadaşları (2013) tarafından katılımcılara hatırlama görevinde çalışma listesinden bir kelime sunularak ve aynı listeden bir başka kelime hatırlamaları istenerek raporlanmıştır. Şekil 2’de de görülebileceği üzere, katılımcılar aynı listeden bir kelime hatırladığında bu kelimenin çalışma listesinde sunulan kelimeye yakın bir pozisyonunda olduğu gibi, eğer hatırlanan kelime başka bir listeden ise bu listenin sunulan kelimenin çalışma listesine yakın olduğu raporlanmıştır.

Yakınlık etkisinin laboratuvar dışında da veya iki uyarar arası süre çok arttığında da görülüp görülmediği de literatürde bir merak konusu olmuştur. Cortis Mack ve arkadaşları (2017), bir dizi çalışmada, katılımcılara telefonlarındaki bir uygulama aracılığıyla saatte bir kelime göstermiş ve son kelime gösterildikten bir saat sonra seri hatırlama veya serbest hatırlama görevi tamamlamalarını istemiştir. Serbest hatırlama görevinin bulguları incelendiğinde yakınlık etkisi farklı liste uzunluklarına rağmen her deneyde görülmüştür.

Tüm bu bulgular birlikte ele alındığında, yakınlık etkisinin yalnızca saniyeler düzeyindeki kısa zaman aralıklarında değil, listeler arası veya saatler düzeyindeki daha uzun zaman ölçeklerinde de ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcıların önceki listelerden gelen kelimeleri hatırladıklarında bunların sıklıkla hedef listeye zamansal olarak yakın listelerden gelmesi, belleğin yalnızca kısa vadeli değil, uzun vadeli zamansal yapıları da temsil ettiğini göstermektedir. Üstelik bu etki, kelimelerin farklı listelerde tekrar sunulması, deney sonunda tüm çalışma listelerini içeren tek bir hatırlama testi yapılması ya da doğal zamana yayılmış öğrenme ortamlarında dahi



Şekil 2. Kılıç vd. (2013)'nin Bulguları

korunmaktadır. Bu durum, yakınlık etkisinin yalnızca deneysel ortamlarla sınırlı bir olgu değil, insan belleğinin zamansal organizasyonuna dair temel ve süreklilik gösteren bir mekanizma olduğunu düşündürmektedir.

Yakınlık Etkisini Açıklamayı Hedefleyen Mekanizmalar

Tüm bu bulgular göz önünde bulundurulduğunda yakınlık etkisinin farklı görevlerde ve deney düzeneklerinde, kişisel farklılıklar var olduğunda, hatırlama görevindeki hatalar incelendiğinde boyutu değişse de sıklıkla raporlandığını belirtmek mümkün. Literatürdeki bilgiler ışığında, yakınlık etkisine sebep olan zamansal bilginin ve bu bilginin gösterilen maddelerle ilişkisinin katılımcıların hatırlama stratejisinden öteye gittiğini ve otomatik bir süreç olduğunu iddia etmek mümkün (Healey vd., 2019). Bunun yanı sıra, sunulan bulgular göstermekte ki yakınlık etkisi uyaranlar arasında geçen süreden etkilense de bu sürenin değişimiyle yok olmamaktadır. Tüm bu bulguları açıklamak için birçok mekanizma öne sürülmüş ve onlardan yola çıkarak bazı olaysal bellek modelleri geliştirilmiştir. Bu açıklamaların birbirini dışlamadığı, sadece aynı bulguları farklı bakış açılarıyla açıklamayı hedeflediği, farklı modellerde bir arada kullanılmaları aracılığıyla anlaşılabilir. Bu kısımda bu mekanizmalar tartışılacaktır.

Kısa Süreli Bellek:

Kısa süreli bellek, bilgiyi sınırlı kapasiteyle kısa süreler boyunca aktif olarak tutan geçici bir bellek sistemidir (Atkinson ve Shiffrin, 1968). Buna karşılık, uzun süreli bellek, neredeyse sınırsız kapasitesiyle bilgileri daha kalıcı biçimde saklayan ve geçmiş deneyimlerin yeniden erişimine olanak tanıyan yapıdır (Atkinson ve Shiffrin, 1968). Bu iki bellek sistemi üzerine temellenen İki-Depolu Bellek Modelleri (Dual-Store Models of Memory), bilgilerin kısa süreli bellekten uzun süreli belleğe aktarımı sırasında geçici temsilin bellekteki örgütlenme açısından kritik bir rol oynadığını savunur (Örn. Atkinson ve Shiffrin, 1971). Bu modellerden bazıları, öğeler arasında kurulan ilişkilerin, bu öğelerin kısa süreli bellekte eşzamanlı olarak tutulmasından kaynaklandığını ve bu ortak aktivasyon süresi arttıkça ilişkilerin güçlendiğini ileri sürmektedir (Cowan vd., 2013; Lehman & Malmberg, 2013; Raaijmakers ve Shiffrin, 1980). Dolayısıyla, çalışma listesinde zamansal olarak yakın sunulan öğelerin kısa süreli bellekte aynı anda temsil edilme olasılığı daha yüksek olduğundan, bu öğeler arasında daha güçlü ilişkiler oluşur ve bu durum yakınlık etkisini açıklamada temel bir mekanizma olarak görülür (Kahana, 1996). Ancak bu açıklamalar, uyaranlar arası sürenin uzun olduğu ya da araya dikkat dağıtıcı görevlerin yerleştirildiği koşullarda da gözlemlenen yakınlık etkisini açıklayamaz

(Howard ve Kahana, 2002).

Çağrışımsal Zincirleme (Associative Chaining):

Bu yaklaşıma göre katılımcılar çalışma aşamasında art arda gelen uyaranlar arasında ilişkiler kurmakta, yani zamansal bilgi birbirine yakın maddeler arasında ilişki kurulmasıyla kodlanmış olmaktadır (Lewandowsky ve Murdock, 1989; Solway vd., 2012). Bu mekanizma bellek süreçlerinin otomatik bir parçası olarak kabul edildiğinden dolayı yakınlık etkisine doğal ve otomatik bir açıklama getirmiştir. Buna göre sadece yakın maddeler arasında ilişkiler kurulduğu düşünüldüğünde, yakınlık etkisinin yakın maddeler için büyük ve simetrik olması ve uyaranlar arasında uzun süre geçtiğinde kaybolması beklenir. Ancak daha önce de tartışıldığı üzere literatürde raporlanan bulgular bunu desteklememektedir (Ör. Healey ve Kahana, 2019). Çağrışımsal zincirleme temelli modellerin yakınlık etkisinde görülen asimetriyi açıklayamamasının temel sebebi bu modellerde maddeler arası kurulan ilişkilerin öne doğru ve geriye doğru simetrik olduğu kabulü iken, uzun süreli yakınlık etkisini açıklayamamasının temel sebebi iki uyaran arasında saatler, hatta günler olduğunda bu uyaranlar arasında bir ilişki kurulmasını beklememesidir (Caplan vd., 2014; Kahana, 2002).

Konumsal Kodlama:

Yakınlık etkisini açıklayabilecek bir diğer mekanizma da konumsal kodlamadır. Konumsal kodlama içeren modeller, çalışma aşamasında öğeler öğrenilirken her bir öğenin pozisyonları ile kodlandığını ve hatırlama aşamasında bu kodların ipucu olarak kullanıldığını öne sürmektedir (Örn. Burgess ve Hitch, 2006; Farrell ve Lewandowsky, 2002). Bu konumsal kodlar çalışma listesindeki pozisyon ya da hatırlama anında o andan uzaklık şeklinde tanımlanabilir (Brown vd., 2007; Farrell ve Lewandowsky, 2002). Birbirine yakın öğelerin konumsal kodları da birbirine benzer olacağından ve bu kodlar hatırlama sürecinde ipucu olarak kullanıldığından, bir maddenin hatırlanması ardından hatırlanacak bir diğer maddenin yakın bir pozisyonunda olması beklenir. Bunu da yakınlık etkisini açıklamak için kullanır. Konumsal kodlama modellerinden bazıları şimdiki zaman ile geçmişteki bir zaman arasında geçen zamanın logaritmik olarak sıkıştırılmış olduğunu savunur. Kısaca bu örnekte, kelimenin çalışıldığı zaman ile kelimenin hatırlanması için ipucunun ortaya çıktığı zaman arasındaki süre logaritmik olarak sıkışmıştır ve bu da uyaranlar arasındaki sürenin değişmesiyle yakınlık etkisinin yok olmasını açıklamakta kullanılabilir (Brown vd., 2007). Fakat bu modeller yakınlık etkisinde görülen asimetriyi modele herhangi bir ekleme yapmadan açıklayamamaktadır.

Gruplama (Chunking):

Gruplama bellek performansını arttırmak amacıyla küçük bilgi parçalarının gruplanarak daha büyük ama sayıca az parçalar olarak öğrenilmesi ve hatırlama sürecinde bu parçaların kullanılmasıdır (Anderson ve Matessa, 1997; Miller, 1956). Gruplamayı içeren bir kısa süreli bellek modelinde insanların süregelen deneyimlerini parçalara bölerek gruplandığı ve aynı şekilde yakın zamanlarda öğrenilen öğelerin de zamansal bağlamı ortak olduğundan gruplandığı öne sürülmüştür (Farrell, 2012). Bu modele göre, çalışma listesinde birbirine yakın öğelerin, uzak olanlara kıyasla, aynı grupta olma ihtimali daha yüksektir ve hatırlama, bir grubun hatırlanıp diğerine geçilmesiyle gerçekleştiğinden yakınlık etkisi açıklanmış olur. Ayrıca, bu model grupların içinde de konumsal kodlama benzeri bir mekanizma olduğu ve bir grup içinde yapılan hatırlamalarda da yakınlık etkisinin görüleceği fikrini benimsemiştir. Bu şekilde hatırlanan bir öğe öncelikle grubundaki yakın kelimelerin, ardından gruptaki diğer kelimelerin, daha sonra da yakın gruptaki diğer kelimelerin hatırlanmasını etkiler ve bu şekilde yakınlık etkisi açıklanır.

Kontrol Süreçleri (Control Processes):

Kontrol süreçleri kişilerin herhangi bir görev esnasında öğrenme veya hatırlama performansını arttırmak için kullanabileceği yöntemleri kapsar ve bazı kontrol süreçlerinin yakınlık etkisine neden olabileceği öne sürülmüştür (Atkinson ve Shiffrin, 1968; Lehman ve Malmberg, 2013; Unsworth, 2016). Bu bakış açısına göre, katılımcıların öğelerin sırasını koruyarak onlarla bir hikâye oluşturmaları, öğeleri daha önce bildikleri konumları kullanarak kodlamaları, ya da görselleştirmeleri gibi kontrol süreçleri kişilerin öğelerin sırasına olan dikkatini arttırarak yakınlık etkisinin oluşmasına ya da bazı durumlarda etkinin büyümesine sebep olabilir, fakat bu bakış açısı yakınlık etkisinin otomatik olduğu bulgusunu ve habersiz testlerde de raporlanmasını açıklayamamaktadır (Bouffard vd., 2018; Hintzman, 2016). Öğelerin daha önce bilinen ve genellikle zihinsel konumlarla eşleştirilerek öğrenilmesini içeren Loci Metodu'nu (loci method) kullanan bir bellek modeli yakınlık etkisini gerçeğe benzer şekilde yordamıştır (Li vd., 2024).

Bağlam:

Olasal bellekteki etkileri açıklamayı hedefleyen birçok model yeni olayların gerçekleşmesiyle, mesela yeni bir ortama girilmesiyle ya da yeni bir kelimenin gösterilmesiyle, değişmekte olan içsel bağlamın da olaylar ile birlikte kodlandığını ve hatırlama esnasında bağlamın da geri çağırıldığını varsayar (Murdock, 1997; Tulving, 1972) Bu bakış açısı Tulving'in (1972) olaysal bellek tanımıyla da uyumludur. Bağlamın değişmesi

yakın zamanda çalışılan kelimelerin bağlamının, uzak konumlarda çalışılan kelimelere göre daha benzer olmasına sebep olduğundan, geri çağırılan öğe ve dolayısıyla bağlamı, ipucu olarak kullanıldığında hatırlanacak bir sonraki öğenin yakın bir konumdan olması olasıdır. Ayrıca her yeni öğenin bağlama izini eklemesi ve zaman geçtikçe bağlamsal benzerliğin azalması varsayımları bu modellerin yakınlık etkisindeki asimetriyi ve uzun süreli yakınlık etkisini açıklamasını sağlamaktadır. Hatırlanan her öğe ile bağlamın da geri çağırıldığı teorisini destekleyen bulguların bir kısmı katılımcıların gördüklerini hatırladıkları ve gördüklerini hatırlamadıkları ama listede olduğunu bildikleri kelimeleri Hatırlama/Bilme Kararı (Remember/Know Judgement) ile belirttikleri çalışmalardan gelmektedir. Örneğin, bu metodu serbest hatırlama görevinde kullanan bir araştırmada, katılımcılardan önce hatırladıkları kelimeleri yazmaları istenmiş, ardından her bir kelime için Hatırlama/Bilme kararı vermeleri istenmiş ve katılımcıların hatırladıkları kelimelerde, bildikleri kelimelere kıyasla yakınlık etkisinin daha büyük olduğu raporlanmıştır (Sadeh vd., 2015). Bu doğrultuda, deney sırasında katılımcıların hatırladıkları kelimelerde bildikleri kelimelere kıyasla zamansal bağlamın geri çağırılma miktarının daha fazla olduğu ve bunun da yakınlık etkisinin büyüklüğünü arttırdığı vurgulanmıştır.

Hatırlamada ve yakınlık etkisinde bağlamın organize edici rolünü gösteren bir diğer bulgu ise seri hatırlama (serial recall) görevinden gelebilir. Bu görevde katılımcılardan verilen çalışma listesini aynı sırayla hatırlamaları istenir. Seri hatırlama görevinde katılımcıların verdiği cevaplar incelendiğinde yalnızca doğru hatırlamalarda değil, yapılan hatalarda da yakınlık etkisi görülmektedir (Kahana ve Caplan, 2002; Solway vd., 2012). Başlangıçta bu durum öğelerin konumsal yakınlıkları ile açıklansa da, daha ileri analizler hataların da çoğunlukla bir önceki doğru hatırlanan öğenin çevresinde yoğunlaştığını ve bunun güçlü bir zamansal yakınlık etkisine işaret ettiğini göstermiştir.

Tüm bu mekanizmalar birlikte değerlendirildiğinde, yakınlık etkisinin tek bir açıklamaya indirgenemeyecek kadar çok boyutlu olduğu iddia edilebilir. Bulgular, bu etkinin hem kısa süreli hem uzun süreli bellek süreçleriyle, hem otomatik bağlam geri çağırma mekanizmalarıyla hem de bireylerin bilinçli stratejileriyle etkileşim içinde ortaya çıktığını göstermektedir. Bazı modeller, kısa süreli bellekte eşzamanlı temsil ve ilişkilendirme süreçlerini vurgularken; bazıları çağrışımsal bağlar, konumsal ipuçları ya da gruplama yoluyla ilişkilerin nasıl kurulduğunu öne çıkarır. Bağlam temelli yaklaşımlar ise zamansal bilginin esnek ve dinamik yapısının, hatırlama sırasında ipucu olarak kullanıldığında yakınlık etkisini güçlendirdiğini ortaya koyar. Bu farklı perspektiflerin birbirini dışlamadığı, aksine aynı fenomeni farklı düz-

lemlerden açıklayarak bütüncül bir çerçeve sunduğu söylenebilir. Dolayısıyla yakınlık etkisinin kökenini anlamak, yalnızca belleğin nasıl çalıştığına değil, aynı zamanda hatırlamanın zamansal örgütlenmesinin altında yatan temel ilkeleri çözmeye de katkı sağlar.

Yakınlık Etkisini Açıklamayı Hedefleyen Modeller

Yakınlık etkisini açıklamayı hedefleyen mekanizmalar, daha önce de tartışıldığı üzere, çoğunlukla tek başına değil, belirli varsayımlar, parametreler ve süreçler etrafında yapılandırılmış modellerin bileşenleri olarak işlev görmektedir. Bellek araştırmalarında modellerin rolü, yalnızca mevcut verileri açıklamakla sınırlı değildir; aynı zamanda, bilgilerin nasıl depolandığı, organize edildiği ve geri çağırıldığına ilişkin test edilebilir öngörüler üretirler (Cox & Shiffrin, 2024). Bu yönleriyle modeller, farklı görev türleri ve deneysel koşullar arasında genellenebilir açıklamalar geliştirmeyi mümkün kılar. Bu bölümde, yakınlık etkisini açıklamayı hedefleyen modeller ele alınacak; her birinin dayandığı temel mekanizmalar ve yakınlık etkisini açıklamadaki güçlü ve sınırlı yönleri tartışılacaktır.

Yakınlık etkisini açıklamayı hedefleyen ve aynı zamanda bağlamsal dinamikler içeren modeller nedensel modeller ve nedensel olmayan modeller şeklinde ikiye ayrılarak sınıflandırılmıştır (Kılıç vd., 2013). Nedensel olmayan modeller yakınlık etkisinin katılımcıların çalışma ve test aşamalarında zihinsel durumlarının benzer olmasından kaynaklandığını savunur. Bu model grubuna örnek olarak Davelaar ve arkadaşları (2005) tarafından geliştirilen ve kısa ve uzun süreli bellek depoları içeren bir modelde, çalışma aşamasında kısa süreli bellekte bulunan kelimeler zamana bağlı olarak seçkisiz salınım gösteren sayısal bir bağlam temsili ile kaydedilir. Bu bağlam değeri zamana bağlı olarak üç farklı şekilde salınım gösterebilir, yani değişebilir: bir artar, bir azalır ya da sabit kalır. Bu modele göre, test aşamasına geçildiğinde bağlam sıfırlanır, aynı kurallara bağlı kalarak yeniden seçkisiz bir şekilde salınım gösterir fakat bu salınım yukarıda açıklanan değişim kuralından ötürü çalışma aşamasındakine benzer olarak gerçekleşir ve model bu şekilde yakınlık etkisini açıklar. Model, standart parametrelerle yakınlık etkisinin genel biçimini başarıyla modelleyebilmektedir. Ayrıca, salınım kuralında +1 değerine daha yüksek olasılık verilmesi (-1, 0 ve +1'in eşit olasılıkla seçilmesi yerine) durumunda, tipik olarak gözlenen asimetrik yakınlık eğrisini de yeniden üretebilmektedir. Ancak, model uzun süreli yakınlık etkisini açıklamakta yetersiz kalmaktadır.

Bundan farklı olarak, nedensel modeller bir kelime hatırlandıktan sonra bir diğer kelime hatırlanırken önceki kelimenin ve bağlamının bir ipucu olarak kullanıldığını, dolayısıyla hatırlamanın seyrini etkilediğini

savunur. Çağrışım Belleğinin Taranması Modeli (The Search of Associative Memory (SAM) model; Raaijmakers ve Shiffrin, 1980) iki depolu nedensel modellerin bir örneğidir. Bu modele göre çalışma listesindeki öğeler kısa süreli bellekte ne kadar uzun süre geçirirlerse aralarındaki ilişki o kadar güçlenir. Bu sayede, birbirine yakın konumlandırılmış kelimeler kısa süreli bellekte daha uzun zaman geçirdiğinden dolayı daha güçlü ilişkilere sahip olurlar. Ayrıca, hatırlanan her öge sonrakilere için bir ipucu gibi kullanıldığından, yakınlık etkisini hatırlanan kelimelerin arka arkaya çalışılan kelimeler olması ile açıklar. Ancak, bu açıklama ek parametreler eklenmeden tipik asimetriyi veya uzun süreli yakınlık etkisini modelleyememektedir.

Nedensel modellere bir diğer örnek ise Zamansal Bağlam Modelidir (Temporal Context Model; Howard ve Kahana, 2002). Bu modelde çalışma aşamasında kelimeler görüldükçe ve anlamsal bellekten geri çağırıldıkça bağlam değişir, yani her bir öge için kodlanan bağlam hem çalışmanın bağlamını hem de kelimenin deney-öncesi (pre-experimental) bağlamlarını içermektedir. Bağlamın görülen her öge ile değişmesi birbirine yakın öğelerin bağlamlarını uzak olanlara kıyasla daha benzer kılar. Bu da hatırlanan öğelerin mevcut bağlama katılarak sonraki geri çağırılmalar için ipucu olarak kullanılmasına neden olur. Bu nedenle, geri çağırılan bir sonraki kelimenin yakın bir çalışma pozisyonundan gelmesi beklenir. Bu da yakınlık etkisini ortaya çıkarır. Bu model, yalnızca yakınlık etkisini değil; aynı zamanda, deney-öncesi bağlamların eklenmesiyle bir sonraki ögenin bağlamı bir öncekine kıyasla daha benzer olduğu için, asimetriyi ve, yakın listeler arasındaki bağlamsal benzerliğin uzak listelere kıyasla daha yüksek olması nedeniyle, uzun süreli yakınlık etkisini de açıklayabilmektedir.

Özetle, nedensel ve nedensel olmayan modeller arasındaki temel fark geri çağırılan bir ögenin mevcut zihinsel durumu değiştirip değiştirmediği ve dolayısıyla bir sonraki geri çağırma için kullanılıp kullanılmadığıdır. Nedensel modeller bir kelime geri çağırıldığında o kelimenin bir sonraki hatırlama için ipucu olarak kullanıldığını öne sürerken nedensel olmayan modeller test aşamasındaki zihinsel durumun geri çağırılan öğelerden etkilenmediğini ve değişimin rastgele olduğunu savunur.

Bu model gruplarının açıklayabildiği ve açıklayamadığı bulgular kısaca tartışılmış olsa da, değinilmesi gereken bir diğer önemli nokta, bu modellerin neyi açıklamayı hedeflediğidir. Modellerin farklı versiyonları, bellek süreçlerinin belirli özelliklerini ya da bu süreçleri etkileyen faktörleri modellemeye odaklanabilir. Örneğin, Zamansal Bağlam Modeli'nin sonraki versiyonları, anlamsal (CMR; Polyn vd., 2009) ve duygusal (e-CMR; Talmi vd., 2019; Lohanas ve Howard, 2024) bağlam bileşenlerini entegre ederek, bu faktörlerin zamansal bil-

gi ve yakınlık etkisi üzerindeki etkilerini incelemeyi hedeflemiştir. Nitekim, anlamsal ve duygusal bilginin, zamansal sıralama ve yakınlık etkisini değiştirdiği gösterilmiştir (Healey vd., 2019; Long vd., 2015; Siddiqui ve Unsworth, 2011). Ancak burada ele alınan modelin amacı, bu tür bağlam etkilerini açıklamak değildir.

Benzer şekilde, bu modellerde hâlihazırda bulunan parametreler manipüle edilerek farklı görev türlerine uyarlama yapılabilir. Örneğin, derin ve sığ işleme koşullarını karşılaştıran bir çalışmanın verileri, modelde yer alan “kodlama gücü” (öğrenme derecesi) parametresi farklı koşullar için ayarlanarak modellenenebilir. Ancak bu tür uyarlamalar da modelin özgün amacının parçası değildir. Çoğu model, genellikle belirli bir bulgunun altında yatan mekanizmayı açıklamak veya bu mekanizmayı daha iyi anlamak amacıyla geliştirilir ve test edilir. Bu bağlamda, Kılıç ve arkadaşlarının (2013) çalışmasında bu modelleri ayırıştırabilmek ve yakınlık etkisinden sorumlu mekanizmaları hangilerinin daha iyi açıklayabildiğini gösterebilmek amacıyla çalışma ve hatırlama sıralarındaki korelasyonu bozmayı hedefleyen yoklamalı hatırlama (probed recall) görevini geliştirilmiştir. Bu görevi içeren bir çalışmada katılımcılar birçok kelime listesi çalışırlar ve tüm çalışma listelerinin tamamlanmasının ardından yoklamalı hatırlama görevini tamamlamaları istenir. Bu görev esnasında katılımcılara her bir çalışma listesinden seçkisiz olarak bir kelime sunulur ve katılımcılardan aynı listeden bir başka kelimeyi hatırlamaları istenir. Bu şekilde katılımcıların kendi ürettikleri bir sıra ile, serbest hatırlama görevinde olduğu gibi, hatırlamalarının önüne geçilerek çalışma ve test aşamalarındaki zamansal korelasyon bozulur. Bu görev kullanılarak yapılan bir araştırmada, Şekil 2’de de görüleceği üzere, yakınlık etkisi hem katılımcılar aynı listeden bir kelimeyi hatırladıklarında yakın bir çalışma pozisyonundan gelmesi ile, hem de farklı bir listeden kelime hatırladıklarında bu listenin yakındaki bir listeden olmasıyla hem kısa süreli hem de uzun süreli olarak görülmüştür (Kılıç vd., 2013). Bu bulgular yakınlık etkisini açıklamak için nedensel mekanizmaların gerekli olduğunu desteklemektedir. Daha önce tartışıldığı üzere, yakınlık etkisinin karakteristik bir özelliği asimetrik oluşudur (Healey ve Kahana, 2014; Kahana, 1996), fakat bu çalışmada yakınlık etkisinde anlamlı bir asimetri raporlanmamıştır. Bu bulgunun sebebi katılımcıların doğru listeden kelime hatırlama performansının çok düşük olması, ya da asimetriye sebep olan mekanizmaların nedensel olmayan açıklamalara bağlı olması olabilir. Bu ayrımın yapılması amacıyla gelecek araştırmalarda katılımcıların yoklamalı hatırlama görevindeki aynı listeden kelime hatırlama performansını arttırmaya odaklanılmalıdır. Bu görev kullanılarak yapılacak olan çalışmalar nedensel olan ve olmayan açıklamaların olaysal bellek içindeki yerinin

anlaşılmasında önemli olacaktır.

Sonuç

Yakınlık etkisi, hatırlama sürecinde bir öğenin geri getirilmesinin, çalışma aşamasında ona zamansal olarak yakın konumda yer alan diğer öğelerin hatırlanma olasılığını artırması olarak tanımlanır (Kahana, 1996). Bu derlemede, yakınlık etkisinin farklı görev türleri, uyarıcı özellikleri, kodlama manipülasyonları ve bireysel farklılıklar altında nasıl ortaya çıktığı ve büyüklüğünün nasıl değiştiği incelenmiş; bu bulgular ışığında etkiden sorumlu olabilecek mekanizmalar ve bu mekanizmaları temel alan modeller tartışılmıştır. Sunulan literatür, yakınlık etkisinin yalnızca belirli koşullarda veya sınırlı örneklerde ortaya çıkan bir fenomen olmadığını, aksine neredeyse tüm bireylerde gözlenen ve büyüklüğü hem hatırlama başarısıyla hem de zeka ile pozitif ilişkili olan bir örüntü olduğunu ortaya koymaktadır. Üstelik bu etki, bireylerin ilk serbest hatırlama denemesinde güçlü bir şekilde gözlenmekte ve haftalar süren deneyim sonrasında dahi varlığını korumaktadır. Birey içi varyanslar açısından bakıldığında, etkinin büyüklüğünün kodlama kalitesindeki dalgalanmalarla açıklanamayacak derecede tutarlı olduğu görülmektedir.

Yakınlık etkisiyle ilgili önemli bir nokta birçok değişken ve manipülasyon ile boyutu değişebilse de, özellikle sonralık etkisine kıyasla, çok daha dirençli bir etki olması, yani koşullara bağlı olarak boyutu küçülse de ortadan kalkmamasıdır. Etkinin büyüklüğünü değiştirebilecek bireysel faktörler arasında yaş, klinik faktörler veya hatırlama görevi ile deneyim yer alırken, deney manipülasyonları arasında da görev, uyarıcı ve kodlama manipülasyonları yer almaktadır. Görev manipülasyonları (ör. öğrenme veya hatırlama sürecinin modalitesinin, liste uzunluğunun ya da gösterim hızının değiştirilmesi), uyarıcı manipülasyonları (ör. uyarıcı türü, anlamsal bağlar veya duygusal içerik) ve kodlama manipülasyonları (ör. derin/sığ işleme stratejileri, nimonik teknikler) yakınlık etkisinin büyüklüğünü etkileyebilmekte ancak varlığını ortadan kaldıramamaktadır. Dahası, etki yalnızca serbest hatırlama görevinde değil; Hatırlama/Bilme Kararı paradigması gibi farklı bellek görevlerinde ve hatalı hatırlamalar ve liste-arası geçişlerde de raporlanmıştır. Üstelik uyarıcılar arasındaki sürenin saatler ya da günler olduğu durumlarda bile uzun süreli olarak gözlenmektedir.

Yakınlık etkisini açıklamak amacıyla literatürde kısa süreli bellek, çağrışımsal zincirleme, konumsal kodlama, gruplama, kontrol süreçleri ve bağlamsal dinamikler gibi çeşitli mekanizmalar öne sürülmüş, bu mekanizmalar temelinde nedensel ve nedensel olmayan modeller geliştirilmiştir. Nedensel modeller, hatırlanan her öğenin

bir sonraki için ipucu görevi gördüğünü varsayarken; nedensel olmayan modeller, çalışma ve test aşamalarındaki zihinsel durum benzerliğini temel alır.

Gelecek yönelimler açısından, mevcut modellerin çoğu, yakınlık etkisini belirli görev ve koşullarda başarılı biçimde açıklayabilse de, literatürde yer alan tüm bulguları tek başına kapsayabilen bir model henüz geliştirilmemiştir. Özellikle uzun süreli yakınlık etkisini, farklı bellek görevlerinde ortaya çıkan asimetrisinin sebeplerini ve klinik popülasyonlardaki değişimlerini aynı çerçevede açıklayabilen bütüncül modellere ihtiyaç vardır. Ayrıca, mevcut modellerin kapsamını genişletmek amacıyla anlamsal, duygusal ve mekansal bağlam gibi ek faktörlerin entegrasyonu (örn. CMR; Polyn vd., 2009; e-CMR; Talmi vd., 2019) önem taşımaktadır. Bunun yanında, parametre manipülasyonlarıyla farklı görevlerin modellenmesi mümkün olsa da, bu tür uyarlamaların bilişsel süreçlerin altında yatan mekanizmalara açıklama sağlaması gerekmektedir.

Ayrıca, yakınlık etkisi üzerine yapılan çalışmaların büyük bölümü laboratuvar ortamında uyaranlar kontrol edilmiş kelime listeleri olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Gerçek yaşam anılarında, mekansal, anlamsal ve duygusal bağlam değişimlerinin zamansal yakınlıkla nasıl etkileştiği, bağlam sınırlarının etkisi ve bu bağlamların zaman ölçekleri konusundaki bilgiler sınırlıdır. Deneyim örnekleme yöntemleri veya giyilebilir kameralarla kaydedilen görsel günlükler gibi doğal ortam verilerinin kullanılması, bulguların ekolojik geçerliliğini artıracaktır. Bunun yanında sanal gerçeklik (virtual reality) kullanılarak gerçekleştirilecek çalışmalar da yakınlık etkisinin daha gerçekçi ortamlarda çalışılmasına katkıda bulunabilir. Tüm bu çalışmalar bellek modellerinin ekolojik gerçekliğe daha tutarlı hale getirilmesinde önemli adımlar olacaktır.

Bunun yanında, görev ve uyaran manipülasyonlarının etkileri sistematik biçimde araştırılmış olsa da, bu etkilerin bireysel farklılıklarla (ör. yaş, bilişsel kapasite, klinik durumlar) nasıl etkileştiği net değildir. Model tabanlı parametrik analizler yaşlı yetişkinlerde veya klinik popülasyonlarda görülen değişimlerin kökenini, yani bu değişimlerin temelindeki mekanizma farklılıklarını, ortaya koyabilir.

Bir diğer çalışma alanı ise asimetri fenomeninin ortaya çıkış koşullarını anlamayı hedefleyen deneyler olabilir. Bazı çalışmalarda güçlü bir ileri yönlü geçiş gözlenirken, diğerlerinde bu eğilim kaybolmaktadır. Bu değişkenliğin yalnızca performans düzeyi ya da liste yapısıyla mı, yoksa strateji kullanımı, bağlam sınırları veya zamansal sıkıştırma süreçleriyle mi ilişkili olduğunu belirlemek hedeflenebilir.

Son olarak, nedensel ve nedensel olmayan mekanizmaları ayırt etmeyi amaçlayan yoklamalı hatırlama

paradigması (Kılıç vd., 2013), teorik açıdan güçlü bir araç olsa da, varyasyonları sınırlı şekilde uygulanmıştır. Bu paradigmanın farklı materyal türleri, bağlam manipülasyonları ve görev formatlarıyla genişletilmesi, mekanizma düzeyinde daha kesin çıkarımlar yapılmasını sağlayacaktır.

Sonuç olarak, yakınlık etkisi hem laboratuvar ortamında hem de gerçek yaşamda görülen, deneysel manipülasyonlara kişiler arası farklılıklara dirençli bir fenomendir. Bu etkiyi ve altında yatan mekanizmaları anlamak ve modellemek olaysal belleğin doğasını anlamak için oldukça önemlidir.

Kaynaklar

- Anderson, J. R., & Matessa, M. (1997). A production system theory of serial memory. *Psychological Review*, 104(4), 728–748. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.104.4.728>
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation: II*. (pp. 89–195). Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60422-3](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60422-3)
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1971). The control of short-term memory. *Scientific American*, 225(2), 82–90. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0871-82>
- Bhatarah, P., Ward, G., & Tan, L. (2006). Examining the relationship between free recall and immediate serial recall: The effect of concurrent task performance. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32(2), 215–229. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.32.2.215>
- Bouffard, N., Stokes, J., Kramer, H. J., & Ekstrom, A. D. (2018). Temporal encoding strategies result in boosts to final free recall performance comparable to spatial ones. *Memory & cognition*, 46(1), 17–31. <https://doi.org/10.3758/s13421-017-0742-z>
- Brown, G. D. A., Neath, I., & Chater, N. (2007). A temporal ratio model of memory. *Psychological Review*, 114(3), 539–576. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.114.3.539>
- Burgess, N., & Hitch, G. J. (2006). A revised model of short-term memory and long-term learning of verbal sequences. *Journal of Memory and Language*, 55(4), 627–652. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2006.08.005>
- Caplan, J. B., Rehani, M., & Andrews, J. C. (2014). Associations compete directly in memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 67(5), 955–978. <https://doi.org/10.1080/17470218.2013.838591>
- Churey, K. R. (2023). *Does Induced Metacognitive Awareness Change Memory? Investigating the Influence of Metamemory Judgments on Order Memory Performance* [Master's Thesis].
- Churey, K. R., Laursen, S. J., & Fiacconi, C. M. (2025). Do metamemory judgments impair relational encoding? *Metacognition and Learning*, 20(1). <https://doi.org/10.1007/s11409-025-09424-2>
- Cortis Mack, C., Cinel, C., Davies, N., Harding, M., & Ward, G. (2017). Serial position, output order, and list length effects for words presented on smartphones over very long intervals. *Journal of memory and language*, 97, 61–80. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2017.07.009>
- Cortis Mack, C., Dent, K., & Ward, G. (2018). Near-independent capacities and highly constrained output orders in the simultaneous free recall of auditory-verbal and visuo-spatial stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 44(1), 107–134. <https://doi.org/10.1037/xlm0000439>
- Cortis, C., Dent, K., Kennett, S., & Ward, G. (2015). First things first: similar list length and output order effects for verbal and nonverbal stimuli. *Journal of experimental psychology. Learning, memory, and cognition*, 41(4), 1179–1214. <https://doi.org/10.1037/xlm0000086>
- Cowan, N., Donnell, K., & Sauls, J. S. (2013). A list-length constraint on incidental item-to-item associations. *Psychonomic bulletin & review*, 20(6), 1253–1258. <https://doi.org/10.3758/s13423-013-0447-7>
- Craik, F. I. M., & Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104(3), 268–294. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.104.3.268>
- Davelaar, E. J., Goshen-Gottstein, Y., Ashkenazi, A., Harmann, H. J., & Usher, M. (2005). The demise of short-term memory revisited: Empirical and computational investigations of recency effects. *Psychological Review*, 112(1), 3–42. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.112.1.3>
- Diamond, N. B., & Levine, B. (2020). Linking detail to temporal structure in naturalistic-event recall. *Psychological Science*, 31(12), 1557–1572. <https://doi.org/10.1177/0956797620958651>
- Farrell, S. (2012). Temporal clustering and sequencing in short-term memory and episodic memory. *Psychological Review*, 119(2), 223–271. <https://doi.org/10.1037/a0027371>
- Farrell, S., & Lewandowsky, S. (2002). An endogenous distributed model of ordering in serial recall. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9, 59–85. <https://doi.org/10.3758/BF03196257>
- Farrell, S., & Lewandowsky, S. (2008). Empirical and theoretical limits on lag recency in free recall. *Psychonomic Bulletin and Review*, 15, 1236–1250. <https://doi.org/10.3758/PBR.15.6.1236>
- Gibson, B. S., Healey, M. K., & Gondoli, D. M. (2019). ADHD reflects impaired externally directed and enhanced internally directed attention in the immediate free-recall task. *Journal of Abnormal Psychology*, 128(2), 173–183. <https://doi.org/10.1037/abn0000393>
- Glenberg, A. M., Bradley, M. M., Stevenson, J. A., Kra-

- us, T. A., Tkachuk, M. J., Gretz, A. L., Fish, J. H., & Turpin, B. M. (1980). A two-process account of long-term serial position effects. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6(4), 355–369. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.6.4.355>
- Healey, M. K. (2018). Temporal contiguity in incidentally encoded memories. *Journal of Memory and Language*, 102, 28–40. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2018.04.003>
- Healey, M. K., & Kahana, M. J. (2014). Is memory search governed by universal principles or idiosyncratic strategies? *Journal of experimental psychology: General*, 143(2), 575–596. <https://doi.org/10.1037/a0033715>
- Healey, M. K., & Kahana, M. J. (2016). A four-component model of age-related memory change. *Psychological review*, 123(1), 23–69. <https://doi.org/10.1037/rev0000015>
- Healey, M. K., & Uitvlugt, M. G. (2019). The role of control processes in temporal and semantic contiguity. *Memory & Cognition*, 47(4), 719–737. <https://doi.org/10.3758/s13421-019-00895-8>
- Healey, M. K., Crutchley, P., & Kahana, M. J. (2014). Individual differences in memory search and their relation to intelligence. *Journal of Experimental Psychology: General*, 143(4), 1553–1569. <https://doi.org/10.1037/a0036306>
- Healey, M. K., Long, N. M., & Kahana, M. J. (2019). Contiguity in episodic memory. *Psychonomic bulletin & review*, 26(3), 699–720. <https://doi.org/10.3758/s13423-018-1537-3>
- Healey, M. K., Gibson, B. S., Uitvlugt, M. G., & Gondoli, D. M. (2024). Recall initiation instructions influence how space and time interact in memory. *Memory & cognition*, 52(4), 852–871. <https://doi.org/10.3758/s13421-023-01506-3>
- Hintzman, D. L. (2016). Is memory organized by temporal contiguity? *Memory & Cognition*, 44(3), 365–375. <https://doi.org/10.3758/s13421-015-0573-8>
- Howard, M. W., & Kahana, M. J. (1999). Contextual variability and serial position effects in free recall. *Journal of experimental psychology: Learning, memory, and cognition*, 25(4), 923–941. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.25.4.923>
- Howard, M. W., & Kahana, M. J. (2002). A distributed representation of temporal context. *Journal of Mathematical Psychology*, 46(3), 269–299. <https://doi.org/10.1006/jmps.2001.1388>
- Howard, M. W., Kahana, M. J., & Wingfield, A. (2006). Aging and contextual binding: Modeling recency and lag recency effects with the temporal context model. *Psychonomic Bulletin and Review*, 13, 439–445. <https://doi.org/10.3758/BF03193867>
- Howard, M. W., Youker, T. E., & Venkatadass, V. (2008). The persistence of memory: Contiguity effects across hundreds of seconds. *Psychonomic Bulletin & Review*, 15, 58–63. <https://doi.org/10.3758/PBR.15.1.58>
- Kahana, M. J. (1996). Associative retrieval processes in free recall. *Memory & Cognition*, 24(1), 103–109. <https://doi.org/10.3758/bf03197276>
- Kahana, M. J. (2002). Associative symmetry and memory theory. *Memory & Cognition*, 30, 823–840. <https://doi.org/10.3758/BF03195769>
- Kahana, M. J. (2012). *Foundations of human memory*. Oxford University Press.
- Kahana, M. J., Diamond, N. B., & Aka, A. (2024). Laws of human memory. In Kahana, M. J., & Wagner, A. D. (Eds.), *The Oxford handbook of human memory: foundations and applications* (Vol. 1, pp. 29–63). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190917982.013.2>
- Kahana, M. J., Howard, M. W., Zaromb, F., & Wingfield, A. (2002). Age dissociates recency and lag recency effects in free recall. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 28, 530–540. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.28.3.530>
- Kahana, M. J., & Caplan, J. B. (2002). Associative asymmetry in probed recall of serial lists. *Memory & Cognition*, 30(6), 841–849. <https://doi.org/10.3758/BF03195770>
- Kılıç, A., Criss, A. H., & Howard, M. W. (2013). A causal contiguity effect that persists across time scales. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 39(1), 297–303. <https://doi.org/10.1037/a0028463>
- Lehman, M., & Malmberg, K. J. (2013). A buffer model of memory encoding and temporal correlations in retrieval. *Psychological Review*, 120(1), 155–189. <https://doi.org/10.1037/a0030851>
- Lehmann, M., & Hasselhorn, M. (2010). The dynamics of free recall and their relation to rehearsal between 8 and 10 years of age. *Child Development*, 81(3), 1006–1020. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01448.x>
- Lewandowsky, S., & Murdock, B. B. (1989). Memory for serial order. *Psychological Review*, 96, 25–57. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.96.1.25>
- Li, M., Jensen, K. T., & Mattar, M. G. (2024). A neural network model trained on free recall learns the method of loci. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 46. Retrieved from <https://escholarship.org/uc/item/22j3d9zj>
- Lohnas, L. J., & Howard, M. W. (2024). The influence

- of emotion on temporal context models. *Cognition and Emotion*, 39(1), 18–46. <https://doi.org/10.1080/02699931.2024.2371075>
- Lohnas, L. J., & Kahana, M. J. (2014). Compound cuing in free recall. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 40(1), 12–24. <https://doi.org/10.1037/a0033698>
- Long, N. M., Danoff, M. S., & Kahana, M. J. (2015). Recall dynamics reveal the retrieval of emotional context. *Psychonomic Bulletin & Review*, 22(5), 1328–1333. <https://doi.org/10.3758/s13423-014-0791-2>
- Long, N. M., & Kahana, M. J. (2017). Modulation of task demands suggests that semantic processing interferes with the formation of episodic associations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 43(2), 167–176. <https://doi.org/10.1037/xlm0000300>
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological review*, 63(2), 81–97. <https://doi.org/10.1037/h0043158>
- Miller, J. F., Lazarus, E. M., Polyn, S. M., & Kahana, M. J. (2013). Spatial clustering during memory search. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 39(3), 773–781. <https://doi.org/10.1037/a0029684>
- Mundorf, A. M., Lazarus, L. T., Uitvlugt, M. G., & Healey, M. K. (2021). A test of retrieved context theory: Dynamics of recall after incidental encoding. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 47(8), 1264–1287. <https://doi.org/10.1037/xlm0001001>
- Mundorf, A. M., Uitvlugt, M. G., & Healey, M. K. (2022). Does depth of processing affect temporal contiguity? *Psychonomic Bulletin & Review*, 29(6), 2229–2239. <https://doi.org/10.3758/s13423-022-02112-1>
- Murdock, B. B., Jr. (1962). The serial position effect of free recall. *Journal of Experimental Psychology*, 64(5), 482–488. <https://doi.org/10.1037/h0045106>
- Murdock, B. B. (1974). *Human memory: Theory and Data*. Lawrence Erlbaum Associates; distributed by Halsted Press Division, Wiley, New York.
- Murdock, B. B. (1997). Context and mediators in a theory of distributed associative memory (TODAM2). *Psychological Review*, 104, 839–862. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.104.4.839>
- Murdock, B. B., & Walker, K. D. (1969). Modality effects in free recall. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 8(5), 665–676. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(69\)80120-9](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(69)80120-9)
- Murty, V. P., McKinney, R. A., DuBrow, S., Jalbrzikowski, M., Haas, G. L., & Luna, B. (2018). Differential patterns of contextual organization of memory in first-episode psychosis. *NPJ schizophrenia*, 4(1), 3. <https://doi.org/10.1038/s41537-018-0046-8>
- Nairne, J. S., Cogdill, M., & Lehman, M. (2017). Adaptive memory: Temporal, semantic, and rating-based clustering following survival processing. *Journal of Memory and Language*, 93, 304–314. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2016.10.009>
- Nguyen, K., & McDaniel, M. A. (2015). The picture complexity effect: Another list composition paradox. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 41(4), 1026–1037. <https://doi.org/10.1037/xlm0000071>
- Polyn, S. M., Erlikhman, G., & Kahana, M. J. (2011). Semantic cuing and the scale insensitivity of recency and contiguity. *Journal of experimental psychology. Learning, memory, and cognition*, 37(3), 766–775. <https://doi.org/10.1037/a0022475>
- Polyn, S. M., McCluey, J. D., Morton, N. W., Woolard, A. A., Luksik, A. S., & Heckers, S. (2015). Temporal context and the organisational impairment of memory search in schizophrenia. *Cognitive neuropsychiatry*, 20(4), 296–310. <https://doi.org/10.1080/13546805.2015.1031372>
- Polyn, S. M., Norman, K. A., & Kahana, M. J. (2009). A context maintenance and retrieval model of organizational processes in free recall. *Psychological Review*, 116(1), 129–156. <https://doi.org/10.1037/a0014420>
- Raaijmakers, J. G. W., & Shiffrin, R. M. (1980). SAM: A theory of probabilistic search of associative memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 14, pp. 207–262). New York, NY: Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60162-0](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60162-0)
- Sadeh, T., Moran, R., & Goshen-Gottstein, Y. (2015). When items ‘pop into mind’: variability in temporal-context reinstatement in free-recall. *Psychonomic Bulletin & Review*, 22, 779–790. <https://doi.org/10.3758/s13423-014-0746-7>
- Sederberg, P. B., Miller, J. F., Howard, W. H., & Kahana, M. J. (2010). The temporal contiguity effect predicts episodic memory performance. *Memory and Cognition*, 38(6), 689–699. <https://doi.org/10.3758/MC.38.6.689>
- Siddiqui, A. P., & Unsworth, N. (2011). Investigating the role of emotion during the search process in free recall. *Memory & Cognition*, 39(8), 1387–1400. <https://doi.org/10.3758/s13421-011-0125-9>

- Solway, A., Murdock, B. B., & Kahana, M. J. (2012). Positional and temporal clustering in serial order memory. *Memory & Cognition*, 40(2), 177–190. <https://doi.org/10.3758/s13421-011-0142-8>
- Spillers, G. J., & Unsworth, N. (2011). Variation in working memory capacity and temporal-contextual retrieval from episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 37(6), 1532–1539. <https://doi.org/10.1037/a0024852>
- Talamonti, D., Kosciak, R., Johnson, S., & Bruno, D. (2021). Temporal contiguity and ageing: The role of memory organization in cognitive decline. *Journal of neuropsychology*, 15 Suppl 1, 53–65. <https://doi.org/10.1111/jnp.12219>
- Talmi, D., Lohnas, L. J., & Daw, N. D. (2019). A retrieved context model of the emotional modulation of memory. *Psychological Review*, 126(4), 455–485. <https://doi.org/10.1037/rev0000132>
- Toro-Serey, C., Bright, I. M., Wyble, B., & Howard, M. (2019). *Rapid Presentation Rate Negatively Impacts the Contiguity Effect in Free Recall*. <https://doi.org/10.31234/osf.io/qb5sx>
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E. Tulving & W. Donaldson, *Organization of memory*. Academic Press.
- Unsworth, N. (2008). Exploring the retrieval dynamics of delayed and final free recall: Further evidence for temporal-contextual search. *Journal of Memory and Language*, 59, 223–236. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2008.04.002>
- Unsworth N. (2016). Working memory capacity and recall from long-term memory: Examining the influences of encoding strategies, study time allocation, search efficiency, and monitoring abilities. *Journal of experimental psychology. Learning, memory, and cognition*, 42(1), 50–61. <https://doi.org/10.1037/xlm0000148>
- Wechsler, D. (2008). *Wechsler Adult Intelligence Scale* (4th ed.). San Antonio, TX: Pearson.
- Wahlheim, C. N., Ball, B. H., & Richmond, L. L. (2017). Adult age differences in production and monitoring in dual-list free recall. *Psychology and Aging*, 32(4), 338–353. <https://doi.org/10.1037/pag0000165>
- Wahlheim, C. N., & Garlitch, S. M. (2020). Adult age differences in the use of temporal and semantic context in dual-list free recall. *Psychology and Aging*, 35(1), 143–157. <https://doi.org/10.1037/pag0000425>
- Ward, G., Woodward, G., Stevens, A., & Stinson, C. (2003). Using overt rehearsals to explain word frequency effects in free recall. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 29(2), 186–210. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.29.2.186>
- Zaromb, F. M., Howard, M. W., Dolan, E. D., Sirotin, Y. B., Tully, M., Wingfield, A., & Kahana, M. J. (2006). Temporal associations and prior-list intrusions in free recall. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32(4), 792–804. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.32.4.792>