

Bilişsel Kapasiteyi Arttırmak için Kullanılan En Etkili Yöntem: Bilişsel Boşaltım

Bahadır Oktay¹

Oktay, B. (2021). Bilişsel kapasiteyi arttırmak için kullanılan en etkili yöntem: Bilişsel boşaltım. *Nesne*, 9(21), 724-734. DOI: 10.7816/nesne-09-21-14

Anahtar kelimeler

Bilişsel boşaltım, kasıt boşaltımı, üst biliş, bilişsel kapasite, bilişsel yük

Keywords

cognitive offloading, intention offloading, metacognition, cognitive capacity, cognitive load

Öz

Bilişsel yetiler açısından en üst düzey canlı türü insanlardır. Ancak, insanların da bilişsel kapasiteleri sınırsız değildir. Bilişsel görevleri tamamlamak için iç ve dış kaynaklardan yararlanılmaktadır. Bilişsel boşaltım kavramı, bilişsel performansın artırılması için kullanılan yöntemleri ifade etmektedir. Bu çalışma, henüz yeni sayılabilecek bilişsel boşaltım kavramı hakkında genel bir çerçeve sunarak bu kavramı Türk psikoloji alan yazınına kazandırmayı hedeflemektedir. Yapılan çalışmalar bilişsel boşaltımın sıklıkla kullanıldığını göstermektedir. Üst bilişsel süreçler tarafından yapılan değerlendirmeler ne zaman bilişsel boşaltım yapılacağına karar vermektedir. Ancak, üst bilişsel süreçler tarafından yapılan değerlendirmeler her zaman doğru olmamaktadır. Kimi zaman bilişsel sınırlılıklar abartılmakta ve ihtiyaç duyulmasa bile bilişsel boşaltıma başvurulmaktadır. Her ne kadar, bilişsel boşaltım performansın artmasına sebep olsa da bizi sahte bellek gibi çeşitli performans hatalarına da yatkın hale getirmektedir. Mevcut çalışmalar, insanların bilişsel süreçlerinin daha iyi anlaşılmasına yardım edecek pek çok çalışma için zemin hazırlamıştır. Bu konuda gelecekte yapılacak çalışmalar insan bilişlerinin anlaşılmasına ve bu yetinin daha etkili şekilde kullanılmasını olanak sağlayacaktır.

The Most Effective Method to Increase Cognitive Capacity: Cognitive Offloading

Abstract

In the terms of cognitive abilities, the highest species is humans. However, human cognitive capacity is not unlimited. Internal and external resources are used to complete cognitive tasks. The concept of cognitive offloading refers to the methods used to increase cognitive performance. This study aims to bring this concept into Turkish psychology literature by presenting a general framework about the concept of cognitive offloading, which can be considered as new. Studies show that cognitive offloading is frequently used by humans. Evaluations made by metacognitive processes decide when to cognitive offloading. However, evaluations made by metacognitive processes are not always accurate. Cognitive limitations are sometimes exaggerated and cognitive offloading is used even if it is not needed. Although cognitive offloading causes increased performance, it also makes us susceptible to various performance failures such as false memory. Current studies have led up for many studies to get better understanding humans' cognitive processes. Further studies on this subject will enable the understanding of human cognition and the use of this ability more effectively.

Makale Bilgisi

Geliş tarihi: 22 Aralık 2020

Düzeltilme tarihi: 20 Mayıs 2021

Kabul tarihi: 25 Ağustos 2021

DOI: 10.7816/nesne-09-21-14

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Psikoloji Bölümü, bahadiroktay(at)sdu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2010-4870

Bilişsel sistemler sınırlı kaynağa sahiptir ve bilişsel olarak fazla kaynak talep eden görevlerde bilişsel hatalar yaşanmaktadır (Cartwright-Finch ve Lavie, 2007; Oktay ve Cangöz, 2018). Gündelik hayatta üzerine çok düşünmese de insanlar bilişsel sınırları olduğunu farkındadır ve davranışlarını planlarken çoğu zaman bunu hesaba katar (Bold ve Gilbert, 2019; Gilbert, 2015b; Hamilton ve Yao, 2018; Goldin-Meadow ve ark., 2001; Risko ve Gilbert, 2016). Bilişsel olarak zorlayan bir görevle karşı karşıya kalındığında, görevi tamamlamak için sınırlı zaman olduğunda veya bilişsel görevin tek başına yapılamayacak kadar zor olduğu düşünüldüğünde insanlar çevrelerdeki nesnelerden yardım alma yoluna gidebilirler. Örneğin, zor bir matematik işlemini yaparken hesap makinesi kullanılır ya da belirli bir saatte bir işi yapmak için cep telefonuna hatırlatıcı kurulur. Zorlanılan bir görevde zihnin yükünü hafifletmek amacıyla çevredeki nesnelerden veya bireyin kendi vücudundan yardım alma (kafayı çevirme, parmakla toplama işlemi yapma vb. gibi) davranışına bilişsel boşaltım (cognitive offloading) denmektedir (Bold ve Gilbert, 2019; Gilbert, 2015a; Gilbert, 2015b; Hu ve ark., 2019; Landsiedel ve Gilbert, 2015; Risko ve Dunn, 2015; Risko ve Gilbert, 2016; Risko ve ark., 2014; Wiemers ve ark., 2018). Her ne kadar bu terim alan yazında görece yeni girmiş ve gündelik konuşma diline henüz girememiş olsa da bu yöntem sıklıkla kullanılmaktadır. Duyulan ve unutmamak istenilen bir bilgi sonradan bakmak üzere bir kâğıda yazılıyorsa, ilk defa gidilen veya iyi bilinmeyen bir yerde cep telefonunun uygulaması veya arabadaki cihaz sayesinde yol bulunuyorsa, yamuk bir şekilde yazılmış yazıyı okumak için kafa eğiliyorsa (vb. gibi işi kolaylaştıracak sayısız stratejiden yararlanılıyorsa) o zaman bilişsel boşaltım yöntemi kullanılıyor demektir.

Günlük hayattaki davranışlar incelendiğinde bilişsel boşaltım kararının farkında olmadan alındığı söylenebilir. İnsanlar çoğunlukla önemli gördüğü bilgileri sonradan kullanmak için dış kaynakları kullanma eğilimindedir (Gilbert 2015a). Dış dünya bir anlamda temsil edilen bilginin deposu gibi kullanılarak, çevre ile etkileşim içine girilir ve böylece bilgi işleme sırasında oluşan işlemsel yük azaltılır. Örneğin usta Tetris oyuncuları yukarıdan gelen şeklin aşağıdaki karmaşık platforma uyup uymadığını anlamak için nesneyi döndürerek uyup uymadığına bakamazlar. Çünkü bu zaman kaybına sebep olur. Bunun yerine nesne ekranda görününce onu ekran fiziksel olarak döndürerek boşluğa uyup uymadığını kontrol ederler (Gilbert 2015a). Kısaca bilişsel boşaltım sayesinde işlemsel çaba azalır, kapasite limitinin sebep olduğu engellenme aşılar ve böylece bilişsel boşaltım yapılmadığı zaman ulaşılamayacak bilişsel becerilere ulaşılır (Risko ve Gilbert, 2016). Bilişsel boşaltımın bu işleviyle tutarlı olarak kullanılması için görevin zorluğu kritik öneme sahiptir (Hu ve ark., 2019; Risko ve ark., 2014; Risko ve Dunn, 2015). Yapılan çalışmalar, görev zorlaştıkça daha çok bilişsel boşaltıma yönelim olduğunu göstermektedir (Hu ve ark., 2019; Risko ve ark., 2014; Risko ve Dunn, 2015).

Bilişsel boşaltımın temel amacı bilişsel görevdeki talebi azaltmaktır (Risko ve Gilbert, 2016). Bilişsel bir görev yerine getirilirken, birey kimi zaman kendi vücudunu kimi zaman da dış dünyadaki kaynakları kullanır (Alibali ve ark., 2000; Alibali ve DiRusso, 1999; Gilbert, 2015a; Gilbert, 2015b; Landsiedel ve Gilbert, 2015; Rauscher ve ark., 1996; Risko ve ark., 2014; Soares ve Storm, 2018). Bu bağlamda insan bedeni önemli bir bilişsel boşaltım aracıdır. Matematik öğrenme sürecinde bireylerin parmakla sayma ve toplama yapma davranışları bilişsel boşaltım için bedenin bir araç olarak kullanılmasına örnek olarak gösterilebilir (Alibali ve Rosso, 1999; Costa ve ark., 2011). Alibali ve DiRusso'nun (1999), çocuklara sayma görevi verdikleri çalışmada, görev esnasında çocuklar, bazı koşullarda zihinlerinden saymak zorunda bırakılırken bazı koşullarda saymalarına yardımcı olması için kendi parmaklarını veya bir kuklanın parmaklarını sayma işlemi için kullanmışlardır. Çocuklara sayma işlemi esnasında parmaklarını veya kuklayı kullanmaları için izin verildiğinde çocukların doğru yapma ihtimallerinin anlamlı şekilde arttığı bulunmuştur. Bu örnek aynı görevde hem vücudun hem de dış uyarcıların bilişsel boşaltım aracı olarak

kullanılmasına güzel örneklerden biridir. Jestlerin (anlatımı kuvvetlendirmek için vücut hareketlerinin) kullanılması da bir diğer bilişsel boşaltım örneğidir. Bir konuyu anlatırken jestleri kullanmak konuşmacının bilişsel yükünü azaltmakta ve jestlerin kullanımı sayesinde boşa çıkan bilişsel kaynak konunun daha etkili şekilde anlatması için konuşmanın planlanmasına yönlendirilmektedir (Goldin-Meadow ve ark., 2001). Eğer aktarmak istenilen konu zorsa ve içsel kaynakların sınırlarını zorluyorsa bilişsel boşaltıma daha çok başvurulmaktadır (Chu ve Kita, 2011; Melinger ve Kita, 2007). Bu organizasyon düşünmeden, planlanmadan yapılmaktadır (Chu ve Kita, 2011). Öte yandan, jestlerin kullanılmasına ihtiyaç duyulduğu durumda engellemek, yapılan yanlış sayısını arttırmaktadır (Chu ve Kita, 2011). Jestlerin bir diğer işlevi de sözel ve uzamsal bilginin kodlanmasına ve organize edilmesine yardımcı olmak ve böylece bilişsel kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlamaktır (Alibali ve ark., 2000). Bilişsel boşaltımla ilgili yapılan diğer çalışmalar düz yazıları okurken kafayı çevirme ihtiyacının olmadığını ancak, 45° veya 90° eğik açıyla yazılmış bir yazıyı okurken ise kafanın dik tutulduğu durumda okumakta zorlanırken, kafanın eğildiği durumlarda bu yazıların daha kolay okunabildiğini göstermiştir (Risko ve ark., 2014; Risko ve Gilbert, 2016). Risko ve Gilbert (2016), bu yöntemi dışsal düzleştirme (external normalisation) olarak adlandırmıştır. Dışsal düzleştirme, görsel alanda düz olmayan bir uyarıcıyı (yazı, şekil vb. gibi) zihinsel kaynaklar kullanılarak düzeltmek yerine fiziksel hareket kullanılarak düzeltmek olarak tanımlanabilir. Uyarıcıyı bilişsel kaynaklar kullanılarak düzeltmek içinse içsel düzleştirme (internal normalisation) yöntemi kullanılır (Risko ve Gilbert, 2016). Başka bir deyişle, eğer bir görsel imge veya temsil zihinde döndürülerek doğru bir görsel imge edinilmeye çalışılıyorsa içsel düzleştirme kullanılmaktadır ve birey sadece kendi kaynaklarını kullandığı için bilişsel boşaltım yapılmıyordur. Ancak, içsel düzleştirmenin yetersiz kaldığı durumda jestler (Chu ve Kita, 2011; Costa ve ark., 2011) veya kafa döndürmek (Risko ve ark., 2014) gibi bedenden yardım alınan eylemler yapılıyorsa bu durumda dışsal düzleştirmeden yani bilişsel boşaltım yapıldığından bahsedilir.

Bilişsel boşaltım, insanların sıklıkla kullandığı bir yetiyi ifade etmektedir ancak, bu kavramın ortaya atılışı yakın zaman denk gelmektedir. Bilişsel boşaltım yetisini anlamak insan biliş ve davranışlarının çözümlenmesi sürecine önemli katkılarda bulunacaktır. Öte yandan Türk psikoloji alan yazınında bu konuya dair çalışmalara rastlanmamıştır. Mevcut çalışmanın amacı, henüz yeni bir araştırma konusu olan bilişsel boşaltım çalışmalarını derleyerek bu kavramı Türk psikoloji alan yazınına kazandırmaktır. Bu amacı gerçekleştirmek öncelikle üzere bilişsel boşaltımın bir alt türü sayılan, ileriye dönük bellek performansı üzerinde olumlu etkisi olan kasıt boşaltımını anlatılacaktır. Sonrasında değişik durumlar ve görevler esnasında bilişsel boşaltım yapıp yapmama kararının nasıl verildiği ve bu kararda üst bilişsel süreçlerin rolünden bahsedilecektir. Son olarak, bilişsel boşaltım yapma üzerine alınan kararlara her zaman güvenilir olup olmadığı değerlendirilecektir. Böylelikle bilişsel boşaltım konusunda genel bir çerçevenin çizilmesi planlanmaktadır.

Bilişsel Boşaltımın Bir Türü Olarak Kasıt Boşaltımı

Alan yazındaki bilişsel boşaltım çalışmalarına bakıldığında belleğin önemli bir yerinin olduğu görülmektedir. Bellek farklı yönleriyle bu çalışmalara dahil edilmektedir: geriye dönük bellek (Risko ve Dunn, 2015; Risko ve ark., 2019), çalışma belleği (Alibali ve Rosso, 1999; Goldin-Meadow ve ark., 2001; Rauscher ve ark., 1996) ve ileriye dönük bellek (Gilbert, 2015a; Redshaw ve ark., 2018). Her üç bellek türü hem bilişsel boşaltım çalışmalarında hem de diğer bilişsel çalışmalarda yoğunlukla çalışılmakla birlikte ileriye dönük belleğin bilişsel boşaltım çalışmalarında ayrı bir yeri vardır.

İleriye dönük bellek, gelecekte yapılması gereken planlı bir görevin zamanında yerine getirilebilme yeteneği veya gelecekte hatırlanması gereken bilgi olarak tanımlanmaktadır (Bozdemir ve Cinan, 2020;

Einstein ve McDaniel, 1990; Henry ve ark., 2012; Pakyürek, 2018). Örnek bir çalışmada katılımcılara, Monopoly benzeri zarla oynanan Sanal Hafta (Virtual Week) isimli bir bilgisayar oyununda, belirli bir sürede yapmaları gereken görevler verilmektedir (Bozdemir ve Cinan, 2020). Oyunda gündelik hayatın bir simülasyonu oluşturulmaya çalışılmıştır. Monopoly oyunundaki gibi kareler bulunmaktadır ve her bir kare günün belirli bir saatini ifade etmektedir. Katılımcının attığı her bir tur da bir güne denk gelmektedir. Katılımcının görevi, oyunu oynarken verilen gün ve/veya saatte, verilen görevleri yerine getirmek zorundadır. Bazı görevler (ilaç almak) her gün rutindir; diğerleri (alışverişe giderken kuru temizlemeciye uğramak) ise güne veya duruma özgüdür (Rendell ve Henry, 2009). Katılımcı verilen günlük görevleri hatırlamak ve günün doğru zamanı geldiğinde uygulamak zorundadır. Böylelikle katılımcının ileriye dönük bellek performansı ölçülmektedir.

Bilişsel boşaltım çalışmalarında da benzer şekilde katılımcının tasarladığı bir eylemi hatırlaması gerekmektedir ancak, koşullara bağlı olarak katılımcılar görevle ilgili bazı özellikleri dışsal bir kaynağa aktararak zihinsel kapasitesini arttırabilir (Boldt ve Gilbert, 2019; Gilbert, 2015a; Gilbert2015b; Landsiedel ve Gilbert, 2015; Redshaw ve ark., 2018). Bilişsel boşaltımın bu şekline alan yazında kasıt boşaltımı (intention offloading) denmektedir (Dunn ve Risko, 2015; Gilbert, 2015a; Gilbert2015b; Landsiedel ve Gilbert, 2015). Kasıt boşaltımı sonradan bakmak üzere bir yere not alma şeklinde olabileceği gibi belirli bir zamanda uyarması için bir hatırlatıcı kurarak da gerçekleştirilir.

Gilbert ve ark. (2020) tarafından laboratuvar ortamında çalışılmak için tasarlanan deneyde görev, kare bir alana rastgele yerleştirilmiş altı sarı daire ile başlar. Her daire, A'dan F'ye bir harf içerir. Karenin her bir kenarı farklı bir renge sahiptir (sol kenar mavi renkte, üst kenar turuncu renkte, sağ kenar mor renkte ve alt kenar siyah renktedir). Bir daire karenin dışına her sürüklendiğinde, üzerinde bir harf olan yeni bir daire dışarı sürüklenen dairenin ilk konumunda belirir. Yeni çıkan harfler G'den başlayıp Z'ye kadar alfabetik sırayla gelmektedir (orijinal çalışmada sadece İngilizce harfler kullanılmıştır ve görev her denemede 26 daireyi sürüklemeyi içermektedir). Yeni daireler çoğunlukla sarı renkte ortaya çıkmaktadır (bu daireler "sıradan daire" olarak isimlendirilebilir), ancak 10 daire farklı renklerde (mavi, turuncu veya mor) ortaya çıkarak 2 saniye sonra sarı renge dönmektedir ve böylece diğer dairelerle renk açısından eşlenmektedir (araştırmacılar bu dairelere "özel daire" olarak isimlendirmiştir). Katılımcıların görevi, daireleri alfabetik sırayla karenin dışına sürüklemektir. Eğer daireler "sıradan daire" ise, katılımcılar daireleri siyah olan alt çizgi üzerinden dışarı sürüklemelidirler. Öte yandan "özel daire" statüsündeki dairelerde durum farklıdır: bu daireler ilk belirildiğinde iki saniye boyunca görüldüğü renkle aynı renge sahip olan kenardan üzerinden dışarı sürüklenmelidir (örneğin, özel daire ilk 2 saniye mavi ise ve ardından sarıya dönüyorsa, doğru tepki: yine mavi olan sol kenardan dışarıya sürüklenmelidir. İlk önce turuncu olarak ortaya çıkan daireler yukarıdan, mor olarak ortaya çıkanlar ise sağdan dışarı çıkartılmalıdır). Katılımcı serbest bırakıldığında iki farklı doğru tepki verebilir: kasıt boşaltımı (bilişsel boşaltım) yapılmayan tepki ve kasıt boşaltımı yapılan tepki. Katılımcı daireyi doğrudan alanın dışına sürüklerse, kasıt boşaltımı yapılmayan tepki olarak sayılmaktadır. Öte yandan, katılımcı henüz sırası gelmeyen daireyi dışarı sürüklenmeden önce ilk konumunu değiştirebilir. Örneğin daire ortaya çıktığında önce turuncu renkte olup sonra sarıya dönerse bu dairenin "sıradan daire" gibi aşağıdan değil de turuncu renkte olan üst kenardan çıkması gerekmektedir. Katılımcı bu daire ortaya çıktıktan sonra daireyi hangi kenardan çıkarması gerektiğini unutmamak için üst kenara yakın bir konuma sürükleyebilir. Bu tepki ise kasıt boşaltımı yapılan tepki olarak sayılmaktadır. Görevin başlangıcında ekrandaki ilk dairenin hepsi aşağı sürüklenerek kare alandan dışarı çıkarılacaktır. Dolayısıyla başlangıç sürecinde kasıt boşaltımına ihtiyaç duyulmamaktadır. Ancak, yeni daireler geldikçe pek çok daire yine aşağı sürüklenecek olsa da dairelerin bazılarının diğer üç yönden birinden çıkacak olması görevi karmaşıktırmakta ve dolayısıyla zorlaştırmaktadır. Altıncı daire ekrandan dışarı sürüklenip yeni

daire ekrana geldiğinde kalan 20 dairenin 10 tanesi 3 kenardan (sol, üst ve sağ) dışarı sürüklenmek durumundadır. Ortaya çıkan her daire 5 sonraki hamleyle ilgili bilgi vermektedir. Bu sırada gözden kaçırılmaması gereken bir diğer detay, sıranın hangi dairede olduğu bilgisidir. Dolayısıyla katılımcılar bir taraftan doğru sırayı takip ederken diğer taraftan ekrandaki 6 daire için ya ayrı konum bilgisini hatırlamak durumundadır ya da çevreden yardım almaları (kasıt boşaltımı yapmaları) gerekmektedir.

Yapılan araştırmalarda kasıt boşaltımına başvurulmayı etkileyen çeşitli durumları ortaya konmuştur (Gilbert, 2015a; Gilbert 2015b; Landsiedel ve Gilbert, 2015). Örneğin, Gilbert (2015b) kolay görevlerde kasıt boşaltımına başvurulmazken zor görevlerde katılımcıların bu yetiyi kullanma ihtiyacı hissettiğini göstermiştir. On adet dairenin büyük çoğunluğunun tek bir kenardan kalanlarının başa kenarlardan çıkarılması gereken görevde hatırlanması gereken öğe sayısı sadece 1 olduğunda (tek bir daire başka bir kenardan çıkarılması gerektiğinde) katılımcılar görevi çoğunlukla yardım almadan tamamlama eğiliminde oldukları halde bu sayı 3'e çıktığında görevin zorlaşması sebebiyle kasıt boşaltımı yapmaktadırlar. Bununla birlikte, görevin zorluğundan bağımsız olarak görevin duraksamasına sebep olan çeldirici bir görev eklendiğinde de kasıt boşaltımına başvurunun doğru tepki verme ihtimalini arttırdığı gözlenmektedir. Aynı çalışmada görev yerine getirilirken görevin ortalarında bir yerde basit bir dört işlem verilmesi katılımcıları sonraki aşamalarda kasıt boşaltımı yapmaya sevk etmektedir.

Kasıt boşaltımını etkileyen bir diğer unsur da katılımcıların kendi performanslarından beklentileridir (Gilbert, 2015a). Katılımcıların kendileri hakkındaki beklentileri düşük olduğunda, başka bir deyişle başarısız olacaklarını düşündüklerinde daha iyi bir performans göstermek için kasıt boşaltımını tercih etmektedirler.

Bilişsel Boşaltım Yapmaya Nasıl Karar Verilir? Üst Bilişin Bilişsel Boşaltımdaki Rolü

Zihinsel yetenekler bakımından en üst olan canlı türü insan olarak kabul edilmektedir. İnsanlar, lisan kullanımı, planlama ve organizasyon, öğrenme, okuduğunu anlama gibi pek çok bilişsel yetenekte üstün olmasının yanında bazı zihinsel işlevlerle diğer bütün canlılardan ayrılmaktadır. Belleğimizi ve bilişimizi geliştirmek için kendi süreçlerimiz üzerinde düşünme ve kontrol etme yeteneği olarak tanımlanan üst biliş (Sternberg, 2006), bu yetilerimizden birine örnektir (Meltcalfe ve Kober, 2005). Belirli bir bilginin/görevin zorluğuna ilişkin tahminleri, bir görevi yerine getirirken en yararlı olacağına inanılan stratejileri, öğrenme sürecindeki gelişimsel durumu, neyin bilinip neyin bilinmediğini, kişisel hatıraların genelden nasıl farklılaştığına dair inançları içermektedir (Terry, 2012). Nelson ve Narens (1990)'a göre üst biliş iki temel işlevden oluşmaktadır: gözleme ve kontrol. Kendini gözleyen zihin, öğrendiği bilginin kolaylığını, kendi öğrenmesinin durumunu, bilme hissini ve bilgi kazanımına dair güvenini değerlendirir ve bu değerlendirme sonrası bilgi işleme yöntemini seçer, bilgi edinmeyi sonlandırır veya bilgi edinmeye devam eder, bilgiyi zihninde arama stratejisini belirler ve bilgiyi zihninde aramayı sonlandırır.

Üst biliş yeteneği bilişsel işlevler açısından önemli bir yere sahiptir. Martinez (2006), Avusturyalı filozof Ludwig Wittgenstein'in kelimelerle işlevleri dolayısıyla kurduğu alet çantası analojisini üst biliş kavramına uyarlamıştır. Martinez'e göre üst bilişin unsurları bir alet çantasındaki aletler gibidir. Hepsinin tek başına bir işlevi vardır ve hepsi ayrı ayrı gereklidir. Martinez (2006), üst bilişin 3 ana unsurundan bahsetmiştir: üst bellek (metamemory) ve üst kavrama (metacomprehension), problem çözme (problem solving) ve eleştirel düşünme (critical thinking). Üst bellek ve üst kavrama, bireyin bilgi durumunu ifade etmektedir. İlki, bireyin neyi bildiğini veya bir kavramı bilip bilmediğini; ikincisi ise belirli bir durumu/bilgiyi öğrenme esnasında bireyin kendi kavrama düzeyini değerlendirmesini ifade etmektedir. Problem çözme, belirli bir hedefe giden yol belirsiz olduğunda o hedefe ulaşmak için kullanılan yöntemleri

ifade etmektedir. Eleştirel düşünme ise bilgiyi kalitelerine göre değerlendirme, o bilginin mantıklı olup olmadığını karar verme olarak tanımlanabilir. Üst biliş kavramı açısından bakıldığında, üç özelliğin de birbirinden ayrı düşünülmemeyeceği görülmektedir.

Yapılan çalışmalar her türlü bilişsel boşaltım kullanımına karar vermede üst bilişten gelen geri bildirimlerin etkili olduğuna işaret etmektedir (Boldt ve Gilbert, 2019; Dunn ve Risko, 2015; Gilbert, 2015a; Gilbert, 2015b; Hu ve ark., 2019; Risko ve Dunn, 2015; Sparrow ve ark., 2011). İnsanlar, edindikleri bilgileri ve gelecekte yapmayı planladıkları işleri dış dünyadaki nesnelere aktarma ve böylece bilişsel boşaltım yapma eğilimindedirler (Gilbert, 2015a) ancak, bunu yaparken nasıl bir yöntem kullandıkları hala tartışma konusudur. Risko ve Gilbert'ın (2016) önerdiği modele göre süreç, bireylerin kendi zihinsel kapasiteleri ve çevresindeki yardımcı nesnelerin hangisine güveneceğini seçmesiyle başlamaktadır. Bireylerin bu seçimi sonrasında edindikleri sonuçlar onların sonraki seçimlerini de etkilemektedir. Birey, kendi dışındaki nesnelerden yardım aldığı anda (bilişsel boşaltım yaptığı anda) görevi eksiksiz bir şekilde tamamladıysa (örneğin elektronik bir aleti kullanmak için kullanma kılavuzunu okuyup uygulama için gerekli notları aldıysa) o görevle sonraki karşılaşmalarında kendi kapasitesine güvenebilmektedir. Ayrıca, bilişsel boşaltım yapıldığında içsel kaynaklara verilen kaynak azaltılmakta ve böylece sınırlı kaynak ekonomik bir şekilde kullanılmaktadır.

Bireyin kendi performansını nasıl algıladığı bilişsel boşaltım kullanımını önemli ölçüde etkilemektedir. Çalışma esnasında ilk denemelerde yanlış sayısı arttıkça sonraki denemelerde katılımcının bilişsel boşaltım yapma ihtimali artmaktadır (Dunn ve Risko, 2015; Gilbert, 2015b). Benzer şekilde, katılımcılar kendi bilişsel performanslarına güvenmediklerinde veya görevin başarısı etkileyen çeşitli engeller olduğunda gelecekteki bir görevi unutmamak için hatırlatıcı kurma veya çevredeki unsurlardan yardım alma eğiliminde olurlar (Boldt ve Gilbert, 2019; Gilbert, 2015a). Görevin kesintiye uğraması bilişsel boşaltıma yönelten etkenlerden biridir (Gilbert, 2015a). Bilişsel boşaltıma sebep olan bir diğer etken de görevin algılanan zorluğudur. Bilişsel yükün semantik ilişkiyle değiştiği bir çalışmada semantik ilişkinin düşük olduğu kelime ikilileri (daha zor maddeler) sunulduğunda bu ikililer bir yere kaydedilerek bilişsel boşaltım yapıldığı, semantik ilişkinin yüksek olduğu maddelerdeyse bu yöntemle başvurulmadığı veya görece daha az başvurulduğu görülmüştür (Hu ve ark., 2019).

Kısaca hangi bilginin dışardaki kaynaklara aktarılacağı veya gelecekte hatırlanması gereken bilginin bir hatırlatıcıyla sağlama alınması kararı bir fayda – maliyet analizi sonucu verilmektedir (Risko ve ark., 2014). Aslında, bu fayda – maliyet analizinin nasıl olduğu konusunda fikir birliğine varılmamıştır. Bireyler her ne kadar serbest bırakıldığı durumda bu fayda maliyet analizini yaparak ihtiyaç duyduğu durumda dış kaynaklara başvursa da (Dunn ve Risko, 2015) bu değerlendirmeyi doğru yapıp yapmadığı tartışma henüz tartışma konusudur. Gilbert ve arkadaşları (2020), yaptıkları çalışma sonucu bireylerin kendi kapasiteleriyle ilgili sınırlılıklarını abarttıkları ve bu sebepten ihtiyaçları olmadığı halde bilişsel boşaltım yolucunu seçtiklerini ortaya koymuştur.

Bilişsel Boşaltım Yapmaya Nasıl Karar Verilir? Üst Bilişin Bilişsel Boşaltımdaki Rolü

Bilişsel süreçlerimiz söz konusu olduğunda görevin eksik yapılması veya görev esnasında hata yapılması her zaman için olasıdır (Cartwright-Finch, ve Lavie, 2007; Cochran ve ark., 2016; Loftus ve ark., 1978; Oktay ve Cangöz, 2018; Risko ve ark., 2019; Simons ve Chabris 1999). Peki, sınırlı kapasitenin daha verimli şekilde kullanılması için tercih edilen bilişsel boşaltım yöntemi hataları azaltmakta mıdır? Normal şartlar altında bilişsel boşaltım yapıldıysa ve kaydedilen kaynağa ulaşılyorsa bu durumda hata ihtimali azalmaktadır. Aynı zamanda bazı bilgilerin kaydedildiği diğer bilgilerin kaydedilmediği durumda sadece

kaydedilen bilgilere ait performans değil aynı zamanda kaydedilmeyen bilgiler ait performans da artmaktadır (Hu ve ark., 2019). Fakat bu bulgular bilişsel boşaltımın her koşulda performansı iyileştirdiğini söylemek için yetersizdir. Bilişsel boşaltımın yapılması sahte bellek fenomenini engelleyemediği gibi, sahte anıların oluşmasına sebep olabilmektedir (Risko ve ark., 2019). Risko ve arkadaşlarının (2019) tasarladığı çalışmada katılımcıların ilk aşamadaki görevi duydukları kelimeleri bilgisayara yazmaları ve yazdıklarını kaydetmeleridir. İkinci aşamada katılımcılar bir oyalama göreviyle ilgilenirken listeye araştırmacı tarafından bir kelime eklenmektedir. Son aşamada katılımcılardan listedeki kelimeleri hatırlanması istenmektedir. Hatırlama aşamasında katılımcılar, kelimeleri kaydettikleri dosyadan yardım alabilmektedir. Çalışmanın sonuçlarına göre katılımcılar ikinci aşamada araştırmacı tarafından listeye gizlice konan kelimenin sonradan eklendiğini fark etmemektedir. Ayrıca, bu kelimeyi ilk aşamada duyduklarına ait eminlik dereceleri de çok yüksektir. Yapılan bu çalışma, başka yere kaydedilen bilgiyle ilgili anıların kolaylıkla değişimlenebileceğini göstermektedir.

Mevcut çalışmaların kısıtlılığı sebebiyle bellekte bu sahte bilgilerin neden oluştuğunu açıklayabilecek bir model henüz mevcut değildir. Hu ve arkadaşlarının (2019) yaptığı çalışmada elde ettiği bulgular bu belirsizliğin giderilmesine yardımcı olabilir. Sözü edilen çalışmada öğrenilen bilginin (kelime ikilileri) zorluğu ile bilişsel boşaltım arasında bir ilişki bulunmuştur. Çalışmada öğrenilecek maddelerin zorluğu kelime ikililerinin semantik uzaklıklarıyla değişimlenmektedir. Katılımcıların öğrenilecek bilgiyi zor bulduğu durumda, kodlama aşamasında bilişsel boşaltım yapma ve hatırlama aşamasında kaydedilen bilgiye başvurma ihtimalleri artmaktadır. Araştırmacılara göre bunun iki potansiyel sebebi olabilir: 1-) Bireyler kendilerine zor gelen kelime ikililerini kaydettikleri için öğrenmeleri gereken ikililer kolay olmaktadır. Dolayısıyla görece rahat bir şekilde kodlanmaktadır, 2-) Katılımcılar kaydettikleri bilgiyi belleklerine kodlamak için daha az bilişsel kaynak harcamaktadırlar. İkinci açıklama bilişsel boşaltım dolayısıyla oluşan sahte belleği açıklamak için de kullanılabilir. Katılımcıların az kaynak harcadığı durumda bilginin bellekteki sağlamlığı da düşük düzeyde kalabilir ve böylece sonradan yapılacak müdahalelerle değişime açık hale gelebilir.

Öte yandan bilişsel boşaltım yapılmasına dair alının her kararın doğru olduğu da tartışmalıdır. Daha önceki başlıklarda da bahsedildiği gibi, kimi durumda ihtiyaç olmadığı halde bilişsel boşaltım kararı alınabilir (Gilbert 2015b). Dolayısıyla da bireyin tek başına doğru ve eksiksiz bir şekilde yerine getirebileceği görev için yardım alma yolunu seçebilir.

Sonuç

Bilişsel boşaltım kavramı son 10 yılda ortaya atılmıştır. Bilişsel boşaltımla ilgili çalışmalar daha eskiye dayanmakla (Alibali ve ark., 2000; Alibali ve DiRusso, 1999) birlikte henüz az çalışılmış, yeni bir kavramdır. İnsanların günlük hayatı incelendiğinde bilişsel boşaltıma sıklıkla başvurulduğu gözlenecektir. Bu sebepten, bilişsel boşaltımın çözümlenmesi insan davranışlarının anlaşılması için önem arz etmektedir. Şimdiye kadar yapılan çalışmalar kasıt boşaltımı ve bilişsel boşaltım kararı üzerindeki üst bilişin işlevi konularına yoğunlaşmıştır (Boldt ve Gilbert, 2019; Dunn ve Risko, 2015; Gilbert, 2015a; Gilbert, 2015b; Hu ve ark., 2019; Risko ve Dunn, 2015; Sparrow ve ark., 2011). Bilişsel süreçlerin gözlenmesinde ve kontrolünde rol oynayan üst biliş, bilişsel boşaltım üzerinde önemli bir rol oynamaktadır. Bir görev esnasında kendi performansını gözlemleyen ve değerlendiren üst biliş, gelen görevin zorluğuna ve kendi potansiyelinin nasıl olduğu yorumuna göre bir karar verir. Bunun sonucunda da birey çevresel yardımcılarını kullanır veya kullanmaz. Her ne kadar üst bilişsel kararlar, insanın hayatını devam ettirmesi için önemli ve gerekli olsa da özellikle bilişsel boşaltım kararlarında üst bilişten gelen bilginin dikkatli bir şekilde

değerlendirilmesi gerekmektedir; çünkü üst biliş kendi performansını yanlış değerlendirip ihtiyaç olmadığı halde bilişsel boşaltım yapılmasına sebep olabilir.

İnsan bilişinin daha iyi anlaşılmasına yüksek düzeyde katkı sağlayacak olan bilişsel boşaltım çalışmalarının araştırma alanı şimdilik sınırlıdır. Çalışmalar, özellikle üst biliş alanında yoğunlaşmıştır. Bu alanda yapılacak bellek çalışmalarıyla bellek hatalarının azaltılması, bellek performanslarının artırılması ve bellek kavramının daha iyi anlaşılması sağlanabilir. Ayrıca, kısıtlı kapasiteye sahip bir yetimiz olan dikkat ile ilgili çalışmalar bu alandaki bilgi birikiminin artmasına, doğru yer ve zamanda dikkat kaynaklarının daha iktisadi kullanılarak dikkatsizlik körlüğü veya değişim körlüğü gibi, bireysel performansı önemli ölçüde olumsuz etkileyen durumların azaltılması ve hatta hayati tehlike yaratacak durumlardan kaçınılmasına yardımcı olabilir.

Günümüzde bilişsel boşaltımın kullanım alanı giderek artmaktadır. Özellikle teknolojik gelişmeler sonucunda pek çok bilişsel görevi çevremizdeki elektronik aletlere bırakmaktayız. Bu durum, bir bakıma işlevsel gözüktü de çeşitli tehlikeleri de beraberinde getirmektedir: hesap makinesinden navigasyon cihazlarına, cep telefonundan bilgisayara kadar kullandığımız pek çok cihaz bizi bilişsel boşaltım yapmaya teşvik etmektedir. Ancak, bilinçsiz kullanım sonucu bu cihazlar alet olmaktan çıkıp birer bağımlılık kaynağına dönmektedir. En kolay görevleri (örneğin basit dört işlemi) bile doğrudan bu cihazlarla yapmaktayız. Günümüzde pek çok insanın kendi bilişsel kapasitesine güvenmek ve bir miktar kaynak harcayarak belirli bir görevi bağımsız şekilde tamamlamak yerine elektronik cihazlardan yararlandığı gözlenmektedir (örneğin arabayla bir yerden başka bir yere giderken yolu öğrenmek yerine navigasyon özelliği olan cihazlardan yararlanılmaktadır). Böylece hem bu cihazların yaptığı görevlere ait bilişsel yetilerimiz gelişmemekte veya gerilemekte hem de bu cihazların bizden daha iyi yaptığı ön kabulü ile kendi yeteneklerimize olan güvenimiz azalmaktadır. Bu bilgiler ışığında geliştirilecek boylamsal çalışmalarla bilişsel boşaltımın uzun süreli kullanımının hem bilişsel gelişimdeki olumlu veya olumsuz sonuçları hem de yaşlılık döneminde neleri tetikleyeceği hakkında fikir sahibi olabiliriz.

Bilişsel boşaltım çalışmalarının en önemli katkılarından biri üst bilişsel süreçler hakkında bilgi vermesidir. Son yıllarda, insanlarla yapılan araştırmaların yanında üst biliş konusu, hayvan araştırmalarıyla da çalışılmaktadır (Kornell, 2009). Üst bilişle ilgili araştırmalarda bireylerin kendi üst bilişlerine ait veri ancak öz değerlendirme yoluyla elde edilebilmektedir (Terry, 2012). Çeşitli değerlendirme soruları ve ölçeklerle bireyler üst bilişleri hakkında düşünce ve yargılarını aktarabilirler. Ancak hayvanların bu bilgileri doğrudan vermesi mümkün değildir. Hayvanlarla yapılan çalışmalarda veri, deney düzeneklerinin hassas bir şekilde oluşturulmasıyla dolaylı olarak toplanmaktadır. Bilişsel boşaltım çalışmalarının gerekli düzenlemeler yaparak hayvan araştırmalarına uyarlanması, hem hayvanlarda üst bilişin nasıl işlediği hakkındaki modellerin desteklenmesine hem de türler arası karşılaştırma çalışmalarına destek sağlayacaktır. Son olarak, yapılacak nöropsikolojik çalışmalarla bilişsel boşaltımın fizyolojik kökeni hakkında bilgi sahibi olunabilir. Hangi bölgelerin bilişsel boşaltım yapıldığı sırada aktif olduğunu görmek, bu işlevin diğer hangi işlevlerle ne tür benzerlikleri ve farkları olabileceği hakkında bilgi sağlayıcı olacaktır.

Kısacası, tasarlanacak çalışmalarla bilişsel boşaltım süreçlerinin detaylı bir şekilde anlaşılabilir, bilişsel boşaltım yapma kararının daha sağlıklı alınması için gereken yöntemler oluşturulabilir ve bu yetiden sağlanabilecek en yüksek düzeyde faydanın sağlanması gerçekleştirilebilir. Bununla birlikte bu kavramın anlaşılması, bilişsel boşaltımın kullanılması sonucu oluşan olumsuz durumların engellenmesi için de önemlidir.

Kaynaklar

- Alibali, M. W., Kita, S. ve Young, A. J. (2000). Gesture and the process of speech production: We think, therefore we gesture. *Language and cognitive processes*, 15(6), 593-613. <https://doi.org/10.1080/016909600750040571>
- Alibali, M. W. ve DiRusso, A. A. (1999). The function of gesture in learning to count: More than keeping track. *Cognitive development*, 14(1), 37-56. [https://doi.org/10.1016/S0885-2014\(99\)80017-3](https://doi.org/10.1016/S0885-2014(99)80017-3)
- Boldt, A. ve Gilbert, S. J. (2019). Confidence guides spontaneous cognitive offloading. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 4(45), 1-46. <https://doi.org/10.1186/s41235-019-0195-y>
- Bozdemir, M. ve Cinan, S. (2020). Age-Related Differences in Intentional Forgetting of Prospective Memory. *The International Journal of Aging and Human Development*, 00(0), 1-14. <https://doi.org/10.1177/0091415019900165>
- Cartwright-Finch, U. ve Lavie, N. (2007). The role of perceptual load in inattention blindness. *Cognition*, 102(3), 321-340. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2006.01.002>
- Cochran, K. J., Greenspan, R. L., Bogart, D. F. ve Loftus, E. F. (2016). Memory blindness: Altered memory reports lead to distortion in eyewitness memory. *Memory & Cognition*, 44(5), 717-726. <https://doi.org/10.3758/s13421-016-0594-y>
- Costa, A. J., Silva, J. B. L., Pinheiro-Chagas, P., Krinzinger, H., Lonnemann, J., Willmes, K., ... ve Haase, V. G. (2011). A hand full of numbers: a role for offloading in arithmetics learning?. *Frontiers in Psychology*, 2(1), 1-12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00368>
- Chu, M. ve Kita, S. (2011). The nature of gestures' beneficial role in spatial problem solving. *Journal of Experimental Psychology: General*, 140(1), 102-116. <https://doi.org/10.1037/a0021790>
- Dunn, T. L. ve Risko, E. F. (2016). Toward a metacognitive account of cognitive offloading. *Cognitive Science*, 40(5), 1080-1127. <https://doi.org/10.1111/cogs.12273>
- Einstein, G. O. ve McDaniel, M. A. (1990). Normal aging and prospective memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16(4), 717-726. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.16.4.717>
- Gilbert, S. J. (2015a). Strategic offloading of delayed intentions into the external environment. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 68(5), 971-992. <https://doi.org/10.1080/17470218.2014.972963>
- Gilbert, S. J. (2015b). Strategic use of reminders: Influence of both domain-general and task-specific metacognitive confidence, independent of objective memory ability. *Consciousness and Cognition*, 33(1), 245-260. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2015.01.006>
- Gilbert, S. J., Bird, A., Carpenter, J. M., Fleming, S. M., Sachdeva, C. ve Tsai, P.-C. (2020). Optimal use of reminders: Metacognition, effort, and cognitive offloading. *Journal of Experimental Psychology: General*, 149(3), 501-517. <https://doi.org/10.1037/xge0000652>
- Goldin-Meadow, S., Nusbaum, H., Kelly, S. D. ve Wagner, S. (2001). Explaining math: Gesturing lightens the load. *Psychological science*, 12(6), 516-522. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00395>
- Hamilton, K. A. ve Yao, M. Z. (2018). Blurring boundaries: effects of device features on metacognitive evaluations. *Computers in Human Behavior*, 89(1), 213-220. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.07.044>
- Henry, J. D., Rendell, P. G., Phillips, L. H., Dunlop, L. ve Kliegel, M. (2012). Prospective memory reminders: A laboratory investigation of initiation source and age effects. *Quarterly journal of experimental psychology*, 65(7), 1274-1287. <https://doi.org/10.1080/17470218.2011.651091>

- Hu, X., Luo, L. ve Fleming, S. M. (2019). A role for metamemory in cognitive offloading. *Cognition*, 193(1), 104012. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2019.104012>
- Kornell, N. (2009). Metacognition in humans and animals. *Current Directions in Psychological Science*, 18(1), 11-15. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2009.01597.x>
- Landsiedel, J. ve Gilbert, S. J. (2015). Creating external reminders for delayed intentions: Dissociable influence on “task-positive” and “task-negative” brain networks. *NeuroImage*, 104(1), 231-240. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2014.10.021>
- Loftus, E. F., Miller, D. G. ve Burns, H. J. (1978). Semantic integration of verbal information into a visual memory. *Journal of experimental psychology: Human learning and memory*, 4(1), 19-31. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.4.1.19>
- Martinez, M. E. (2006). What is metacognition?. *Phi delta kappan*, 87(9), 696-699. <https://doi.org/10.1177/003172170608700916>
- Melinger, A. ve Kita, S. (2007). Conceptualisation load triggers gesture production. *Language and cognitive processes*, 22(4), 473-500. <https://doi.org/10.1080/01690960600696916>
- Metcalf, J. ve Kober, H. (2005). Self-reflective consciousness and the projectable self H. S. Terrace ve J. Metcalfe içinde, *The missing link in cognition: Origins of self-reflective consciousness* (s. 57-83). Oxford University Press <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195161564.003.0002>
- Nelson, T. O. ve Narens, L. (1990). Metamemory: A theoretical framework and new findings. *The psychology of learning and motivation*, 26(1), 125-141. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60053-5](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60053-5)
- Oktay, B. ve Cangöz, B. (2018). I thought I saw “Zorro”: An inattentional blindness study. *Archives of Neuropsychiatry*, 55(1), 59-66. <https://doi.org/10.5152/npa.2017.19227>
- Pakyürek, G. (2018). *Sigara Kullanımı ve Sigarayla İlişkili İpuçlarının Sanal Hafta Görevindeki İleriye Dönük Bellek Performansına Etkilerinin İncelenmesi: Stratejik İzlemenin, Geriye Dönük Belleğin ve Çalışma Belleğinin Rolü*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Rauscher, F. H., Krauss, R. M. ve Chen, Y. (1996). Gesture, speech, and lexical access: The role of lexical movements in speech production. *Psychological science*, 7(4), 226-231. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1996.tb00364.x>
- Redshaw, J., Vandersee, J., Bulley, A. ve Gilbert, S. J. (2018). Development of children's use of external reminders for hard-to-remember intentions. *Child development*, 89(6), 2099-2108. <https://doi.org/10.1111/cdev.13040>
- Rendell, P. G., ve Henry, J. D. (2009). A review of Virtual Week for prospective memory assessment: Clinical implications. *Brain impairment*, 10(1), 14-22. <https://doi.org/10.1375/brim.10.1.14>
- Risko, E. F. ve Dunn, T. L. (2015). Storing information in-the-world: Metacognition and cognitive offloading in a short-term memory task. *Consciousness and cognition*, 36(1), 61-74. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2015.05.014>
- Risko, E. F. ve Gilbert, S. J. (2016). Cognitive offloading. *Trends in cognitive sciences*, 20(9), 676-688. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.07.002>
- Risko, E. F., Kelly, M. O., Patel, P. ve Gaspar, C. (2019). Offloading memory leaves us vulnerable to memory manipulation. *Cognition*, 191(1), 103954. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2019.04.023>
- Risko, E. F., Medimorec, S., Chisholm, J. ve Kingstone, A. (2014). Rotating with rotated text: A natural behavior approach to investigating cognitive offloading. *Cognitive Science*, 38(3), 537-564. <https://doi.org/10.1111/cogs.12087>
- Simons, D. J. ve Chabris, C. F. (1999). Gorillas in our midst: Sustained inattention blindness for dynamic events. *Perception*, 28(9), 1059-1074. <https://doi.org/10.1068/p281059>

- Soares, J. S. ve Storm, B. C. (2018). Forget in a flash: A further investigation of the photo-taking-impairment effect. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 7(1), 154-160. <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2017.10.004>
- Sparrow, B., Liu, J. ve Wegner, D. M. (2011). Google effects on memory: Cognitive consequences of having information at our fingertips. *Science*, 333(6043), 776-778. <https://doi.org/10.1126/science.1207745>
- Sternberg, R. J. (2006) *Cognitive Psychology* (4. Baskı) Belmont, CA: Wadsworth.
- Terry, W.S., (2012) *Öğrenme bellek: Temel ilkeler, süreçler ve işlemler* (2. Basım) (B. Cangöz, Çev. Ed.) Anı Yayıncılık. (Orijinal çalışma basım tarihi 2009)
- Wiemers, E. A., Redick, T. S. ve Morrison, A. B. (2019) The influence of individual differences in cognitive ability on working memory training gains. *Journal of Cognitive Enhancement*, 3(2), 174–185. <https://doi.org/10.1007/s41465-018-0111-2>