



## Görme Yetersizliği Olan Bireylerde Dokunsal İşleyen Bellek Stratejileri

### Tactile Working Memory Strategies in Individuals with Visual Impairment

Aydın KIZILASLAN<sup>1</sup>, Halime Miray SÜMER DODUR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doç. Dr., Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi  
ydnkizilaslan@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3033-9358

<sup>2</sup>Dr. Öğrt. Üyesi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi  
miraysumer@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1470-8195

Geliş Tarihi: 27 Temmuz 2021

Kabul Tarihi: 4 Ağustos 2021

#### ÖZ

Bellek genellikle, duyuşal işlemci, kısa süreli (veya işleyen) bellek ve uzun süreli bellekten oluşan açık ve örtülü işleme sahip bir bilgi işleme sistemi olarak kabul edilmektedir. Duyuşal işlemci, dış dünyadan gelen bilgilerin kimyasal ve fiziksel uyarılar şeklinde algılanmasına ve çeşitli odak seviyelerine göre düzenlenmesinde önemli roller üstlenir. İşleyen bellek, algı, dikkat, bellek ve merkezi yönetici gibi eşit derecede ve karmaşık bileşenlerle birlikte çalışan dinamik bir süreçtir. Bilgileri geçici olarak tutabilen ve sınırlı kapasiteye sahip bir bellek sistemi olan işleyen bellek, karar verme ve davranışın yönlendirilmesi görevlerini yürütür. İşleyen belleğin bir bileşeni olan dokunsal (tactile) işleyen bellek, bireyin fiziksel ve sosyal ortama uyum sağlayarak duyuşal bellekten gelen dokunsal bilgileri geçici olarak depolamasını ve işlemlerini destekleyen sürekli bir süreç olarak tanımlar. Etkinliklerde dokunsal stratejiler (algısal, bilişsel, sosyal bilişsel) kullanılarak işleyen belleğin çalışma kapasitesi artırılarak bireyin tanıdık olmayan, yeni veya karmaşık görevleri yerine getirirken sınırlı olan dikkat kapasitesini etkili kullanması sağlanabilir. Bu dokunsal stratejiler, görme yetisi olmayan bireylerin bilgileri etkili bir şekilde işleyerek uzun süreli bellekte bilginin kalıcılığını arttıran ve bu bilgileri istenildiği zaman kolayca çağrılmasını sağlayan stratejilerdir. Bu çalışmada bilgi işleme kuramında bellek sisteminin bir bileşeni olan işleyen belleğin alt bileşenleri ve görevleri incelenerek görme yetisi olmayan bireylere uygulanabilecek ve işleyen bellek kapasitesini arttıracak dokunsal stratejilere değinilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Dokunsal işleyen bellek, dokunsal stratejiler, işleyen bellek, kör bireyler



## ABSTRACT

*Memory is generally regarded as an information processing system with explicit and implicit functions, consisting of sensory processor, short-term (or working) memory, and long-term memory. The sensory processor plays an important role in perceiving the information coming from the outside world in the form of chemical and physical stimuli and organizing it into various focal levels. Working memory is a dynamic process that works with equally and complex components such as perception, attention, memory and central executive. Working memory, which is a memory system that can temporarily hold information and has a limited capacity, carries out the tasks of decision making and guiding behavior. Tactile working memory, which is a component of working memory, defines it as a continuous process that supports the individual to temporarily store and process tactile information from sensory memory by adapting to the physical and social environment. By using tactile strategies (perceptual, cognitive, social cognitive) in activities, the working capacity of working memory can be increased so that the individual can effectively use his limited attention capacity while performing an unfamiliar, new or complex task. These tactile strategies are strategies that increase the permanence of information in long-term memory by effectively processing information in visually impaired individuals and enable them to easily recall this information when desired. In this study, the sub-components and tasks of working memory, which is a component of the memory system in information processing theory, will be examined and tactile strategies that can be applied to individuals with visual impairment and increase their working memory capacity will be discussed.*

**Keywords:** *Blind individuals, tactile working memory, tactile strategies, working memory*

## GİRİŞ

İşleyen bellek çalışmalarından elde edilen bulgular genellikle bilişsel psikoloji, bilişsel sinirbilim, klinik nöropsikoloji, dilbilim ve dil eğitimi, nöro-rehabilitasyon ve özel eğitim alanlarında sıklıkla kullanılmaktadır (Dunlosky ve Kane, 2007). Bellek süreçlerinin bir parçası olan işleyen bellek; çocukların gelişim becerilerinde, eğitim başarılarında, işitsel becerilerinde, gürültülü ortamda konuşmaları tanımlarında ve aritmetik performansa ilişkin başarılarının analizinde nedensel bir rol oynar. Örneğin, bir matematik probleminin çözülme sürecinde problem basamaklarının akılda tutulması bir sonraki basamakta bir önceki basamağın verilerinin kullanılması işleyen bellek tarafından yürütülür (Engel, Santos ve Gathercole, 2008).

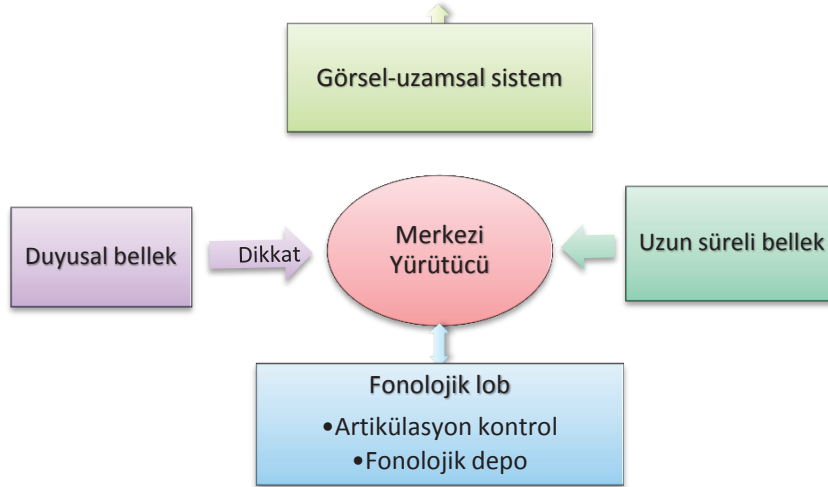
Dokunsal (tactile) bilginin imgelemesi sürecinde, dokunarak algılanmaya çalışılan nesnelere diğer duyuşsal özelliklerine ilişkin bilgilerle dokunsal bilgilerin etkileşime girdiğini gösteren pek çok kanıt vardır (Naya, Yoshida ve Miyashita, 2003; Worm, 2016). Bu olgu, çok boyutlu bilgi işleme ağının beyinde dokunsal bilgilerin depolanması sürecinde öncü bir rol oynadığını göstermektedir (Gallace ve Spence, 2009). Pek çok duyunun işbirliğiyle oluşan bu sistem görme, işitme ve bedensel dokunma hissini harekete geçirerek bireysel deneyimlerimizi oluşturur. Duyusal deneyimlerimiz çok boyutlu olsa da beyinde bilişsel işleyişin, tek yönlü bir yaklaşımla pragmatik bir şekilde gerçekleştiğini varsayabiliriz. Yani dokunsal bir nesneye ilişkin bilgilerimiz ile bu nesneye ilişkin diğer bilgilerle (tatma ve koklama gibi) birlikte nesnenin algılanması kolaylaşırsa bile bilişsel süreçte nesneye yönelik bilginin işlenmesi sürecinde nesne dokunsal bilgilere göre kodlanır (Jaeggi, Buschkuhl, Jonides ve Perrig, 2008). Konjenital körlüğü olan bireyin dünyayı bedensel dokunsal bir perspektiften algılamada daha donanımlı olabileceği varsayımına dayanarak dokunsal modalitenin işleyen bellek süreçlerini daha iyi anlamaya yönelik akademik bilgi birikimimiz total kör bireyler için etkili materyaller ve öğretim stratejileri geliştirme konusunda deneyimlerimizi arttıracaktır (Wolthuis, Bolb, Minnaerta ve Janssen, 2019). Çünkü dokunsal modaliteye özgü işleyen bellek yaklaşımına yönelik akademik çalışmalar bu bireylerin bilgiyi işleme süreçlerini daha iyi anlamamıza ve bu bireyler için etkili dokunsal materyaller geliştirmemize yardımcı olacaktır (Naya, Yoshida ve Miyashita, 2003). Bu çalışmada ise bilgi işleme kuramına göre bellek sisteminin bir bileşeni olan işleyen belleğin alt bileşenleri ve görevleri incelenerek total kör bireylerde işleyen bellek kapasitesini arttıracak dokunsal stratejilere değinilecektir.

## Bilgi İşleme Kuramı ve İşleyen Bellek

Bilgiyi sınırlı bir süre için akılda tutma, sınıflandırma ve daha sonra uygun zaman ve şartlarda kullanmak üzere depolama, bilişsel süreçte merkezi bir işlev görür (Ottem, Lian ve Karlsen, 2007). Bilginin bu aşamaları takip edilerek bir depodan diğerine aktarımını sağlayan işsel ve bilişsel etkinlikleri kapsayan süreç, bilgiyi işleme kuramı olarak tanımlanmaktadır (Randall, 2007). Bilgi işleme kuramı, bilginin belleğe aktarılmasıyla ilişkili bilişsel olayların sırasını ve bilişsel işlemlerin yürütülmesiyle ilgili çeşitli teorik perspektifleri sistematikleştirir. Dokunsal-bilişsel bilgi işleme kuramı ise dokunsal bilginin beyne iletilmesiyle zihninde meydana gelen olayların sırasını ve dokunsal bilginin bilişte kodlanması süreçlerini analiz eder (Klingberg, Forssberg ve Westerberg, 2002).

Bilgi işleme kuramı, duyuşsal sistemden gelen bilgilerin belirli yönlerine odaklanma ve seçme işlemiyle bu bilginin beyinde depolanma ve tekrar geri çağırma işlemlerinin bir bütünüdür (Wolthuis, Bolb, Minnaerta ve Janssen, 2019). Bilgi işleme kuramı aynı zamanda bilgi işleme sisteminin kapasite sınırlamalarını belirleyerek sistem tarafından işlenebilecek bilgi miktarını, belleğin sınırlı kapasitesi ve bellekte oluşan bilişsel yükü kavramsallaştırır (Marsh ve Craven, 2006). Bu kurama göre bellek mekanizması, duyuşsal kayıt, kısa süreli bellek/işleyen bellek ve uzun süreli bellek olmak üzere üç bileşenden oluşmaktadır (Naya, Yoshida ve Miyashita, 2003). Duyuşsal bellek, duyu organlarından beyne ulaşan uyarıcıların ilk algılanmalarından sorumlu bellek mekanizmasıdır. Duyuşsal bellekte bilgi çok kısa süre kalır. Buraya gelen bilgi en fazla dört saniye içinde işlenmediği takdirde çok hızlı bir şekilde kaybolabilmektedir (McNamara ve Scott, 2001). Sadece dikkat edilen sınırlı sayıdaki bilgi kısa süreli belleğe aktarılır. Kısa süreli bellek, bilgiyi anlamlandıran, düzenleyen, sınıflayan kimi zaman duyuşsal bellekten bilgilerin üzerine eklemeler yapan en aktif bellek mekanizmasıdır. Kısa süreli bellekten gelen bilgilerin eski bilgilerle ilişkilendirilerek saklandığı bellek mekanizması ise uzun süreli bellek olarak tanımlanmaktadır (Miyake ve Shah, 1999).

Günlük yaşamda gerçekleştirilen çeşitli görevleri desteklemek için esnek bir şekilde kullanılan ve kısa süreli belleğin bir bileşeni olan işleyen bellek ise planlama, problem çözme, karmaşık konuları anlama ve yeni bilgiler öğrenme gibi bilişsel yeteneklerde kritik roller üstlenir (Milton, 2008). İşleyen bellek ayrıca bilgileri geçici olarak saklamak ve işlemek amacıyla kullanılan karmaşık bilişsel mekanizmaları içerir (Wolthuis, Bolb, Minnaerta ve Janssen, 2019). Bilişsel süreç becerisi olarak işleyen bellek, akıl yürütme, anlama, öğrenme ve bellek güncelleme gibi bilişsel faaliyetlere yardımcı olma ve yeni bilgilerle daha önce var olan bilgileri harmanlayıp işlemek ve depolanmak üzere uzun süreli belleğe gönderme işlemlerini aktif bir şekilde yürütür (Klingberg, 2009). Baddeley (2003) işleyen belleğin dört ayrı bileşenden oluştuğunu belirtmektedir. Bu bileşenler; dikkati odaklayan, değiştiren, bölen ve uzun süreli bellek ile işleyen belleği birbirine bağlayan merkezi yürütücü, görsel ve uzamsal bilgileri tutan görsel-uzamsal alan, konuşma tabanlı ve diğer akustik bilgileri tutan fonolojik döngüden oluşmaktadır (McNamara ve Scott, 2001).



Şekil 1. İşleyen Bellek Çalışma Modeli



Merkezi yürütücü, işleyen belleğe ulaşan bilgilerin düzenlenmesinde görev alır. Diğer bir deyişle çok fazla dikkat gerektiren kaynaklara yoğunlaşmanız ve bunu sürdürmeniz gerektiğinde merkezi yürütücü kontrol süreçleri devreye girer (Ackerman ve Dykman, 1993). Merkezi yürütücü işlevler kavramı, işleyen belleğin temel bileşeni olduğu gibi seçilen hedeflere ulaşmayı kolaylaştıran davranışları izlemek için gerekli olan bir dizi zihinsel kontrol becerisi olarak tanımlanmaktadır (Acheson, MacDonald ve Postle, 2010). Yönetici işlev becerilerinin iki temel boyutu vardır (Montgomery, 2000): (1) engelleyici kontrol (dikkat dağınıklığı ve alışkanlıklara direnme ve harekete geçmeden önce durma ve düşünme yeteneği ve dürtülerine hâkim olma yeteneği); (2) bilişsel esneklik (değişen taleplere veya önceliklere uyum sağlama kapasitesi).

Yürütücü işlevlerin bu iki temel boyutu aynıdır ve bu iki temel boyut ayrı birer bilişsel süreç olarak görülmemelidir (Milton 2008). Başka bir deyişle, engelleyici kontrol, gereksiz bilgileri ortadan kaldırarak işleyen bellek faaliyetlerini destekleyerek işleyen belleğin hedefe odaklanmasına yardımcı olmanın yanı sıra işleyen belleğe, hedefin ne olduğu hakkında bilgi sağlayarak engelleyici kontrolü destekler (Pickering ve Gathercole, 2004). Bu döngü, işlemle alakasız olan girdiler hakkında işleyen belleğin karar vermesini kolaylaştırarak işleyen belleğe bilişsel esneklik imkânı tanır (Acheson, MacDonald ve Postle, 2010).

İşleyen belleğin belirli duyuşsal uyaranlar için farklı alt sistemlere (modaliteye özgü) veya farklı duyuşsal uyaranlar arasında paylaşılan altta yatan süreçlere (modaliteye özgü olmayan) göre karakterize edilip edilmediği konusunda önemli tartışmalar vardır (Alloway ve Gathercole, 2006). Bu tartışmada işleyen bellek kapasitesinin modaliteye özgü olmayan süreçlerle ilişkili olduğu ağırlık kazansa da işitsel ve görsel işleyen bellek arasında işlevsel bir ayrışmayı destekleyen pek çok kanıt vardır (Baddeley, 2003). Hem çocuklarda hem de yetişkinlerde işitsel-sözel ile görsel-uzamsal işleyen bellek arasındaki farklar tespit edilmiştir. Bu, modaliteye özgü işleyen bellek sistemlerinin varlığını ortaya koyan ve klinik grupta hem işitsel hem de görsel işleyen belleğin değerlendirilmesinin önemini vurgulayan yakın tarihli pek çok çalışmayla desteklenmektedir (Pawling, Trotter, McGlone ve Walker, 2017). Ayrıca, işleyen bellekte modaliteye özgü farklılıklar dil çıktılarında da önemli bir rol oynamaktadır (Bosse ve Valdois, 2009). Örneğin, belirli bir dil bozukluğu olan çocuklarda işleyen bellek üzerine bir çalışmada modaliteye özgü işleyen bellek eksikliklerinin dil problemleriyle bağlantılı olduğunu tespit etmiştir. İşitsel ve görsel işleyen bellek arasında işlevsel ayrışmanın nedeni modaliteye özgü depolama sistemlerine ek olarak modaliteye özgü bileşenlerle açıklanabilir (Dahlin, 2011). Bu durum, işleyen bellekte genel anlamda işitsel ve görsel modaliteler arasında bir sınır belirlemekten ziyade, bu modaliteler için depolama modüllerinde saklanabilecek bilgi miktarında bir sınır olabileceği anlamına gelmektedir (Dahlin, Nyberg, Backman ve Neely, 2008). Görsel ve işitsel modalitelerin işleyen bellekteki mekanizmaları yoğun olarak araştırılmışken dokunsal modalitenin işleyen bellek ilkeleri ve mekanizmalarıyla ilişkili çok az çalışma mevcuttur (Holmes, Gathercole ve Dunning, 2010; Gathercole ve Alloway, 2008). Ancak son on yılda, işleyen bellekte dokunsal modalitenin çalışma prensiplerini anlamaya yönelik çalışmaların sayısında bir artış söz konusudur (Esmaeili ve Diamond, 2019). Yapılan çalışmalarda gören bireylerle total kör bireyler karşılaştırılmalı denekler olarak kullanılarak dokunsal işleyen bellek mekanizmasının işlev ve süreçleri incelenmiştir (Acheson, MacDonald ve Postle, 2010; Holmes, Gathercole ve Dunning, 2010). Bu çalışmalar bize modaliteye özgü deneyimlerin dokunsal işleyen belleği şekillendirmede önemli bir rol oynadığını göstermektedir (Bosse ve Valdois, 2009).

Bilgi işleme kuramına göre, görsel veya işitsel işlemenin aksine somatosensör işleme, dokunsal bilgileri sistematik olarak işlenmesi, organize edilmesi ve entegre edilmesi süreçlerini yöneterek bireyin dış dünyayla etkili bir şekilde etkileşim kurma stratejilerini yönetir (Dunlosky ve Kane, 2007). Yani somatosensöriyel işleme sistemi fiziksel çevrenin zihinde temsilini oluşturmak için dokunsal bilgilerin alınması, işlenmesi ve yorumlanması için gereken farklı işlem birimlerini tanımlayan bir kavramdır (Alloway ve Gathercole, 2006). Bu nedenle somatosensöriyel işleme, vücutta dokunmayla ilişkili farklı duyuşsal girdilerden gelen bilgileri işleyebilir (Bosse ve Valdois, 2009).

Dokunma hissi çeşitli fiziksel duyuşlardan oluşur ve deride bulunan büyük sinir uçları, sinir lifleri ve somatosensör reseptörler ağı tarafından kontrol edilir (Ricciardi, Bonino, Gentili, Sani, Pietrini ve Vecchi, 2006). Yaygın olarak dokunma hissi dediğimiz şey aslında hafif dokunma, basınç, titreşim, sıcaklık, zevk ve ağrının

sinirsel ve bilişsel olarak işlenmesidir. Vücuttan gelen çoklu duyum türleri (dokunsal duyumlar) başlangıçta duyuşsal kayıt tarafından somatosensöriyel işleme sistemindeki işlem birimleri döngüsünden önce kısa bir depolama süresi için duyuşsal bellekte bekledikten sonra işleyen belleğe aktarılır (Silberman, Bruce ve Nelson, 2004). Somatosensöriyel işleme sisteminde dokunma duyuşları üç gruba ayrılır. İlk grup olan ayrımcı dokunuş, hafif dokunuş, basınç ve titreşimi içerir. İkinci grup sıcaklık ve ağrıyı, üçüncü grup propriyosepsiyonu içerir (Archibald ve Gathercole, 2007). Propriyosepsiyon duyuş, vücudumuzun uzayda göreceli konumunu bilme algısıdır. Propriyosepsiyon ile birlikte görme ve vestibüler sistem denge sisteminin bir parçasıdır (Silberman, Bruce ve Nelson, 2004). Propriyosepsiyon, öncelikle kaslarda, tendonlarda ve deride bulunan propriyo-septörler tarafından koordine edilir (Archibald ve Gathercole, 2007). Propriyosepsiyon duyuş, görsel bilgi olmasa bile uzayda vücudumuzun duruş ve pozisyon değişikliklerini koordine etmemize yardımcı olur (Olesen, Westerberg, ve Klingberg, 2004). Başka bir deyişle, propriyosepsiyon vücut parçalarının yönünü, yerini ve hareketini (kinestez) herhangi bir zamanda algılamamıza olanak sağlar (Pennington ve Ozonoff, 1996). Sonuç olarak dokunsal yeteneklerimiz ve hissettiğimiz tüm bedensel duyumlar birkaç farklı duyuşsal sistemi içine alan ve tek bir duyuşsal modaliteden ziyade çoklu duyuşsal modalitenin bir birleşimi şeklinde düşünülebilir (Sterr, Muller, Elbert, Rockstroh, Pantev ve Taub 1998).

Dokunsal duyumlar için oluşturulan duyuş kaydına dokunsal duyuşsal hafıza denir. Dokunsal duyuşsal belleğin fiziksel dokunma duyumlarını koruyan ve insanda dokunsal duyumların hatırlanmasını sağlayan bir duyuşsal kayıt oluşturduğuna inanılmaktadır (Trevarthen, 2001). Dokunsal duyumların saptanmasını, seçilmesini ve sınıflandırılmasını içeren süreç ise dokunsal algı (tactile perception) olarak adlandırılır (Pennington ve Ozonoff, 1996). Örneğin, suyun neye benzediğine ilişkin bilgimiz, hafif dokunma, basınç, titreşim ve sıcaklık hissine bağlı olarak cildin ıslaklık algısını üretme yeteneğimize dayanır. Somatosensöriyel sistemde ıslaklık algısına yönelik reseptörler olmadığından dokunma ve nem arasındaki etkileşimin bir sonucu olarak yani bedensel duyumların birleşimi yoluyla ıslaklığı algılarız (Archibald ve Gathercole, 2007). Dokunsal algı, çevredeki bedensel dokunsal algıları seçme ve bunu aktif bilgi ve hareket kullanarak mevcut bilgi çerçevesinde yorumlama yeteneğidir (Olausson, Lamarre, Backlund, Morin, Wallin, Starch ve Bushnell, 2002). Aktif dokunma, dokunma hareketini ifade eder ve uzanma/kavrama, itme/çekme, hareketsizlik/hareket etme gibi gönüllü, bireyin kendi ürettiği hareketleri tanımlamak için kullanılır (Raanes ve Berge, 2017). Aynı şekilde hareket ise belirli bir eylem, vücut hareketi veya el/kol/baş hareketlerini tanımlamak için kullanılır. Aktif dokunma ve hareket yoluyla, dış ortamın yüzey özelliklerine (doku, sertlik / yumuşaklık, sıcaklık) ve nesnelerin fiziksel boyutlarına (boyut, şekil, ağırlık,) ilişkin bilgi toplamak amacıyla el/gövde kullanma işlemine haptik algı (haptic perception) denir (Pawling, Trotter, McGlone ve Walker, 2017). Bu anlamda haptik algı ve aktif keşifte, aktif dokunma ve hareketin kullanımı ve ellerin/bedenin kullanımı söz konusu olduğu için haptik algı (haptic perception) ve dokunsal algı (tactile perception) kavramlarının eş anlamlı olduğu söylenebilir (Raanes ve Berge, 2017).

### Dokunsal Stratejiler

Nesneler dokunsal algılanmaya çalışıldığında, genellikle keşfedici yöntemler (exploratory procedures) şeklinde sistematize edilen bir dizi adım takip edilir. Örneğin, bir yüzeyin pürüzlü veya pürüzsüz olup olmadığı anlamaya çalışıldığında genellikle ovalama/sürtünme hareketi gibi keşfe dayalı yöntemler kullanılır (Alloway ve Alloway, 2010; Kızılaslan ve Sözbilir, 2018). Bir nesneyi tanımlamak için kullanılan keşfedici yöntemler şu şekilde sıralanabilir (De Beni ve Palladino, 2000): (a) dokuyu anlamak için yanal hareket (ovalama/sürtünme hareketi), (b) sertliği anlamak için basınç (yüze bastırma, bükme veya bükme); (c) şekli anlamak için kavrama (nesnenin yüzeyini çerçeveleme), (d) tam/ayrıntılı şekli anlamak için genel tarama (nesnenin yüzeyini veya kenarlarını kavramak için elle tarama) ve (e) ağırlığı anlamak için tutma (kaldırma veya eğme).

Keşfedici yöntemler çoğunlukla gelişimsel bir ilerlemeyi takip eder (Dehn, 2011). Örneğin, bebeklerde erken kavrama/tutma ve parmakla yoklama genellikle keşfedici yöntemlerin ilk adımıdır. Keşfedici yöntemler özellikle nesne manipülasyonu becerilerinin geliştirilmesinde oldukça yararlıdır (Clair-Thompson ve Gathercole, 2006). Manipülasyon becerileri, bir elin içindeki nesnelere diğer elin yardımı olmadan taşıma ve konumlandırma yeteneğini ifade eder. Manipülasyon, anahtar tutarken, yazarken veya hatta makasla keserken



kullanılır (Dehn, 2014). Bununla birlikte, ince motor (kas) kontrolü, iki taraflı entegrasyon, koordinasyon ve el-göz koordinasyonu dahil olmak üzere başarılı performans için birçok becerinin koordinasyonunu gerektirir (Elliott, Gathercole, Alloway, Holmes ve Kirkwood, 2010). Yukarıda belirtildiği üzere dokunsal algı, aktif bir öğrenme süreci olarak tanımlanmaktadır. Bu dokunsal algıları öğrenme süreci ise nesnelerin yüzey yapıları, ağırlıkları veya sıcaklıkları gibi dokunsal nitelikleri hakkında bilgi edinilmesini içerir (Gathercole, Brown ve Pickering, 2003). Dokunsal algıları öğrenme ayrıca, bir nesnenin her seferinde tek bir yönde sistematik olarak incelenerek bilginin zaman içinde toplanmasını gerektirir (Gathercole, Durling, Evans, Jeffcock ve Stone, 2008). Dokunsal algıları öğrenme örnekleri şu şekildedir (Goldstand, Koslowe ve Parush, 2005; Turley-Ames ve Whitfield, 2003);

1. Sistematik yüzeyin yüzey dokularının (yumuşak/sert, pürüzsüz/pürüzlü), termal yönlerinin (sıcak/soğuk) ve fiziksel boyutlarının (boyut, şekil, ağırlık) keşfi;
2. Nesnelerin farklı ve benzer yönlerini ifade eden kontrastların (dokunsal nesne tanımlama) keşfi;
3. Nesnenin yakın çevreye göre (mekânsal uzamsal boyutlar) konum keşfi;
4. Ortamın mekânsal (dokunsal mekânsal akıl yürütme/mekânsal navigasyon) keşfi.
5. Şekil 2’de görüldüğü üzere dokunsal stratejiler; algısal stratejiler, bilişsel stratejiler ve sosyal stratejiler olmak üzere üçe ayrılır. Bilişsel stratejilerde basit bilişsel stratejiler, uzun süreli işleyen bellek stratejiler ve üstbilişsel stratejilerden oluşur.



Şekil 2. Algısal, Bilişsel Ve Sosyal Bilişsel Stratejilerinin Sınıflandırılması

### Algısal Stratejiler

Dikkat yönetme, bir etkinlik/problem çözme görevi sırasında hataları fark etme/düzeltilme ve dikkat dağıtıcı unsurları esnek bir şekilde filtreleme bireyin algılama yeteneklerini belirleyen önemli özelliklerdir (Westerberg ve Klingberg, 2007). Yani işleyen bellek sistemi algı, dikkat, bütüncül bellek ve yönetici kontrolü gibi eşit derecede ve birlikte çalışan dinamik süreçleri barındırır. Algısal, bilişsel, sosyal bilişsel stratejilerin kullanımı, işleyen belleği geliştirmede ve yeni veya karmaşık bir görevi yerine getirirken sınırlı dikkat kaynağını azaltmada oldukça yararlıdır (Poizner, Bellugi ve Tweeney, 1981). Özellikle bir ortamda hareket ederken birey mevcut konumunu dokunarak algılamaya çalışırken hassas bir navigasyon seviyesine izin verecek özelliklerle ilgili bilgi düzeyi, bireyin bağımsız hareket becerileri için oldukça önemlidir (Wong, Gnanakumaran ve Gold-

reich, 2011). Bireyin bağımsız hareketi için gerekli beceriler; uzamsal-mekânsal konumunu belirleme, bakılan yönü algılama, beden hareketlerinin yönünü bilme, nesnelere arası mesafeyi dokunarak tahmin etme, çevredeki nesnelere uzaklık ve yakınlığı belirleme ve çevredeki önemli engelleri belirleme şeklinde sıralanabilir. Bireyin bağımsız hareketi, eller veya bastonla izlenebilen dokunsal (tactile) olarak erişilebilir bir yolun tanımlanmasıyla mümkün olur. Bireyin bağımsız hareketine yönelik “algısal eğitim” bireyde işleyen bellek gibi bilişsel işlevleri geliştirdiği gösterilmiştir. Dokunsal algısal öğrenmeyi geliştiren bu stratejilere algısal stratejiler denir (Healey ve Grossman, 2018).

Bilgiyi işleme sürecinde işleyen bellek ile dikkat/odaklanma arasında yakın bir bağlantı vardır. Dikkat, hedef işlemeyi kolaylaştırır ve işleyen belleği geliştirir. Örneğin; yönlendirilmiş dikkat, işleyen bellekte farklı türde bilgilerin korunmasını yardımcı olabilir. Bu nedenle, işleyen bellekte algısal bilginin etkili bir şekilde işlenmesi için iki dikkat türüne yönelik etkinliklere önem verilmelidir:

1. Çevredeki nesnelere doğru yönelme (dokunsal odaklı dikkat)
2. Uzunca bir süre bir göreve/faaliyete odaklanma (dokunsal sürekli dikkat).

### **Bilişsel Stratejiler**

Bilgi işleme teorisine göre işleyen bellek ve uzun süreli bellek karşılıklı olarak bilgi depolama ve geri çağırma süreçlerini yönetirler (Tomasello, Carpenter, Call, Behne ve Moll, 2005). Uzun süreli bellek ile işleyen bellek arasında sürekli bilgi aktarımı olduğu için işleyen belleğin çalışma kapasitesi büyük ölçüde uzun süreli bellekte depolanan bilginin türüne bağlıdır (Nafstad ve Rødbroe, 2015). Dokunsal işleyen bellek ise dokunsal algısal bilgi ile dokunsal uzun süreli bellek arasında birincil “bağlayıcı birim” görevi görür (Tomasello, Carpenter, Call, Behne ve Moll, 2005). Dokunsal algısal bilgiler yeterince tekrarlandığında veya prova edildiğinde, uzun süreli belleğe aktarılır. Bu tür prova dayalı bilişsel bellek stratejileri basit bilişsel stratejileri olarak adlandırılır (Parsons, Magill, Boucher, Zhang, Zogbo, Bérubé ve Faubert, 2014).

Yeni bilgilerden anlam çıkarma, uzun süreli bellekten işleyen belleğe aktarılan bilgilerin yeniden etkinleştirilmesiyle mümkün olur (Tunes, 2018). Uzun süreli bellek terimi, uzun süreler boyunca bellekte tutulan sınırsız kapasitede bilgi deposunu ifade ettiğinden dokunsal uzun süreli bellek, ilerleyen zamanlarda ortaya çıkarılabilecek benzer durumlara ilişkin aktif dokunma ve hareketle ilişkili öğrenmenin sürekliliğini ifade eder (Mundy, 2018). Bir nesneyi veya bir mekânı bellekte bulunan bir nesneyle (dokunsal nesne tanıma) veya bir mekânı bellekte bulunan bir mekânla (dokunsal mekânsal tanıma) eşleştirerek tanıma dokunsal belleğe örnek olarak verilebilir. Ayrıca uzun süreli bellek, anlamsal ve epizodik bellek olmak üzere iki bellek türünden oluşmaktadır. Anlamsal bellek genel olgusal bilgiyi ifade eder ve dış dünyaya ilişkin edindiğimiz kavramsal bilgiler hakkındaki gerçeklerin, kavramların ve anlamların yapısal kaydını oluşturur. Örneğin, dokunsal olarak bir nesne tanınmaya çalışıldığında, nesnenin zihinsel temsili, anlamsal uzun süreli bellekte nesnenin anlamsal özelliklerinin (kullanımı ve işlevi) kodlanmasıyla mümkün olur (Tomasello, Carpenter, Call, Behne ve Moll, 2005). Epizodik bellek ise dokunsal deneyimlere ilişkin bağlamları hatırlamaya yardımcı olur. Yani epizodik bellek, deneyimler ve belirli olaylara ilişkin belleği ifade eder. Kişisel epizodik olayları bağlamlarıyla beraber hatırlamamıza yardımcı olan bu bellek stratejisi uzun süreli işleyen bellek stratejileri olarak adlandırılır.

Amaca yönelik hedeflere ulaşılırken somatosensör bilginin seçilmesi, düzenlenmesi, engellenmesi, izlenmesi ve denetlenmesi için işleyen belleğin yürütme kontrol süreçleri gereklidir (Tomasello, Carpenter, Call, Behne ve Moll, 2005). Bu süreçler yürütülürken otomatik kontrol ve gönüllü kontrol gerektiren görevler şeklinde ikiye ayrılır. Otomatik kontrol kasıtsız, bilinçsizdir ve kendiliğinden işlem gerektiren görevlerde yer alır (Tunes, 2018). Gönüllü kontrol ise bilinçlidir ve alışılmadık veya yeni görevler/faaliyetler gibi yüksek konsantrasyon ve çaba gerektiren görevlerde söz konusu olur (Klingberg, 2009). Genellikle bilmediğiniz veya yeni bir görev/faaliyetle karşılaştığımızda genellikle hata yapma ve yavaş çözüme eğilimindeyiz. Bu şekilde, yüksek bilişsel iş yükü içeren görevler sırasında gönüllü kontrolün yeterli şekilde yürütülmesi için işleyen belleğin yürütücü kontrolü gerekmektedir (Goldstein, 2011). İşleyen belleğin yürütücü kontrolü bu görevi yürütürken üst düzey seçici dikkat becerilerine gereksinim duyar. Seçici dikkat, dikkat dağıtıcı diğer bilgilere değil, belirli



bilgilere odaklanma yeteneğidir. Seçici dikkat sırasında, işleyen bellek, görevle ilgili bilgilerin seçilmesinde ve gereksiz bilgilerin neden olduğu bilişsel yükü en aza indirmede önemli roller üstlenir (Adams, Nguyen ve Cowan, 2018). Üst düzey işleyen bellek kapasitesine sahip kişilerin dikkat dağıtıcı bilgileri görmezden gelme ve ilgili bilgilere odaklanma konusunda daha iyi olduğu ve aynı zamanda problem çözme sırasında kendi davranışlarını daha iyi takip edebildiği tespit edilmiştir (Tomasello, Carpenter, Call, Behne ve Moll, 2005). Aynı anda pek çok duruma odaklanma, bir etkinlik/problem çözme görevi sırasında hataları fark etme ve düzeltme ve dikkat dağıtıcı unsurları esnek bir şekilde filtreleme (seçici dikkat) yetenekleri geliştiren bilişsel stratejilere ise üstbilişsel stratejiler denir (McCreery, Spratford, Kirby ve Brennan, 2017).

Bilişsel bellek stratejisi, yeni dokunsal bilgileri uzun süreli belleğe aktarmaya yardımcı olan aktif bir bellek stratejisidir. Bilişsel bellek stratejisi, uzun süreli belleğe gönderilen bilgilerin kalıcılığını sağlama noktasında dinamik koordinasyona aracılık eder. Bilişsel bellek stratejisine yönelik bazı örnekler şu şekildedir (Tomasello, Carpenter, Call, Behne ve Moll, 2005):

- Bilgileri farklı kategorilere ayırma (sınıflandırma stratejileri): Örneğin meyvelerin şekil, büyüklük ve kokularına göre sınıflandırılması gibi doğal sınıflandırma, bilgiyi anlamlı gruplara yerleştirmeye yardımcı olur.
- Yeni bilgileri eski bilgilerle ilişkilendirme (ilişkilendirme stratejileri): İlişkilendirme stratejileri yeni bilgiyi analogiler veya benzetmeler yoluyla var olan bilgilerle ilişkilendirerek bilginin kalıcılığını sağlamak için kullanılır.
- Bilgileri parçalara bölme (parçalama stratejileri): Parçalama, çok miktarda bilgiyi tek ve organize küçük birimlere bölme stratejisidir. Bu strateji genellikle bir etkinlik materyalinin daha yönetilebilir parçalara ve bilginin işlenmesini kolaylaştıran küçük parça veya kısa anlamlı gruplara bölünmesinde kullanılır. Parçalama işlemi, belirli kategorilere göre dokunsal veya sözlü bilgiler şeklinde olabilir.
- Hatırlatıcı ipuçları sağlama (ipuçları stratejileri): İşleyen bellek üzerindeki bilişsel yükü azalmak için tamamlayıcı ipuçları, yeniden yapılandırma konusunda yardımcı olabilir.

## Sosyal Stratejiler

Sosyal işleyen bellek, sosyal bilişsel bilgileri akılda tutma ve kullanma yeteneğidir. Zihinsel gelişimin karmaşık bir boyutu olan sosyal biliş ise sosyal iletişim, sosyal ilişki, sosyal işbirliği ve rekabet, kültür ve zihinsel sağlık için hayati önem taşır (Edwards, 2015). Sosyal biliş, başkalarının niyetleri ve davranışları gibi sosyal uyaranlara karşı algılanmayı, yorumlamayı ve yanıtlar üretmeyi içeren ve sosyal etkileşimlerin altında yatan zihinsel işlemler olarak tanımlanır (Fivush ve Reese, 1992). Dolayısıyla sosyal biliş, başkalarının davranışlarını anlama ve sosyal ortamlarda uygun şekilde tepkiler verme yeteneklerimizi destekler. Sosyal biliş gibi sosyal işleyen bellek, çocukluk ve ergenlik döneminde gelişir (Green, Bearden ve Cannon, 2012). Sosyal işleyen bellek becerilerini gelişimi için çocukların yetişkinler ve akranlarıyla pratik yapmaları ve çeşitli yaşamsal deneyimler edinebilmeleri gerekmektedir (Guo, Zhai, Mowei ve Zaifeng, 2018). Çocuklar büyüdükçe, sadece kendi duygu ve düşünceleri değil, aynı zamanda başkalarının duygu ve zihinsel durumlarının da farkındalığını edinir (Nelson ve Fivush, 2004). Temel sosyal bilişsel/duyuşsal mekanizmaları içeren sosyal işleyen bellek ve sosyal biliş, sosyal etkileşim ve iletişim sırasında karşılıklı dikkat ve ortak dikkat gibi sosyal ilgi biçimlerini destekler (Damen, 2015).

Genel olarak, sosyal işleyen bellek, günlük olarak karşılaştığımız çok çeşitli kişilerarası etkileşimlerde etkindir (Guo, Zhai, Mowei ve Zaifeng, 2018). Sosyal işleyen bellek, sosyal bilişin farklı bileşenleriyle etkileşime girerek sosyal bilişin taleplerini yürütür (Thornton ve Conway, 2013). Sosyal biliş taleplerini yönetme ve sosyal işleyen bellek becerilerini geliştirme stratejilerine genel olarak sosyal bilişsel stratejiler denir (Nelson & Fivush, 2004). Ayrıca, total kör bireylerde sosyal işleyen bellek becerilerini artırmak için sosyal bilişsel stratejiler uygulanırken, kör bireyin dikkat odağına duyarlı olunması, bir beraberlik duygusunun geliştirilmesi, dikkatin sosyal formlarının desteklenmesi ve bedensel-dokunsal yöntemlerle iletişim tekniklerinin uygulaması



gerekir (Mundy ve Newell, 2007). Total kör bireylerde, etkileşim ortakları ile paylaşılan temas ve bağlamsal hareketler, bağ kurma, ortak ilgi ve iletişim için birincil araçlardır (Boehme Hauser, Gerling, Heilig ve Olausson, 2019).

Sosyal tarafların iletişim yeterlilik düzeyinin total kör bireylerin sosyal etkileşim kalitesi üzerinde büyük etkisi vardır (Guo, Zhai, Mowei ve Zaifeng, 2018). Görme yetisi olan bir etkileşim ortağı, iletişim stratejilerini, total kör olan bir bireyin sosyal bilişsel ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde bedensel dokunsal yöntemlerle desteklemesi gerekir (Boehme, Hauser, Gerling, Heilig ve Olausson, 2019). Total kör çocukların, sosyal ortaklarıyla iletişim sürecinde fiziksel ve sosyal çevreyi bedensel dokunsal bir modalite içinde optimize etmeleri, sosyal işleyen bellek kapasitesini geliştireceği varsayılmaktadır (Damen, 2015). Çünkü etkileşim ortağı, öğrenme ortamını uyarlamada ve bir nesneyi sistematik olarak keşfetme veya nesneyi tanımlama konusunda zaman ve fırsat sağlama ve aktif keşif prosedürlerini kullanma gibi dokunsal algısal stratejileri destekleme konusunda önemli bir rol oynayabilir (Vugs, Hendriks, Cuperus, Knoors ve Verhoeven, 2017). Ayrıca etkili bir etkileşim partneri, etkileşimler sırasında total kör bireyin odaklanma yeteneklerini verimli bir şekilde kullanmasını sağlayarak ve öğrenme sürecinde farklı bedensel dokunsal iletişim stratejileri veya dil yaklaşımları etkili bir şekilde kullanarak total kör bireyin eşit katılımcı olmasında önemli roller üstlenebilir (Nafstad ve Rødbroe, 2015).

Bunun yanı sıra etkileşim ortağı, mesajların ve ifadelerin aktarılmasında ve yorumlanmasında önemli bir roller oynar (Nelson ve Fivush, 2004). Ayrıca karşılıklı etkileşimde ve eşit katılımlı yaklaşımda, iletişim ortaklarının hassas ve duyarlı iletişim yeterlilikleri total kör çocuğun öğrenmesi ve motivasyonu oldukça etkilidir (Nafstad ve Rødbroe, 2015). Etkileşim partnerlerinin iletilen bedensel dokunsal ifadeleri kör birey için fark edilebilir olmalıdır. Örneğin, iletişim sırasında el temaslarında hareket hızı ve basınç derecesi farklı bilgiler veya duygu ifadelerinin aktarımı için etkili bir iletişim aracı olarak kullanılabilir. Bu tür iletişim teknikleriyle erken dönem iletişim deneyimlerinden yararlanarak kör bireyde kültürel dokunsal işaret dilinin gelişimi desteklenebilir (Damen, 2015).

## SONUÇ

İşleyen bellek stratejileri, yeni gelen bilgiler üzerinde uzun süreli anlamsal bellekle bağlantıyı geliştirmeye yardımcı olan ve bir şekilde detaylandırmayı da içeren aktif bir süreçtir. Ayrıntılı bellek stratejileri, bir desen oluşturdukları ve belleği daha verimli hale getirdikleri için daha sonra almak üzere bilgileri yakalamamıza yardımcı olabilir. Dokunsal işleyen bellek, etkileşimde bulunan nesnenin ya da etkileşim ortağının fiziksel ve sosyal ortamı optimize edildiği ve kişinin geçici olarak bilgi depolamasını ve işlemesini desteklediği sürekli bir süreç olarak tanımlar.

İşleyen bellekte bilgiler kırılgan olduğundan ve kolayca kaybolduğundan saklanabilmesi için etkinleştirilmeleri gerekir. Bilgiye odaklandığımız sürece işleyen bellek mekanizmasını etkinleştirme olasılığı yüksektir, ancak dikkat dağıldığında veya kaydıldığında etkinleştirme hızla azalır veya kaybolur. Bilgilerin işleyen bellekte uzun süre aktif kalmasını sağlamak için hatırlamaya dönük amaçlı bir çaba gösterilmelidir. Bilgiyi çalışma bellekte tutmak ve bilgiyi işlemek için algısal, bilişsel ve sosyal bilişsel stratejiler kullanılabilir. Bu stratejiler zorlu öğrenme koşulları sırasında gereksiz bilişsel yükün en aza indirilmesine yardımcı olabilir. Söz konusu işleyen bellek stratejileri aynı zamanda bilişsel yükü azalma adına bilişsel ayıklama yaparak öğrenme durumlarında hataları takiben düzeltici geri bildirim sağlama konusunda bir hata işleme işlemlerini yürütmeye yardımcı olur.

## KAYNAKÇA

- Acheson, D. J., MacDonald, M. C., & Postle, B. R. (2010). The interaction of concreteness and phonological similarity in verbal working memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, *36*, 17-36.
- Ackerman, P. T., & Dykman, R. A. (1993). Phonological processes, confrontation naming, and immediate memory in dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, *26*, 597-609.
- Adams, E. J., Nguyen, A. T., & Cowan, N. (2018). Theories of working memory: differences in definition, degree of modularity, role of attention, and purpose. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, *49*(3), 340-355.
- Alloway, T. P., & Alloway, R. G. (2010). Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic achievement. *Journal of Experimental Child Psychology*, *106*, 20-29.
- Alloway, T. P., & Gathercole, S. E. (2006). *Working memory and neurodevelopmental conditions*. Hove, England: Psychology Press
- Archibald, L. M., & Gathercole, S. E. (2007). The complexities of complex span: Storage and processing deficits in Specific Language Impairment. *Journal of Memory & Language*, *57*, 177-194.
- Baddeley, A. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, *4*(10), 829-839. doi: 10.1038/nrn1201
- Baddeley, A. D. (2006). Working memory: An overview. In S. J. Pickering (Ed.), *Working memory and education* (pp. 1-31). Burlington, MA: Academic Press.
- Boehme, R., Hauser, S., Gerling, G., Heilig, M., & Olausson, H. (2019). Distinction of self-produced touch and social touch at cortical and spinal cord levels. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *10*, 1-10
- Bosse, M. L., & Valdois, S. (2009). Influence of the visual attention span on child reading performance: a cross-sectional study. *J. Read. Res.* *32*, 230-253. doi: 10.1111/j.1467-9817.2008.01387.x
- Clair-Thompson, H. L., & Gathercole, S. E. (2006). Executive functions and achievements on national curriculum tests: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *59*, 745-759.
- Dahlin, K. I. E. (2011). Effects of working memory training on reading in children with special needs. *Reading and Writing*, *24*, 479-491.
- Dahlin, E., Nyberg, L., Backman, L., & Neely, A. S. (2008). Plasticity of executive functioning in young and older adults: Immediate training gains, transfer, and long-term maintenance. *Psychology and Aging*, *23*, 720-730.
- Damen, S. (2015). *A matter of meaning: The effect of social partner support on the intersubjective behaviors of individuals with congenital deafblindness*. Hertogenbosch: BOXPress
- De Beni, R., & Palladino, P. (2000). Intrusion errors in working memory tasks: Are they related to reading comprehension ability. *Learning and Individual Differences*, *12*, 131-145.
- Dehn, M. J. (2011). *Helping students remember: Exercises and strategies to strengthen memory*. Hoboken, NJ: Wiley
- Dehn, M. J. (2014). Interventions for students with memory difficulties. In J. T. Mascolo, V. C. Alfonso, & D. P. Flanagan (Eds.), *Essentials of planning, selecting, and tailoring interventions for unique learners* (pp. 357-386). Hoboken, NJ: Wiley.
- Dunlosky, J., & Kane, M. J. (2007). The contributions of strategy use to working memory span: A comparison of strategy assessment methods. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *60*, 1227-1245.
- Edwards, T. (2015). Bridging the gap between Deafblind minds: interactional and social foundations of intention attribution in the Seattle Deafblind community. *Front. Psychol.* *6*. doi:10.3389/fpsyg.2015.01497
- Elliott, J. G., Gathercole, S. E., Alloway, T. P., Holmes, J., & Kirkwood, H. (2010). An evaluation of a classroom-based intervention to help overcome working memory difficulties and improve long-term academic achievement. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, *9*(3), 227-250. doi.org/10.1891/1945-8959.9.3.227
- Engel, P. M. J., Santos, F., & Gathercole, S. E. (2008). Are working memory measures free of socio-economic influence? *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, *51*, 1580-1587.
- Esmaeili, V., & Diamond, M. E. (2019). Neuronal correlates of tactile working memory in prefrontal and vibrissal somatosensory cortex. *Cell Reports*, *27*(11). 3167-3181. doi.org/10.1016/j.celrep.2019.05.034
- Fivush, R., & Reese, E. (1992). The social construction of autobiographical memory. In M. A. Conway, D. Rubin, H. Spinnler, & W. Wagenaar (Eds.), *Theoretical perspectives on autobiographical memory*. Dordrecht: Kluwer Academic.
- Gathercole, S. E., & Alloway, T. P. (2008). *Working memory and learning: A practical guide for teachers*. London, UK: Sage Publishing.

- Gathercole, S. E., Brown, L., & Pickering, S. J. (2003). Working memory assessments at school entry as longitudinal predictors of National Curriculum attainment levels. *Educational and Child Psychology, 20*, 109–122.
- Gathercole, S. E., Durling, M., Evans, S., Jeffcock, E., & Stone, S. (2008). Working memory abilities and children's performance in laboratory analogues of classroom activities. *Applied Cognitive Psychology, 22*, 1019–1037
- Goldstein, E. (2011). *Cognitive psychology: Connecting mind, research and everyday experience* (3rd.ed). Australia: Wadsworth Cengage Learning.
- Goldstand, S., Koslowe, K. C., & Parush, S. (2005). Vision, visual-information processing, and academic performance among seventh-grade school children: a more significant relationship than we thought? *Am. J. Occup. Ther. 59*, 377–389. doi: 10.5014/ajot.59.4.377
- Green, M. F., Bearden, C. E., & Cannon, T. D. (2012). Social cognition in schizophrenia, part 1: performance across phase of illness. *Schizophr Bull, 38*, 854–864.
- Guo, D., Zhai, S., Mowei, S., & Zaifeng, G. (2018). Development of social working memory in preschoolers and its relation to theory of mind. *Child Development, 9*(7), 1-14
- Healey, M. L., & Grossman, M. (2018). Cognitive and affective perspective-taking: Evidence for shared and dissociable anatomical substrates. *Frontiers in neurology, 9*, 491.
- Holmes, J., Gathercole, S. E., & Dunning, D. L. (2010). Poor working memory: Impact and interventions. *Advances in Child Development and Behavior, 39*(1), 1-43. doi: 10.1016/b978-0-12-374748-8.00001-9
- Jaeggi, S. M., Buschkuhl, M., Jonides, J., & Perrig, W. J. (2008). Improving fluid intelligence with training on working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 105*, 6829–6833
- Klingberg, T. (2009). *The overflowing brain: Information overload and the limits of working memory*. New York: Oxford University Press.
- Klingberg, T., Forsberg, H., & Westerberg, H. (2002). Increased brain activity in frontal and parietal cortex underlies the development of visuospatial working memory capacity during childhood. *Journal of Cognitive Neuroscience, 14*, 1–10.
- Kızılaslan, A., & Sözbilir, M. (2018). Görme yetersizliği olan öğrencilerin bilişsel becerileri ve psikolojik deneyimleri üzerine bir derleme. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. doi: 10.30794/pausbed.414613
- Marsh, H. W., & Craven, R. G. (2006). Reciprocal effects of self-concept and performance from a multidimensional perspective: Beyond seductive pleasure and unidimensional perspectives. *Perspectives on Psychological Science, 1*, 133–163.
- McCreery, R., Spratford, M., Kirby, B., & Brennan, M. (2017). Individual differences in Language and Working memory affect children's speech recognition in noise. *Journal of Audiology, 56*(5), 306-31
- McNamara, D. S., & Scott, J. L. (2001). Working memory capacity and strategy use. *Memory and Cognition, 29*, 10–17.
- Milton J. D. (2008). *Working Memory and Academic Learning: Assessment and Intervention*. New York: John Wiley and Sons.
- Miyake, A., & Shah, P. (1999). *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. New York: Cambridge University Press
- Montgomery, J. (2000). Relation of working memory to offline and real-time sentence processing in children with specific language impairment. *Applied Psycholinguistics, 21*, 117–148.
- Mundy, P. (2018). A review of joint attention and social-cognitive brain systems in typical development and autism spectrum disorder. *European Journal of Neuroscience, 47*, 497-514.
- Mundy, P., & Newell, L. (2007). Attention, joint attention and social cognition. *Current Directions in Psychological Science, 16*(5), 269-274.
- Nafstad, A., & Rødbroe, I. (1999). *Co-creating communication: Perspectives on diagnostic education for individuals who are congenitally deafblind and individuals whose impairments may have similar effect*. Dronninglund, Denmark: Forlaget Nord-Press.
- Nafstad, A. V., & Rødbroe, I. (2015). *Communicative relations: Interventions that create communication with persons with congenital deafblindness*. Aalborg: Materialecenteret.
- Naya, Y., Yoshida, M., & Miyashita, Y. (2003). Forward processing of long-term associative memory in monkey infero-temporal cortex. *J. Neurosci., 23*, 2861–2871.
- Nelson, K., & Fivush, R. (2004). The emergence of autobiographical memory: A social cultural developmental theory. *Psychological Review, 111*(2), 486–511.

- Olausson, H., Lamarre, Y., Backlund, H., Morin, C., Wallin, B., Starch, G., & Bushnell, M. (2002). Unmyelinated tactile afferents signal touch and project to insular cortex. *Nat. Neurosci.* 5, 900-904.
- Olesen, P., Westerberg, H., & Klingberg, T. (2004). Increased prefrontal and parietal brain activity after training of working memory. *Nature Neuroscience*, 7, 75–79.
- Ottum, E., Lian, A., & Karlsen, P. (2007). Reasons for the growth of traditional memory span across age. *European Journal of Cognitive Psychology*, 19, 233–270.
- Parsons, B., Magill, T., Boucher, A., Zhang, M., Zogbo, K., Bérubé, S., & Faubert, J. (2014). Enhancing Cognitive Function Using Perceptual-Cognitive Training. *Clinical EEG and Neuroscience*, 47(1), 1–11.
- Pawling, R., Trotter, P., McGlone, F., & Walker, S. (2017). A positive touch: C-tactile afferent targeted skin stimulation carries an appetitive motivational value. *Biological Psychology*, 120, 186-194.
- Pennington, B. F., & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines*, 37, 57–87.
- Pickering, S. J., & Gathercole, S. E. (2004). Distinctive working memory profiles in children with special educational needs. *Educational Psychology*, 24, 393–408.
- Poizner, H., Bellugi, U., & Tweeney, R. (1981). Processing of formational, semantic and iconic information in American Sign Language. *Journal of experimental psychology: human perception and performance*, 7, 430-440.
- Randall, M. (2007). *Memory, psychology and second language learning*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Raanes, E., & Berge, S. (2017). Sign language interpreters' use of haptic signs in interpreted meetings with deafblind persons. *Journal of Pragmatics*. 107, 91-104.
- Ricciardi, E., Bonino, D., Gentili, C., Sani, L., Pietrini, P., & Vecchi, T. (2006). Neural correlates of spatial working memory in humans: A functional magnetic resonance imaging study comparing visual and tactile processes. *Neuroscience*. 139, 339-349
- Silberman, R. K., Bruce, S. M., & Nelson, C. (2004). Children with sensory impairments. In F. P. Orelove, D. Sobsey, R. K. Silberman (Eds.), *Educating children with multiple disabilities: A collaborative approach*. Fourth Edition. (pp. 425- 528). Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co.
- Sterr, A., Muller, M. M., Elbert, T., Rockstroh, B., Pantev, C., & Taub, E. (1998). Perceptual correlates of changes in cortical representation of fingers in blind multifinger Braille readers. *J Neurosci*. 18, 4417–4423.
- Thornton, M. A., & Conway, A. R. (2013). Working memory for social information: Chunking or domain-specific buffer? *Neuro-Image*, 70, 233–239.
- Tomasello, M., Carpenter, M., Call, J., Behne, T., & Moll, H. (2005). Understanding and sharing intentions: The origins of cultural cognition. *Behavioural and Brain Sciences*. 28, 675-735.
- Trevarthen, C. (2001). Intrinsic motives for companionship in understanding: Their origin, development and significance for infant mental health. *International Journal of Infant Mental Health*, 22(12), 95-131.
- Tunes, G. A. (2018). *Recognizing cognitive strategies within bodily-tactile modality through social interaction between a person with congenital deafblindness and a partner* (master's thesis). University of Groningen, the Netherlands
- Turley-Ames, K. J., & Whitfield, M. M. (2003). Strategy training and working memory task performance. *Journal of Memory and Language*, 49, 446–468.
- Vervloed, M., Van Dijk, R., Knoors, H., & van Dijk, J. (2006). Interaction between the teacher and the congenitally deaf-blind child. *American annals of the Deaf*, 151, 336-334.
- Vugs, B., Hendriks, M., Cuperus, J., Knoors, H., & Verhoeven, L. (2017). Developmental Associations between Working Memory and Language in Children with Specific Language Impairment: A Longitudinal Study. *Journal of Speech, Language and Hearing Research.*, 60, 3284-3294.
- Westerberg, H., & Klingberg, T. (2007). Changes in cortical activity after training of working memory - A single-subject analysis. *Physiology & Behavior*, 92, 186–192.
- Wolthuis, K., Bolb, G. W., Minnaerta, A., & Janssen, M. (2019). Communication development from an intersubjective perspective: Exploring the use of a layered communication model to describe communication development in students with congenital deafblindness. *Journal of Communication Disorders*, 80, 35-5
- Wong, M., Gnanakumaran, V., & Goldreich, D. (2011). Tactile spatial acuity enhancement in blindness: Evidence for experience-dependent mechanisms. *The Journal of Neuroscience*, 31(19), 7028-7037.
- Worm, M. (2016). *Communicative engagement of a person with congenital deafblindness in narrative and multiparty conversational practices*. (Master's thesis). University of Groningen, the Netherlands



## EXTENDED ABSTRACT

*There is evidence that representation of tactile information in the mind interacts with information about other sensory features of objects or events perceived by people. This phenomenon shows that multidimensional data processing networks play a leading role in storing tactile information in the brain (Gallace & Spence, 2009). This system, which creates brain activity depending on many senses, creates our individual experiences by activating the feeling of seeing, hearing and bodily touch. Although our sensory experiences are likely to be multimodal in nature, we can still assume that the sensory, perceptual and cognitive functioning of individuals with visual impairment takes place in a pragmatic way with a one-way approach. Based on the assumption that an individual with congenital blindness may be better equipped to perceive the world from a bodily tactile perspective, our academic know-how to better understand the working memory processes of tactile modality will increase our experience in developing effective materials for these individuals. Because the functioning memory approach specific to this tactile modality will help us understand one's cognitive architecture. In this study, behavioral indicators of tactile functioning memory functions will be described by describing the properties of tactile processing memory in total blind individuals through cognitive information processing theory and it will be tried to be expressed how special interventions can be designed to improve functioning memory functions in these individuals.*

### **Information Processing Theory and Working Memory**

*The ability to keep information in mind for a limited time and its classification and storage for later use at appropriate times and conditions is a central function in cognition (Ottem, Lian & Karlsen, 2007). The process that covers the internal and cognitive activities that enable the transfer of information from one warehouse to another by following these stages is defined as the information processing theory (Randall, 2007). Information processing theory systematizes various theoretical perspectives on the order of cognitive events and the execution of cognitive processes. The information processing theory of tactile cognition analyzes the order of events occurring in the individual's mind while examining the flow of information and receiving a new piece of tactile information. "Information processing" examines the process of storing and recalling information in the brain by integrating it with findings from cognitive neuroscience with processes of focusing and selecting certain aspects of information from sensory input. The information processing theory also explains the capacity limitations of the processing system and conceptualizes the amount of information that can be processed by the system, the limited capacity of memory and the cognitive load in memory.*

### **Tactile Strategies**

*When objects are tried to be perceived as tactile, a series of steps are usually followed, which are systematized as exploratory procedures. For example, when I try to determine whether a surface is smooth or rough, exploratory methods such as rubbing / rubbing motion are often used (Alloway & Alloway, 2010). The exploratory methods used to describe an object are as follows (De Beni & Palladino, 2000): (a) lateral movement (rubbing / rubbing movement) to understand the texture, (b) pressure (pressing, bending or twisting the surface) to understand hardness; (c) grip (framing the surface of the object) to understand the shape, (d) general scanning (grasping the surface or edges of the object with two hands) to understand the full / detailed shape, and (e) holding (lifting or tilting) to understand the weight. Exploratory methods often follow a developmental progress (Dehn, 2011). For example, early gripping / holding and finger polling in infants is often the first step in exploratory methods. Discovery methods are very useful in developing object manipulation skills (Clair-Thompson & Gathercole, 2006).*

### **Perceptual Strategies**

*Attention shifting, noticing / correcting errors and flexibly filtering distractions during an activity / problem solving task are important cognitive features that determine the individual's perception abilities (Westerberg & Klingberg, 2007). In other words, the functioning memory system is an equally and collaborative dynamic process such as perception, attention, holistic memory and executive control. The use of perceptual, cognitive, social cognitive strategies is very useful in improving functioning memory and reducing the limited source of attention while performing a new or complex task (Poizner, Bellugi & Tweeney, 1981). Information about features that will allow a more precise navigation level is very important for the individual's independent mobility skills, especially when moving in an environment, by tapping the current position (Wong, Gnanakumaran & Goldreich, 2011).*





### **Cognitive Strategies**

As mentioned above, according to information processing theory, working memory and long-term memory are mutually interconnected (Tomasello, Carpenter, Call, Behne & Moll, 2005). Since there is continuous information transfer between long-term memory and working memory, the working capacity of the working memory largely depends on the information stored in long-term memory (Nafstad & Rødbye, 2015). Because tactile functioning memory acts as the primary “binding unit” between tactile perceptual knowledge and tactile long-term memory (Tomasello, Carpenter, Call, Behne & Moll, 2005). When tactile perceptual information is sufficiently repeated or rehearsed, it is transferred to long-term memory. Such rehearsal based cognitive memory strategies are called simple cognitive strategies (Parsons, Magill, Boucher, Zhang, Zogbo, Bérubé & Faubert, 2014).

Semantic memory refers to general factual information and constitutes a structural record of facts, concepts and meanings about the conceptual information we have acquired about the outside world. For example, when trying to recognize an object tactically, the mental representation of the object is coded according to the semantic properties (use and function) of the object in semantic long-term memory. Episodic memory helps to remember contexts about tactile experiences. That is, episodic memory refers to the memory of experiences and specific events. This memory strategy, which helps us remember personal episodic events with their contexts, is called long-term memory strategies.

### **Social Strategies**

Finally, social functioning memory is the ability to keep in mind and use social cognitive information. Social cognition, on the other hand, is a complex dimension of human mental development that is vital for social communication, social relations, cooperation and competition, culture and mental health (Edwards, 2015). Social cognition is defined as the mental processes underlying social interactions that include perception, interpretation, management, and producing responses to socially relevant stimuli such as the intentions and behaviors of others (Fivush, & Reese, 1992). Thus, social cognition supports our ability to understand the behavior of others and react appropriately in social settings. Socially functioning memory, like social cognition, develops in childhood and adolescence (Green, Bearden & Cannon, 2012). To develop socially functioning memory skills, children need to practice and have vital experience with adults and peers (Guo, Zhai, Mowei & Zaifeng, 2018). As children grow up, they become aware of not only their feelings and thoughts, but also the feelings and mental states of others (Nelson & Fivush, 2004). It includes both social functioning memory and social cognition, basic social cognitive / affective mechanisms, and support forms of social interest such as mutual attention and common attention during social interaction and communication (Damen, 2015).