

Değişim Körlüğü ve Uzun Süreli Bellek Arasındaki İlişki

Osman İyilikci
Gediz Üniversitesi

Özet

Değişim saptama, fiziksel çevrede gerçekleşen görsel bir değişimi fark edebilmek anlamına gelmektedir. Genellikle bireyler sahnede gerçekleşen bir değişimi algılamakta zorlanmaktadır ve değişim saptamadaki bu güçlük değişim körlüğü olarak adlandırılmıştır. Bu yazıda değişim saptama ve değişim körlüğünün uzun süreli bellek ile olan bağlantısını inceleyen araştırmalar gözden geçirilerek, bu araştırmalara ilişkin bir sınıflandırma önerilmiş ve değişim saptama ile uzun süreli bellek arasındaki ilişkiye dair yeni gelişmeler tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Değişim saptama, değişim körlüğü, görsel bellek

Abstract

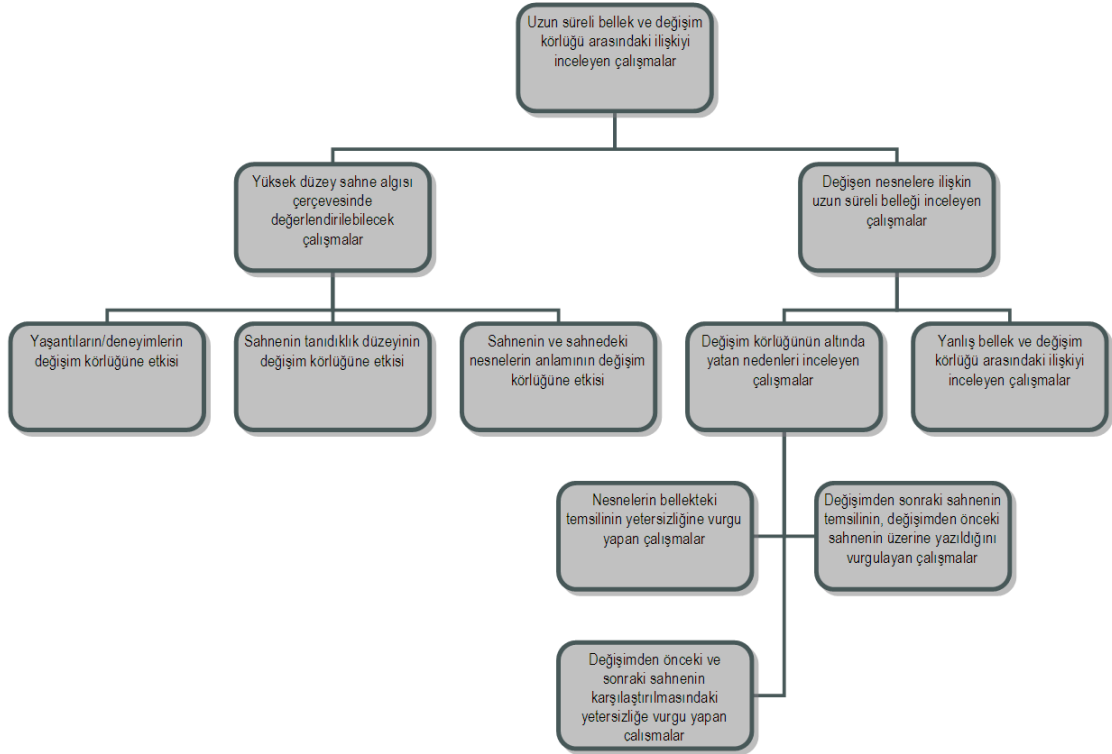
Change detection is the ability to spot a visual change in the physical environment. Generally, individuals have difficulty to perceive a change that takes place in the scene, and this difficulty while detecting changes is named as change blindness. In this paper, studies that investigate the relationship between long-term memory and change blindness are reviewed and a classification regarding these studies is proposed. Additionally, contemporary developments about the relationship between long-term memory and change detection are discussed.

Key words: Change detection, change blindness, visual memory

Bu yazıda uzun süreli bellek ve değişim saptama arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmalar incelenmiş, ve bu çalışmalara ilişkin bir sınıflandırma önerilmiştir. Bu sınıflandırma çerçevesinde, çalışmalar iki ana gruba ayrılmıştır. İlk gruba dahil edilen çalışmalar uzun süreli bellekteki bilgilerin dikkati yönlendirerek değişim saptama sürecini nasıl etkilediğini ele alan ve daha çok yüksek düzey sahne algısı (high level scene perception) çerçevesinde incelenebilecek çalışmalardır. İkinci gruptaki çalışmalar ise sahnede değişen nesnelerin daha sonra gözlemciler tarafından nasıl anımsandığını/tanıdığını araştıran çalışmalardır. Buna ek olarak, bu iki ana grup altındaki çalışmalar da kendi içerisinde alt kategorilere ayrılmıştır. Şekil 1’de, önerilen sınıflandırma özetlenmiştir.

Uzun süreli bellek ve değişim saptama arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmaları incelemeye başlamadan önce değişim körlüğü ve değişim saptama arasındaki ilişkiye değinmek gerekmektedir. Değişim saptama (change detection), en genel tanımıyla, görsel çevrede gerçek-

leşen bir değişikliğin gözlemci tarafından fark edilebilmesi anlamına gelmektedir (gözden geçirme için bkz. Rensink, 2002). Değişim saptama oldukça önemli bir algısal süreç olmasına rağmen, bireylerin sahnede gerçekleşen bir değişikliği algılamada oldukça yetersiz olduğu araştırmacılar tarafından rapor edilmiş ve değişim saptamadaki bu yetersizlik değişim körlüğü (change blindness) olarak adlandırılmıştır (gözden geçirmeler için bkz. Simons, 2000; Simons ve Ambinder, 2005; Simons ve Levin, 1997). Değişim saptamayı ve değişim körlüğünü ayrı süreçler olarak düşünmenin yanlış olduğu ileri sürülebilir çünkü değişim saptama ile ilgili çalışmalarda bağımlı değişken olarak bir bakıma değişim körlüğünün derecesi ölçülmektedir, diğer bir ifadeyle, katılımcının değişimi saptaması zorlaştıkça değişim körlüğü artmaktadır. İki kavram arasındaki bu bağlantı nedeniyle bu yazıda, “değişim saptama ve uzun süreli bellek arasındaki ilişki” ile “değişim körlüğü ve uzun süreli bellek arasındaki ilişki” ifadeleri aynı anlamda kullanılmıştır.



Şekil 1. Uzun Süreli Bellek ve Değişim Körlüğü Arasındaki Bağlantıyı İnceleyen Çalışmalara İlişkin Önerilen Sınıflandırma.

Bu yazıda bahsedilen değişim körlüğü çalışmalarının çoğunda, yazının amacı dışında olacağı için, işlem yolu ayrıntılarına girilmemiştir. Bununla birlikte bazı çalışmalardan bahsedilirken, deneylerde hangi değişim saptama paradigmasının kullanıldığı belirtilmiştir. Bu nedenle uzun süreli bellek ve değişim saptama arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalara geçmeden önce yaygın olarak kullanılan iki değişim saptama paradigmasına kısaca değinmekte yarar vardır.

Değişim körlüğü çalışmalarında sık olarak kullanılan değişim saptama görevlerinden biri yanıp sönme paradigmasıdır (flicker paradigm). Rensink, O'Regan ve Clark (1997) tarafından geliştirilen bu görevde iki resim arasında boş bir ekran konmakta ve bu resimler tekrarlı ve hızlı bir biçimde katılımcıya sunulmaktadır. Katılımcıların yapması gereken ise resimlerin arasındaki farkı saptamaktır. Resimlerin tekrarlı sunumu, katılımcı farkı saptayana kadar veya belirlenen süre dolana kadar sürmektedir. Rensink ve arkadaşları, yanıp sönme paradigmasıyla sunulan uyarıcılar arasındaki farkın, fark çok büyük bile olsa, saptanmasının oldukça zor olduğunu gözlemiştir. Resimlerin arasında boş ekran konmadığında ise farkı bulmak çok kolaylaşmakta ve hızlı hale gelmektedir. Rensink ve arkadaşlarına göre sahnede gerçekleşen bir değişim kolay fark edilen bir ipucu yaratmaktadır ve bu ipucu baskılandığında değişimi fark etmek oldukça zorlaşmaktadır.

Yanıp sönme paradigması dışında sık kullanılan görevlerden biri de tek sunum değişim saptama paradigmasıdır (one-shot change detection paradigm). Bu görevde iki resim, araya maske konularak bir kez sunulmaktadır ve katılımcıdan iki resim arasındaki farkı saptaması istenmektedir (örn., Archambault, O'Donnel ve Schyns, 1999).¹

Yüksek Düzey Sahne Algısı Çerçevesinde Değerlendirilebilecek Çalışmalar

Yazının girişinde de belirtildiği gibi, yüksek düzey sahne algısı çerçevesinde değerlendirilebilecek çalışmalar, uzun süreli belleğin, değişim saptanmadan önce, yani henüz sahne gözlemci tarafından taranırken dikkati yönlendirerek değişim saptama performansını nasıl etkilediğini incelemektedir ve bir bakıma bu çalışmaların yüksek düzey sahne algısı ve değişim saptama arasındaki ilişki üzerinde durdukları söylenebilir.

Yüksek düzey sahne algısı genel hatlarıyla, görsel girdiyi kullanarak sahnenin anlamını çıkarmak biçiminde

de tanımlanmaktadır (gözden geçirme için bkz. Henderson ve Hollingworth, 1999a). Yüksek düzey sahne algısı görsel dikkati yönlendirmektedir çünkü hem göz hareketlerinin sahnede dağılımına ilişkin bulgular hem de davranışsal bulgular sahnenin ve sahnedeki nesnelerin anlamının, gözlemcinin nereye daha fazla dikkat edeceğini belirlediğini göstermiştir. Bu bağlamda, yüksek düzey sahne algısı ve değişim saptama arasındaki ilişki çerçevesinde değerlendirilebilecek araştırmaların bir kısmı sahnenin ve sahnedeki nesnelerin anlamının değişim saptamaya olan etkisi üzerinde durmaktadır.

Örneğin Hollingworth ve Henderson (2000), sahnenin anlamı ile ilişkisiz olan nesnelereki değişikliklerin, ilişkili olan nesnelere gerçekleşen değişikliklere göre, hem yanıp sönme paradigmasında hem de tek sunum değişim saptama paradigmasında, daha kolay saptandığını bulmuştur. Yazarlar, sahnenin anlamı ile tutarsız olan bir nesnenin bilgilendirici (informative) olduğunu belirtmişlerdir. Yazarlara göre anlamsal açıdan sahne ile tutarsız olan bir nesne, sahnede diğer nesnelere var olmayan bir bilgi sunduğu için bu nesnelere öncelikli olarak dikkat edilmektedir. Anlamsal olarak sahne ile tutarlı nesnelere ise tutarsız nesnelere kadar bilgilendirici değildir çünkü taşıdığı bilgi sahnede diğer nesnelere tarafından da zaten sunulmaktadır.

Zimmermann, Schnier ve Lappe (2010), sahne anlamının değişim saptamayı kolaylaştırdığını bulmuştur. Çalışmada belirli bir değişim, hem sahnenin doğal halinde gerçekleştirilmiş hem de sahnenin, anlam kaybolacak şekilde düzenlenmiş versiyonlarında (örn., parçalara bölünüp karıştırılmış versiyon) gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda değişim sahnenin doğal halinde, yani anlam içeren versiyonunda sunulduğunda, değişimin daha kolay saptandığı bulunmuştur.

Williams, Henderson ve Zacks (2005) ise görsel arama görevinden sonra, görevdeki hedef nesne ile ilişkili olan çeldirici nesnelerin ayrıntılarının, hedef nesne ile ilişkili olmayan çeldirici nesnelere göre daha fazla anımsandığını rapor etmişlerdir. Ayrıca çalışmada katılımcıların hedef ile ilişkisiz çeldiricilere, hedef ile ilişkili çeldiricilerden daha az baktığı bulunmuştur.

Yüksek düzey sahne algısı çerçevesindeki çalışmaların bir bölümü ise kültür, deneyim ve hazırlama etkisi gibi, bireylerin uzun süreli belleklerinde yer alan temsillerin (dolayısıyla yüksek düzey bilginin) değişim saptama aşamasında dikkati nasıl yönlendirdiği üzerinde durmaktadır. Örneğin Masuda ve Nisbett (2006) tarafından yapılan bir çalışma, farklı kültürlerde yetişen bireylerin,

¹ Burada bahsedilen iki paradigma dışında kullanılan farklı değişim saptama görevleri de vardır. Örneğin göz kırpması paradigması (O'Regan, Deubel, Clark ve Rensink, 2000), göz sekmesi (saccade) paradigması (örn., Henderson ve Hollingworth, 1999b), çamur lekesi (mud splash) paradigması (O'Regan, Rensink ve Clark, 1999) ve gerçek yaşam paradigmaları (örn., Simons ve Levin, 1998).

kültürlerinin özelliklerine bağlı olarak, görsel sahnedeki değişiklikleri algılayış biçimlerinin de değiştiğini ortaya koymuştur. Çalışma sonucunda Amerikalı katılımcılar merkezi nesnelereki değişiklikleri periferdeki değişikliklerden daha hızlı algıladıkları, Doğu Asyalı katılımcılar, periferdeki değişiklikleri, merkezi nesnelereki değişiklikler kadar hızlı algılamışlardır. Masuda ve Nisbett, öncelikle bu sonuçların doğulu ve batıların yaşamları boyunca maruz kaldıkları görsel çevre ile ilgili olduğunu öne sürmüş ve sonuçların doğudaki çevrenin batıya göre daha fazla nesne içermesine bağlı olabileceğini belirtmiştir. Yazarlara göre, doğuya ait çevre bu özellikleri ile bağlama daha fazla dikkat edilmesine neden olmaktadır ve yaşamları boyunca daha karmaşık bir çevre ile haşır neşir olmuş olan doğulu katılımcılar bağlamdaki değişiklikleri daha kolay saptamaktadırlar.

Walter ve Dasonville (2005) tarafından yapılan çalışmada ise örtük (implicit) ve açık (explicit) olarak gerçekleştirilen anlamsal hazırlamanın (semantic priming) değişim saptama üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmacılar katılımcılardan yanıp sönme paradigması ile sunulan resim çiftlerindeki değişiklikleri bulmalarını istemişlerdir. Resim çifti sunulmadan önce katılımcılara değişikliği bulmaya yardımcı ya da değişikliği bulmayı zorlaştırıcı bir sözcük sunulmuştur. Yardımcı sözcük değişikliğin gerçekleştiği nesnenin ismi, zorlaştırıcı sözcük ise değişmeyen başka bir nesnenin ismidir. Sunulan bu sözcüklerin bir kısmı çok kısa süre örtük olarak, bir kısmı ise açık olarak verilmiştir. Deney sonucunda yardımcı sözcüklerden sonra sunulan değişikliklerin, zorlaştırıcı sözcüklerden sonra sunulan değişikliklere göre hem örtük hem de açık hazırlamada daha hızlı saptandığı bulunmuştur. Bu bulgulardan hareketle araştırmacılar, anlamsal bilgi örtük olarak sunulsa bile, bu bilginin gözlemciler tarafından dikkati yönlendirmede ipucu olarak kullanabildiği sonucuna varmışlardır.

Uzun süreli belleğin değişim saptamaya olan etkisine ilişkin bir başka bulgu ise gözlemcinin belirli bir konuda sahip olduğu deneyimin-uzmanlığın değişim saptamayı kolaylaştırdığıdır. Örneğin Reingold, Charness, Pomplun ve Stampe (2001), yaptıkları çalışmada yanıp sönme paradigmasından yararlanarak farklı satranç pozisyonu görüntülerini usta ve acemi satranç oyuncularına sunmuştur. Çalışma sonucunda yazarlar, usta satranç oyuncularının satranç sahnelerindeki değişiklikleri acemi satranç oyuncularına göre daha hızlı fark ettiklerini bulmuşlardır. Ayrıca çalışmada usta ve acemi oyuncuların göz hareket örüntülerinde de farklılıklar bulunmuştur. Buna göre usta oyuncular, anlamlı satranç pozisyonlarını içeren sahnelerde acemi oyunculara göre daha az odaklanma sayısı ile daha etkili görsel bilgi elde etmektedirler.”

Werner ve Thies de (2000), Reingold ve arkadaşlarının (2001) çalışmasındakine benzer bir bulgu elde

etmiştir. Yazarlar, çalışmada iki katılımcı grubu kullanmışlardır. Gruplardan birinde Amerikan futbolu konusunda deneyimli olan katılımcılar yer almaktadır (oyuncu, hakem, koç gibi). Diğer grupta ise Amerikan futbolu konusunda pek fazla bilgisi olmayan katılımcılar bulunmaktadır. Çalışma sonucunda, Amerikan futbolu ile ilgili sahnelerdeki değişikliklerin, koç, oyuncu ve hakemlerin yer aldığı grup tarafından çok daha hızlı saptandığı rapor edilmiştir. Werner ve Thies, elde ettikleri bu sonucu yorumlarken belirli bir konudaki uzmanlığın gözlemcinin sahneye bakışını ve görsel malzemeyi kodlayış biçimini değiştirdiğini, bu durumun ise değişim saptama sürecini etkilediğini belirtmiştir.

Archambault ve arkadaşları (1999) tarafından yapılan çalışmanın ise uzun süreli belleğin değişim saptama üzerindeki etkisini deneysel olarak göstermesi açısından ayrı bir öneme sahip olduğu söylenebilir. Archambault ve arkadaşlarına göre nesnelere öğrenilirken ne düzeyde kategorize edildiği, onların algılanma süreçlerini etkilemektedir. Söz konusu araştırmacılar yaptıkları çalışmada öncelikle iki grup nesneyi katılımcılara genel ya da spesifik düzeyde öğretmişlerdir. Archambault ve arkadaşları, yaptıkları bu çalışma sonucunda spesifik düzeyde öğrenilen nesnelereki değişikliklerin katılımcılar tarafından, genel düzeyde öğrenilen nesnelereki değişikliklere göre çok daha kolay saptandığını bulmuştur.

Yukarıda özetlenen çalışmaların dışında, yüksek düzey sahne algısı ve değişim saptama sürecini inceleyen bazı araştırmalarda ise belirli bir sahneye ilişkin uzun süreli bellekte yer alan bilgi miktarının, yani sahnenin tanıdıklık düzeyinin, sahnede gerçekleşen bir değişimi saptamaya olan etkisi incelenmiştir. Örneğin Karacan ve Hayhoe (2008), tanıdık bir sahnede değişiklik gerçekleşmişse, gözlemci tarafından değişimin gerçekleştiği bölgeye daha fazla odaklanıldığını rapor etmiştir.

Yukarıda bahsedilen tüm bu çalışmalar bir araya getirildiğinde, bireylerin sahne algısı sırasında kullandıkları yüksek düzey bilginin değişim saptama sürecini ne denli etkileyebileceği görülmektedir.

Değişen Nesnelere İlişkin Uzun Süreli Belleği İnceleyen Çalışmalar

Değişim saptama ve uzun süreli bellek arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların bir bölümü değişen nesnelere ilişkin uzun süreli bellek başlığı altında gruplandırılabilir. Önceden de değinildiği gibi bu başlık altındaki çalışmalar görsel sahnede değişime neden olan nesnelere daha sonra bellekten geri çağırılma sürecini inceleyen çalışmalardır. Bu başlık altında gruplanabilecek araştırmalar genellikle değişim körlüğünün altında yatan nedeni araştırmak için gözlemcilerin değişen nesnelere ilişkin temsillerini incelemiştir.

Değişen nesnelere ilişkin bellek ile ilgili çalışmaların bir kısmında değişim körlüğünün nedeninin değişimden önceki ve sonraki sahnelerin bellekte yeteri kadar iyi temsil edilememesi olduğu görülmüştür.

Örneğin, Levin, Simons, Angelone ve Chabris (2002), katılımcıların önemli bir bölümünün, diyalog halinde oldukları ve daha önce tanımadıkları deneycinin başka bir deneyci ile yer değiştirmesini fark edemediklerini bulmuştur. Levin ve arkadaşları, bu değişim saptama görevinden sonra katılımcılara fotoğraflardan oluşan bir tanıma testi uygulamışlar ve katılımcılardan deneycilerin hangisi olduğunu diğer başka fotoğraflar arasından seçmelerini istemişlerdir. Çalışma sonucunda yazarlar, deneycilerin değiştiğini fark eden katılımcıların, fark edemeyen katılımcılara göre, birinci ve ikinci deneyciyi çok daha fazla oranda diğer fotoğraflar arasından doğru olarak teşhis edebildiğini bulmuştur. Buradan hareketle yazarlar değişim körlüğünün nedenini dikkat edilen nesnelere ilişkin temsillerin yetersizliğine bağlamışlardır. Başka bir deyişle, değişen nesnelere gözlemcilerin belleğinde yeteri kadar güçlü bir temsile sahip olmadığında değişim körlüğü meydana gelmektedir.

Beck ve Levin (2003) ise görsel temsillerin hem değişim saptama için hem de değişen nesnelere tanımak için yeteri kadar uzun süreli olup olmadığını incelemiştir. Çalışmada katılımcılara nesnelere oluşan matrisler sunulmuştur. Görevde, bir matris kısa bir süreliğine kaybolduktan sonra, nesnelere biri başka bir nesne ile değiştirilerek tekrar gösterilmiştir. Sonrasında ise değişimden önceki ve sonraki nesnenin tanınmasının gerektiği bir tanıma testi sunulmuştur. Görevdeki her denemede nesnelere değişmektedir. Çalışma sonucunda değişimden sonraki nesnelere ilişkin tanıma performansının, değişimden önceki nesnelere daha yüksek olduğu bulunmuştur. Buradan hareketle araştırmacılar, değişimin saptanabildiği, yani değişimden sonraki nesnenin ayırt edilebildiği durumda bazen değişimden önceki nesnenin tanınmayabileceğini belirtmişlerdir. Yazarlara göre çalışma, değişimin saptanması için, önceki nesnenin uzun süre bir temsiline oluşturulması gerektiğini ve önceki nesnenin temsiline değişimi saptamaya yeterli olduğu halde, nesnenin sonraki tanıma testinde tanınması için yeteri kadar güçlü olmadığını göstermektedir. Ayrıca çalışmada değişimden önceki nesnenin temsiline istikrarsız olduğu, sonraki bir uyarıcı tarafından temsiline üzerine yazılabildiği saptanmıştır.

Bu başlık altındaki çalışmaların ikinci grubundakiler ise değişim körlüğünü, değişimden sonraki sahnenin bellekteki temsiline, değişimden öncekinin üzerine yazılmasına ve bu nedenle değişimin fark edilememesine bağlamıştır. Tatler (2001), tarafından yapılan ilginç bir çalışmada katılımcılara bir gerçek yaşam görevi sunulmuştur. Görevde katılımcılar bir mutfakta çay hazırlamışlardır. Görev sırasında katılımcıların başlarına

yerleştirilen bir kamera göz hareketlerini kaydetmiştir. Katılımcılar çay hazırlarken aniden mutfaktaki ışıklar söndürülmüştür. Bu görsel kesinti sırasında katılımcılardan, ışıklar söndüğü anda hangi nesneye ve nesnenin neresine bakmakta olduklarını rapor etmeleri istenmiştir. Çalışmada katılımcıların verdikleri bu bilgi ile göz izleme cihazının kaydettiği veri karşılaştırılmıştır. Katılımcıların son odaklanma noktalarına ilişkin verdikleri bilgi ile cihazın kaydettiği bilginin büyük ölçüde örtüştüğü bulunmuştur (Deney 1). Öte yandan katılımcılara son odaklandıkları nesnenin önce nereye bakmakta oldukları sorulduğunda, denemelerin çok azında katılımcıların verdiği bilgi göz izleme cihazındaki bilgi ile örtüşmüştür (Deney 2). Tatler, buradan hareketle bir odaklanmadan diğerine geçerken ikinci odaklanmadaki bilginin, birinci odaklanmanın bilgisini siliyor olabileceğini belirtmiş ve bu durumun değişim körlüğüne ilişkin üzerine yazma açıklamasını desteklediğini vurgulamıştır.

Mäntylä ve Sundsröm (2004) tarafından da görsel sahnede değişen nesnelere ilişkin bellek temsili incelenmiş ve değişim körlüğüne bağlı bir bellek yanlılığının var olup olmadığı araştırılmıştır. Deneyde katılımcılara farklı resim çiftleri sunulmuştur. Her resim çiftindeki birinci ve ikinci resim birer kez araya bir maske konularak gösterilmiş ve katılımcılardan bu iki resim arasındaki değişiklikleri bulmaları istenmiştir. Her resim çiftinin sunumundan sonra, eğer katılımcı değişimi fark edemediyse, değişen nesnenin özelliklerinin sorulduğu bir bellek testi uygulanmıştır. Deney sonucunda katılımcıların değişimi saptayamadığı durumda, daha çok resim çiftlerindeki ikinci resimde yer alan değişikliğe uğramış nesne ile ilgili özellikleri anımsadıkları bulunmuştur. Yani katılımcılar birinci resimdeki nesneyi değil, bu nesnenin ikinci resimde yer alan versiyonunu anımsamaktadırlar. Aynı çalışmada yer alan ikinci deneyde ise benzer bir sonuç durağan resimler yerine hareketli filmler ile elde edilmiştir. Mäntylä ve Sundsröm, sonuçları yorumlarken, değişim fark edilemese bile değişime bağlı bir bellek yanlılığının ortaya çıktığını vurgulamışlardır. Yazarlar bu durumu değişim körlüğünün yapısı ile ilişkilendirmişler, sahnedeki değişen nesnenin özelliklerinin daha çok anımsanmasını, ikinci sahnedeki nesnenin temsiline birinci sahnedeki nesnenin yerini almasına bağlamışlardır. Bununla birlikte, söz konusu araştırmacılar ikinci nesnenin temsiline birinci nesnenin temsiline yer geçmesinin bu durumu açıklayan tek neden olamayacağını zira çalışmada birinci sahnedeki nesnelere de bir miktar anımsandığını belirtmişlerdir.

Değişen nesnelere ilişkin belleği araştıran üçüncü gruptaki çalışmalara göre ise değişimden önceki ve sonraki sahne ile ilgili temsillerin zayıf olması gerekmektedir, değişim körlüğünün nedeni iki sahnenin karşılaştırılmasındaki yetersizliktir. Örneğin, Simons, Chabris, Schnur ve Levin (2002), değişim gözlemci tara-

findan fark edilemese bile değişimden önceki ve sonraki nesnenin temsilinin gözlemcinin belleğinde azımsanamayacak miktarda depolandığını göstermiştir. Yapılan çalışmada deneyci katılımcı ile diyaloga girmiştir. Diyalog devam ederken deneycinin elindeki basketbol topu, araya giren görsel kesinti sırasında (diyalog halinde olan deneyci ve katılımcının arasından geçen deneyci grubu) kaybolmuş, bir diğer koşulda ise sahnede bu nesne yokken görsel kesinti sırasında deneycinin elinde basketbol topu belirlemiştir. Çalışma sonucunda değişimi fark edemeyen katılımcıların çoğunun, her iki koşulda da, sorulan sorular sonucunda değişen nesnenin özelliklerini geri getirebildikleri bulunmuştur. Simons ve arkadaşları, bu bulgudan hareketle, değişim körlüğünün nedeninin iki sahnenin karşılaştırılmasındaki yetersizlik olabileceğini belirtmiştir. Başka bir ifadeyle, değişimden önceki ve sonraki sahneye ilişkin iyi bir temsil oluşturulmuş olsa bile gözlemciler bu iki sahneyi karşılaştıramadığı için değişim körlüğü oluşmaktadır.

Angelone, Levin ve Simons (2003) tarafından yapılan çalışmada da katılımcılara bir video seyrettirilmiş ve kamera pozisyonunun değiştiği bir sahnede, videodaki oyuncunun taşıdığı nesnelere birinin rengi değiştirilmiştir. Video sonlandıktan sonra katılımcılara değişimi fark edip etmedikleri sorulmuş, ayrıca bir tanıma testiyle oyuncunun değişimden önceki halinin hangisi olduğu da sorulmuştur. Çalışma sonucunda katılımcıların çok büyük bir bölümünün değişimi fark edemedikleri bulunmuştur fakat değişimi fark edemeyen katılımcılar tanıma testinde doğru seçeneği şansın üzerinde bir oranla seçebilmişlerdir (Deney 1). Çalışmadaki bir diğer bulgu ise değişim saptama performansındaki artışın, tanıma testi performansı ile bağlantılı olmadığıdır (Deney 2 ve 3). Elde ettikleri bu sonuçlardan hareketle yazarlar, değişim körlüğünün altında yatan sürecin değişimden önceki ve sonraki nesnelere iyi temsil edilememesi ile bağlantılı olmayabileceğini, değişim körlüğünün nedenlerinden birinin önceki ve sonraki sahnelerin karşılaştırılmasındaki yetersizlik olabileceğini belirtmişlerdir.

Mitroff, Simons ve Levin de (2004) değişim körlüğünün nedeninin iki sahnenin karşılaştırılmasındaki yetersizlik olabileceğini vurgulamıştır. Yapılan çalışmada katılımcılara çeşitli nesnelere oluşan bir matris sunulmuş, araya konan bir boş ekrandan sonra matristeki bir nesne başka bir nesne ile değiştirilmiştir. Bu sunumdan sonra katılımcılara, değişimden önceki ve sonraki nesnelere küçük bir tanıma testi şeklinde verilerek (kontrol nesnelere ile birlikte), önceki matrislerde nesnelere yer alıp almadığı sorulmuştur. Sonrasında ise önceki iki nesne matrisi arasında bir değişiklik fark edip etmedikleri sorulmuştur. Çalışma sonucunda, katılımcıların hem değişikliği fark ettikleri hem de fark edemedikleri durumda, değişimden önceki ve sonraki nesnelere matristeki varlığını şansın ötesinde saptayabildiği ortaya çıkmıştır.

Buradan hareketle yazarlar değişimden önceki ve sonraki nesnelere temsilinin bellekte yer aldığı fakat birinci ve ikinci sahne karşılaştırılmadığı için değişim körlüğünün oluştuğunu belirtmişlerdir.

Varakin ve Levin (2006) ise, görsel temsillerin yeterli hatta zengin olduğunu belirtmiş ama değişim körlüğünü, temsillerin kullanımındaki yetersizliğe bağlamıştır.

Yukarıdaki araştırmalarda ortaya konan süreçlerden hangisinin değişim körlüğüne neden olacağı gözlemcinin karşılaştığı görevin/olayın özelliklerine göre değişmektedir. Örneğin Levin ve arkadaşları (2002), değişim sürpriz uyandırıcı değilse, yani değişimden sonra sahnenin anlamında belirgin bir farklılık ortaya çıkmıyorsa, gözlemci tarafından değişimden önceki ve sonraki sahnenin güçlü bir temsili oluşturulmuş olsa bile, değişimin saptanamayabileceğini çünkü gözlemci için iki sahneyi karşılaştırmanın öneminin olmadığını belirtmiştir.

Burada değinilmesi gereken önemli bir nokta, bu bölümde anlatılan çalışmalar ile ilgili olarak kullanılan “değişen nesnelere ilişkin uzun süreli bellek” başlığına biraz temkinli yaklaşılması gerektiğidir. Çünkü burada değinilen araştırmalarda değişen nesnelere ilişkin bellek testleri, değişim saptama görevinden, kısa sayılabilecek bir süre sonra uygulandığı için “uzun süreli bellek” kavramını kullanmak uygun olmayabilir.

Bununla birlikte, materyal kısa süreli depoya yerleştikten 18 sn gibi bir süre sonra bile uyarıcıların neredeyse hiç geri getirilemediği düşünüldüğünde (Peterson ve Peterson, 1959), burada anlatılan çalışmalarda kullanılan paradigmalarda (en azından bir kısmının) değişim saptama görevindeki nesnelere ilişkin uzun süreli belleği test ettiği söylenebilir.

Özetlemek gerekirse, değişen nesnelere ilişkin belleği/temsilleri inceleyen çalışmalar bir arada değerlendirildiğinde değişim körlüğünün nedenlerinin, önceki ve sonraki sahnelere ilişkin yeterli bir temsil oluşturulmaması, iyi bir temsil oluşturulmuş olsa bile iki sahnenin karşılaştırılmaması, ikinci sahnenin temsilinin, birinci sahnenin temsili üzerine yazılması veya bu farklı süreçlerin bir birleşiminin olabileceği görülmektedir.

Tartışmalı Konular ve Gelecekteki Çalışmalar İçin Öneriler

Uzun süreli bellek ve değişim körlüğü arasındaki ilişkiyi inceleyen yukarıdaki çalışmalar analiz edildiğinde, hem yüksek düzeyde sahne algısı çerçevesinde değerlendirilebilecek çalışmalarda hem de değişen nesnelere ilişkin bellek çalışmaları başlığı altındaki araştırmalarda henüz sonuçlandırılmamış bazı tartışmalı konuların var olduğu ve bunların gelecekteki araştırmalar için önem taşıdığı görülmektedir.

Öncelikle literatüre bakıldığında, yüksek düzey sahne algısı kapsamındaki araştırmalarda, görsel sahne de yer alan nesnelere sahnenin teması ile olan uyumunun değişim körlüğüne etkisine dair iki karşıt bulgu elde edildiği dikkati çekmektedir. Araştırmalardan bir kısmı sahnenin teması ile uyumlu/tutarlı nesnelereki değişimin değişim saptama görevlerinde daha kolay fark edilebildiğini öne sürerken, bir kısmı da sahne ile uyumsuz/tutarsız nesnelereki değişimin daha kolay saptanabildiğini öne sürmektedir. Örneğin Rensink ve arkadaşlarının (1997) klasik çalışmasında elde edilen bulgulardan biri değişim saptama görevi sırasında bellekteki bilgilerin dikkati yönlendirdiği ve görsel sahnenin anlamı ile ilgili nesnelereki değişikliklerin, sahnenin anlamı ile ilgili olmayan nesnelereki değişikliklere göre daha kolay saptandığıdır. Rensink ve arkadaşlarına göre bunun nedeni bireylerin, sahnenin anlamını çıkarmak için öncelikli olarak tema ile ilgili nesnelere yönelmesidir. Öte yandan, Hollingworth ve Henderson'ın (2000) daha önce de bahsedilen çalışmasında, sahne ile anlamsal olarak tutarsız nesnelereki değişikliklerin, sahnenin anlamı ile uyumlu nesnelere meydana gelen değişikliklerden daha kolay fark edildiği öne sürülmüştür. Buna göre, anlamsal açıdan tutarsız nesnelere daha bilgilendirici olduğu için bireyler önce bu nesnelere yönelmekte, dolayısıyla bu nesnelereki değişim daha kolay fark edilmektedir. Hollingworth ve Henderson'a göre değişim saptama sürecinde bilişsel sistem anlama göre bir seçim yapıyorsa, daha bilgilendirici olduğu için öncelikli olarak sahne ile tutarsız nesnelere seçilecek ve bu nesnelereki değişiklikler, tutarlı nesnelereki değişikliklere göre daha hızlı fark edilecektir. Bu iki çalışmada bahsedilenlerden hareketle, Rensink ve arkadaşlarının vardığı sonuç ile Hollingworth ve Henderson tarafından elde edilen bulguların çeliştiği söylenebilir. Hollingworth ve Henderson, bu çelişkiye açıklık getirmek için Rensink ve arkadaşlarının çalışmasındaki bazı noktaları eleştirmiştir. Söz konusu eleştirilerden birine göre, Rensink ve arkadaşlarının çalışmasında katılımcıların sözel tepkilerinden hareketle merkezi ilgi ögesi olarak belirlenen nesnelere, sadece anlamsal bilgi açısından merkezilik değil, sahnedeki konum, büyüklük gibi görsel bilgiler açısından da merkezilik özelliğine sahip olabilirler. Bu nedenle Hollingworth ve Henderson, Rensink ve arkadaşlarının çalışmasında nesnelere merkezilik özelliğine bağlı olarak ortaya çıkan değişim saptama performansındaki farklılaşmanın bir kısmında düşük düzeyli (low-level) görsel özelliklerin payı olabileceğini belirtmişler ve çalışmalarında nesnelere sahne ile olan anlamsal tutarlılıklarını, nesnelere bazı fiziksel özelliklerini kontrol ederek ele almışlardır. Simons ve arkadaşları (2002) ise, Hollingworth ve Henderson ile Rensink ve arkadaşlarından farklı olarak, sahne ile tutarlı ve tutarsız nesnelere arasında değişim saptama performansı açısından bir farklılaşma bulamamıştır.

Yukarıda bahsedilenlerden de anlaşılacağı gibi, değişen nesnelere sahne ile olan tutarlılıklarının değişim saptamayı nasıl etkilediği gelecekteki araştırmalar için önemini korumaktadır çünkü nesnelere sahne ile olan anlam tutarlılığının hangi koşullar ile etkileşerek değişim saptamayı kolaylaştırdığı veya zorlaştırdığı (nesnelere fiziksel özellikleri, gözlemcilerin nesnelere ilişkin deneyimleri, görsel taramanın amacı...) araştırmacıların halen üzerinde çalıştığı bir konudur.

Değişen nesnelere ilişkin belleği inceleyen çalışmalara bakıldığında ise bu çalışmaların değişim körlüğünün nedenine ilişkin birkaç sonuca birden vardığı söylenebilir. Buna göre, görsel sahnede değişimin zor fark edilmesinin nedenlerinden biri değişimden önceki ve sonraki sahnelerin bellekte yeteri kadar güçlü temsil edilememesidir (örn., Levin ve ark., 2002). Değişim körlüğünün bir diğer nedeni ise değişimden sonraki sahnenin, değişimden önceki sahnenin üzerine yazılmasıdır (örn., Tatler, 2001). Değişimden önceki ve sonraki sahnelerin karşılaştırılmasındaki yetersizlik de değişim körlüğünün bir başka nedenidir (örn., Angelone ve ark., 2003).

Görüldüğü gibi değişim körlüğünün altında yatan nedene ilişkin birkaç açıklama mevcuttur. Dolayısıyla gelecekteki çalışmalar için, değişim körlüğünün nedenine yönelik olarak yapılacak bellek araştırmaları önemini korumaktadır.

Son olarak, değişim saptama çalışmalarının geleceğine ilişkin değinilmesi gereken bir başka nokta, son zamanlarda yapılan ve değişim körlüğü ile yanlış bellek arasındaki ilişkiye değinen çalışmalar ile ilgilidir. Aslında bu çalışmalar da değişen nesnelere ilişkin belleği inceleyen araştırmalar kategorisi altına dahil edilebilir çünkü bu çalışmalarda daha önce maruz kalınan sahnede değişen nesne ile ilgili olarak oluşan yanlış bellek süreçleri incelenmiştir. Bu nedenle Şekil 1'de bu araştırmalar "değişen nesnelere ilişkin uzun süreli belleği inceleyen çalışmalar" kategorisinin altına eklenmiştir.

Uzun süreli belleğin ilginç özelliklerinden birisi hatasız bir biçimde çalışmadığıdır, yani bellekteki anılar birey tarafından çarpıtılmaktadır ve genellikle bu çarpıtma yanlış bellek olarak adlandırılmaktadır (gözden geçirmeler için bkz. Loftus, 1996; Roediger, 1996; Roediger ve McDermott, 2000). Yukarıda da değinildiği gibi son yıllarda yapılan bazı araştırmalar, değişen nesnelere ilişkin belleğin değişim saptama ile olan ilişkisini ortaya koyan çalışmalardan hareketle, yanlış bellek ve değişim körlüğü arasında bağlantı kurmuştur. Davis, Loftus, Vanous ve Cucciare (2008), tarafından yapılan ve görgü tanıklarında gözlenen bilinçsiz aktarım (unconscious transference) hatası ile değişim körlüğü arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışma bunlara örnek olarak gösterilebilir.

Tanık belleği ile ilgili olarak yapılan araştırmalar, bireylerin tanık oldukları olaylara dair belleklerinin hataya son derece açık olduğunu göstermiş ve tanık olunan

olayların gerçekte olduğundan çok farklı anımsanabildiğini ortaya çıkarmıştır (gözden geçirmeler için bkz. Wells ve Olson, 2003; Wise, Fishman ve Safer, 2009). Görgü tanıklarının yaygın olarak yaptıkları bir hata ise başka bir kişiyi suç işleyen kişi ile karıştırmaktır (örn., Ross, Ceci, Dunning, ve Toglia, 1994). Tanıkların yaptıkları bu tür hatalar bilinçsiz aktarım olarak adlandırılmaktadır (meta analiz için bkz. Deffenbacher, Bornstein ve Penrod, 2006). Yukarıda da söz edildiği gibi Davis ve arkadaşları (2008), bilinçsiz aktarımın değişim körlüğü ile ilgili olabileceğini öne sürmüştür. Yazarlar, yaptıkları deneyde katılımcılara hırsızlık olayının canlandırıldığı bir film izletmişlerdir. Masum rolü oynayan kişi kayıttan bir süre görünmemektedir ve sahnedeki görsel bir engelden sonra başka bir oyuncu hırsızlık yapmaktadır. Deney sonucunda oyuncu değişimini fark edemeyen katılımcıların (yani değişim körlüğü gözlenen katılımcıların) değişimi fark edenlerle karşılaştırıldığında, sonraki tanıma testinde daha fazla oranda masum oyuncuyu suç işleyen kişi olarak teşhis ettikleri bulunmuştur. Benzer şekilde Nelson ve arkadaşları da (2011) yaptıkları çalışmada, değişim körlüğünün bilinçsiz aktarımda payının olabileceği sonucuna varmışlardır. Bu araştırma alanı oldukça yeni olduğu için, bugüne kadar bu konuda yapılmış yalnızca birkaç çalışma mevcuttur. Dolayısıyla, değişim körlüğü ve yanlış belleği ilişkilendiren araştırmalar yeni gelişmelere oldukça açıktır ve gelecekteki çalışmalar için önem taşımaktadır.

Kaynaklar

- Angelone, B. L., Levin, D. T. ve Simons, D. J. (2003). The relationship between change detection and recognition of centrally attended objects in motion pictures. *Perception*, 32, 947-962.
- Archambault, A., O'Donnel, C. ve Schyns, P. G. (1999). Blind to object changes: When learning the same object at different levels of categorization modifies its perception. *Psychological Science*, 10, 249-255.
- Beck, M. R. ve Levin, D. T. (2003). The role of representational volatility in recognizing pre- and postchange objects. *Perception & Psychophysics*, 65, 458-468.
- Davis, D., Loftus, E. F., Vanous, S. ve Cucciare, M. (2007). 'Unconscious transference' can be an instance of 'change blindness'. *Applied Cognitive Psychology*, 22, 605-623.
- Deffenbacher, K. A., Bornstein, B. H. ve Penrod, S. D. (2006). Mugshot exposure effects: Retroactive interference, mugshot commitment, source confusion, and unconscious transference. *Law and Human Behavior*, 30, 287-307.
- Henderson, J. M. ve Hollingworth, A. (1999a). High-level scene perception. *Annual Review of Psychology*, 50, 243-271.
- Henderson, J. M. ve Hollingworth, A. (1999b). The role of fixation position in detecting scene changes across saccades. *Psychological Science*, 10, 438-443.
- Hollingworth, A. ve Henderson, J. M. (2000). Semantic informativeness mediates the detection of changes in natural scenes. *Visual Cognition*, 7, 213-235.
- Karacan, H. Ü. ve Hayhoe, M. M. (2008). Is attention drawn to changes in familiar scenes? *Visual Cognition*, 16, 356-374.
- Levin, D. T., Simons, D. J., Angelone, B. L. ve Chabris, C. F. (2002). Memory for centrally attended changing objects in an incidental real-world change detection paradigm. *British Journal of Psychology*, 93, 289-302.
- Loftus, E. F. (1996). Memory distortion and false memory creation. *The Bulletin of the American Academy of Psychiatry and the Law*, 24, 281-295.
- Mäntylä, T. ve Sundström, A. (2004). Changing scenes: memory for naturalistic events following change blindness. *Memory*, 12, 696-706.
- Masuda, T. ve Nisbett, R. E. (2006). Culture and change blindness. *Cognitive Science*, 30, 381-399.
- Mitroff, S. R., Simons, D. J. ve Levin, D. T. (2004). Nothing compares 2 views: Change blindness can occur despite preserved access to the changed information. *Perception & Psychophysics*, 66, 1268-1281.
- Nelson, K. J., Laney, C., Fowler, N. B., Knowles, E. D., Davis, D. ve Loftus, E. F. (2011). Change blindness can cause mistaken eyewitness identification. *Legal and Criminological Psychology*, 16, 62-74.
- O'Regan, J. K., Deubel, H., Clark, J. J. ve Rensink, R. A. (2000). Picture changes during blinks: looking without seeing and seeing without looking. *Visual Cognition*, 7, 191-211.
- O'Regan, J. K., Rensink, R. A. ve Clark, J. J. (1999). Change-blindness as a result of mudsplashes. *Nature*, 398, 34.
- Roediger, H. L. (1996). Memory illusions. *Journal of Memory and Language*, 35, 76-100.
- Roediger, H. L. ve McDermott, K. B. (2000). Distortions of memory. E. Tulving ve F. I. M. Craik, (Ed.), *The Oxford handbook of memory* içinde (149-162). New York: Oxford University Press.
- Peterson, L. R. ve Peterson, M. J. (1959). Short-term retention of individual verbal items. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 193-198.
- Reingold, E. M., Charness, N., Pomplun, M. ve Stampe, D. M. (2001). Visual span in expert chess players: evidence from eye movements. *Psychological Science*, 12, 48-55.
- Rensink, R. A. (2002). Change detection. *Annual Review of Psychology*, 53, 245-277.
- Rensink, R. A., O'Regan, J. K. ve Clark, J. J. (1997). To see or not to see: the need for attention to perceive changes in scenes. *Psychological Science*, 8, 368-373.
- Ross, D. F., Ceci, S. J., Dunning, D. ve Toglia, M. P. (1994). Unconscious transference and mistaken identity: When a witness misidentifies a familiar but innocent person. *Journal of Applied Psychology*, 79, 918-930.
- Simons, D. J. (2000). Current approaches to change blindness. *Visual Cognition*, 7, 1-15.
- Simons, D. J. ve Ambinder, M. S. (2005). Change blindness theory and consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 14, 44-48.
- Simons, D. J., Chabris, C. F., Schnur, T. ve Levin, D. T. (2002). Evidence for preserved representations in change blindness. *Consciousness and Cognition*, 11, 78-97.
- Simons, D. J., ve Levin, D. T. (1997). Change blindness. *Trends in Cognitive Sciences*, 1, 261-267.
- Simons, D. J. ve Levin, D. T. (1998). Failure to detect changes to people during a realworld interaction. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5, 644-649.
- Tatler, B. W. (2001). Characterising the visual buffer: real-world evidence for overwriting early in each fixation. *Perception*, 30, 993-1006.
- Varakin, D. A. ve Levin, D. T. (2006). Change blindness and vi-

- sual memory: Visual representations get rich and act poor. *British Journal of Psychology*, 97, 51-77.
- Walter E. ve Dassonville, P. (2005). Semantic guidance of attention within natural scenes. *Visual Cognition*, 12, 1124-1142.
- Wells, G. L. ve Olson, E. A. (2003). Eyewitness testimony. *Annual Review of Psychology*, 54, 277-295.
- Werner, S. ve Thies, B. (2000). Is "change blindness" attenuated by domain-specific expertise? An expert-novices comparison of change detection in football images. *Visual Cognition*, 7, 163-173.
- Williams, C. C., Henderson, J. M. ve Zacks, R. T. (2005). Incidental visual memory for targets and distractors in visual search. *Perception & Psychophysics*, 67, 816-827.
- Wise, R. A., Fishman, C. S. ve Safer, M. A. (2009). How to analyze the accuracy of eyewitness testimony in a criminal case. *Connecticut Law Review*, 42, 435-513.
- Zimmermann, E., Schnier, F. ve Lappe, M. (2010). The contribution of scene context on change detection performance. *Vision Research*, 50, 2062-2068.

Summary

The Relationship between Change Detection and Long-Term Memory

Osman İyilikci
Gediz University

In this paper, studies investigating the relationship between change detection and long-term memory were reviewed and a classification of these studies was proposed. In the frame of this classification, the studies were categorized as two groups. Under the first group, studies that can be incorporated in the field of high-level scene perception are considered. In the second group, studies that investigate long-term memory for changed objects were evaluated.

Studies That Can Be Incorporated in the Field of High Level Scene Perception

Before reviewing this group of studies, it may be efficient to state the relationship between change detection and change blindness. Visual change detection is a perceptual ability that makes possible to spot a visual change in the physical environment (for a review see Rensink, 2002). On the other hand, change blindness is the difficulty in perceiving visual changes (see Simons, 2000; Simons & Ambinder, 2005; Simons & Levin, 1997 for reviews). It might be claimed that change detection and change blindness are not distinct processes that is, the amount of change blindness is measured as a dependent variable in change detection tasks. To be exact, as difficulty in detecting changes is graduated, the amount of change blindness is increased. For this reason, the statements “the relationship between change detection and long-term memory” and “the relationship between change blindness and long-term memory” have the same meaning in this paper.

In general terms, high-level scene perception is the registration of the meaning of visual scene using visual input (for review see Henderson & Hollingworth, 1999a). High-level scene perception guides visual attention because both behavioral findings and studies regarding the distribution of eye movements on the scene revealed that meaning of both scene and scene objects determine the locations to be focused

by observers (e.g., Williams, Henderson, & Zacks, 2005).

As mentioned before, a quantity of change blindness studies examine how long-term memory shapes visual attention before observers detect changes. Therefore, it may be considered that these studies emphasize the relationship between change detection and high-level scene perception. Some of these change detection studies focus on how representations that exist in long-term memory such as culture (Masuda & Nisbett, 2006), experience (Archambault, O’Donnel, & Schyns, 1999; Reingold, Charness, Pomplun, & Stampe, 2001; Werner & Thies, 2000), priming (Walter & Dassonville, 2005), and familiarity (Karacan & Hayhoe, 2008) orient attention while detecting changes. Other studies that examine the relationship between change blindness and high-level scene perception spot the contribution of the scene and scene objects’ meaning to the change detection process (e.g., Hollingworth & Henderson, 2000; Zimmermann, Schrier, & Lappe, 2010).

Studies that Investigate Long-Term Memory for Changed Objects

This group of studies focuses on the retrieval process of changed objects. A number of these studies claim that change blindness occur because scene representation before and after change is insufficient (e.g., Beck & Levin, 2003; Levin, Simons, Angelone, & Chabris, 2002). Another class of studies under this group argue, change detection is difficult for the reason that representation of scene before change is overwritten by the after-change scene representation (Mäntylä & Sundström, 2004; Tatler, 2001). On the other hand, a quantity of studies that can be analyzed under this group point out that change blindness stem from inadequate comparison of before and after-change scene (Angelone, Levin, & Simons, 2003; Mitroff, Simons, & Levin, 2004; Simons, Chabris, Schnur, & Levin, 2002).