

Evrimsel Olarak Tehdit Edici Uyarıcıların Değişim Saptama Sürecinde Neden Olduğu Dikkat Yanlılığı ve Yönelme Önceliği

Osman İyilikci
Ege Üniversitesi

Sonia Amado
Ege Üniversitesi

Aslı Doğan
İzmir

Özet

Yapılan çalışmada evrimsel açıdan tehdit edici uyarıcıların (tehdit edici hayvanlar) değişim saptama sürecinde bir dikkat yanlılığı yaratıp yaratmadığı incelenmiştir. Deney 1'in sonuçları, gözlemcilerin yanıp sönme görevi sırasında tehdit edici hayvan kategorisinde gerçekleşen değişiklikleri tehdit edici olmayan hayvan kategorisinde gerçekleşen değişikliklere ve diğer tehdit edici olmayan nesne kategorilerinde gerçekleşen değişikliklere göre daha hızlı saptadığını göstermiştir. Üstelik tehdit edici hayvan kategorisi bu değişim saptama üstünlüğüne hiçbir denemede görsel açıdan en belirgin kategori olmadığı halde neden olmuştur. Ayrıca bu değişim saptama üstünlüğünün oluşmasının nedeninin tehdit edici hayvanların gözlemcilerin dikkatini tutması değil yakalaması olduğu bulunmuştur. Deney 2'de gözlemcilerin tehdit edici hayvanlardaki değişikliği hızlı saptamasının, tipik olarak gözlemcilerin tehdit edici hayvanlara olan ilk odaklanmalarını diğer kategorilere göre daha hızlı yapması olduğu bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Değişim saptama, değişim körlüğü, tehdit edici uyarıcılar, dikkat yanlılığı

Abstract

This study investigates whether evolutionary threat related stimuli (threatening animals) cause an attentional bias in the change detection process. The results of Experiment 1 showed that observers detected changes to threatening animal category more rapidly than changes to non-threatening animal and other non-threatening object categories in the flicker task. Moreover threatening animal category causes this change detection superiority although it is not visually the most salient category in any trial. It was also found that this change detection superiority occurs because threatening animals capture rather than hold observers attention in the flicker task. The findings of Experiment 2 indicated that observers detect changes to threatening animals faster since they typically made their first fixations to threatening animals more rapidly than other categories.

Key words: Change detection, change blindness, threatening stimuli, attentional bias

Yazışma Adresi: Osman İyilikci, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Psikoloji Bölümü, Bornova, İzmir, Türkiye

E-posta: osman.iyilikci@ege.edu.tr

Yazar Notu: Veri toplama aşamasındaki yardımlarından dolayı Psk. Elvan Arıkan'a, yazının İngilizce bölümlerini gözden geçirdiği için Dr. Aysun Doğan'a ve yararlı önerileri için makalenin danışmanlarına teşekkür ederiz. Bu çalışma Ege Üniversitesi 2009/EDB/007 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir.

Evrimsel açıdan tehdit sinyalleleyen görsel uyarıcıların gözlemcilerin dikkatinde bir yanlılık yarattığı yaygın olarak rapor edilen bir bulgudur. Örneğin Öhman, Flykt ve Esteves (2001) yılanların ve örümceklerin görsel arama görevinde gözlemcilerin dikkatini yakaladığını, gözlemciler tarafından diğer tehdit edici olmayan uyarıcılara göre bu tehdit edici uyarıcıların daha hızlı bir şekilde bulunduğunu rapor etmişlerdir. Flykt (2006) ise yılanlara ve örümceklere verilen tepkilerin hızlı olmasının, tehlikelere karşı hızlı tepki vermeyi sağlayan bir tür hazırlanmışlığın (*preparedness*) var olmasına bağlı olduğunu rapor etmiştir.

Tehdit sinyalleyen uyarıcı olarak sadece tehdit edici hayvanlar değil öfkeli yüz ifadeleri de farklı paradigmalarda kullanılmıştır. Örneğin Hansen ve Hansen (1988), kalabalıkta yüz (*face in the crowd*) paradigması ile öfkeli bir yüz ifadesinin mutlu ifadeye sahip yüzler arasından gözlemciler tarafından daha hızlı saptandığını bulmuştur. Benzer şekilde, Van Honk ve arkadaşları (2000), Stroop görevini ve Maratos, Mogg ve Bradley (2008) ise dikkat yanıp sönmesi (*attentional blink*) paradigmasını kullanarak öfkeli yüz ifadelerinin dikkat yanlılığına neden olduğunu gözlemlemişlerdir.

Görsel sahnede gerçekleşen bir değişikliğin algılanmasında dikkat kritik bir rol oynamaktadır ve dikkatin değişim saptamadaki bu önemi, görsel sahnenin sadece dikkat edilen bölgelerindeki değişikliklerin saptanabilmesinden kaynaklanmaktadır (Rensink, 2000; Rensink, O'Reagan ve Clark, 1997). Yapılan bu çalışmada ise, dikkatin değişimin algılanmasındaki öneminden hareketle, filogenetik olarak tehdit edici olan uyarıcıların görsel dikkat sürecinde nasıl işlendiğinin incelenmesinde değişim saptama görevlerinden yararlanılabileceği öne sürülmektedir.

Gözlemciler çoğunlukla görsel bir sahnede meydana gelen büyük çaptaki bir değişikliği bile fark etmekte güçlük yaşamaktadırlar ve değişim saptama sürecinde yaşanan bu güçlük değişim körlüğü (*change blindness*) olarak adlandırılmaktadır (değişim körlüğü ile ilgili gözden geçirmeler için bkz., Simons, 2000; Simons ve Rensink, 2005). Göz kırpması (O'Regan, Deubel, Clark ve Rensink, 2000), sakadik göz hareketleri (örn., Henderson, ve Hollingworth, 1999) ve sahnelerin arasına yerleştirilen boş bir ekran (Rensink ve ark., 1997) gibi değişimin yarattığı sinyali ortadan kaldıran bir engelleyici söz konusu olduğunda, gözlemcilerin dikkati değişime yönelmemekte ve değişim körlüğü oluşmaktadır.

Rensink (2002), değişim körlüğü olgusunun odaklanmış dikkatin doğasını anlamada kullanılabileceğini öne sürmüştür. Buradan hareketle bu çalışmadaki birinci deneyde, değişim saptama görevi sırasında dikkatin kendiliğinden tehdit edici uyarıcılara yönleneceği ve böylece sahnedeki tehdit edici hayvanlarda oluşan değişikliklerin, tehdit edici olmayan hayvanlarda ve diğer tehdit

edici olmayan nesnelere meydana gelen değişikliklere göre daha hızlı saptanacağı beklenmiştir. Bu hipotez, evrimsel açıdan tehdit edici uyarıcıların neden olduğu dikkat yanlılığından yola çıkılarak oluşturulmuştur. Bu çerçevede Deney 1'deki koşullardan birinde (tehdit edici hayvan koşulu), katılımcıların tehdit edici hayvanlardaki değişim saptama gecikmelerini değerlendirmek için Rensink ve arkadaşları (1997) tarafından kullanılan yanıp sönme paradigmasından (*flicker paradigm*) yararlanılmıştır. Görevdeki her denemede altı farklı kategoriden (tehdit edici hayvan, tehdit edici olmayan hayvan, kırtasiye, taşıt, meyve, mobilya) altı resim aynı anda bilgisayar ekranında sunulmuş ve kategorilerden birinde değişiklik gerçekleştirilmiştir.

Birinci deneyin bir diğer amacı ise değişim saptama sürecinde tehdit edici hayvanlara ilişkin olarak oluşabilecek bir dikkat yanlılığının türünü belirlemektir. Yapılan çalışmalar, tehlike sinyalleyen uyarıcıların iki şekilde dikkat yanlılığı yarattığını göstermektedir. Bu uyarıcılar ya dikkati yakaladığı (*capture*) için ya da dikkati tuttuğu (*hold*) için diğer uyarıcılara göre daha hızlı işlenmektedir. Örneğin, Fox, Russo, Bowles ve Dutton (2001) tehlike sinyalleyen uyarıcıların dikkati tuttuğunu rapor etmişler; Koster, Crombez, Damme, Verschuere ve Houwer (2004) ise tehlike sinyalleyen uyarıcıların dikkati hem yakaladığını hem de tuttuğunu önermişlerdir. Bu bağlamda bizim yaptığımız çalışmada, tehdit edici hayvan kategorisinin değişim saptama görevinde neden olabileceği bir dikkat yanlılığının temelinde, bu görev sırasında tehdit edici hayvanların dikkati yakalamasının mı yoksa tutmasının mı yattığı incelenmiştir. Bunun için deneyi yukarıda bahsedilen tehdit edici hayvan koşuluna ek olarak ikinci bir koşul dahil edilmiştir. Bu koşuldaki denemelerde tehdit edici hayvan kategorisi kullanılmamış, yerine oyuncak kategorisi kullanılmıştır (oyuncak koşulu). Oyuncak koşulundaki diğer kategoriler ve bu kategorilerdeki resimler ise tehdit edici hayvan koşulundakiler ile aynıdır. Eğer tehdit edici hayvan koşulunda, tehdit edici hayvan resimlerinde gerçekleşen değişiklikler diğer kategorilerdeki resimlerde gerçekleşen değişikliklere göre daha hızlı saptanırsa ve bu değişim saptama üstünlüğünün nedeni bu kategorideki resimlerin gözlemcilerin dikkatini yakalamasından kaynaklanıyorsa; tehdit edici hayvan koşulunda yer alan diğer kategorilere ait resimlerdeki değişikliklerin saptanma hızı ile oyuncak koşulundaki aynı kategorilerde gerçekleşen değişikliklerin saptanma hızı arasında bir farkın olmayacağı bekenbilir. Öte yandan tehdit edici hayvanlar için olası olan değişim saptama hızındaki üstünlük, bu kategorilerdeki resimlerin katılımcıların dikkatini tutmasından, dolayısıyla bu resimlerin sahnedeki varlığının diğer kategorilerdeki resimlerde gerçekleşen değişikliğin saptanmasını yavaşlatmasından kaynaklanıyorsa; tehdit edici hayvan koşulunda bulunan diğer kategorilerdeki değişikliklerin

saptanma hızının, oyuncak koşulundaki aynı kategorilerde gerçekleşen değişikliklerin saptanma hızından daha yavaş olacağı beklenebilir.

Duygusal uyarıcılar görsel sistem tarafından işlenirken nötr uyarıcılarla karşılaştırıldığında göz hareket örüntülerinde önemli farklılıkların ortaya çıktığı görülmektedir (örn., Calvo, Nummenmaa ve Hyönä, 2007). Bu nedenle ikinci deneyde katılımcıların göz hareketlerinin değişim saptama performansına etkisi incelenerek, birinci deneyde tehlike sinyalleleyen uyarıcıların oluşturduğu değişim saptama üstünlüğünün nedeni araştırılmıştır.

Öhman ve Mineka (2001) tehdit edici uyarıcılara karşı duyarlı olan evrimleşmiş bir korku modülünün varlığını önermişler ve bu modülün bir özelliğinin otomatiklik olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan birçok çalışmada evrimsel açıdan tehlike sinyalleleyen uyarıcıların işleme hızının çeldirici uyarıcı sayısından etkilenmediği veya çok az etkilendiği gözlenmiş ve bu uyarıcıların işlenmesinin çok az dikkat kapasitesi gerektirdiği yorumu yapılarak bu işlemenin bir tür otomatik işleme olduğu yorumu yapılmıştır. Örneğin, Öhman ve arkadaşları, (2001) görsel arama görevi sırasında tehdit edici uyarıcıların saptanma performansının çeldirici uyarıcı sayısından etkilenmediğini, tehdit edici olmayan uyarıcıların saptanma performansının ise çeldirici sayısı arttıkça düştüğünü bulmuşlardır. Buradan hareketle Öhman ve arkadaşları tehdit edici uyarıcıların otomatik bir şekilde paralel olarak işlendiğini, tehdit edici olmayan uyarıcıların ise seri bir şekilde işlendiğini öne sürmüşlerdir. Benzer şekilde Hansen ve Hansen de (1988) kalabalıkta yüz paradigmasında kalabalığı oluşturan yüz sayısı arttıkça öfkeli yüzün saptanma performansı ile mutlu yüzün saptanma performansı arasındaki farkın arttığını, yani öfkeli yüzün mutlu yüze göre daha da hızlı bulunduğunu rapor etmiştir.

Bu çalışmada da, birinci deneyde tehdit edici uyarıcıların değişim saptama sürecinde neden olduğu dikkat yanlılığının, değişim saptama sürecinde bu uyarıcıların otomatik olarak işlenmesinden kaynaklanıp kaynaklanmadığını ortaya çıkarmak için ikinci deneyde kategori sayısı, yani her uyarıcıdaki nesne sayısı değişimlenmiştir.

Itti ve Koch (2000), görsel bir sahnede en çok hangi bölgelerin gözlemcilerin dikkatini çekeceğini yordayan bir model geliştirmişlerdir. Bu modelde geliştirilen yöntem ile en çok hangi bölgelerin dikkat çekeceği, bölgelerin düşük düzeyli (*low level*) bir özelliği olan görsel belirginlik derecelerine bağlı olarak hesaplanmaktadır. Modele göre belirginlik düzeyi yüksek olan bölgeler gözlemcilerin dikkatini daha fazla çekecektir ve gözlemcilerin dikkati önce en belirgin bölgeye odaklanacaktır. Itti ve Koch modellerinde bölgelerin belirginlik düzeyini tanımlayan üç adet fiziksel özellikten yararlanılmışlardır.

Bunlar renk, yoğunluk ve yönelimdir (*orientation*).

Yapılan bu çalışmadaki her iki deneyde de Itti ve Koch'un (2000) modelinden yararlanılarak farklı kategorilerdeki nesnelerin her denemedeki belirginlik düzeyleri hesaplanmıştır. Bunun yapılmasının nedeni, tehdit edici hayvan kategorisinin neden olduğu dikkat yanlılığının, bu kategorinin belirginlik düzeyi ile bir ilgisinin olup olmadığı, yani daha hızlı saptanan kategorideki nesnelerin belirginlik düzeylerinin daha yüksek olabileceğine ilişkin rakip hipotezin test edilmesidir. Örneğin, Lansdale, Underwood ve Davies (2010) tarafından yapılan çalışmada değişikliğin gerçekleştiği bölgenin görsel belirginliği ve gözlemcilerin değişim saptama performansları arasında güçlü bir ilişkinin olduğu rapor edilmiştir. Yapılan bu çalışmada da tehdit edici hayvan kategorisindeki nesnelere göre daha belirgin olduğu için katılımcıların dikkatini çeker ve diğer kategorideki nesnelere göre bu kategoride gerçekleşen değişiklikler daha hızlı saptanırsa, bu dikkat yanlılığının tehlikeli hayvanlar evrimsel açıdan tehdit edici olduğu için ortaya çıktığını öne sürmek mümkün olmayacaktır.

Özetle, Deney 1'de evrimsel açıdan tehdit edici hayvanların, tehdit edici olmayan diğer nesnelere birlikte sunulduğunda değişim saptama sürecinde bir dikkat yanlılığına neden olup olmadığı incelenmiş, ayrıca bu dikkat yanlılığının türü (dikkatin tutulması veya dikkatin yakalanması) araştırılmıştır. Deney 2'de ise birinci deneyden elde edilen bulgulardan hareketle, değişim saptama sürecinde tehdit edici hayvan kategorisinin otomatik olarak işlenip işlenmediği ele alınmış ve bu kategorinin neden olduğu değişimi saptama üstünlüğünde göz hareketlerinin rolü araştırılmıştır.

Deney 1

Birinci deneyde, yanıp sönmeye görevi sırasında tehdit edici hayvan kategorisinde gerçekleşen değişikliklerin diğer kategorilerde gerçekleşen değişikliklere göre katılımcılar tarafından daha hızlı saptanacağı beklenmiştir.

Yöntem

Katılımcılar

Çalışmaya 25'i kadın, 25'i erkek olmak üzere 50 Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi öğrencisi gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcıların yaşları 18 ile 29 arasında değişmektedir. Yaş ortalaması 20.5, standart sapması 2.6'dır.

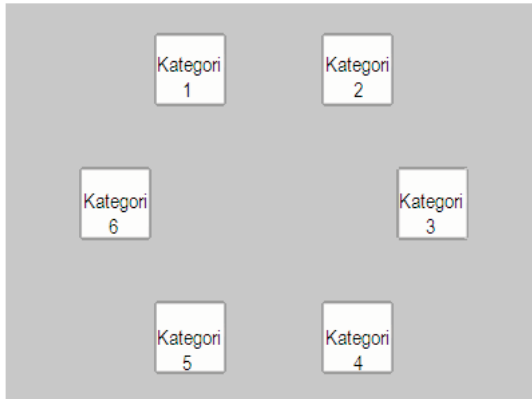
Araçlar

Deney, 3 GHz (Pentium) işlemciye ve 17 inç'lik monitöre (75 Hz) sahip bir bilgisayarda yürütülmüştür. Monitör katılımcıların göz hizasından yaklaşık 50 cm

uzağa yerleştirilmiştir. Monitörün görüntü boyutu genişlik için yaklaşık 31°, yükseklik için yaklaşık 22° dir. Katılımcılar tepkilerini önlerine yerleştirilen bir klavye aracılığıyla vermişlerdir. Uyarıcı sunumu ve tepki kaydı deney için yazılan bir program tarafından gerçekleştirilmiştir.

Uyarıcılar. Çalışmada kullanılmak üzere 84 adet resim ücretsiz internet sayfalarından derlenmiştir. Resimler dijital ortamda düzenlenerek, resimlerin her birinin boyutu 128 x 128 piksel olarak ayarlanmış ve arka planlarının beyaz olması sağlanmıştır. Bu resimler gösterildikleri bilgisayar ekranında yaklaşık 3.8° x 3.8° boyutuna karşılık gelmektedir. Derlenen resimler yedi farklı kategoriye aittir. Her bir kategoride 12 adet resim yer almaktadır. Bu kategoriler şunlardır: tehdit edici hayvan, tehdit edici olmayan hayvan, mobilya, taşıt, meyve, kırtasiye ve oyuncak. Resimlerin önceden belirlenen bu kategorilere ait olduğuna makalenin yazarları tarafından karar verilmiştir.

Kategorilere ait 84 adet resim kullanılarak 72 adet uyarıcı oluşturulmuştur. Uyarıcıların 36'sı tehdit edici hayvan, tehdit edici olmayan hayvan, mobilya, taşıt, meyve ve kırtasiye kategorilerinden birer resmin (toplam altı resim) gri renkte bir arka plana yerleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Diğer 36 adet uyarıcıda ise tehdit edici hayvan kategorisi yerine oyuncak kategorisi yer almaktadır. Altı kategoriden birer resmin ekrana konumlandırılma işlemi, resimlerin merkezi ile ekranın merkezi arasında 9°'lik bir uzaklık olacak şekilde gerçekleştirilmiştir (bkz., Şekil 1). Resimlerin bu düzenleniş biçimi Ro, Russell ve Lavie (2001) tarafından yapılan çalışmada kullanılan ile benzerdir. Ro ve arkadaşları, söz konusu



Şekil 1. Deney 1'de Farklı Kategoriden Resimlerin Ekran Konumlandırılış Biçimi

çalışmada altı nesneyi merkezden 5° uzağa yerleştirmişlerdir.

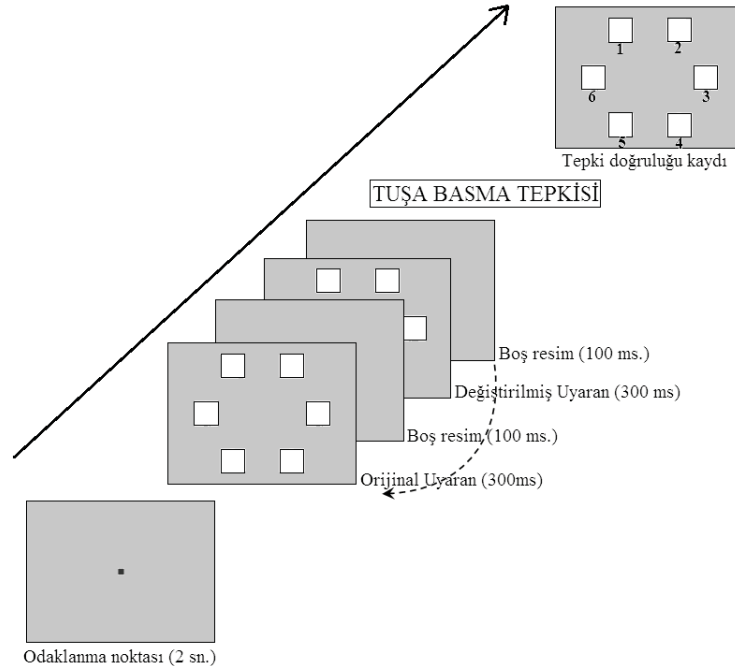
Kullanılan 72 uyarıcının (orijinal uyarıcılar) ayrıca birer adet de değiştirilmiş versiyonu bulunmaktadır. Değiştirilmiş uyarıcılar, orijinal uyarıcıdaki kategorilerden birindeki resmin, aynı kategorideki başka bir resim ile değiştirilmesiyle oluşturulmuştur. Değiştirilmiş uyarıcılarda belirli bir kategorideki resmin yerine geçen resimlerin hiçbiri orijinal uyarıcılarda görünmemektedir. Sonuç olarak, yedi kategorinin her birine ait 12 adet resmin altısı değiştirilmiş uyarıcılarda değişen resim olarak kullanılmıştır.

İşlem

Verilen yönergede katılımcılara bir dizi yanıp sönen resim görecekları ve yapmaları gereken yanıp sönen iki resim arasında bir fark görür görmez klavyedeki boşluk tuşuna basmak olduğu belirtilmiştir. Yönerge sunumundan sonra katılımcıların işlem yoluna aşına olmaları için alıştırma aşamasını tamamlamaları sağlanmıştır.

Her denemede öncelikle ekranda iki saniye süresince bir odaklanma noktası verilmiştir. Odaklanma noktasından sonra orijinal uyarıcı ve değiştirilmiş uyarıcı (bir kategorideki resmin değiştiği uyarıcı) tekrarlı bir şekilde aralarına boş bir resim konularak arka arkaya sunulmuştur. Orijinal uyarıcı ve değiştirilmiş uyarıcının her birinin sunum süresi 300 milisaniyedir. Bu iki uyarıcının arasında sunulan boş resmin ise sunum süresi 100 milisaniyedir. Bu tekrarlı sunumlar, katılımcı değişikliği fark edip tepki verene kadar ya da 20 saniye geçene kadar devam etmiştir. Her denemede değişim saptama hızı, yani uyarıcının ilk sunulduğu andan katılımcının klavyedeki boşluk tuşuna bastığı zamana kadar geçen süre, milisaniye cinsinden kaydedilmiştir. Katılımcı değişikliği saptadıktan sonra orijinal uyarıcı tekrar ekranda görünmüş ve orijinal uyarıcıdaki farklı kategorilere ait resimlerin altında birer numara belirlemiştir. Katılımcı, değişikliğin hangi kategorideki resimde gerçekleştiğini belirtmek için o resmin numarasını klavyeyi kullanarak girmiştir. Böylece katılımcının tepki hızına ek olarak tepkisinin doğruluğu da kaydedilmiştir. Katılımcıların değişikliği saptayamadığı denemelerde, yani 20 saniyelik sürenin dolduğu denemelerde ise tepki "değişiklik saptanamadı" şeklinde kaydedilmiştir. İşlem yolu Şekil 2'de özetlenmiştir.

Deneyde iki tür deneme yer almaktadır. Birinci tür denemelerde, yani deneydeki 72 denemenin 36'sında tehdit edici hayvan, tehdit edici olmayan hayvan, mobilya, taşıt, meyve ve kırtasiye kategorilerinden resimler ekranda aynı anda sunulurken (tehdit edici hayvan koşulu), diğer yarısında tehdit edici hayvan kategorisi yerine oyuncak kategorisinden resimler kullanılmıştır (oyuncak koşulu). Bu 72 denemenin sırası her katılımcı için bilgisayar tarafından rastgele olarak belirlenmiştir fakat bir



Şekil 2. Deney 1’de Kullanılan İşlem Yolu

sınırlama konularak arka arkaya iki denemede aynı konumda değişikliğin gerçekleşmesi engellenmiştir.

Tehdit edici hayvan koşulundaki orijinal uyarıcılarda altı kategori her bir konumda altışar kez görünmüştür, yani bir kategorideki altı resmin her biri altı konumda birer kez görünmüştür. Değiştirilmiş uyarıcılarda ise her konumda birer kez olmak üzere, her kategoride altışar kez değişiklik gerçekleştirilmiş, yani kategorilerdeki altı resmin her biri birer kez değiştirilmiştir.

Farklı kategoriden resimlerin denemelerdeki görünme sayısı ve bu resimlerde gerçekleşen değişim sayısı, ayrıca resimlerin konumlarının dengelenişi her iki koşulda da (oyuncak koşulunda ve tehdit edici hayvan koşulunda) aynıdır.

Bulgular ve Tartışma

Katılımcı sayısı analiz sırasında 50’den 49’ya düşürülmüştür. Katılımcılardan biri denemelerin çoğunda çok yavaş tepkiler verdiği için bu katılımcının verisi çalışmaya dahil edilmemiştir (bu katılımcı çıkarıldıktan sonraki yaş ortalaması 20.5, standart sapması 2.7’dir).

Değişim Saptama Hızı Ortalamalarının Hesaplanması

Tehdit edici hayvan koşulunda ve oyuncak koşulunda katılımcıların farklı kategorilerden resimlerde gerçekleşen denemeler için verdikleri tepki hızı ortalamaları hesaplanmıştır. Bu ortalamalar sadece doğru tepkilerin verildiği, yani değişimin doğru olarak saptandığı denemeler için hesaplanmıştır. Verinin normallik varsayımını karşılaması amacıyla her uyarıcının verisi için uç değerin bulunduğu hücreler silinmiştir. Uç değer olarak, 75. yüzdeliğe karşılık gelen değerden (Q3), çeyrekler arası ranjın (IQR) üç katı kadar daha büyük değerin üzerindeki değerler silinmiştir (kutu grafik tekniği: uçdeğer > Q3 + 3xIQR). Hiçbir denemede dört adetten fazla uç değere rastlanmamıştır. Uç değerlerin miktarı toplam verinin % 0.7’sini oluşturmaktadır. Tepki hızı ortalamaları, bu uç değerler silindikten sonra hesaplanmıştır.

Yanlış tepkilerin sayısı ve değişimin saptanamadığı denemelerin sayısı oldukça az olduğu için tepki doğruluğu üzerinden herhangi bir analiz gerçekleştirilmemiştir. Tüm verinin (katılımcı sayısı x deneme sayısı = 3528 adet tepki) % 1.59’u yanlış tepki, % 0.03’ü ise saptanamayan değişiklik olarak kaydedilmiştir.

Tablo 1. Tehdit Edici Hayvan Kategorisindeki Değişim Saptama Hızının Diğer Kategorilerdeki Değişim Saptama Hızıyla Karşılaştırıldığı Kontrast Tablosu

Karşılaştırılan Kategoriler	<i>F</i>	<i>p</i>
Tehdit edici hayvan – Tehdit edici olmayan hayvan	4.648	.036
Tehdit edici hayvan – Meyve	35.137	.000
Tehdit edici hayvan – Kırtasiye	7.486	.009
Tehdit edici hayvan – Taşıt	18.901	.000
Tehdit edici hayvan – Mobilya	31.880	.000

Tehdit Edici Hayvan Koşulunda Katılımcıların Değişim Saptama Hızlarının Değerlendirilmesi

Tehdit edici hayvan koşulunda katılımcıların farklı kategorilerdeki resimlerde gerçekleşen değişiklikleri saptama hızlarını karşılaştırmak üzere tekrarlı ölçümler için tek yönlü (kategori: tehdit edici hayvan, tehdit edici olmayan hayvan, mobilya, meyve, taşıt, kırtasiye) varyans analizi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda katılımcıların değişim saptama hızının resim kategorisine göre anlamlı bir farklılaşma gösterdiği bulunmuştur, ($F_{4,103,196,927} = 13.825, p < .01, \eta^2 = .224$, küresellik varsayımı karşılanmadığı için Greenhouse-Geisser düzeltmesi yapılmıştır).

Değişimin en hızlı saptanacağı kategorinin tehdit edici hayvan kategorisi olacağı hipotezi kurulduğundan dolayı, çoklu karşılaştırma aşamasında planlı kontrast analizi kullanılarak tüm kategoriler için ortalama tepki hızı tek tek tehdit edici hayvan kategorisine ilişkin ortalama tepki hızı ile karşılaştırılmıştır (bkz., Tablo 1). Buna göre, katılımcılar tehdit edici hayvan kategorisinde meydana gelen değişiklikleri diğer tüm kategorilerden daha hızlı saptamışlardır (bkz., Tablo 2).

Tehdit Edici Hayvan Koşulundaki Kategoriler ile Oyuncak Koşulundaki Kategorilerin Karşılaştırılması

Tehdit edici hayvan ve oyuncak koşullarındaki kategorileri karşılaştırmak için (yani tehdit edici hayvan ve oyuncak dışında, her iki koşulda da bulunan tehdit edici olmayan hayvan, taşıt, mobilya, meyve ve kırtasiye kategorileri), 2 (koşul: tehdit edici hayvan koşulu, oyuncak koşulu) x 5 (kategori: tehdit edici olmayan hayvan, mobilya, meyve, taşıt, kırtasiye) tekrarlı ölçümler için varyans analizi modeli kullanılmıştır. Analiz sonucunda koşul ana etkisinin anlamlı olmadığı bulunmuştur ($F_{1,48} = 2.775, p > .05$), yani tehdit edici hayvan koşulundaki

Tablo 2. Tehdit Edici Hayvan Koşulunda, Farklı Kategoriden Resimlere İlişkin Değişim Saptama Hızı Ortalamaları ve Standart Sapmaları

Kategoriler	Ort. (ms)	<i>S</i>
Tehdit edici hayvan	2107	546
Tehdit edici olmayan hayvan	2259	430
Meyve	2635	540
Kırtasiye	2357	473
Taşıt	2511	433
Mobilya	2602	438

kategoriler için (tehdit edici hayvan dışındaki beş kategori) ortalama değişim saptama hızı ile oyuncak koşulundaki kategoriler için (oyuncak dışındaki beş kategori) ortalama değişim saptama hızı arasında anlamlı bir farklılaşma mevcut değildir.

Kategorilerdeki Resimlerin Görsel Belirginliklerinin Değerlendirilmesi

Tehdit edici hayvan kategorisinin diğer kategorilere göre görsel olarak daha belirgin olup olmadığını saptamak için MATLAB'da kullanılmak üzere geliştirilmiş olan SaliencyToolbox 2.2'den (Walther ve Koch, 2006) yararlanılmış (<http://www.saliencytoolbox.net> adresinden indirilmiştir) ve her denemedeki orijinal uyarıcıda ve değiştirilmiş uyarıcıda, tehdit edici hayvan kategorisindeki nesnenin diğer nesnelere göre kaçınıcı sırada belirgin olduğu hesaplanmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda hiçbir denemedeki orijinal ve değiştirilmiş uyarıcıda tehdit edici hayvan kategorisindeki nesnenin renk, yoğunluk ve yön açısından en belirgin bölgeyi oluşturmadığı görülmüştür (bkz., Tablo 3).

Özetle bulgular, tehdit edici hayvan kategorisindeki değişikliklerin daha hızlı saptandığını göstermektedir. Oyuncak koşulunda, oyuncak kategorisi dışındaki diğer beş kategori ile tehdit edici hayvan koşulunda, tehdit edici hayvan kategorisi dışındaki beş kategori arasında değişim saptama performansı açısından anlamlı bir farklılaşmanın olmaması ise, tehdit edici hayvan kategorisinin yarattığı değişim saptama üstünlüğünün, bu kategorinin dikkati yakalamasından kaynaklandığına işaret etmektedir. Çünkü tehdit edici hayvan koşulunda, sahnede bu kategorinin var olması, diğer kategorilerdeki nesnelere verilen değişim saptama tepkisini yavaşlatmıştır.

Tablo 3. Tehdit Edici Hayvan Kategorisinin, 36 Denemenin Her Birinde Orijinal Uyarıcı ve Değiştirilmiş Uyarıcıda Görsel Belirginlik Açısından Kaçınıcı Sırada Olduğunu Gösteren Tablo

1	1D	2	2D	3	3D	4	4D	5	5D	6	6D
3	4	4	4	4	3	5	5	4	4	6	6
7	7D	8	8D	9	9D	10	10D	11	11D	12	12D
3	5	4	3	4	2	5	2	4	4	6	6
13	13D	14	14D	15	15D	16	16D	17	17D	18	18D
3	2	4	4	4	6	5	6	4	4	6	6
19	19D	20	20D	21	21D	22	22D	23	23D	24	24D
3	3	4	4	4	4	5	5	4	4	6	5
25	25D	26	26D	27	27D	28	28D	29	29D	30	30D
3	3	4	3	4	5	5	5	4	3	6	6
31	31D	32	32D	33	33D	34	34D	35	35D	36	36D
3	3	4	4	4	3	5	4	4	5	6	6

Not. Sayının Büyümesi Bölgenin Daha Az Belirgin Olduğu Anlamına Gelmektedir. 1 = Ekrandaki En Belirgin Nesne, 6 = Ekrandaki En Az Belirgin Nesne. Gri Renk İle Gösterilen Satırlarda Uyarıcı Numarası Yer Almaktadır. D Harfinin Olduğu Numaralar Değiştirilmiş Uyarıcıyı, D Harfinin Olmadığı Numaralar Orijinal Uyarıcıyı Göstermektedir.

Deney II

Deney 2’de, birinci deneyde gözlenen tehdit edici hayvan kategorisinin neden olduğu değişim saptama üstünlüğünde göz hareketlerinin rolü incelenmiş ve kategori sayısı değiştirilerek, bu değişim saptama üstünlüğünün otomatik bir süreç olup olmadığı araştırılmıştır.

Yöntem

Katılımcılar

Ege Üniversitesi Psikoloji Bölümü’nde öğrenim gören 30’u kadın, ikisi erkek olmak üzere 32 öğrenci çalışmaya gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcıların yaşları 18 ile 22 arasında değişmektedir. Yaş ortalaması 20.4, standart sapması 0.9’dur.

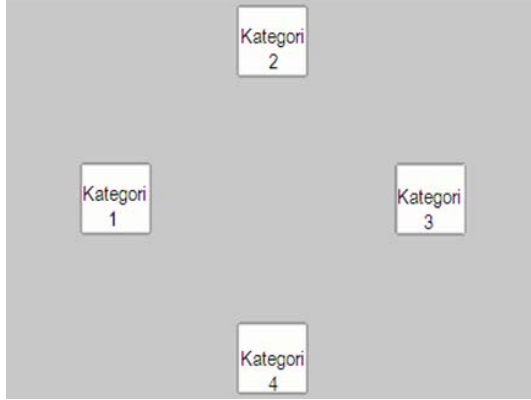
Araçlar

Deney, 3 GHz (Pentium) işlemciye ve 17 inç’lik (75 Hz) bir monitöre sahip bir bilgisayarda yürütülmüştür. Katılımcıların sağ ve sol göz hareketlerinin kaydı Tobii T60 göz izleme cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Her ne kadar göz hareketlerinin kaydı, cihaz tarafından kafa hareketlerine göre düzeltilerek yapılıyor olsa da kafa hareketlerini en aza indirmek ve görüş uzaklığını sabitleyebilmek için deney sırasında çene sabitleyici

kullanılmıştır. Uyarıcı sunumu ve tepki kaydı ise Tobii Studio 2.0 yazılımı ile gerçekleştirilmiştir.

Uyarıcılar. Deney 2’de, Deney 1’deki tehdit edici hayvan, tehdit edici olmayan hayvan, mobilya, taşıt, meyve ve kırtasiye kategorilerine ait resimlerin aynıları kullanılarak 52 adet uyarıcı oluşturulmuştur. Bu uyarıcıların 36’sı ve bunların değiştirilmiş versiyonları birinci deneydeki tehdit edici hayvan koşulunda bulunan uyarıcılar ile aynıdır.

Yeni eklenen 16 uyarıcı ise tehdit edici hayvan, meyve, kırtasiye ve mobilya kategorilerindeki resimler kullanılarak, dört kategoriden birer resmin ekrana yerleştirilmesiyle oluşturulmuştur (bkz., Şekil 3). Bu 16 uyarıcının da altı kategorili uyarıcılar gibi ayrıca birer adet değiştirilmiş versiyonu bulunmaktadır. Değiştirilmiş uyarıcılar, orijinal uyarıcıdaki kategorilerden birindeki resmin, aynı kategorideki başka bir resim ile değiştirilmesiyle oluşturulmuştur. Değiştirilmiş uyarılarda belirli bir kategorideki resmin yerine geçen resimlerin hiçbiri orijinal uyarılarda görünmemektedir. Dört kategorinin her birine ait 8 adet resmin dördü değiştirilmiş uyarıcılarda değişen resim olarak kullanılmıştır (çalışma için her kategoriden 12 adet resmin derlendiği daha önce belirtilmişti, dört kategorili uyarıcılar için bu 12 resimden hangi 8’inin kullanılacağı veri toplamaya başlanmadan önce rastgele olarak belirlenmiştir).



Şekil 3. Deney 2'de Dört Kategorinin Bulunduğu Koşulda Farklı Kategoriden Resimlerin Ekranı Konumlandırılış Biçimi

Dört kategorili uyarıcılar deney sırasında ikişer kez (art arda olmamak koşulu ile) sunulmuştur. Bunun amacı, dört kategorinin gösterildiği denemelerin sayısının, altı kategorinin gösterildiği denemelerin sayısına yakın olmasını sağlamaktır. Sonuçta bu dört kategoriden resimler her bir konumda sekizer kez görünmüştür. Aynı-

ca her konumda ikişer kez olmak üzere her kategoriden resimde sekizer kez değişiklik gerçekleşmiştir. Uyarıcı sırasının dengelenişi yarı rasgele olarak, ardı ardına iki kez aynı pozisyonda değişiklik gerçekleşmesini engelleyecek biçimde yapılmıştır.

İşlem

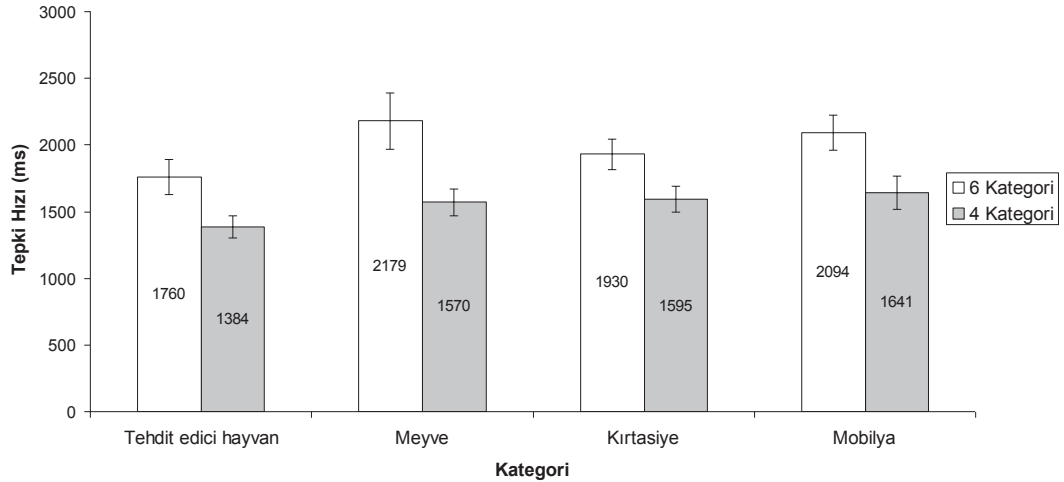
İşlem yolu Deney 1'deki ile aynıdır. Farklı olarak, katılımcıların göz hareketlerinin kaydı yapılmış ve deneye başlamadan önce her katılımcının göz hareketleri kalibre edilmiştir. Ayrıca Deney 2'de katılımcılar değişimi saptadıktan sonra, tepki doğruluğunun kaydı için değişikliğin gerçekleştiği kategoriye bilgisayar faresi ile tıklamışlardır (birinci deneyde bu işlem için katılımcılar ilgili kategorinin numarasını klavyeden girmişlerdi). Deneyde, alıştırma aşaması hariç, 68 deneme yer almıştır.

Bulgular ve Tartışma

Katılımcılardan ikisi çok sayıda hata yaptığı için analiz sırasında katılımcı sayısı 32'den 30'a düşürülmüştür. Bu iki katılımcı çıkarıldıktan sonraki yaş ortalaması 20.3, standart sapması 0.9'dur.

Değişim Saptama Hızı Ortalamalarının Hesaplanması

Tepki hızı ortalamaları doğru tepkinin verildiği denemeler için hesaplanmıştır. Tüm verinin (katılımcı sayısı x deneme sayısı = 2040 tepki) % 2.05'i yanlış tepki, % 0.39'u ise saptanamayan değişiklik olarak kaydedilmiştir.



Şekil 4. Deney 2'de Katılımcıların Farklı Kategorilerdeki Değişiklikleri Saptama Hızı Ortalamaları. Hata Çubukları %95 Güven Aralığını Göstermektedir

Tehdit edici hayvan, meyve, kırtasiye ve mobilya kategorilerindeki değişiklikleri saptama hızı ortalamaları doğru tepki verilen denemeler için hesaplanmıştır. Karşılaştırılan koşullar altı ve dört kategorili olduğu için, altı kategorili koşuldaki tehdit edici olmayan hayvan ve taşıt kategorilerinde değişiklik gerçekleşen denemelerin verisi analize dahil edilmemiştir.

Katılımcıların Değişim Saptama Hızlarının Değerlendirilmesi

Katılımcıların dört ve altı kategorinin bulunduğu koşullarda, farklı kategorilerdeki resimlerde gerçekleşen değişiklikleri saptama hızlarını karşılaştırmak üzere tekrarlı ölçümler 4 (kategori: tehdit edici hayvan, meyve, kırtasiye, mobilya) x 2 (nesne sayısı: altı kategori, dört kategori) varyans analizi kullanılmıştır. Analiz sonucunda kategori ana etkisinin anlamlı olduğu bulunmuştur, ($F_{3,29} = 15.291, p < .01, \eta^2 = .345$). Benzer şekilde nesne sayısı ana etkisi de anlamlıdır, ($F_{1,29} = 107.550, p < .01, \eta^2 = .788$). Kategori ve nesne sayısı arasında ise anlamlı bir etkileşim mevcut değildir, ($F_{3,87} = 1.823, p > .05$). Yapılan planlı kontrast analizi sonucunda tehdit edici hayvan kategorisinde gerçekleşen değişikliklerin saptama hızının hem altı kategorinin (nesnenin) olduğu koşulda hem de dört kategorinin olduğu koşulda diğer tüm kategorilerdeki değişikliklerin saptama hızından daha yüksek olduğu bulunmuştur (bkz., Şekil 4).

Göz Hareketlerine İlişkin Parametreler

Göz hareketleri incelenirken farklı nesne kategorilerine ilişkin üç parametrenin analizi yapılmıştır. Bunlar, kategorilere yapılan ilk odaklanmaya kadar geçen süre, kategorilere yapılan toplam ziyaret sayısı ve kategorilerdeki toplam odaklanma süresidir. Tüm bu parametrelerin ortalamaları doğru tepki verilen denemeler için hesaplanmıştır.

İlk Odaklanmaya Kadar Geçen Süre

Her denemede uyarıcı sunumunun başlamasından, katılımcıların farklı kategoriden nesnelere yaptıkları ilk odaklanmalarına kadar geçen süre ortalamaları tekrarlı ölçümler için tek yönlü (kategori: tehdit edici hayvan, meyve, kırtasiye, mobilya) varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonucunda bu sürenin kategoriye göre anlamlı bir farklılaşma gösterdiği bulunmuştur ($F_{2,144,62,190} = 5.630, p < .01, \eta^2 = .163$, küresellik varsayımı karşılanmadığı için serbestlik dereceleri üzerinde Greenhouse-Geisser düzeltmesi yapılmıştır). Planlı kontrast analizi sonucunda, tehdit edici hayvan kategorisinde bu sürenin diğer tüm kategorilerden daha kısa olduğu bulunmuştur (bkz., Tablo 4 ve Tablo 5).

Toplam ziyaret sayısı. Yapılan tekrarlı ölçümler için tek yönlü (kategori: tehdit edici hayvan, meyve, kırtasiye, mobilya) varyans analizi sonucunda, deneme-

Tablo 4. Tehdit Edici Hayvan Kategorisindeki İlk Odaklanmaya Kadar Geçen Sürenin Diğer Kategorilerdeki Süre ile Karşılaştırıldığı Kontrast Tablosu

Karşılaştırılan Kategoriler	<i>F</i>	<i>p</i>
Tehdit edici hayvan – Meyve	11.843	.002
Tehdit edici hayvan – Kırtasiye	9.797	.004
Tehdit edici hayvan – Mobilya	9.711	.004

Tablo 5. Farklı Kategoriden Resimler için İlk Odaklanmaya Kadar Geçen Sürenin Ortalamaları ve Standart Sapmaları

Kategoriler	<i>Ort.</i> (ms)	<i>S</i>
Tehdit edici hayvan	876	268
Meyve	980	283
Kırtasiye	951	225
Mobilya	1004	332

lerdeki her dört kategoriye yapılan toplam ziyaret sayısı ortalamaları arasında kategori açısından bir farklılık gözlenmemiştir ($F_{3,87} = 1.529, p > .05$).

Toplam Odaklanma Süresi

Tekrarlı ölçümler için tek yönlü (kategori: tehdit edici hayvan, meyve, kırtasiye, mobilya) varyans analizi, denemelerdeki her kategoriye yapılan odaklanmaların toplam süre ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermiştir ($F_{3,87} = 5.821, p < .01, \eta^2 = .167$). Planlı kontrast analizi sonucuna göre tehdit edici hayvan kategorisindeki nesnelere yapılan odaklanma süresi meyve kategorisindeki nesnelere yapılan odaklanma süresinden fazladır. Bununla birlikte tehdit edici hayvan kategorisindeki nesnelere yapılan odaklanma süresi, kırtasiye ve mobilya kategorisindeki nesnelere yapılan odaklanma süresinden farklılaşmamaktadır (bkz., Tablo 6 ve Tablo 7).

Kategorilerdeki Resimlerin Görsel Belirginliklerinin Değerlendirilmesi

Yapılan hesaplama sonucunda, dört kategoriden

Tablo 6. Tehdit Edici Hayvan Kategorisindeki Toplam Odaklanma Süresinin Diğer Kategorilerdeki Süre ile Karşılaştırıldığı Kontrast Tablosu

Karşılaştırılan Kategoriler	<i>F</i>	<i>p</i>
Tehdit edici hayvan – Meyve	5.815	.022
Tehdit edici hayvan – Kırtasiye	2.277	.142
Tehdit edici hayvan – Mobilya	1.386	.249

Tablo 7. Farklı Kategoriden Resimler için Toplam Odaklanma Süresi Ortalamaları ve Standart Sapmaları

Kategoriler	<i>Ort. (ms)</i>	<i>S</i>
Tehdit edici hayvan	237	80
Meyve	220	68
Kırtasiye	226	71
Mobilya	246	80

oluşan hiçbir orijinal ve değiştirilmiş uyarıcıda tehdit edici hayvan kategorisindeki nesnenin renk, yoğunluk ve yön açısından en belirgin bölgeyi oluşturmadığı görülmüştür (altı kategoriden oluşan uyarıcılardaki nesnelerin görsel belirginliğine ilişkin analiz Deneysel 1’de yapılmıştır).

Özetle ikinci deneyde birinci deneyin bulgularıyla tutarlı olarak, tehdit edici hayvan kategorisindeki değişikliklerin daha kolay saptandığı sonucu gözlenmiştir. Ayrıca beklenenin aksine kategori ve nesne sayısı arasında anlamlı bir etkileşimin olmaması, tehdit edici hayvan kategorisine ilişkin değişim saptama performansının, nesne sayısından diğer tüm kategoriler ile aynı oranda etkilendiğini göstermektedir (bkz., Şekil 4). Göz hareketlerinin analizi ise katılımcıların tehdit edici hayvan kategorisindeki resimlere olan ilk odaklanmalarının diğer kategorilere göre daha hızlı gerçekleştiğini göstermiştir.

Genel Tartışma

Çalışmanın bulguları, değişim saptama sürecinde tehdit edici hayvanlardan oluşan uyarıcıların belirgin

bir biçimde dikkat yanlılığına neden olduğunu ortaya koymaktadır. Her iki deneyden elde edilen sonuçlar gözlemcilerin, sahnede gerçekleşen bir değişiklik tehdit edici hayvan kategorisinde olduğunda bu değişikliği daha hızlı fark ettiklerini ortaya koymuştur. Üstelik her iki deneyde de hiçbir denemede tehdit edici hayvan kategorisindeki resimler düşük düzeyli özellikler açısından en belirgin bölgeyi oluşturmamaktadır. Bu durum tehdit edici hayvan kategorisinin yarattığı değişim saptama üstünlüğünün bu kategorideki nesnelerin fiziksel özellikleri ile ilgili olmadığını, tehdit edici hayvanların tehlike sinyallemediği için değişim saptama üstünlüğüne neden olduğunu göstermektedir.

Birinci deneyde tehdit edici hayvan koşulunda, tehdit edici hayvan kategorisi dışındaki diğer kategorilere verilen tepki hızı ile aynı kategorilere oyuncak koşulunda verilen tepki hızı arasında anlamlı bir farklılığın olmaması ise, tehdit edici hayvan kategorisinin yarattığı dikkat yanlılığının, bu kategorideki resimlerin katılımcıların dikkatini yakalamasından kaynaklandığını göstermektedir. Aksi takdirde, yani tehdit edici hayvanların yarattığı dikkat yanlılığı bu kategorideki nesnelerin görsel dikkati tutmasına bağlıysa, oyuncak koşulundaki diğer beş kategoriye verilen tepkilerin daha hızlı olması gerekirdi.

İkinci deneyde göz hareketlerinin tehdit edici hayvan kategorisinin neden olduğu dikkat yanlılığında oynadığı rol araştırılmıştır. Göz hareketlerine ilişkin toplam odaklanma süresi ve toplam ziyaret sayısı parametrelerinin, tehdit edici hayvan kategorisine ilişkin değişim saptama üstünlüğü ile ilgisi var gibi görünmemektedir. Çünkü toplam ziyaret sayısı açısından hiçbir kategori arasında fark yoktur. Toplam odaklanma süresi açısından ise tehdit edici hayvan kategorisi sadece meyve ve kategorisinden farklılaşmaktadır.

İlk odaklanmaya kadar geçen süreye ilişkin olarak elde edilen bulgu ise, katılımcıların tehdit edici hayvan kategorisine olan ilk odaklanmalarının, diğer kategorilere olan ilk odaklanmalarından çok daha çabuk gerçekleştiğini göstermiştir. Bu durum, tehdit edici hayvan kategorisinin neden olduğu değişim saptama üstünlüğünün nedeninin, gözlemcilerin öncelikli olarak bu kategoriye yönelmesi olduğuna işaret etmektedir. Bu sonuç, Calvo ve arkadaşları (2007) tarafından önerilen, duygusal uyarıcılara seçici olarak önceden yönelindiğine ilişkin iddiayı desteklemektedir.

Calvo ve arkadaşları (2007), duygusal uyarıcılara ve nötr uyarıcılara aynı anda maruz kalındığında, duygusal uyarıcılara daha kısa sürede odaklanıldığını bulmuş ve duygusal uyarıcıların dikkat sistemi tarafından işlenmesindeki önceliğin altında yatan nedenin, bu uyarıcılara seçici olarak önceden yönelinmesinin olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Rosa, Gamito, Oliveria, Morais ve Saraiva (2011) tarafından yapılan yeni bir çalışmada

da, yılan korkusu olan ve olmayan katılımcıların değişim saptama sürecinde yılan resimlerine öncelikli olarak odaklandıkları gözlenmiştir. Yapılan çalışmadaki ikinci deneyde de katılımcıların tehdit edici hayvan kategorisindeki nesnelere gerçekleştiren değişiklikleri daha çabuk saptamasının nedeninin, uyarıcılar sunulduktan sonra bu kategorideki nesnelere daha çabuk yönelmesi olduğu, yani değişim saptama görevinde tehdit edici uyarıcılar için bir odaklanma önceliğinin var olduğu söylenebilir. Ayrıca bu bulgu Reynolds, Eastwood, Partanen, Frischen ve Smilek (2009) tarafından yapılan çalışmada elde edilen sonuç ile de tutarlılık göstermektedir. Reynolds ve arkadaşlarının elde ettiği bulgulardan biri, görsel tarama görevinde hedef olumsuz yüz ifadesi olduğunda, hedefe olan ilk odaklanmaya kadar geçen sürenin, hedef olumlu yüz ifadesi olduğundaki koşula göre daha kısa olduğudur. Her ne kadar bizim yaptığımız çalışmada katılımcılar tarafından uyarıcıların olumsuzluk/olumsuzluk açısından değerlendirilmesi yapılmamış olsa da tehdit edici hayvanların diğer kategorilerdeki uyarıcılara göre daha olumsuz bir değerliğe sahip olduğu söylenebilir çünkü yapılan çalışmalarda tehlike sinyalleen canlılar genellikle katılımcılar tarafından olumsuz olarak puanlanmaktadır (örn., Purkis ve Lipp, 2009).

Yazının giriş bölümünde bahsedilen, Öhman ve Mineka'nın (2001) önerdiği korku modülünün özelliklerinden biri de seçiciliktir ve bu yaklaşıma göre tehdit edici uyarıcılara olan duyarlılık korku modülünün seçicilik özelliğinin bir sonucudur ve bu duyarlılık olası tehlikelere karşı hızlı tepki verilmesini sağlamaktadır. Yapılan bu çalışmada elde edilen, tehdit edici hayvan kategorisinde oluşturulan değişikliklerin daha hızlı saptandığı bulgusu Öhman ve Mineka'nın korku modülü kavramının seçicilik özelliği ile tutarlılık göstermektedir, zira burada katılımcıların tehdit edici uyarıcılara diğer uyarıcılardan daha fazla odaklandıkları ve bu uyarıcılardaki değişiklikleri daha hızlı fark ettikleri söylenebilir.

Önceden de belirtildiği gibi, Öhman ve Mineka'nın (2001), önerdikleri korku modülünün bir diğer özelliği otomatiktir. Bununla birlikte bu çalışmadaki ikinci deneyde uyarıcılardaki nesne sayısının (dört veya altı kategori), tehdit edici hayvan kategorisinde değişim saptama performansını diğer kategorilerle aynı şekilde etkilediği gözlenmiştir. Bu nedenle gözlemcilerin tehdit edici hayvanlara ilişkin değişim saptama üstünlüğünün otomatik bir süreç olduğunu öne sürmek bu çalışma için zor görünmektedir. Bu durum, tehdit sinyalleen uyarıcıların otomatik olarak işlendiğine ilişkin literatürle ters düşmektedir. Bununla birlikte yapılan çalışmada tehdit edici hayvan kategorisinin değişim saptama sürecinde işlenirken diğer kategoriden daha az dikkat kapasitesi gerektirdiği savunulabilir çünkü tehdit edici hayvanlar, görsel belirginlik açısından diğer kategorilere göre çok daha alt sıralarda olmasına rağmen (bkz., Tablo 3) de-

ğişim saptama üstünlüğü yaratmıştır. Bu nedenle ileriki çalışmalarda uyarıcıların fiziksel özellikleri dengelenip tehdit edici hayvanlara ilişkin değişim saptama performansının tekrar incelenmesi yararlı olabilir.

Bu çalışmanın biyolojik olarak anlamlı uyarıcılardaki değişim saptama üstünlüğünü vurgulayan çalışmalara bir katkısının olduğu söylenebilir. Örneğin Ro ve arkadaşları (2001) yanıp sönmeye paradigmasının kullanıldığı değişim saptama görevinde diğer nesnelere karşılaştırıldığında insan yüzlerinin bir dikkat yanlılığı yarattığını bulmuşlardır.

Ayrıca çalışmanın bulguları, evrimsel olarak tehdit edici uyarıcıların dikkat sürecinde nasıl işlendiğine ilişkin araştırmalarda değişim saptama paradigmasının da kullanılabilceğini göstermektedir. Buna ek olarak, ileriki araştırmalarda bu çalışmada kullanılan paradigmanın, evrimsel açıdan adaptif öneme sahip diğer uyarıcıların yarattığı dikkat yanlılığının incelenmesinde de kullanılabilceği söylenebilir.

Kaynaklar

- Calvo, M. G., Nummenmaa, L. ve Hyönä, J. (2007). Emotional and neutral scenes in competition: Orienting, efficiency, and identification. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 60, 1585-1593.
- Flykt, A. (2006). Preparedness for action: Responding to the snake in the grass. *American Journal of Psychology*, 119, 29-43.
- Fox, E., Russo, R., Bowles, R. ve Dutton, K. (2001). Do threatening stimuli draw or hold visual attention in subclinical anxiety? *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 681-700.
- Hansen, C. H. ve Hansen, R. D. (1988). Finding the face in the crowd: An anger superiority effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 917-924.
- Henderson, J. M. ve Hollingworth A. (1999). The role of fixation position in detecting scene changes across saccades. *Psychological Science*, 10, 438-443.
- Itti, L. ve Koch, C. (2000). A saliency-based search mechanism for overt and covert shifts of visual attention. *Vision Research*, 40, 1489-1506.
- Koster, E. H. W., Crombez, G., Damme, S. V., Verschuere, B. ve Houwer, J. D. (2004). Does imminent threat capture and hold attention? *Emotion*, 4, 312-317.
- Lansdale, M., Underwood, G. ve Daives, C. (2010). Something overlooked? How experts in change detection use visual saliency. *Applied Cognitive Psychology*, 24, 213-225.
- Maratos, F. A., Mogg, K. ve Bradley, B. P. (2008). Identification of angry faces in the attentional blink. *Cognition and Emotion*, 22, 1340-1352.
- 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.
- Öhman A. ve Mineka, S. (2001). Fears, phobias, and preparedness toward an evolved module of fear and fear learning. *Psychological Review*, 108, 483-522.
- Öhman, A., Flykt, A. ve Esteves, F. (2001). Emotion drives attention: Detecting the snake in the grass. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 466-478.

- Purkis, H. M. ve Lipp, O. V. (2009). Are snakes and spiders special? Acquisition of negative valence and modified attentional processing by non-fear-relevant animal stimuli. *Cognition and Emotion*, 23, 430-452.
- Rensink, R. A. (2000). Visual search for change: A probe into the nature of attentional processing. *Visual Cognition*, 7, 345-376.
- 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.
- Reynolds, M. G., Eastwood, J. D., Partanen, M., Frischen, A. ve Smilek, D. (2009). Monitoring eye movements while searching for affective faces. *Visual Cognition*, 17, 318-333.
- Ro, T., Russell, C. ve Lavie, N. (2001). Changing faces: A detection advantage in the flicker paradigm. *Psychological Science*, 12, 94-99.
- Rosa, P. J., Gamito, P., Oliveira, J., Morais, D. ve Saraiva, T. (2011). Attentional orienting to biologically fear-relevant stimuli: Data from eye tracking using the continual alternation flicker paradigm. *Journal of Eyetracking, Visual Cognition and Emotion*, 1, 22-29.
- Simons, D. J. (2000). Current approaches to change blindness. *Visual Cognition*, 7, 1-15.
- Simons, D. J. ve Rensink, R. A. (2005). Change blindness: Past, present, and future. *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 16-20.
- Van Honk, J., Tuiten, A., Van Den Hout, M., Koppeschaar, H., Thijssen, J., De Haan, E. ve Verbaten, R. (2000). Conscious and preconscious selective attention to social threat: Different neuroendocrine response patterns. *Psychoneuroendocrinology*, 25, 577-591.
- Walther, D. ve Koch, C. (2006). Modeling attention to salient proto-objects. *Neural Networks*, 19, 1395-1407.

Summary

Evolutionary Threatening Stimuli Cause Attentional Bias and Orienting Priority in Change Detection Process

Osman İyilikci
Ege University

Sonia Amado
Ege University

Aslı Doğan
İzmir

It has been widely reported that evolutionary threat related visual stimuli cause an attentional bias. For example, Öhman, Flykt, and Esteves (2001) reported that threatening objects such as spiders and snakes are detected more rapidly compared to neutral objects in the visual search task. Flykt (2006) also reported the rapid responses given to spiders and snakes are owing to a kind of preparedness.

Not only threatening animals but also angry faces have been investigated as threatening objects. Previous studies using different paradigms such as face in the crowd (Hansen & Hansen, 1988), Stroop (Van Honk et al., 2000), and attentional blink (Maratos, Mogg & Bradley, 2008) indicated that angry faces cause bias in visual attention process.

Attention has a crucial role in change detection because in most cases only changes in the attended parts of a visual scene can be noticed (Rensink, O'Reagan & Clark, 1997). Observers frequently experience difficulty while detecting even enormous changes in visual scenes which is named as change blindness (see Simons, 2000; Simons & Rensink, 2005 for reviews on change blindness). Rensink (2002) proposed change blindness phenomenon can be used to understand the nature of focused attention. Since attention has a critical role in change detection, we suggested that change detection tasks can be used to investigate how evolutionary threat-related stimuli are processed by the visual attention system. In the first experiment, it was expected that observers will detect changes in threatening animal category more rapidly than changes in non-threatening animals and other non-threatening objects. It was also aimed to find out whether threatening animals capture or hold attention in change detection task. In the second experiment, investigation of the contribution of eye movements to the change detection superiority created by threatening animal category was intended. It was also aimed to find out whether threatening animals are processed automatically in the change detection process.

In both experiments, saliencies of all objects in all trials were computed by using Itti and Koch's (2000) model. Because the saliency of changed region is closely related to the change detection performance (e.g., Lansdale, Underwood & Davies, 2010), it is very important to explore if the change detection superiority caused by threatening animals is due to the visual saliency of this category. If threatening animal category is the most salient category, it is not possible to claim that the attentional bias for our threatening objects relies on the evolutionary significance of this category.

Experiment I

Method

Participants

25 female and 25 male volunteers (mean age, $M \pm SD = 20.5 \pm 2.6$ years) participated in the experiment.

Apparatus and Stimuli

The experiment was run on a PC. Stimulus presentation and response collection were controlled by a custom written program.

Eighty four images were collected from public domain web sites. These images were grouped into seven different categories (12 images for each category): Threatening animal, non-threatening animal, furniture, vehicle, fruit, stationary, and toy. The images were edited digitally to set image size to 128 x 128 pixels and generate a white background. The images subtended in the computer screen about 3.8° x 3.8° of visual angle.

Using these 84 images 72 stimuli were created. Each stimulus had its original and the modified version. The original stimuli were generated by placing six images from different categories into a gray background. The center of each image was positioned 9° from the center of the screen. This positioning of the images is similar to the one suggested by Ro, Russell, and Lavie (2001). Ro

et al. (2001) placed six objects 6° from the center. The modified stimuli were generated by replacing one image from the original stimuli with another image from the same category.

Procedure

We utilized a flicker task as described by Rensink et al. (1997) to investigate participants' change detection performances. In our flicker task, the original and the modified stimuli were presented repeatedly for 300 ms and separated by a 100 ms blank screen. Participants' change detection latencies and change detection accuracies were recorded by the computer.

Two sets of trials were run. On the half of 72 trials, images from threatening animal, non-threatening animal, furniture, vehicle, fruit and stationary categories were displayed simultaneously (threatening animal condition). On the other half of the trials, threatening animal category was replaced by the toy category (toy condition). The order of these 72 trials was determined semi-randomly for each participant to avoid presenting changes in the same position successively. In threatening animal and toy conditions, changes for six categories were displayed six times in all of the six positions.

Results

One participant's data was excluded during the analysis because this participant reacted too slowly in most of the trials.

Participants' Change Detection Performances in Threatening Animal Condition

Mean reaction time for change detection was computed for correctly responded trials. The results of one-way repeated measures (category: threatening animal, furniture, fruit, vehicle, stationary) ANOVA indicated a significant result for participants' reaction times ($F_{4,103,196.927} = 13.825, p < .01, \eta^2 = .224$, because sphericity assumption was violated, Greenhouse-Geisser correction was used). The planned contrast analysis showed that participants detected changes in the threatening animal category more rapidly than changes in all other categories.

Participants' Change Detection Performances in Threatening Animal and Toy Conditions

To compare five categories in threatening animal and in toy conditions, 2 (condition: threatening animal condition, toy condition) \times 5 (category: non-threatening animal, furniture, fruit, vehicle, stationary) repeated measures ANOVA was conducted. The result indicated that the condition main effect was not significant ($F_{1,48} = 2.775, p > .05$). This finding showed that there was no

significant difference between change detection performance in threatening animal and in toy conditions.

Visual Saliency Computation for Each Object

SaliencyToolbox 2.2 (Walter & Koch, 2006) was used to find out whether images in threatening animal category are more salient than images in other categories. The computation indicated that threatening animal category was not visually the most salient category in any trial.

Experiment II

Method

Participants

28 female and 2 male volunteers (mean age, $M \pm SD = 20.4 \pm 0.9$ years) participated in the experiment.

Apparatus and Stimuli

The same apparatus in Experiment 1 was used in this experiment. Additionally, Tobii T60 eye tracker system was used to record participants' eye movements. Tobii Studio 2.2 software was used to control stimulus presentation and response collection.

The stimuli in threatening animal condition in Experiment 1 were utilized in the second experiment (six object condition). As mentioned in Experiment 1, these 36 stimuli were created by positioning images from threatening animal, non-threatening animal, furniture, fruit, vehicle, and stationary categories into the display. In addition, we created 16 more stimuli in which four categories (threatening animal, fruit, stationary, and furniture) were presented (four object condition).

Procedure

The procedure was same as in Experiment 1. Additionally, we recorded participants' eye movements.

Results

Two cases were excluded during the analysis because these participants gave a lot of incorrect responses.

Participants' change Detection Performances in Six Object and Four Object Conditions

Four (category: threatening animal, fruit, stationary, and furniture) \times 2 (set size: six category and four category) repeated measures ANOVA indicated that the category ($F_{3,2} = 15.291, p < .01, \eta^2 = .345$) and the set size ($F_{1,29} = 107.550, p < .01, \eta^2 = .788$) main effects are significant. The interaction between category and set size was not significant ($F_{3,87} = 1.823, p > .05$). The

planned contrast analysis showed that participants detected changes in threatening animal category faster than changes in all other categories both in six category and four category conditions.

Time to First Fixation

Mean time from stimulus onset to first fixation to each category was compared by conducting One-way (category: threatening animal, fruit, stationary, and furniture) repeated measures ANOVA. The analysis indicated a significant result ($F_{2,144,62,190} = 5.630, p < .01, \eta^2 = .163$, because sphericity assumption was violated, Greenhouse-Geisser correction was used). The planned contrast analysis indicated that time to first fixation for threatening animal category was significantly shorter than for all other categories.

Total Fixation Count

One-way (category: threatening animal, fruit, stationary, and furniture) repeated measures ANOVA showed that participants' total fixation counts were not different among categories ($F_{3,87} = 1.529, p > .05$).

Total Fixation Duration

One-way (category: threatening animal, fruit, stationary, and furniture) repeated measures ANOVA indicated a significant result for participants' total fixation times ($F_{3,87} = 5.821, p < .01, \eta^2 = .167$). The planned contrast analysis showed that total fixation time for threatening animal category was greater than fruit category. On the other hand, threatening animal category did not differ from stationary and furniture categories.

Visual Saliency Computation for Each Object

The computation indicated that threatening animal category was not visually the most salient category in any trial.

General Discussion

The findings revealed that there was distinct change detection superiority for threatening animals in change detection process. Moreover, the threatening animal category was not visually the most salient category in any trial in both experiments.

In the first experiment the comparison of reaction time between threatening animal and toy conditions for non-threatening animal, furniture, vehicle, fruit, stationary and toy categories revealed that the existence of threatening animals in the scene did not attenuate the detection of changes to other categories. This finding showed that threatening animals did not hold but captured observers' attention.

In the second experiment it was found that the change detection superiority for threatening animals might be stemmed from the orienting priority since participants typically made their first fixations to threatening animals more rapidly than other categories. This result supported Calvo, Nummenmaa, and Hyönä's (2007) finding that suggests emotional stimuli are initially oriented by observers.

Contrary to previous literature we found that processing of threatening animals may not be automatic in change detection process because set size in the second experiment affected change detection performance for threatening animal category. However, the objects in threatening animal category were detected more rapidly although these objects were not the most salient objects in our task.

Therefore, it can be still argued that detection of changes to threatening animals requires less capacity. This finding should be further examined using different change detection tasks and controlling visual saliency parameters of objects in future studies.