

Kuramsal Derleme

Görsel İllüzyonların Nörotipik ve Patolojik Algı Hakkında Öğrettikleri

Dicle DÖVENCİOĞLU*¹ 

¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Psikoloji Bölümü, Ankara, Türkiye

Makale Bilgisi

Öz

Anahtar Kelimeler:

görsel algı,
görsel illüzyonlar,
şizofreni,
şizotipi

Görsel illüzyonlar, daha yaygın isimleriyle göz yanılsamaları/aldaşmaları, popüler anlamlarıyla gözün karpı gerçekten olmayan bir şeyi görmesi olarak bilinirler. Bu incelemenin amacı, illüzyonların arada bir beynin gerçekleri yanlış yorumladığı durumlar olmadığını göstermektir. Bu illüzyonların sebebi ışığın yansıması veya kırılmasına, beynin retinaya gelen bilgiyi nasıl işlediğine veya görsel sistemin derinlik algılarına nasıl çalıştığına göre değişebilir ve illüzyonlar algısal süreçleri anlamamızda kritiktir. Sanatçıların ve bilim insanlarının ilgi odağı olan illüzyonlar, hem ilham veren sanat akımları yaratmış hem de insan algısını ve beynin işleyişini anlamamızda çığır açıcı olmuştur. Bu yazının başlangıcında, illüzyonlara bilimsel açıdan bakıldığında görsel algı hiyerarşisine paralel olarak çıkan sınıflar tanımlanacaktır. Sırasıyla fizyolojik (görsel algının erken aşamalarına denk gelen) işleyiş ve bilişsel (görsel algının daha ileri aşamalarına denk gelen) stratejiler hakkında bilgi veren illüzyonlara örnekler verilecek ve bunlara neden olabilecek etkenler incelenecektir. Bu anlamlandırmaların bize beyni hatta insanın doğasını anlamaya çalışırken nasıl yardımcı olduğuna dair teorik yaklaşımlara ve algısal gruplama kavramlarına değinilecektir. Daha sonra klinik çalışmalarda bulgu ve uygulamalara örnekler verilerek illüzyonların, örneğin şizofrenide, görsel algıyı ve beyni anlamamızdaki rolü tartışılacaktır.

Keywords:

visual illusions,
visual perception,
schizophrenia,
schizotypy

Abstract

Visual illusions are popularly referred to as the phenomena where the eye sees something that is not there. The aim of this review is to show that illusions are not the occasional misinterpretations of the physical world. Illusions are critical to our understanding of perceptual processes. The cause of illusions can vary depending on the reflection or refraction of light, how the brain processes the information reaching the retina, or how the visual system works when perceiving depth. Illusions, which have inspired both artists and scientists, have been instrumental in our understanding of human perception and the functioning of the brain in general. At the beginning of this article, the classes that emerge from a scientific perspective will be defined in parallel with the hierarchical visual perception. Examples of illusions that inform us about the physiological (corresponding to the early stages of visual perception) processes and cognitive (corresponding to higher level stages of visual perception) strategies will be given, and the factors that may cause them will be examined. In the light of theoretical approaches and perceptual grouping concepts, I will discuss how these interpretations help us to understand the brain and human nature. Next, I will give examples of findings and applications in clinical populations to touch on the role of illusions in our understanding of visual perception in e.g. schizophrenia patients.

*Sorumlu Yazar, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Psikoloji Bölümü, 06800 Ankara, Türkiye

e-posta: dicated@metu.edu.tr

DOI: 10.31682/ayna.1346948

Gönderim Tarihi (Received): 24.08.2023; Kabul Tarihi (Accepted): 20.09.2023

ISSN: 2148-4376

Giriş

Algı; bildiğimiz, düşündüğümüz, inandığımız, hayalini kurduğumuz her şeyin, yediğimiz yemeğin, seçtiğimiz ilişkilerin temelini oluşturur. Bu nedenle algısal süreçleri çalışmak sadece beynin nasıl çalıştığını anlamakla ilgili değil, aynı zamanda yerimizi, insan olmanın ne anlama geldiğini anlamakla da ilgilidir. Dış dünyayla iletişim kurmak için duyularımız faydalı ve çok güvenilir bilgi kanallarıdır. Peki gerçekliği algılayabilir miyiz? Gözlerimizi açar açmaz çaba göstermeden ve bir anda algıladığımız dünyanın gerçekliğini genelde sorgulamayız fakat düşününce en azından çevremizdeki her şeyden haberdar olmadığımızı fark edebiliriz. Yine de duyular güvenilir bilgi kanallarıdır. Bunun sebebi çevresel bilgiyi gerçekçi yansıtma değil, çevremizi işimize yaradığı gibi yansıtma kanallarıdır. Duyuların evrimleşmesinin asıl sebebinin çevremizle etkileşime geçebilmemiz olduğunu savunan Ekolojik Algı Kuramı (Gibson, 1950, 1962, 1979), günümüzde de algılayabilmemizin tek amacının hareket etmek olduğunu savunan araştırmalarla etkisini devam ettirmektedir (örn. Milner ve Goodale, 2006). Duyularımızın limitlerinin ne olduğu ve gerçekliği nasıl saptırdığımız, tarih kadar eski problemlerdir. Eflatun'un Mağara Alegorisinde (Platon, 1962), bir mağaraya zincirlenmiş insanlar sadece karşısındaki boş duvara yansıyan gölgeleri görebilecek pozisyondadırlar. Gölgeler her ne kadar gerçek dünyanın doğru temsilleri olmasalar da mağaradaki insanlar dış dünyayı daha önce görmedikleri için onların gerçeklikleri bu gölgeler olmuştur. Bu alegorinin temelinde, dış dünyayla ilişkimizin tek yolu olan duyularımız yatmaktadır. Buradaki gölgeler, duyularımızla algılayabildiklerimizdir ve gerçekliğin sadece küçük bir parçasını oluştururlar. Mağaranın dışındaki nesnelere ise kavramsal olarak akıl yürütsek bile mümkün olduğuna inanmanın zor olduğu gerçek/fiziksel dünyadır. Dolayısıyla, fiziksel dünyaya ulaşabilmemizin tek yolu, güvenilir olsalar da olmasalar da duyulardan geçer. Bu açıdan bakıldığında illüzyonların aldanma olduğunu savunmak, bir bakıma diğer bütün durumlarda çevreyi doğru (gerçekte olduğu gibi) algıladığımızı kabul etmektir gibi düşünülebilir. Algısal süreçlerin gerçekliği nasıl yansıttıklarını araştırırken fiziksel uyarıcıları (illüzyonlar da dâhil olmak üzere) nasıl algıladığımızı, neleri çarpıttığımız veya kurguladığımızı anlamak önem kazanmaktadır. Bu yazıya görsel algı tanımı ve süreçlerine kısaca değinilerek başlanacaktır. Daha sonra bu süreçlerin hiyerarşisine göre bir sınıflandırma takip edilerek illüzyon örnekleri verilecek ve sağlıklı örneklerdeki algı çalışmalarından bahsedilecektir. Klinik örneklerdeki, özellikle gerçeklik algısının bozulduğu durumlardaki illüzyon algısındaki değişiklikler sunularak yazı sonuca bağlanacaktır.

Görsel İşleme Hiyerarşisi İzinde İllüzyon Örnekleri

İllüzyonları tanımlamak zor olduğu için günümüzde hala alanyazında standart bir tanım veya sınıflandırma bulunmamaktadır. Bununla birlikte içlerinde Wundt ve Ebbinghaus'un da olduğu birçok bilim insanı sınıflandırma girişimlerinde bulunmuştur (bir derleme için bkz. Vicario, 2011). Yazıyı sade tutmak amacıyla burada, görsel algının hiyerarşisine dayanan sınıflandırmalardan bir tanesi takip edilecektir (Gregory, 1991). Ayrıca orijinal makalede yer verilen örnekler çerçevesinde ilerlenecektir.

Görsel algı, çevredeki yüzeylerden yansıyan ışığın göze girmesiyle başlayan nöronal aktivasyonları, daha sonra korteksteki işlemlerle bu duyuşal sinyallerin anlamlandırılmasını kapsayan süreçler bütünüdür. Görsel algının erken aşamalarında retinadaki fotoreseptörlerden başlayarak uyarıcının parlaklığı, kenarları, renkleri gibi çok temel özellikleri işlenir. Bunlar algısal olarak gruplandıktan sonra ileri aşamalarda nesnelere tanıma gibi üst düzey anlamlandırmalar yapılır. Algısal süreçlerde, uyarıcıdan gelen bilginin bu aşamaları izleyip anlamlandırılmasına aşağıdan yukarı işlemler (bottom-up processes) denir. Yukarıdan aşağı işlemlerde (top-down processes) ise bellekten gelen bilgiler veya beklentiler uyarıcının işlenmesine, fizyolojik bir sürece bilişsel olarak etki eder.

Fiziksel uyarıcıya verilen ilk fizyolojik tepki ve sonrasındaki bilişsel sürece göre yaptığı sınıflandırmada (Tablo 1) Richard Gregory (1991), illüzyonları üç sınıfa ayırır: fiziksel, fizyolojik ve bilişsel. Aynı zamanda, bu illüzyonların yarattıkları etki açısından dört çeşit olduğunu belirtir: muğlaklık, çarpıtma, çelişki ve kurgu. Bu bölümde aşağıdan yukarı işlemeyi takip etmek için sırasıyla fiziksel, fizyolojik ve bilişsel illüzyonlara değinilecektir. Her bir sınıf açıklanırken yarattıkları farklı etkiler için farklı örnekler verilecektir.

İlk olarak bazı illüzyonlar fiziksel uyarıcıda oluşabilir; örneğin bir bardak suyun içindeki kalem, suyun içinde ve dışında iki kalem varmış gibi görünür. Bu çarpık algının sebebi, ışığın farklı ortamlarda farklı miktarlarda kırılmasıdır (fiziksel olarak ışınların açısı değişmiştir). Benzer şekilde, havanın açık olduğu günlerde uzaktaki dağlar daha yakın görünür çünkü atmosferdeki su buharı, dolayısıyla görüntüdeki buğu, azalmıştır. Stereoskopik sinyaller gibi iki gözden gelen net duyuşal sinyallerin işe yaramadığı uzaklıklarda, daha muğlak sinyallerden yararlanırız; buğu da uzak mesafeler için derinlik algısında önemli bir ipucudur (Hershenson, 1989). Fiziksel illüzyonlara bir başka örnek, ışığın kırılmasıyla aynada oluşan yansımaların çelişkili görüntüleri (ters tarafta görünmek veya iki yansımamızın olması gibi) olabilir. Ya da yine çeşitli atmosferik sebeplerle oluşan gökkuşağı da bu sınıfa bir örnektir.

Tablo 1.

Görsel illüzyonların çeşitleri ve sınıfları (Gregory (1991)'den uyarlanmıştır)

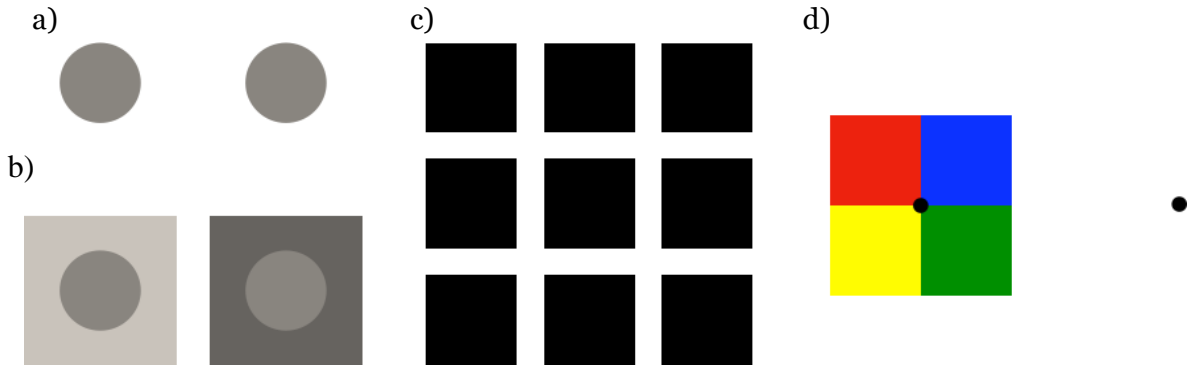
Görsel illüzyonların çeşitleri	Görsel illüzyonların sınıflandırılması		
	Fiziksel	Fizyolojik	Bilişsel
Muğlaklık	Buğu, gölge	Gerçek/görünen hareket	Jasrow'un ördek/tavşanı Rubin vazosu Oyuk yüz (<i>Hollow face</i>)
Çarpıtma	Sudaki bir çubuk	Eşzamanlı kontrast Hermann ızgarası	Ponzo Ebbinghaus Delbeuf
Çelişki	Aynalar	Hareket artetkisi	Penrose'un imkânsız nesnelere Escher'in çizimleri
Kurgular	Gökkuşağı	Artimgeler (<i>afterimages</i>)	Kanizsa üçgeni Kör noktanın doldurulması

Diğer bir sınıftaki fizyolojik illüzyonlar nöronların bilgiyi nasıl kodladıklarıyla ve görsel sistemin çalışmasıyla bağlantılı olarak oluşabilirler. Bunlara örnek olarak aşağıdakiler verilebilir:

Gerçek vs. Görünen Hareket. Bir nesnenin zaman içerisinde yer değiştirmesine gerçek hareket denilir. Bunun dışında hareket olarak algıladığımız birçok olgu hayalidir (illusory) ve bunlardan bazıları görünen hareket (apparent motion) olarak adlandırılır (Blaser ve Sperling, 2008; Cavanagh, 2011). Ekranlarda gösterilen herhangi bir hareket gerçek değil görünen harekettir (ör., telefonun ekranı hareket etmez, ekranda art arda çok hızlı fotoğraflar gösterildiğinden hareket varmış gibi görünür). Bu illüzyon sadece davranışta değil, görsel sinyali işlerken çok erken aşamalarda dahi beynin görünen harekete gerçek hareketmiş gibi tepki vermesiyle de ölçülmüştür (Larsen ve diğerleri, 2006).

Eşzamanlı Kontrast (Hermann Iızgarası). Şekil 1a'da görülen disklerden hangisinin daha parlak olduğu sorulduğunda genelde rastgele cevaplar alınır, çünkü ikisi de eşit parlaklıktadır. Aynı soru Şekil 1b'deki diskler için sorulduğunda ise sağdakinin daha parlak olduğuna dair cevaplar yoğunlaşır (Krantz ve Tversky, 1971; Luce ve Tukey, 1964). Burada şaşırtıcı olan disklerin bir önceki şekle göre değişmemesi, şekle sadece fonların eklenmesidir. Benzer bir etki Şekil 1c'de Hermann Iızgarası (Hermann, 1870; Schrauf ve diğerleri, 1997) olarak adlandırılan illüzyonda görülebilir. Karelerin arasındaki beyaz yollara direk bakılmadığı zaman, yol kesişimlerinde gri hayalet noktalar belirir. Noktanın olduğu yere odaklanınca bu etki kaybolur. Bu etkinin açıklamalarından biri yanıl ketleme (lateral inhibition) olarak kabul

edilir (Spillmann, 1994). Retinadaki fotoreseptörlerden gelen bilgiyi işleyen Ganglion hücrelerinin kontrast algısını oluşturdukları mekanizmada, hücrelerin fiziksel uyarıcıya verdikleri tepki komşu hücreler tarafından ketlenmesi ile azalır. Böylece örneğin Şekil 1b soldaki diskin parlaklığına verilen tepki arkadaki kare yüzünden ketlenir, sağdaki kare daha koyu olduğu için aynı parlak uyarıcıya verilen tepki daha az ketlenir, dolayısıyla uyarıcı daha parlak görünür. Bu açıklamanın yetersiz olduğu bir durum için White İllüzyonu incelenebilir (Anderson, 2003). Izgarada (Şekil 1c) da beyaz yol kesişimlerinde bu bölgelere tepki veren hücreler dört bir yandan siyah karelerle ketlendiği için hayalet noktalar belirir.



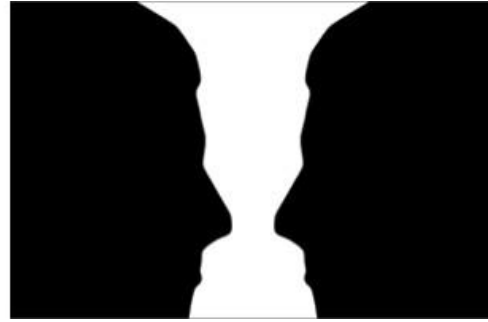
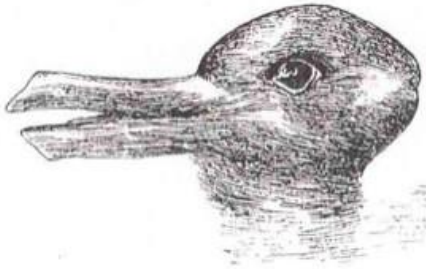
Şekil 1.

(a-b) Eş zamanlı kontrast, (c) Hermann Izgarası, (d) Artimgeler

Şelale illüzyonu (Hareket Artetkisi). Gözleri hareket ettirmeden belirli bir süre bir şelaleye bakıldığında, hareketsiz bir nesne (ör. Şelalenin yanındaki kayalar) yukarıya doğru akıyormuş gibi görünür (Mather ve diğerleri, 1998). Genel olarak herhangi hareketli bir uyarıcıya, gözler 30 saniye sabitlendikten sonra hareketsiz nesnelere tam tersi yönde hareket ediyormuş gibi görünürler ve buna hareket artetkisi denir. Bunun açıklaması çoğu kez, harekete tepki veren reseptörlerin aşırı uyarılması ve uzun süre eforu nedeniyle kapasitesinin düşmesi (fatigue) olarak yapılır (Wade, 1994). Fakat, insanlarda hareket algısının çoğunun retinadan çıktıktan sonra oluştuğunun bulunmasıyla efora bağlı açıklama giderek geçerliliğini yitirmiştir (Bach ve Hoffmann, 2000). Bu etkiye daha geçerli bir açıklama olarak retinadaki değil beynin harekete duyarlı MT+ bölgesindeki nöronların adaptasyonu sunulmuştur (Bach ve Hoffmann, 2000; Kohn ve Movshon, 2003). Kazanç kontrolü modeliyle açıklanabilecek bu nöron adaptasyonunda olası tüm hareket yönlerini kodlayan nöronların bazal düzeydeki tepkileriyle hareketsiz nesnelere kodlanır. Fakat sürekli aşağı doğru harekete odaklanıldığında bu nöronların adaptasyonu dengeyi bozar ve hareketsiz nesne yukarı doğru hareketli görünür (Kohn ve Movshon, 2003).

Artimgeler (Afterimages). Şekil 1d'deki renkli karelerin ortasındaki siyah noktaya 60 saniye süreyle gözler sabitlendikten sonra sağdaki siyah noktaya bakılınca beyaz fonda renkli kareler görülür, fakat bu sefer yerleri değişmiştir; örneğin, kırmızı karenin olduğu yerde yeşil, mavinin yerinde ise sarı kare görünür. Burada, artimgelerin tamamlayıcı renklerde oluşması tesadüfi değildir. Görsel algıdaki renge hassas mekanizmalar; kırmızı-yeşil, sarı-mavi ve siyah-beyaz olmak üzere farklı kanalların dengesiyle çalışırlar (Snowden ve diğerleri, 2012). Fiziksel olarak bu etkinin retinadaki fotoreseptörlerin ağarmasından da oluşabileceği (van Lier ve diğerleri, 2009), fakat daha düşük parlaklıklarda Ganglion hücrelerinin de artimgelere yol açabileceği gösterilmiştir (Zaidi ve diğerleri, 2012).

Bu örneklerden de görüldüğü üzere, illüzyonları açıklamaya çalışırken görsel algının fizyolojik altyapısı bağlamında renk ve hareket algısı gibi temel konulara da açıklamalar getirilmiştir. Son olarak beyindeki görsel algı işlemenin daha üst seviyelerinde oluşabilecek bilişsel illüzyonlara rastlanır.



Şekil 2.

Jastrow'un ördek ve tavşanı (sol), Rubin'in şekli (sağ)

Tersinir Şekiller. Muğlak olarak sınıflandırılabilen tersinir figürlere bakıldığında, algısal olarak çok farklı yorumlar arasında gidip gelinebilir. Şekil 2'de görülen ördek ve tavşan ilk olarak bir Alman mizah dergisinde yayınlanmış, daha sonra Jastrow (1899) tarafından yayınlandığında yaygınlaşmış ve günümüzde popüler kültürde en sık rastlanan illüzyon türlerinden olmuştur. Bilişsel düzeyde manipülasyonlarla bu figürün (ördek sürüsüyle ön-hazırlama yapılarak) ördek olarak algılanması (Seriès ve Seitz, 2013) veya (Paskalya zamanı her yer tavşan resimleriyle doluyken deney yapılarak) tavşan olarak algılanması (Brugger ve Brugger, 1993) sağlanmıştır. Bu kadar üst düzey manipülasyonların işe yaraması bile bize, illüzyon etkisinin hiyerarşide retinanın çok ilerisinde oluştuğunu gösterir niteliktedir. Bunun yanında ilk kez Edgar Rubin (1958) tarafından sunulmuş bir vazo (Şekil 2, sağ, beyaz bölge) veya birbirine bakan iki insan (siyah bölge) olarak algılanabilen illüzyon, tersinir şekillere örnektir. Bu şekilde siyah ve beyaz alanlar ortak bir sınıra sahiptirler. Bu sınır hangi renkteki alana atfedilirse o alan şekil, diğeri ise zemin olarak algılanır. Daha sonraki çalışmalar bu

etkinin tek bir sınırla açıklanamayacağını, bunun yanı sıra simetrik görüntülerde dışbükey sınırlara sahip bölgenin şekil olarak algılanacağını da göstermişlerdir (Peterson ve Salvagio, 2008).

Oyuk Yüz İllüzyonu (Hollow face illusion). Doğru ışıklandırma altında kavisli bir maskenin iç tarafına da baksak bunu oyuk görmez, normal bir yüz gibi algılarız (Şekil 3: Cmglee, 2017). Oyuk yüz illüzyonunda (Gregory, 1970, 1997); aşağıdan yukarı etkilerden derinlik algısı, maskenin ortasının kenarlarına göre daha uzakta olduğuna yani bir başka deyişle maskenin içi boş (çukur) tarafını gördüğümüze işaret eder. Bunun yanı sıra, yukarıdan aşağı etkiler daha ağır basıp gördüğümüz nesnenin bir yüz olduğuna işaret eder. Dolayısıyla, bütün yüzler tümsek (dışbükey) olduğu için nesne de öyle algılanır. Bu iki taraflı dengede, yukarıdan aşağı etkiler ağır basar ve kavramsal olarak bunun oyuk bir yüz maskesi olduğunu bilsek bile tümsek bir yüz algılarız.

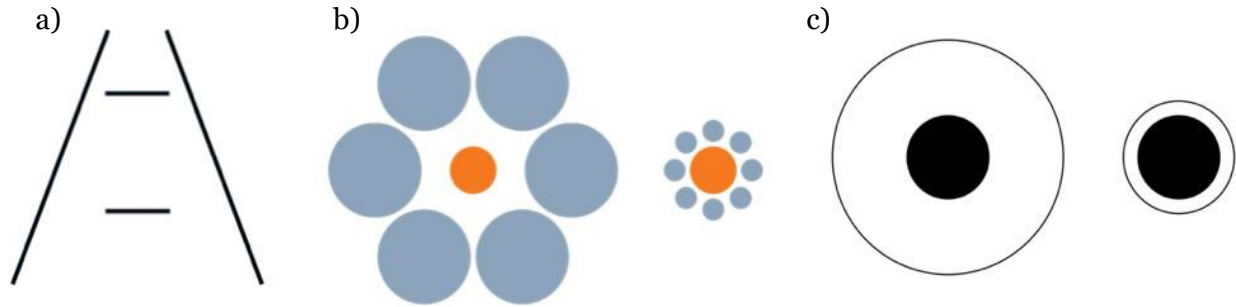


Şekil 3.

Oyuk yüz yanılsamasına bir örnek

Büyüklik Algısı İllüzyonları. Bu geometrik illüzyonların ortak noktaları, görünen şekillerinin boyutlarının çeşitli sebeplerle çarpıtılmasıdır. Örneğin; Mario Ponzo (1882-1960), insanların bir nesnenin boyutunu arka plana göre algıladığını göstermeyi amaçlamıştır. Bunun için yaptığı illüzyonda, yakınsayan iki çizginin arasına paralel iki kısa çizgi koymuştur (Şekil 4a). Bu kısa çizgiler birbiriyle aynı olsalar da yukarıdaki çizgi daha uzun görünür. Doğrusal perspektifle açıklandığında, görüntüdeki yakınsak çizgiler paralel olarak yorumlandığı için üstteki yatay çizgi daha uzakta gibi görünür. Görsel sistem, o kadar uzaktaki bir yatay çizgi yakındakiyle aynı görünüyorsa bu çizgi gerçekte daha uzun olmalıdır diye bir çıkarım yapar. Aynı şekilde, Şekil 4b'de görülen turuncu yuvarlakların da büyüklükleri çarpıtılmıştır. İkisinin de boyutu eşit olmasına rağmen çevresindeki büyük yuvarlaklarla kıyaslanan daire olduğundan küçük, diğeri de tam tersi sebepten ötürü olduğundan büyük görünür

(Ebbinghaus, 1902; Titchener, 1901). Buna benzer, zıt boyutlardan dolayı oluşan büyüklük çarpıtmalarına bir başka örnek de Şekil 4c’de görülen Delboeuf illüzyonudur (Nicolas, 1995). Bu iki örnekte de bir şekil çok daha büyük bir şekille çevrelendiğinde, zıtlıktan dolayı olduğundan küçük görünür, ki bu kontrast algısında açık renkli fondaki diskin daha parlak görünmesine paralel düşünülebilir (Girgus ve diğerleri, 1972; Roberts ve diğerleri, 2005). Büyüklük algısındaki çarpıtma, tam ters yönde de görülmektedir ve bu durum, Delboeuf illüzyonunda daha aşıkardır: disk kendinden yalnızca biraz büyük bir şekille çevrelendiğinde (zıtlık miktarı daha az olduğunda) çevresine asimile olur (büyük şekli özümser) ve sonuç olarak olduğundan büyük görünür (Ikeda ve Obana, 1955). Bu iki illüzyona ek olarak Ponzo illüzyonunun da asimilasyon ile açıklanabileceği görülmüştür (Girgus ve Coren, 1982).



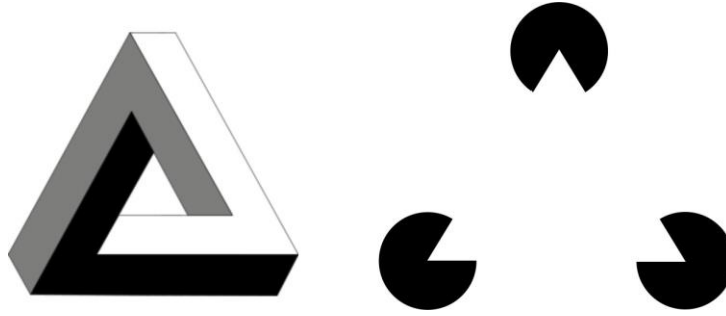
Şekil 4.

(a) Ponzo İllüzyonu, (b) Ebbinghaus İllüzyonu, (c) Delboeuf İllüzyonu

Penrose üçgeni. Penrose üçgeni (Penrose ve Penrose, 1958) veya Escher’in taş baskılarında (Locher, 1981) görünen şekiller, gerçekte olması imkânsız nesnelere betimliyor gibidirler. Tersinir şekillerden farklı olan bu resimlerde gölgelendirme teknikleri kullanılır. Resmin yerel kısımlarında makul olsa da (örneğin üçgenin bir köşesinde imkânsız bir durum yoktur) bütününe bakıldığında imkânsız görünen geometriler (ör. Hem aşağı hem de yukarı akan bir su) oluşturulur (Şekil 5, sol). İllüzyon etkisi, görsel sistem istemsiz de olsa ışığın nereden geldiğini hesaplarken oluşur. Örneğin, bir nesnenin hem sağ hem sol tarafı gölge olamaz diye bir çelişki oluşunca bu şekiller imkânsız görünür (Locher, 1981).

Kanizsa Üçgeni. Adının aksine bu illüzyonda bir üçgen bulunmaz. Şekil üç adet eksik dilimli yuvarlaktan oluşur (Şekil 5, sağ). Buna rağmen tamamen kurgudan ibaret üç kenar görünür, resmin ortasındaki beyaz üçgeni oluşturur hatta bu üçgen beyaz zeminden daha parlak olarak algılanır (Kanizsa, 1976). Kanizsa bu durumu, Gestalt prensiplerine dayanarak yalnızca aşağıdan yukarı etkilerle (ör. Gruplama) açıklar ve açıkça beklentilerle ilgili yukarıdan aşağı etkilere karşı çıkar. Buna benzer açıklamalar günümüzde yerlerini korur. Çok erken

evredeki nöronların aktivasyonlarının havuzlanıp orta evredeki aktivasyonlara, dolayısıyla hayali kenar ve yüzey algısına sebebiyet verebileceği öne sürülmüştür (Grossberg, 2014). Fakat, tamamen uyarıcıya bağlı olmayan açıklamalar da bulunmaktadır: Yukarıdan aşağı etkilerle bir çıkarsama yaparak, bir başka deyişle olası şekillerden en uygun olanını seçip, bölgede bir fiziksel uyaran olmasa da kenarları tamamlar ve algılarız (Wolfe ve diğerleri, 2005, s.110). Benzer bir doldurma etkisi bütün görsel algılama durumlarında vardır: Retinadaki kör noktada göze gelen bilgiyi işleyecek reseptörler yoktur. Yukarıdan aşağı etkilerle bu noksanlık telafi edilir ve baktığımız hiçbir yerde bu yüzden boşluklar algılamayız (Goldstein ve Cacciamani, 2021, s.43).



Şekil 5.

Penrose üçgeni (sol) ve Kanizsa üçgeni (sağ)

Son örneklerdeki illüzyon etkilerinin, algısal işlemlerin ileri aşamalarında oluştuğu görülmektedir. Örnekleri verilen illüzyonlar ve diğerlerini çalışmak, görsel algının altında yatan nöral mekanizmaları anlamamıza yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte, illüzyonların psikolojik bozukluklarla ilişkisini anlamak da psikopatolojiyi anlamak için faydalı olacaktır.

Görsel İllüzyonların Psikolojik Bozukluklarla İlişkisi

Şizofreni; dikkat, bellek ve yönetici görevlerin yanı sıra algısal süreçlerin de bozulmasına yol açmaktadır (Butler ve diğerleri, 2008). Ayrıca tanı kriterlerinde şizofreniyi de barındıran Rorschach Testi'nde psikotik bireylerin nörotipiklere göre isimlendirmelerinin farklı olması, gerçeklik algılarının bozulmuş olmasıyla ilişkilendirilmiştir (Göçer, 2018). Bunun yanında, psikotik bireylerde gerçeklik algısının bozulması hem yüz tanıma gibi bilişsel görevlere yansımaktadır (Edwards ve diğerleri, 2002) hem de kontrast duyarlılığı gibi erken düzey algısal anormalliklerle ilişkilendirilmiştir (Serrano-Pedrazza ve diğerleri, 2014). Bu sebeplerle, bu klinik örnekteki algısal süreçler görsel illüzyonlara olan hassasiyetleri çalışılarak da araştırılmaktadır. Yukarıda bahsedilen illüzyonların çoğu için, özellikle bağlam

veya derinlik algısıyla ilgili olanların, şizofren bireylerin görsel sistemlerinde kontrollere göre çok daha farklı işlendiğine dair birçok çalışma yapılmıştır (derleme için bkz., King ve diğerleri, 2017; Notredame ve diğerleri, 2014).

Yukarıda bahsedildiği gibi, bazı çalışmalar şekil ve büyüklük algısının zıtlık ve asimilasyon gibi bilişsel stratejilerden etkilenebileceğini göstermiştir. Bu bulgular, şizofren ve şizotipal kişilik bozukluğu olan bireylerde Ebbinghaus illüzyonunun nasıl algılandığına odaklanan araştırmalara yol açmışlardır (Tibber ve diğerler, 2013; Uhlhaas ve diğerleri, 2004). Şizotipal katılımcıların yalnızca düşünce bozukluğu görülenlerinde, Ebbinghaus illüzyonunun etkisinin daha az olduğu bulunmuştur ve bu bulguların görsel bağlam işlemedeki bozuklukların sonucu olduğu düşünülmüştür (Uhlhaas ve diğerleri, 2004). Görsel bağlam bozukluklarına parlaklık, kontrast, büyüklük ve yön gibi birkaç boyutta bakılan bir başka çalışmada, sağlıklı kontrollere oranla şizofreni grubunda illüzyona duyarlılık çok daha az görülmüştür (Tibber ve diğerler, 2013). Özellikle kontrast ve büyüklük algısında şizofren bireyler görsel bağlamdan hiç etkilenmezken örneğin parlaklık algısında etkilenmişlerdir. Yazarlar bu farkı parlaklık algısının görsel işlemenin en erken aşamalarında gerçekleşmesine, dolayısıyla yukarıdan aşağı bir baskılamadan büyüklük algısı kadar etkilenmemesine bağlamışlardır. Bu sonuçlar, görsel algıdaki bağlam bozukluklarının düşüldüğünden çok daha karmaşık boyutları olabileceğini göstermektedir.

Şizofreninin akut evrelerinde Ebbinghaus illüzyonuna olan direnci uzun vadeli (longitudinal) incelemeyi amaçlayan bir çalışmada ilk psikotik atak, çoklu atak ve sağlıklı kontrol grupları karşılaştırılmıştır (Silverstein ve diğerleri, 2013). İlk psikotik atakta da bir miktar görülen bağlam duyarsızlığı, şizofreni hastalarında en üst seviyede saptanmıştır. İlk ataktan sonra illüzyonun etkisinin de arttığını göstermesi açısından yenilikçi olan bu çalışma aynı zamanda tedavi sonrası etkinin değiştiğini ve bütün grupların benzer şekilde görsel bağlamdan etkilendiğini göstermiştir. Yazarlar bu sebeple, hastalığın nüksetmesi ve toparlanmasında bu tür illüzyonların biyo-belirteç olarak kullanılabilirliğini savunmuşlardır (Silverstein ve diğerleri, 2013). Dahası, illüzyona olan bu direnç sadece kronik hastalarda değil, klinik olmayan şizotipal örneklerde de bir miktar da olsa görülmüştür (Bressan ve Kramer, 2013). Bu da konu ile ilgili daha fazla çalışma gerektiğini, konunun ancak uzun evre araştırmalarla hastalığın evrelerine bağlanarak açıklığa kavuşabileceğini göstermektedir. Bu çalışmalara bakıldığında görsel algıya sağladıkları katkılar kadar illüzyonların şizofreniyi anlamakta da faydalı oldukları görülmektedir.

Görsel bağlamın yanı sıra derinlik algısıyla ilgili illüzyonlara da psikotik bireylerin daha az hassas olduğu (illüzyon etkisinin görülmediği) gösterilmiştir (Dima ve diğerleri, 2009; Schneider ve diğerleri, 2002). Oyuk yüz illüzyonu kullanılan bir fonksiyonel rezonans beyin

görüntüleme deneyinde (Dima ve diğerleri, 2009) dinamik nedensel modelleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmacılar kontrol grubuna göre şizofren bireylerde aşağıdan yukarı süreçlerin güçlendiğini ve yukarıdan aşağı süreçlerin zayıfladığını göstermişlerdir. Yukarıdan aşağı stratejileri kullanmaya daha az yatkın olan şizofren bireyler, bir yüz şablonundan yardım alamadıkları için uyarıcı etkin (stimulus-driven) sinyallere itibar etmek zorundadırlar. Bu bulgular, illüzyonun aşağıdan yukarı ve yukarıdan aşağı işlemlerden birine yanlılık olarak açıklanmasını destekler niteliktedir. Yapılan bir başka çalışmada (Schneider ve diğerleri, 2002) ise şizofreni grubunda sağlıklı kontroller ve majör depresyon grubuna göre derinlik algısının çok daha farklı olduğu, illüzyona hassasiyetlerinin daha az olduğu saptanmıştır. Majör depresyon grubunda benzer dirence işaret eden bir trend görülse de bu trend istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır. Yine de illüzyonun şiddeti ile Kısa Psikiyatrik Derecelendirme Ölçeği puanları arasında bir korelasyon olduğu saptanmıştır. Dahası, antipsikotik tedavi sırasında azalan bu direncin tedaviden sonra tamamen yok olduğu, gruplar arasında bir fark bulunmadığı gösterilmiştir. Yazarlar bu tür derinlik ile ilgili illüzyonların görsel algıdaki belirli işlev bozukluklarını saptayarak psikotik vakalar için tanı koymada veya hastalığın ilerlemesini saptamada bir durum belirteci (state-marker) olarak yararlı olabileceğini öngörmüşlerdir.

Tartışma ve Sonuç

Bu incelemede görsel illüzyonlara bakarken görsel algının bazı çalışma prensiplerine değinilmiştir. Gregory'nin (1991) sınıflandırmasından yola çıkarak önce ışıktaki kırılma ve yansımaların nasıl algılandığına örnekler verilmiştir. Daha sonra retinadaki hücrelerden itibaren görsel sinyal işlenirken oluşabilecek süreçler fizyolojik illüzyon örnekleriyle sıralanmıştır. Bunları izleyen bilişsel illüzyonlarda ise algısal süreçlerdeki yukarıdan aşağı etkilerden bahsedilmiştir. Son olarak şizofrenideki gerçeklik algısının kaybolmasından yola çıkılmış ve illüzyonların etkilerinin psikotik özellikler gösteren örneklerde, nörotipiklere ve diğer psikolojik bozukluklara göre farklarına değinilmiştir.

Yukarıda da bahsedildiği üzere, illüzyonlarda birden fazla sınıflandırma bulunmaktadır. Yazının amaçlarından biri, çeşitli tanımları ve sınıflandırmaları karşılaştırmak değildir ve burada kullanılan sınıflandırma, alanyazında sıklıkla atıf alan tek bir çalışmaya dayandırılmıştır. Yazıyı takip etmenin kolaylığı açısından tercih edilen bu örneğe alternatifler de bulunmaktadır. Örneğin; büyüklük algısı illüzyonlarından Ebbinghaus, Delbeouf ve Ponzo illüzyonları alanyazında zıtlık ve asimilasyon illüzyonları sınıfında da anılmaktadırlar (Mruczek ve diğerleri, 2017).

İllüzyonları sınıflandırmaya çalışırken Gregory'nin yanıldığı noktalardan biri, bu algısal deneyimleri diğerlerinden ayrı görmesi olmuştur. Oysaki illüzyonlarla ilgili Boring, 1942 yılında şöyle demiştir: “Kesin konuşmak gerekirse, yanılsama kavramının psikolojide yeri yoktur çünkü hiçbir deneyim aslında ‘gerçeğin’ kopyasını yansıtmaz.”. Boring’in de ifade ettiği gibi, gerçeklik ve algı arasındaki fark olarak bakıldığında bütün algısal deneyimlerimiz illüzyon olarak nitelendirilebilir. Örneğin, dümdüz bir tuvalde algıladığımız üç boyutlu derinlik veya sabit duran bir ekranda görünen hareket bizim algısal sürecimizin temelini oluşturur. Bu yazıda sunulan örneklerin de gösterdiği gibi illüzyonlar algısal süreçlerden kopuk istisnalar değil, kuralın ta kendisidirler. Bu sebepten yazının genelinde yanılsama terimi kullanılmamıştır.

İllüzyonların istisna değil görsel algı prensipleri olduğunu, daha erken evre süreçlerde bilişsel geçirgenliğin mümkün olmadığı durumlarda anlayabiliriz. Özellikle görsel algının daha erken aşamalarını etkileyen durumlarda illüzyonun sebebini bilsek de etkisinden kurtulamayız (ör. Ebbinghaus illüzyonunda iki daireyi birbirine eşit görmek neredeyse imkansızdır). Bu da bize illüzyonların görsel algının esasları olduğunu gösteren kanıtlardan biridir ki bu konu bilim insanları (bir derleme için bkz. Ayhan ve Ünal, 2020) kadar sinemayı da yakından ilgilendirmiştir (Wachowski ve Wachowski, 1999). Kanıt olarak görülebilecek başka bir durum da algısal olarak muğlakta kalmak yerine fiziksel uyarıcıdaki belirsizliği gidermek için belleğe ve beklentilerimize başvurmamızdır. Rorschach kartlarındaki gibi, muğlak imgelerde doğru bir betimleme tanımlamak mümkün değildir; birinin melek gördüğünü başka biri köpeğe benzetebilir. Duyusal sinyalin bu kadar muğlak olduğu durumlarda yukarıdan aşağı etkiler devreye girer. Leonardo'nun Meryem, Çocuk İsa ve Aziz Anna tablosunda Freud da Meryem'in elbisesini bir akbabaya benzettiği için Leonardo'nun bir çocukluk anısına dair metinlerini bu şekilde yorumlamıştı (Freud, 1910). Ne yazık ki sonra akbabanın yanlış çeviri olduğu, Leonardo'nun akbaba değil başka bir yırtıcı kuştan bahsettiği ortaya çıkmıştır (Blass, 2006). Beklentileri doğrultusunda hareket eden Freud'un gördüğü akbabanın yanlış olduğunu kim iddia edebilir ki?

Alanyazın geliştikçe algısal süreçlere dair bulgular da çoğalmakta, dolayısıyla bazı illüzyonların etkilerine daha geçerli açıklamalar sunulduğu görülmektedir (ör. Şelale illüzyonu). Bu sebeple algısal süreçler araştırılırken illüzyonların çalışılmaya devam edilmesi faydalı olacaktır. Bunun yanında, görsel illüzyonlara duyarlı olmama durumu sadece şizofrenide değil otizm spektrum bozukluğunda da saptanmıştır (Happé, 1996; Pellicano ve Burr, 2012). Bu sebeple konuyla ilgili çalışmalar psikotik gruplarda devam etmeli hatta klinik olmayan örneklemelere de genişletilmelidir. Bu örneklemelerde illüzyon algısı çalışmalarının yapılmasının getirileri çok boyutlu olabilir. Öncelikle hastalıkların erken ve kolay teşhislerinde,

illüzyonlara olan hassasiyetler belirleyici faktörler olabilir. Bu hassasiyetleri hastalıkların evreleriyle bağdaştıran bulgular vardır, dolayısıyla illüzyonların hastalığın tedavisinin gelişimi veya nüksetmesiyle ilgili biyo-belirteç olma potansiyeli de vardır. Burada yer verilmese de illüzyon direncini halüsinasyon ve delüzyonlara bağlayan çalışmalar da mevcuttur (Örn. White ve Shergill, 2012). Uzun evre çalışmalar ve klinik örneklemeler çeşitlendirildiğinde bu potansiyelin artacağı öngörülebilir. Son olarak, illüzyonlara olan direncin ölçülebilmesi uygulanan tedavilerin ne kadar etkili olduğu konusunda bir ölçüt olarak kullanılabilir.

Bu incelemede eksik görülebilecek noktalardan bir diğeri ise sadece görsel modaliteden örnekler verilmesi olabilir. Bunun sebebi, en çeşitli alanyazına burada rastlanmasıdır. Beynimizin üçte birinin görsel bilgi işlemek için evrimleştiği düşünülürken bu şaşırtıcı olmaz. Diğer duysal kanallar yoluyla algılama esnasında da illüzyonlara rastlanır hatta çoklu kanallardan gelen (örneğin görme ve işitme) duysal işlemlerde durum daha da ilginçleşir. Duysal kanallardan gelen sinyaller çakıştığında, bu çelişkili bilgiyle başa çıkmak yerine kısa yolu tercih edip sadece bir sinyal algılanır diğeri görmezden gelinebilir (Driver ve Spence, 2000). Özellikle de bu sinyallerden biri görsel kanaldan geliyorsa, o sinyalin algıyı domine etmesi (az önce sunulan sebepten) kaçınılmazdır. Buna güzel bir örnek sinemada görülür. Bütün hoparlörler salonun yan duvarlarında olsa da karakterlerin sesi karşıdaki perdeden geliyor gibi algılanır. Burada hiç hoparlör olmamasına rağmen sesin ağızların oynadığı yerden geldiğini düşünürüz. Bu durum Vantrilok etkisi olarak bilinir (Jack ve Thurlow, 1973).

Burada sunulanlar gerçekliği algılamak için sadece uyarıcıdan gelen duysal sinyallerin işlenmediğini; bağlamın, beklenti ve bilgilerin de görsel algıda etkin olduğunu göstermektedir. İllüzyonlar, görsel algı hiyerarşisinin her adımında bu işleyiş örnekler sunmaktadır. Ayrıca gerçeklik algısı bozulmuş bireylerde görülen illüzyonlara direnç de bu çalışma prensibini destekler niteliktedir. Uyarıcıdan gelen duysal sinyaller dış dünyayla ilgili gerçeklik hakkında bir fikir verse de dünyayla ilgili deneyimlerimizin tamamını yalnız başlarına açıklayamazlar. Bu bağlamda, yapısalcı bir bakış açısıyla yaklaşırsak algıladığımız bütün fenomenlere illüzyon demek mümkündür.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı:

Çalışma tek yazarlıdır ve yazar çalışmanın tüm aşamalarını bireysel olarak yürüttüğünü beyan etmiştir.

Çıkar Çatışması Beyanı:

Yazar çıkar çatışması bulunmadığını beyan etmiştir.

Finansal Destek Beyanı:

Yazar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Etik Kurul Onayı:

Kuramsal derleme makaleleri için etik kurul onayı gerekmemektedir.

Kaynakça

- Anderson, L. B. (2003). Perceptual organization and White's Illusion. *Perception*, 32 (3), 269–284. <https://doi.org/10.1068/p3216>
- Ayhan, İ. ve Ünal, G. (2020). Görsel Yanılsamalar Bağlamında Görsel Algının Esasları. *Nesne Dergisi*, 8(18), 522-547. <https://doi.org/10.7816/nesne-08-18-11>
- Bach, M. ve Hoffmann, M. B. (2000) Visual motion detection in man is governed by non-retinal mechanisms. *Vision Res*, 40(18), 2379–2385. [https://doi.org/10.1016/S0042-6989\(00\)00106-1](https://doi.org/10.1016/S0042-6989(00)00106-1)
- Blaser, E. ve Sperling, G. (2008). When is motion “motion? *Perception*, 37(4), 624–627. <https://doi.org/10.1068/p5812>
- Blass, R. B. (2006), A psychoanalytic understanding of the desire for knowledge as reflected in Freud's Leonardo da Vinci and a memory of his childhood. *The International Journal of Psychoanalysis*, 87(5), 1259-1276. <https://doi.org/10.1516/AV50-5C24-YLHN-HBX5>
- Boring, E. G. (1942). *Sensation and perception in the history of experimental psychology*. Appleton-Century.
- Bressan, P. ve Kramer, P. (2013). The relation between cognitive-perceptual schizotypal traits and the Ebbinghaus size illusion is mediated by judgment time. *Frontiers in Psychology*, 4, 343. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00343>
- Brugger, P., Brugger, S. (1993). The Easter Bunny in October: Is it Disguised as a Duck? *Perceptual and Motor Skills*, 76 (2), 577–578. doi:10.2466/pms.1993.76.2.577
- Butler, P. D., Silverstein, S. M. ve Dakin, S. C. (2008). Visual perception and its impairment in schizophrenia. *Biological psychiatry*, 64(1), 40–47. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2008.03.023>
- Cavanagh, P. (2011). Visual cognition. *Visual Research*, 51(13), 1538–1551. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2011.01.015>
- Cmglee, H. (2017, March 23). *Hollow Face Illusion*. Wikimedia Commons sitesinden alınmıştır: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hollow_face_illusion.gif
- Dima, D., Roiser, J. P., Dietrich, D. E., Bonnemann, C., Lanfermann, H., Emrich, H. M. ve Dillo, W. (2009). Understanding why patients with schizophrenia do not perceive the hollow-mask illusion using dynamic causal modeling. *NeuroImage*, 46(4), 1180–1186. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.03.033>
- Driver, J. ve Spence, C. (2000). Multisensory perception: beyond modularity and convergence. *Current biology*, 10(20), R731-R735. [https://doi.org/10.1016/S0960-9822\(00\)00740-5](https://doi.org/10.1016/S0960-9822(00)00740-5)
- Ebbinghaus, H. (1902). *Grundzüge der Psychologie volumes I and II*. Leipzig: Verlag von Viet & Co.
- Edwards, J., Jackson, H. J. ve Pattison, P. E. (2002). Emotion recognition via facial expression and affective prosody in schizophrenia: a methodological review. *Clinical Psychology Review*, 22(6), 789-832. [https://doi.org/10.1016/S0272-7358\(02\)00130-7](https://doi.org/10.1016/S0272-7358(02)00130-7)
- Freud, S. (1910). *Leonardo Da Vinci: A Memory of His Childhood*, SE 11, ss.59-137.

- Gibson, J. J. (1950). *The perception of the visual world*. Boston: Houghton Mifflin.
- Gibson, J. J. (1962). Observations on active touch. *Psychological Review*, 69(6), 477–491. <https://doi.org/10.1037/h0046962>
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Girgus, J. S., Coren, S. ve Agdern, M. (1972). The interrelationship between the Ebbinghaus and Delboeuf illusions. *Journal of Experimental Psychology*, 95 (2), 453–455.
- Girgus, J. S. ve Coren, S. (1982). Assimilation and contrast illusions: Differences in plasticity. *Perception & Psychophysics*, 32(6), 555-561. <https://doi.org/10.1037/h0033606>
- Goldstein, E. B. ve Cacciamani, L. (2021). *Sensation and perception*. (11. Ed.) Cengage Learning.
- Grossberg, S. (2014). The visual world as illusion: the ones we know and the ones we don't. İçinde Arthur G. Shapiro, and Dejan Todorovic (edl.), *The Oxford Compendium of Visual Illusions*. (ss. 90-108) Oxford Academic.
- Göçer, K. (2018). Projektif Yöntem Olarak Rorschach Testi ile Psikozen İncelenmesi. *AYNA Klinik Psikoloji Dergisi*, 5 (3), 21-32. DOI: 10.31682/ayna.422666
- Gregory, R. L. (1970). *The intelligent eye*. New York: McGraw-Hill.
- Gregory, R. L. (1991). Putting illusions in their place. *Perception*, 20(1), 1-4. <https://doi.org/10.1068/p200001>
- Gregory, R. L. (1997). Knowledge in perception and illusion. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 352(1358), 1121–1128. <https://doi.org/10.1098/rstb.1997.0095>
- Happé, F. G. (1996). Studying weak central coherence at low levels: children with autism do not succumb to visual illusions. A research note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 37, 873–877. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1996.tb01483.x>
- Hermann, L. (1870). "Eine Erscheinung simultanen Contrastes". *Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie*, 3, 13–15. <https://doi.org/10.1007/BF01855743>
- Hershenson, M. (Ed.). (1989). *Moon illusion as anomaly*. içinde *The moon illusion*. (ss. 123-146) Hillsdale, NJ: Erlbaum. <https://doi.org/10.4324/9780203771303>
- Ikeda, H. ve Obonai, T. (1955). Figural after-effect, retroactive-effect and simultaneous illusion. *Japanese Journal of Psychology*, 26 (4), 235–246.
- Jack, C. E. ve Thurlow, W. R. (1973). Effects of degree of visual association and angle of displacement on the “ventriloquism” effect. *Perceptual and motor skills*, 37(3), 967-979. <https://doi.org/10.1177/003151257303700360>
- Jastrow, J. (1899). The mind's eye. *Popular Science Monthly*, 54, 301–312. <https://doi.org/10.11588/diglit.2137#0147>
- Kanizsa, G. (1976). Subjective contours. *Scientific American*, 234(4), 48-53. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0476-48>

- King, D. J., Hodgekins, J., Chouinard, P. A., Chouinard, V. ve Sperandio, I. (2017). A review of abnormalities in the perception of visual illusions in schizophrenia. *Psychonomic Bulletin & Review*, 24 (3), 734–751. doi:10.3758/s13423-016-1168-5.
- Kohn, A., Movshon, J. A. (2003). Neuronal adaptation to visual motion in area MT of the macaque. *Neuron*, 39(4), 681-691. [https://doi.org/10.1016/s0896-6273\(03\)00438-0](https://doi.org/10.1016/s0896-6273(03)00438-0)
- Krantz, D. H. ve Tversky, A. (1971). Conjoint-measurement analysis of composition rules in psychology. *Psychological Review*, 78(2), 151. <https://doi.org/10.1037/h0030637>
- Larsen, A., Madsen, K. H., Lund, T. E. ve Bundesen, C. (2006). Images of illusory motion in primary visual cortex. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(7), 1174–1180. <https://doi.org/10.1162/jocn.2006.18.7.1174>
- Locher, J. L. (Ed.). (1981). *M. C. Escher: His life and complete graphic work*. Amsterdam: Harry N. Abrams.
- Luce, R. D. ve Tukey, J. W. (1964). Simultaneous conjoint measurement: A new type of fundamental measurement. *Journal of Mathematical Psychology*, 1(1), 1–27. [https://doi.org/10.1016/0022-2496\(64\)90015-X](https://doi.org/10.1016/0022-2496(64)90015-X)
- Mather, G., Verstraten, F. ve Anstis, S. (1998). *The motion aftereffect: a modern perspective*. Cambridge, Mass: MIT Press
- Wachowski, L. ve Wachowski, L. (Yönetmen). (1999). *Matrix* [Film]. United States: Warner Bros, VillRoadshow Picture, Groucho II Film Partnership, Silver Pictures.
- Milner, A. D. ve Goodale, M. A. (2006). *The visual brain in action*. (2. Baskı) New York: Oxford University Press.
- Mruczek, R. E. B., Blair, C. D., Strother, L., Caplovitz, G. P. (2017) Size Contrast and Assimilation in the Delboeuf and Ebbinghaus Illusions içinde A. G. Shapiro ve D. Todorovic (edl.), *The Oxford Compendium of Visual Illusions* (ss. 262-268). Oxford University Press.
- Nicolas, S. (1995). Joseph Delboeuf on visual illusions: A historical sketch. *American Journal of Psychology*, 108(4), 563–574. <https://doi.org/10.2307/1423073>
- Notredame, C. E., Pins, D., Deneve, S. ve Jardri, R. (2014). What visual illusions teach us about schizophrenia. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 8, 63. <https://doi.org/10.3389/fnint.2014.00063>
- Pellicano, E. ve Burr, D. (2012). When the world becomes “too real”: a Bayesian explanation of autistic perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(10), 504–510. DOI: 10.1016/j.tics.2012.08.009
- Penrose, L. S. ve Penrose, R. (1958). Impossible objects: a special type of visual illusion. *British Journal of Psychology*, 49(1), 31–3. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1958.tb00634.x>
- Peterson, M. A. ve Salvagio, E. (2008). Inhibitory competition in figure-ground perception: Context and convexity. *Journal of Vision*, 8(16), 1–13. <https://doi.org/10.1167/8.16.4>
- Platon. (1962). *Devlet* (S. Eyuboğlu ve M. A. Cimcoz, Çev.). İstanbul: Remzi Kitabevi. (MÖ. 375).

- Roberts, B., Harris, M. G. ve Yates, T. A. (2005). The roles of inducer size and distance in the Ebbinghaus illusion (Titchener circles). *Perception*, 34 (7), 847–856. <https://doi.org/10.1068/p5273>
- Rubin, E. (1958). Figure and ground. İçinde D. C. Beardslee ve M. Wertheimer (Edl.), *Readings in perception* (ss. 194–203). D. van Nostrand Company.
- Schneider, U., Borsutzky, M., Seifert, J., Leweke, F. M., Huber, T. J., Rollnik, J. D., Emrich, H. M. (2002). Reduced binocular depth inversion in schizophrenic patients. *Schizophrenia Research*, 53 (1–2), 101–8. doi:10.1016/S0920-9964(00)00172-9
- Schrauf, M., Lingelbach, B., & Wist, E. R. (1997). The scintillating grid illusion. *Vision research*, 37(8), 1033–1038. [https://doi.org/10.1016/S0042-6989\(96\)00255-6](https://doi.org/10.1016/S0042-6989(96)00255-6)
- Seriès, P. ve Seitz, A. R. (2013). Learning what to expect (in visual perception). *Frontiers in human neuroscience*, 7, 668. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00668>
- Serrano-Pedraza, I., Romero-Ferreiro, V., Read, J. C., Diéguez-Risco, T., Bagny, A., Caballero-González, M., ... ve Rodríguez-Jimenez, R. (2014). Reduced visual surround suppression in schizophrenia shown by measuring contrast detection thresholds. *Frontiers in psychology*, 5, 1431. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01431>
- Silverstein, S. M., Keane, B. P., Wang, Y., Mikkilineni, D., Paterno, D., Papatomas, T. V. ve Feigenson, K. (2013). Effects of short-term inpatient treatment on sensitivity to a size contrast illusion in first-episode psychosis and multiple-episode schizophrenia. *Frontiers in Psychology*, 4, 466. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00466>
- Snowden, R. J., Thompson, P. ve Troscianko, T. (2012). *Basic vision: An introduction to visual perception*. (Revize Baskı) Oxford University Press.
- Spillmann, L. (1994). The Hermann grid illusion: a tool for studying human perceptive field organization. *Perception*, 23(6), 691-708. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01431>
- Tibber, M. S., Anderson, E. J., Bobin, T., Antonova, E., Seabright, A., Wright, B., Carlin, P., Shergill, S. S., ve Dakin, S. C. (2013). Visual surround suppression in schizophrenia. *Frontiers in psychology*, 4, 88. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00088>
- Titchener, E. B. (1901) *Experimental Psychology: A Manual of Laboratory Practice Vol. 1. Qualitative experiments: Part 2. Instructor's manual*. MacMillan Co. <https://doi.org/10.1037/10766-000>
- Uhlhaas, P. J., Silverstein, S. M., Phillips, W. A. ve Lovell, P. G. (2004). Evidence for impaired visual context processing in schizotypy with thought disorder. *Schizophrenia Research*, 68(2–3), 249–260. [https://doi.org/10.1016/S0920-9964\(03\)00184-1](https://doi.org/10.1016/S0920-9964(03)00184-1)
- van Lier, R., Vergeer, M. ve Anstis, S. (2009). Filling-in afterimage colors between the lines. *Current Biology*, 19, R323-R324. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2009.03.010>
- Vicario, G. B. (2011). *Illusioni ottico-geometriche: Una rassegna di problemi* (1. Baskı). Venezia, Italy: Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.
- Wade, N. J. (1994). A selective history of the study of visual motion aftereffects. *Perception*, 23(10), 1111-1134. <https://doi.org/10.1068/p231111>
- White, T. P. ve Shergill, S. S. (2012). Using illusions to understand delusions. *Frontiers in Psychology* 3, 407. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00407>

Wolfe, J. M., Kluender, K. R. ve Levi, D. M. (2005). *Sensation & Perception* . (5. Baskı) Sinauer Associates.

Zaidi, Q., Ennis, R., Cao, D. ve Lee, B. (2012). Neural locus of color after-image. *Current Biology*, 22(3), 220-224.

What do Visual Illusions Teach Us about Neurotypical and Pathological Perception?

Summary

In this review, visual illusions are mentioned in parallel with the working principles of visual perception. The cause of these illusions can vary depending on the reflection or refraction of light, how the brain processes information coming to the retina, or how the visual system works when perceiving depth, and illusions are critical to our understanding of perceptual processes. In the early stages of visual processing, starting from the photoreceptors in the retina, very basic features such as the brightness, edges, and colors of the stimulus are processed. After these are grouped perceptually, high-level interpretations, such as recognizing objects, are made. Processing stimulus-driven signals and making sense of the information coming from the earlier stages is called bottom-up processing. In top-down processes, knowledge or expectations from memory can also affect the processing of the stimulus cognitively. Accordingly, the review starts with Gregory's (1991) classification. The effects of these illusions are listed as ambiguity, distortions, paradoxes, and fictions. Illusions due to physical phenomena tell us about how refraction and reflections in light are perceived. For instance, a pencil half immersed in a glass of water seems like two pieces of broken pencil from outside because light has different refraction indices in air and in water. Next, I list examples of physiological illusions, the processes that may occur while processing the visual signal from the cells in the retina toward the cortex. These include real vs. apparent motion, simultaneous contrast and Hermann grid, waterfall illusion (motion aftereffect), and afterimages. For instance, keeping the eyes focused on an object that is moving in a single direction, such as a waterfall, has an aftereffect: after 30 seconds of focusing, if one moves their eyes to a stationary object, such as the rocks around the waterfall, then the stationary object appears to move in the opposite direction (Mather et al., 1998). Researchers use gain-control models to explain this phenomenon; baseline activity of motion-selective neurons drops due to adaptation to a specific direction of motion, and this results in other (nonadapted) motion-selective neurons “winning” the perception of the stationary object (Bach and Hoffmann, 2000; Kohn and Movshon, 2003).

In the following class of visual illusions, there are cognitive phenomena where the top-down processes affect perceptual processes. Examples included in this review are reversible figures, the hollow face illusion, illusions related to size perception, the Penrose triangle and Escher's lithographs, and the Kanizsa triangle. For instance, in the hollow face illusion, when people see the back (hollow) side of a face mask under specific lighting conditions, the mask

looks convex due to the top-down effects on face processing. These examples demonstrate that illusory effects occur in the low- and high-level stages of visual processing. Studying illusions helps us to understand the neural mechanisms underlying visual perception in neurotypical populations as well as in psychopathological conditions. As an attempt to understand the relationship between perception and psychological disorders, I review the differences in the effects of illusions in populations with psychotic features compared to neurotypical and other psychological disorders. A size perception illusion, the Ebbinghaus illusion, was found to be less effective in thought-disordered schizotypal participants, and these findings were thought to be the result of a disturbance in visual context processing (Uhlhaas et al., 2004). In another study aiming to examine the longitudinal resistance to the Ebbinghaus illusion, researchers compared schizophrenia groups with the first psychotic episode, with multiple episodes, and healthy control groups (Silverstein et al., 2013). Demonstrating that the acute stages of schizophrenia correlate with the amount of resistance to the illusion, the authors argued that such illusions could be used as biomarkers for disease relapse and recovery. Similarly, another study (Schneider et al., 2002) showed resistance to the hollow face illusion in the schizophrenia group compared to the healthy controls and major depression groups. Overall, these reports prove that illusions teach us much about neurotypical and pathological perception. Instead of thinking about illusions as deficiencies in visual processing, it might be better to consider them as rules. Although the senses give us an idea of the reality of this world, all our sensory experiences can be considered as illusions.