Iğd Üniv Sos Bil Der / Igd Univ Jour Soc Sci
Sayı / No. 17, Ocak / January 2019
Makale / Article: 231-258

# Op-Art (Optik Sanat) Akımının Görsel Algı ve Grafik Tasarım Kavramları Açısından Tanımlanması

ENGİN UĞUR [a]

Geliş Tarihi: 31.08.2018 | Kabul Tarihi: 26.12.2018

**Öz:** Aktarılacak mesajı en etkin biçimde kitlelere ulaştırma çabası, tüm sanat dallarında yeni arayışları da beraberinde getirmiştir. 1950'li yıllardan itibaren sanat alanında ortaya çıkan Op-Art akımı, insan beyninin algılama yapısıyla ve optik algılamanın temel alınıp geliştirilmesiyle ilgilenen bir sanat akımıdır. Akıma öncülük eden Vasarely, Yaacov Agam ve Jesus Raphael Soto hareketli sanat ve kinetik sanat örnekleriyle yanılsama yaratmışlardır. Belli teknik ilkeler ve optik kurallara ihtiyaç duyan Op-Art, fiziksel ve psikolojik etkiler yaratarak izleyiciyi etkisi altına almaktadır. Bu sanat akımı içerisinde sanatçılar, yapıtlarını belli geometrik desenlerle bir kurgulama mantığına ve yanılsama yapısına göre oluşturmuşlardır. Op-Art akımında olduğu gibi grafik tasarımda da renk, biçim ve çizgi kullanımıyla üç boyutluluk yanılsaması elde edilerek görsel etkiler oluşturulmaktadır. Hem grafik tasarım hem de Op-Art çalışmalarında ortaya konulan tasarım ürünü veya sanat eseri ile alıcı arasında oluşması istenen ilişki, görsel algının gerçekleşmesini sağlayan süreçlerle ilgilidir. Makalede Op-Art eserlerin, görsel algı ve grafik tasarım kavramları açısından tanımlanarak akademik açıdan anlaşılabilirliğine katkı sağlanması hedeflenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Op-Art, görsel algı, görsel yanılsama, grafik tasarım.

[a] İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa, TBMYO, Basın ve Yayın Teknolojileri Böl.
engines@istanbul.edu.tr

# Defining Op-Art (Optic Art) from Visual Perception and Graphic Design Concepts

**Abstract:** The effort to convey the message to the masses in the most effective way has brought with it New searches in all branches of art. The Op-Art current emerging in the field of art since 1950 is an art current that deals with the perception structure of the human brain and the development of optical perception. Vasarely, Yaacov Agam and Jesus Raphael Soto, leading the movement, created an illusion with examples of moving art and kinetic art. Op-Art, which requires certain technical principles and optical rules, creates physical and psychological effects and influences the audience. In this movement of art, artists created their works according to the logic of editing and the structure of illusion with certain geometric patterns. As with Op-Art flow, visual effects are created by using color, form and line in graphic design by using three dimensionality illusion. In both graphic design and Op-Art studies, the relationship between the design product or work of art and the buyer is related to the processes that enable the realization of visual perception. The aim of this article is to define Op-Art works in terms of visual perception and graphic design concepts and to contribute to academic understanding.

**Keywords:** Op-Art, visual perception, visual illusion, graphic design.

© Uğur, Engin. "Op-Art (Optik Sanat) Akımının Görsel Algı ve Grafik Tasarım Kavramları Açısından Tanımlanması." *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 17 (2019), 231-258.

**Giriş**

Op-Art sanat yapıtlarında kullanılan ve izleyiciyi dikkatli olmaya zorlayan yanılsama türleridir. İzleyiciyi etkileyen ve sorgulamaya iten bu tür yapıtlar psikolojik açıdan etkileme özelliğine sahiptirler. "İki boyutlu grafik sanatlarında (desen, resim, fotoğraf, baskı-resim, grafik tasarım vb.), imgeler genellikle iki boyutlu olarak (uzunluk ve genişlik) var olur ama uzamsal yanılsama yaratabilirler" (Ocvirk vd. 2015: 32). "İki boyutlu düzlem üzerinde üç boyutlu uygulamalar ifadeyi güçlendirdiği için üç boyutlu çalışmalar iki boyutlu uygulamaların bir uzantısı olarak değerlendirilmektedir. Buna göre grafik tasarım uygulamalarının algısal olarak ikinci boyuttan üçüncü boyuta taşınması ve etkili bir algılamanın gerçekleşmesi planlandığında, algıda yanılsamanın önemi ortaya çıkar. Algı yanılsaması da derinlik, ışık, şekil-zemin algısı, hareket ve renk unsurlarının üç boyutlu tasarımın elde edilmesi için bilinçli bir şekilde bir araya getirilmesiyle gerçekleşir" (Tuğal, 2012: 137).

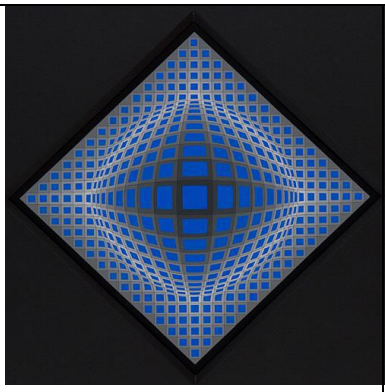
Victor Vasarely, Kinetizmin ve Op-Art akımının önemli temsilcisi yaptığının ressamlık değil, plastisyenlik olduğunu savunmuştur. Vasarely, biçimin ve rengin doğadan bağımsız özerk diliyle konuşmayı ilke edinmiştir. Optik yanılsama yöntemine göre yüzey üzerindeki geometrik biçim elemanlarını önden arkaya ya da arkadan öne doğru dalgalanan devinim sistematiği doğrultusunda renkleri açıktan koyuya değişen biçimsel oluşumlar içinde tasarımlanan düzenlemeyle yerleştirmiştir. Bu dilin öğeleri -şekilleri, çizgileri, renkleri, tonları ve dokuları- düz bir yüzey üzerinde hacim, boşluk, hareket ve ışık hisleri üretmek için çeşitli şekillerde kullanılır. Bu unsurlar, gerçek ya da doğaüstü fenomenleri temsil etmek, bir anlatı temasını yorumlamak ya da tamamen soyut görsel ilişkiler yaratmak için anlamlı desenlerle birleştirilir.

**1. Op-Art (Optik Sanat) Akımı Nedir?**

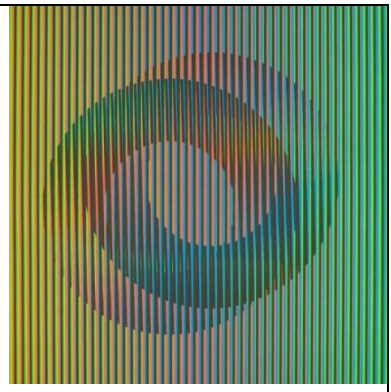
İngilizce "Optik Sanat" sözcüklerinin kısaltılmış biçimidir. 1960'larda gelişmiştir. Op-Art bir derinlik ya da üç boyutluluk

yaratmayı amaçlayan soyut sanat ürünlerini içerir. Batı sanatı daha Rönesans'tan bu yana, daima iki boyutlu resim düzlemi içinde üçüncü boyut etkisi vermeye çabalamıştır. Op-Art bu eğilimin soyut sanatta ortaya çıkan en uç noktasıdır. Optik Sanat II. Dünya Savaşı sonrasında geçerli olan "post painteriy" (geç resimsel) anlayışa karşıt olarak Avrupa'da ortaya çıkmış bir akımdır. Akımın ilk hareketi 1950'li yılların başlangıcında tek başına ya da grup halinde birkaç sanatçının soyut geometrik sanatta olduğu gibi informel'in ötesine geçebilmek ve bir Neo Dadaist görüşün canlanmasını önlemek üzere getirdikleri önerilerle başlamıştır. 1965'te New York MOMA'da çağdaş soyut hareketinin bir örneğini tanıtmak üzere "The Responsive Eye" adını taşıyan bir Optik Sanat sergisinin düzenlenmesi ve Time dergisinde yayımlanan bir makalede bu adın kullanılışı akımın tanımlanmasını sağlamıştır. Hareket yanılsaması ışık ve optik mekân bu akımda yeni değerler olarak sunulmuştur.

Op-Art, hareket yanılsaması, ışık ve optik mekân kavramlarını yeni değerler olarak sunmuştur. Renklerin, biçimlerin, çizgilerin görsel etkiler yaratmak amacıyla sistematik araştırılması ve görsel etkinin her bireyin gözünde algılama mekanizması yoluyla oluşması, Optik Sanat'ın temel görüşünü belirlemektedir (Germaner, 1996: 27). Yeni algılama biçimleri sağlasa da Op-Art'ın kökenleri geleneksel "trompe l'ceil" (Fransızca göz aldanması) tekniğinde bulunabilir. Bauhaus, Dada, Konstrüktivizm, Orfizm, Fütürizm ve Neo-Empresyonizm gibi akımlarla ilişkilendirilen 20. yy. sanatçıları da optik algılama ve yanılsamalarla ilgilenmişlerdir (Dempsey, 2010: 230). Op-Art, Fluxus, Süperrealizm ve GRAV (Groupe de Recherche d'Art Visuel: Görsel Sanatlar Araştırma Grubu) gibi akımlarla ve özellikle de psikolojideki Gestalt teorileri ve algı psikolojisi ve fizyolojisindeki yeni buluşlarla yakından ilgilidir. Op-Art'ın doğasında var olan hareket yanılsaması ya da metamorfozlar aynı zamanda Kinetik-Art'ın da önemli bir özelliğidir (Gage, 2000: 76).



Şekil 1: Victor Vasarely, Vega Mavisi



Şekil 2: Serie Semana - Jueves

### 1.1. Görsel Algı

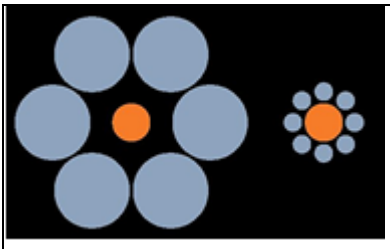
Lerner (1976), görsel algılamayı; "görsel-duyusal uyaranlar yolu ile bilgi edinme ve bu bilginin işlenip yorumlanması olarak tanımlar ve görsel algının, obje tanıma, görsel ayırt etme, görsel şekil-zemin ayırt etme, görsel tamamlama, mekânsal ilişkiler ve görsel sıraya koyma gibi öğelerden oluştuğunu" belirtmektedir (Tuğrul, 2001). Görmede, nesnelerin ne olduklarının belirlenmesine 'örüntü tanıma süreci' ya da kısaca 'tanıma' denir. Bu belirleme yaşamsaldır, çünkü genellikle göz önünde duran bir nesneyi tanımak ve önemli özelliklerini bilmek gerekir. Tanımada kullanılan farklı bilgi türlerinin (renk, biçim ve doku) korteksin tanıma dalının farklı alt bölgelerinde ya da hücrelerinde işlendiği görülmektedir. Tanımanın erken evrelerinde, algısal sistem nesneyi çizgiler, kenarlar ve açılar gibi nesnenin kendisine ilişkin bir tasvirini çizmek için kullanılan ilkel bileşenlere göre tanımlamak için retina üzerindeki bilgileri kullanmaktadır. Daha sonraki aşamalarda ise sistem nesnenin tasvirini, görsel bellekteki depolanmış çeşitli nesne kategorilerinin biçim tanımlamalarıyla kıyaslayarak en uygun olanı seçer. Bu evre tanımanın eşleştirme aşamasıdır. Tanımanın gerek erken gerekse geç evrelerinde gerçekleştirilen işlem bilinç düzeyinde gerçekleşmez (Atkinson, 2006: 790).

Görsel algılama sürecinde, diğer algılama süreçlerinde olduğu gibi bir nesne, bir de özne söz konusu olmaktadır. Görü-

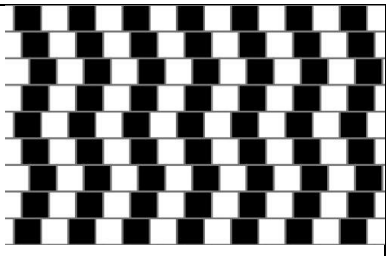
len nesne, dış çizgileri, kitlesi ve rengi ile göz merceklerinden geçerek beyin tarafından bir imge olarak kaydedilmektedir. Ancak nesnelerin görünümünün dışındaki özellikleri, yaşantıya dayanılarak öğrenilmektedir (Morgan, 1995: 435). Görsel algılama ışık uyarımının karmaşık işlemler ile değerlendirilmesidir. Gözde ışığa duyarlı alıcı bir tabaka bulunmaktadır. Göz bebeği küçülüp büyüyerek ışık alımını ayarlamaktadır. Işık uyumlarını toplayan sinir lifleri tüm uyarımları düzenleyerek, görme siniri denilen ileticiyle beyne gönderir. Beyinde ise bütün veriler normal bir işleyişle değerlendirilir ve görsel algılama oluşur (Fotios, 2006: 38). Görsel algılama sadece iyi görme yeteneği değildir. Görsel uyaranın yorumu göz ile olmayıp beyinde gerçekleşmektedir.

**1.2. Göz Yanılsaması**

Bir nesnenin duyular üzerinde yarattığı etki sonucunda yanlış algılanması yanılsama olarak adlandırılmaktadır (Yüksel, 2002: 192). Perspektifle başlayan yanılsama, optik yanılsamalara temel oluşturmuş ve yanılsamalar fizyolojik, psikolojik, bazen de eserin ya da okuyucunun bulunduğu mekanla bağlantılı gerçekleşmiştir. Algı yanılmaları fiziksel nesne, şekil ve durumlardan etkilenmesinin yanı sıra sosyal durumlar ve insan davranışlarından da etkilenerek gerçekleşmektedir (Parsıl, 2012: 32). Yanılsamada önemli olan üç boyutlu objenin iki boyutlu yüzey üzerinde yeniden üç boyutlu algılanmasının sağlanmasıdır (Beyoğlu, 2015: 334).



Şekil 3: Hermann Ebbinghaus İllüzyonu



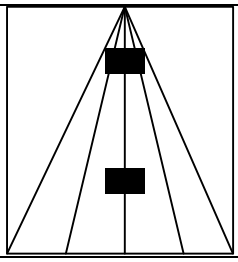
Şekil 4: Kafe Duvarı (Café wall)

Şekil 3'te Hermann Ebbinghaus'ın illüzyonunda ortadaki turuncu dairelerden soldaki küçük, sağdaki büyük gibi görünse de bu sadece bir göz yanılmasıdır. İki turuncu dairenin boyutları aynıdır. Şekil 4'te Kafe Duvarı (Café wall) illüzyonunda paralel gibi görünmeyen yatay gri çizgiler birbirine paraleldir.

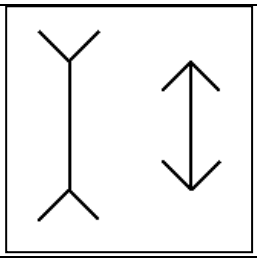
Tasarımda kullanılabilecek yanılsamalar, objektif yanılsamalar (geometrik yanılsamalar) ve sübjektif yanılsamalar olarak sınıflandırılmaktadır.

### *1.2.1 Objektif Yanılsamalar (Geometrik Yanılsama)*

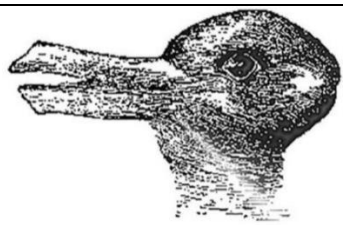
Objektif yanılsamalar 1854'de Oppel tarafından ortaya konulmuş olup, görsel algının en şaşırtıcı, etkileyici özelliklerini bir araya toplayan zıtlıklar, kırılmalar ve geometrik biçimlerdeki bilginin belirsizliği ile ortaya çıkarlar (Lang, 1987: 117) Bu yanılsama türü düzlem geometriden gelir. Titchener'e göre; bir geometrik yanılsama, bizi beklenene götürecek görsel uyarıcının doğasında var olan algıdan farklı bir algıdır; o, şekillerin ölçüsünün, biçiminin, yönünün ve fiziksel boyutlarının bir süreklilik içinde yanlış çizilmesidir. Bu nedenle geometrik yanılsamalar çizgilerin, kıvrımların ve geometrik şekillerin algılanmasını içerirler. Biçimlerin-çizgilerin görünen uzunluklarını, ölçülerini, alanlarını, açılarını, paralelliklerini, doğrusallıklarını kapsarlar (Yılmaz, 2008: 20).



Şekil 5: Ponzo yanılsaması



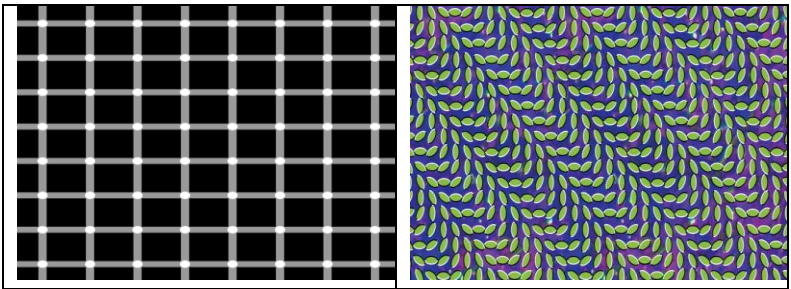
Şekil 6: Müller-Lyler yanılsaması



Şekil 7: Kyle Mathewson çalışması

### *1.2.2. Sübjektif Yanılsamalar*

Sübjektif yanılsamalar; sinirsel uyarılmanın yan etkileri ve sinir sisteminin içten uyarılmasının neden olduğu algıdaki yetersizliklerden ve algılama farklılıklarından meydana gelen yanılsamalardır (Lang, 1987: 117). Renk, form, doku gibi görsel elemanların, ışık-gölge ve atmosferik olayların, bitki ve topografya gibi fiziksel özelliklerin mekâna kattığı algısal nitelikler, sübjektif yanılsamaları zenginleştirir (Polakowski, 1987: 15-16).



Şekil 8: Sübjektif Yanılsama Örnekleri

### **1.3. Optik (Görsel) İllüzyon Çalışmaları**

Alan iki boyutlu tasarımda zorunlu olarak düzdür; genişlik ve yüksekliği vardır ama derinliği yoktur. Gören kişinin zihninde boşluk illüzyonu yaratabilecek belirli teknikler vardır Bu teknikler yardımı ile sanatçılar ve tasarımcılar üç boyutlu olarak algılanabilecek resimler yaratabilirler (Lauer & Pentak, 1995:166). Optik illüzyona sahip eserler, geometrik figürlerin, katışıksız renklerin, matematiksel olarak düzenlenmiş çizgiler ve noktaların kullanılması bütün bu grafik ve renksel öğeler de harekete özgü yoğun bir görsel etki yaratmayı sağlamaktadır. Ayrıca bu sanatçılar ışık, elektromanyetik etkiler, hatta bazı

biçimlerin mekanik yer değiştirmeleri gibi elle tutulamayan hareketli etkenlerden de yararlanıyorlardı. Her iki durumda da izleyici, algılamayı bozan ve bir çeşit optik bireşim koşullanması yaratan dinamik olayların doğmasında etkin bir rol oynamaktadır. Op-Art çalışmalarda ise optik illüzyon (görsel illüzyon) ya da göz yanılsaması, görsel olarak algılanan görüntüler ile nesnel gerçekliğin farklı olduğu durumlar oluşturulmaya çalışılmaktadır. Çalışmalarda göz tarafından toplanan ve beyinde işlenen bilgiler uyaran kaynağının fiziksel ölçümü ile uyuşmayan bir algı oluşturur.

## 2. Op-Art Eserlerde Görsel Algı Unsurları

### 2.1. Işık

Renk ve ışıklılığın, algılamada çok farklı rolleri, görme sisteminin farklı bölümleri tarafından analiz edilir ve her biri görsel algılamanın farklı açılarından ele alınır. Işıklandırma (stage lighting) ve aydınlatma (illumination) kavramları aynı olguyu ifade etmezler. Aydınlatma bir nesnenin bir ortamın görünür kılınması için nesne üzerine ya da ortama ışık uygulanmasıdır. Işıklandırma ise aydınlatmadan farklı olarak sadece nesnenin görünür kılmasını amaçlamaz bir anlamsal ve dramatik boyut da içerir. Bu boyutuyla ışıklandırma, sinema, fotoğraf, grafik tasarım, tiyatro, opera ve bale gibi ışığın anlamsal vurgular yapabileceği alanlarda bir ifade yöntemidir. Görünürlük görsel iletişim için gerekli olduğundan, görünür kılmak amacıyla aydınlatma, ışıklandırmanın amaçlarından biridir. Bununla birlikte, tasarımcının ortamı ışıklandırma amacı nesneleri görünür kılmakla sınırlı kalmaz. Işığın şiddeti, rengi, hareketli ya da sabit olması, ışığın dağılımı ve ışık kaynaklarının yerleşimi, tasarımcının ışıklandırmada kontrol edebileceği değişkenlerdir. Tasarımcı bu değişkenleri yöneterek izleyiciye ifadelerde bulunur. Işıklandırmanın amaçlarından biri, seçici odaklamadır (selective focus). Bir başka amaç da ortamın duygusal yapısını vurgulamak veya belli bir atmosferik olayla benzeşim kurmak olabilir (Tüker, 2015: 46).

Işık ve aydınlatma, tüm görsel iletişim çalışmalarında algı-

lanabilirlik açısından ilk unsurdur. Fakat özellikle Op-Art çalışmalarda beklenen görsel etkinin oluşması için aydınlık düzeyi ve ışığın kullanım tekniği önem taşımaktadır. Işığın planlanan şekilde olmaması görsel algı açısından farklı sonuçların ortaya çıkmasına neden olabilir.



Şekil 9: Işık (aydınlatma) tekniğine göre yapılmış çalışma örnekleri

**2.2. Renk**

Renklerin gözümüz tarafından algılanması rengin fizyolojik niteliğini oluşturur. Rengi algılayabilmemiz için 'ışık', 'ışığın yansıdığı yüzey' ve 'göz' üçlemesi gerekir. Göze gelen ışınlar, fizyolojik olarak ağ tabakasındaki renge duyarlı sinirler tarafından algılanır. Bu algılama beyne ulaştırılır ve beyinde anlamlandırılır. Göz kırmızı, yeşil ve mavi ışıklara duyarlıdır. Göz, fotoğraf makinesine benzer türde çalışır. Ancak şu farkla ki; gözde iki tür sistem bağımsız olarak aynı anda çalışmaktadır. Yani açık- koyu algılama için ve renkli algılama için iki farklı mekanizma birlikte çalışır. Göz retinasında bulunan iki tür hücreden birisi olan çubuksu hücreler, nesnelerden yansıyarak gelen ışık miktarını tespit eder. Retinadaki koni hücreler ise nesneden gelen ışığın renksel karakterini yakalar (Zettl, 2015). Renk çemberinde dalga boyu yüksek olan renklere 'sıcak', dalga boyları düşük olan renklere 'soğuk' renkler denir (Genç ve Sipahioğlu, 1990, 122). Turuncu ve kırmızı güneş ve ateşin rengi olup hareket ve sıcaklık tesirini, mavi ile yeşil hava ile suyun rengi olup serinlik tesirini uyandırır. Kalmık'a göre; renkler göz merceğinden geçerken, bu sıcaklık ve soğukluk özelliklerine göre, merceğin sinirsel olarak kendini ayarlamasına neden olur

(Kamlık, 1950, 17). Sıcak renkler mercekten geçerken çok fazla kırıldığından mercek o renkleri retina üzerinde doğru noktaya düşürebilmek için şişerek konveks bir şekil alır. Bu nedenle de sıcak renkler göze daha yakın görünür. Soğuk renklerde kırılma az olduğundan, mercek yassılaşarak renklerin doğru noktaya düşmesini sağlar. Böylece soğuk renkler bize daha uzak görünür (Çağlayan, 2018: 26).



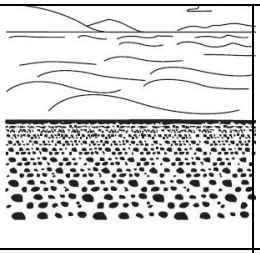
Şekil 10: Renkli çalışma örnekleri

**2.3. Derinlik**

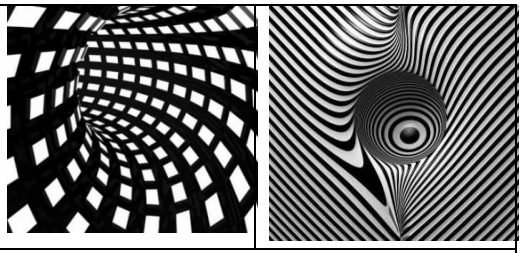
Gölgeleme ve perspektif yasalarının sağladığı derinlik algısı; ışığın düz bir çizgide seyahat etmesi ve bizim sadece göz bebeğinden gözün içine seyahat eden bu ışık ışınlarını görebilmemiz gerçeğinden kaynaklanır. Birbirine paralel doğrusal uzantıların yaklaşımı, derinlik ve uzaklık algılamasında kullandığımız ipuçlarından biridir. Nesnelerin göreli büyüklüğü, derinlik ve uzaklık algılamasına yardımcı olmaktadır. Bir nesnenin, kendine benzer diğer bir nesneye göre büyüklüğünün gittikçe küçülmesi, o nesnenin uzaklığı hakkında bilgi verir (Kızıl, 2000:107).

Uzaklaşan cisimlerin gittikçe küçüldükleri yaşamımızda öteden beri gözlemlediğimiz bir olay olmasından dolayı büyükçe bir görüntü daha küçük olana göre daha yakın görünecektir (Lauer & Pentak, 1995: 168). Örtüşen unsurlar resimde derinliği akla getiren bir diğer kolay yoldur (Lauer & Pentak, 1995: 173). Nesneler bir diğerini örttüğünde örten nesne örtülene göre önde algılanır (Zelanski & Fisher, 1996: 134). Yakındaki görüntünün ayrıntıları, yüzeylerinin dokusu görülürken, uzak-

laştıkça yüzey dokusunun yoğunluğu artar; ancak koyuluğu, keskinliği, netliği ve ayrıntıları kaybolur. Yüzey dokusundaki bu değişme derinliğin kavranmasında rol oynar. Işığın da yüzey dokusu üzerinde etkisi olup, çok olduğu yüzeylerde nokta ve çizgiler hafifler, gölgenin fazla olduğu yüzeylerde ise nokta ve çizgiler kuvvetlenir, kalınlaşır, derinlik etkisi artar. Paralel çizgiler uzaklaştıkça bir noktada birleşir.



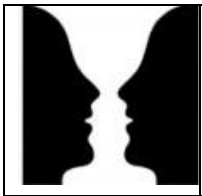
Şekil 11: Dokum Gradyanı



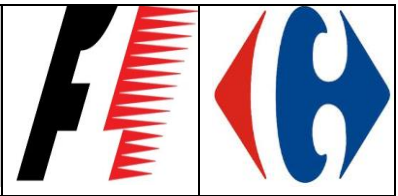
Şekil 12: Derinlik çalışma örnekleri

**2.4. Şekil Zemin Algısı**

Bütün algılamalarda bir şekil ve birde zemin vardır. Algılama sırasında göze ilk çarpan nesnenin şekli, formudur. Zemin ise görülen şeklin arka planındaki alandır. Görsel alanda şekil zeminden daha yakındır ve bir biçimi vardır. Şekil zemine göre daha etkilidir ve daha iyi anımsanır. Bazı durumlarda şekil ve zemin birbiriyle yer değiştirebilir. Bu gibi durumlarda hangisinin şekil hangisinin zemin olduğuna karar verilemeyebilir. İnsanın algılama sistemi sekil ve zemin arasında bir ayırım yapar. Şekil insanın odaklandığı şeydir. Şekil, zeminden daha dikkat çekici iken bazı durumlarda tam tersi de olabilir. Şekil 13'te olduğu gibi hem bir vazo gözüküyor hem de birbirine bakan iki insan silueti, bir diğer yönden bakıldığında zemin şekil özelliği de kazanabilir. Ancak aynı anda her ikisi de şekil olarak algılanamaz.



Şekil 13: Rubin'in profil-vazo yanılsaması



Şekil 14: Şekil-zemin algı değişkenliği ile ilgili örnekler

Gestalt kuramcılarına göre insanların nesneleri algılamalarındaki başlıca örgütleyici bu zemin ve şekil arasındaki ilişkidir. İnsanın algılama sistemi şekil ve zemin arasında bir ayırım yapar. Birey, bir yönden baktığında sekli zemin olarak algılayabilir. Bir diğer yönden baktığında da zemin, sekil özelliği kazanabilir. Ancak aynı anda her ikisini de sekil olarak algılanamaz. İnsanların nesne algılamalarındaki başlıca örgütleyici eğilim, şekil (figure) ve zemin'in (ground) birbirlerinden ayrılmasına ilişkindir (Erdal, 2006: 17). Gürer'e göre (1970: 34) "psikologlar, şekil- zemin algısı üzerinde önemle durmuşlardır. Onlar, idrakte (zihinde) şekil denilen esas kısmın belirmesinin ilk basamak olduğunu ve bunun "zemin" denilen geride kalan kısmından ayrıldığını düşünürler. Şekil zemini idrak (algılamak): her zaman aynı seviyede devam etmez, fark etmede, belirmede esas olan şekil; hepsi fark edilse bile daha belirsiz olan zeminden kolayca ayrılabilir."

Şekil-zemin ilişkisinde temel ilke şeklin bağımsızlaştırılmasıdır. Bağımsızlaştırmak için yapılacak ilk işlem zeminin şeklin rengine göre çok belirgin oranda farklılaştırılmasıdır. Birbirine yakın renk yapısı algılama zorluğuna neden olur. Ayrıca şeklin biçimini oluşturan sınırlar net olarak oluşamaz.

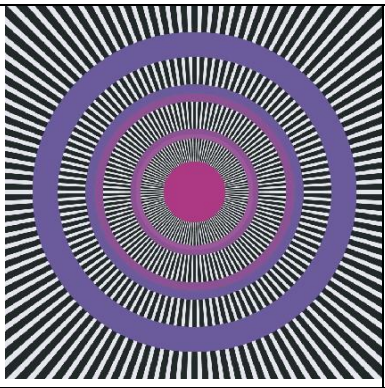
**2.5. Hareket (Ritim)**

Tasarımda, 'görsel hareket' diye adlandırılan, etki ve algılamalar vardır. "Nesne ve varlıkların, fiziksel strüktürlerine göre değişen, doku-form-kontur öğeleri, ışık enerjisine bağlı olarak farklı farklı etki ve titreşimler yaratırlar. Bu dış faktörler: gözün görme yetisi ve zihnin algılama yeteneği, görsel hareke-

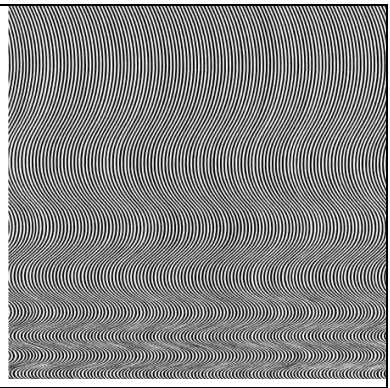
tin anlam ve gücünü belirler. Tasarım öğeleri ile elde edilen, bu hareket etkileri tamamen görseldir (Atalayer, 1994: 58). Optik sanatta algılanan hareket, bir imgenin siyah ve beyaz kısımları arasındaki nöral sinyal farklılıklarından meydana gelir. Yan yana konumlanan siyah ve beyaz alanlar açık ve kapalı sinyaller ileterek farklı zamanlarda algılanırlar.

"Hareket kavramının sanattaki özel anlam içeriği; fiziğin nesneler dünyasındaki ilişkileri açıklayan tanımı değil, algılamada oluşan bir etki türünü anlatmasıdır. Algısal açıdan hareket (devinim), duyuşsal bilgi girdilerimizde meydana gelen değişimin ardışıklığını ifade etmektedir. Bu bakımdan fizik dünyanın bir temel niteliği olarak sözünü ettiğimiz göreceli bir değerlendirmeyi anlatır ve gözlemlerimize dayanarak, algı sınırlarımıza bağlı olarak açıklanabilir" (Seylan, 2005). Uzaklığın ve derinliğin algılanmasında ipucu sağlayan bir başka unsur da hareket algısıdır. Hareket halindeyken, yakın olan nesneler uzak olan nesnelerden daha hızlı uzaklaşırlar. Uzaklaşma hızını beyin hesaba katar ve nesnelerin göreli uzaklığı hakkında bir karara varır. Bu ipucuna hareket paralaksı adı verilir. (Ferris, 1972: 258-263.).

Eşdeğerli ışıklığa (equiluminance) sahip renklerin yan yana getirilmesi de hareket illüzyonuna yol açar. Bunun uç örneklerinden biri Isia Leviant tarafından yapılmış *Enigma* isimli çalışmadır (Şekil 15). Bu görüntüye bir dakika süreyle bakıldığında renkli dairelerin döndüğü görülür. Tekrarlanan çizgilerin sağladığı güçlü bir illüzyonik hareket algısına Bridget Riley'nin *Fall* isimli çalışması iyi bir örnektir (Şekil 16).

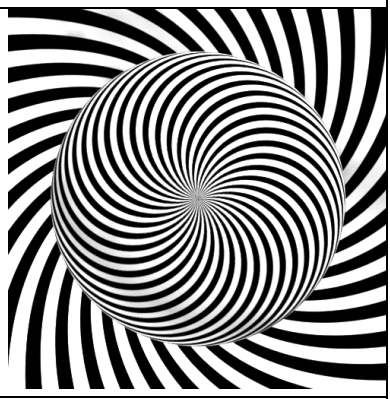


Şekil 15: Isia Leviant, Enigma



Şekil 16: Bridget Riley, Fall





Şekil 17: Hareket çalışma örnekleri

## 3. Op-Art Akımın Grafik Tasarım Kavramları Açısından Analizi

### 3.1. Grafik Tasarım Elemanları

#### *3.1.1. Nokta*

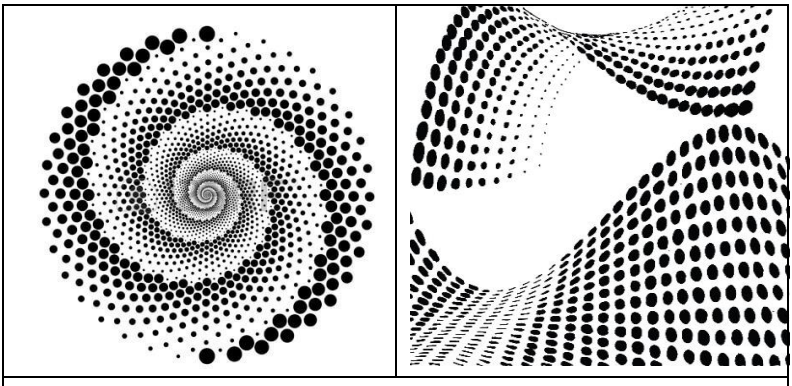
Nokta, biçimi oluşturan temel bir öğedir. Noktaların belirli aralıkta ve boyutta, çeşitli renk ve sayıda, dolu ve boş olarak bir araya gelmesi ile ortaya konmak istenen tasarım oluşur. Nokta sonsuz şekilde yan yana gelebilir, biçimi oluşturan temel öğe olduğundan nokta ile sonsuz sayıda biçimler ortaya çıkabilir. Büyük, küçük, planlı, dağınık, koyu-açık ve başka birçok etkinlikte kullanılabilir. Nokta dinamik bir sanat elemanıdır. Büyüyebilir, çeşitlenebilir, kompozisyonu oluştururken yan yana

gelişlerinde düz bir çizgiyi oluşturabilir (Odabaşı, 2006: 23).

Göz yan yana birden fazla noktaya bakıldığında aralarındaki mesafe ile doğru orantılı olarak bu noktalar arasında bağlantı kurmaya ve bir biçime sokmaya çalışır. Tek başına hareketsiz olan nokta, yan yana geldiğinde bir dinamizm ile birlikte bir biçimi de ortaya koyar (Odabaşı, 2006: 23).

Nokta temel bir parça olduğundan, noktaların yan yana gelmesi ile çizgi oluştuğu gibi farklı şekillerde, farklı durumlarda bir araya gelerek yüzey üzerinde değişik görsel algılar da yaratabilir. Noktaların yüzey üzerinde sıklaşıp seyrekleşmesi ışık-gölge etkisi uyandırır. Bir merkezden kenarlara doğru yayılan noktalar 'dağılma etkisi' uyandırırken, merkezde toplanmaları 'toplama etkisi' uyandırırlar (Odabaşı, 2006: 23).

Noktaların sayıca artışı ve noktalar arasındaki sık-seyrek ilişkisi ile düz bir alan üzerindeki anlamları, imge ve kavramlaşmaya dönüşür. Bu düz alan artık düz olmaktan çıkmıştır. Bu alan üzerindeki şekil algısı, ışık-gölge, derinlik ve doku olarak hissedilir. Çünkü noktalar arttığında ve noktalardan bir biçim oluşmaya başladığında yüzeyde bir hareketlenme, bir dinamizm ortaya çıkar ve göz sadece tek bir noktaya odaklanmaktan çıkıp biçime odaklanmaya başlar (Atalayer, 1994: 145).

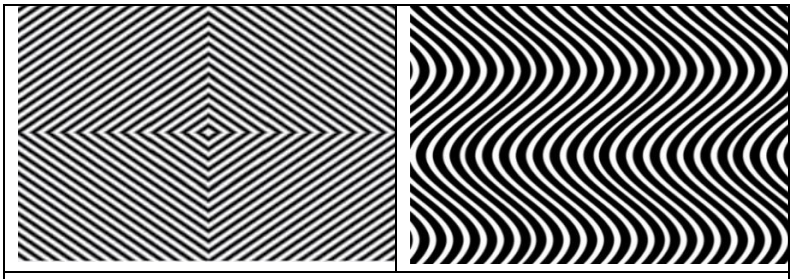


Şekil 18: Nokta çalışma örnekleri

### *3.1.2. Çizgi*

Çizgi, noktaların birleşiminden oluşan bir tasarım elemanıdır. Çizgi hareket eden bir nokta olup birbirine yakın olan iki ya da daha fazla noktanın birleşimidir. Aynı zamanda uzunluğu ve genişliği olan bir formdur. Görsel anlatımda kalın-ince, düz-eğri, kırık-kavisli, kesikli gibi çeşitli çizgiler kullanılmaktadır. Görsel açıdan çizgi, yatay, dikey ya da diyagonal olarak kullanılmaktadır. Çizgi düz ya da kıvrımlı, kalın ya da ince, sürekli ya da kesik, grenli yada keskin özelliklere sahip olabilir. Çizgi görsel anlatımın temeli, başlangıcı ve önemli bir denge unsurudur (Artut, 2004: 125).

Genişliği ve uzunluğu ne olursa olsun eğer bir şey çizgi etkisi yapıyor, çizgisel bir özellik gösterebiliyorsa o şey, o tasarım içinde bir çizgi rolü oynuyor demektir. Çizgilerin gösterdikleri biçim farkları dolayısıyla etkileri birbirinden farklıdır (Güngör, 1983: 5). Çizgi, gergin veya yumuşak, kesin veya kararsız, zarif veya pürüzlü olsun, onun uzunluk ve genişlik oranı, çizimi ve süreklilik derecesini algılamamıza göre saptanır (Divanlıoğlu, 1997: 4).



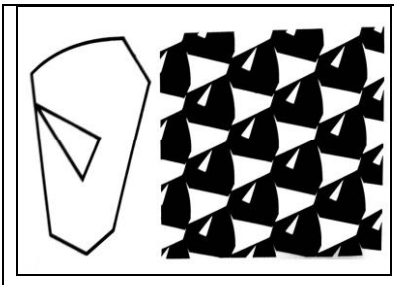
Şekil 19: Çizgi çalışma örnekleri

### *3.1.3. Doku*

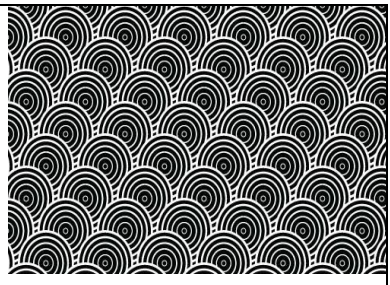
Doku, birbirine eş ya da birbirini tamamlayan birim biçimlerin belli sistemlerle yan yana gelmesinden oluşur. Dokusal yüzeylerin oluşumunu sağlayan birim biçimleri ve bunların yan yana geliş sistemleri daima farklılıklar gösterir. Görsel doku şekillerin, işaretlerin ve şekillerin tekrarlanması yoluyla da oluşturulabildiği gibi harfler ve kelimelerle de görsel doku ya-

ratabilir (Zelanski & Fisher, 1996: 162). Farklı ölçüler ve metin arası boşluklar dokunun görünüşünü değiştirebilir (Evans & Thomas, 2004: 31). Doku kullanımında önemli olan görsel açıdan içyapı ile dış yapının uyum sağlamış olmasıdır.

Dokular yapılarına göre doğal ve yapay olmak üzere iki ana gruba ayrılırlar. Doğal doku işlevsellikle ilgilidir ve doğadan kaya, ağaç kabuğu, yaprak, tahta, balık, portakal, kozalak, deri gibi örnekler verilebilir. Yapay doku oluşturmada birim eleman sistemleri ile matematiksel düzenler oluşturma söz konusudur. Yapay dokular da kendi içinde yüzeysel doku, ince doku, kaba doku, düzenli doku, düzensiz doku olarak gruplara ayrılır.



**Şekil 20: Barratt, 1980**

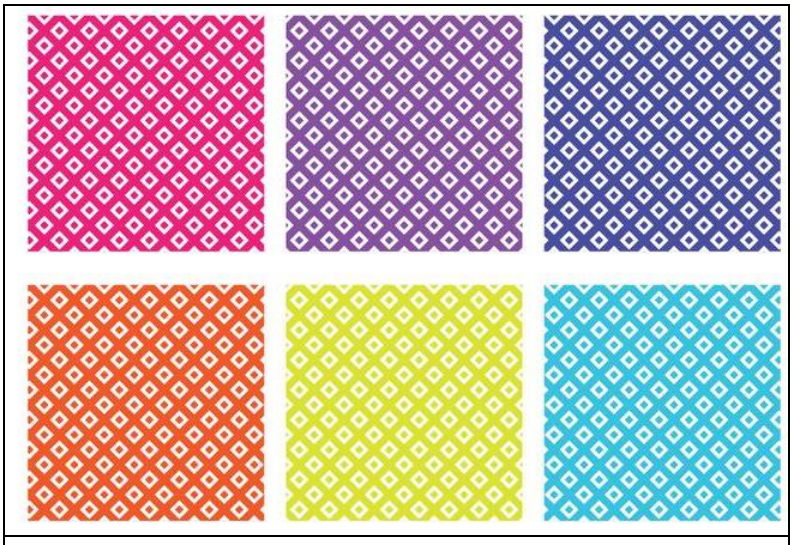


**Şekil 21: Doku çalışma örneği**

### *3.1.4. Tasarım Elemanı Olarak Renk*

Diğer tasarım elemanları olmaksızın bile oldukça güçlü mesaj potansiyeli olan renkler görsel sanatların en önemli öğesi durumundadır. Grafik tasarım uygulamalarında, tasarımcılar tarafından, izleyiciye iletilmek istenen mesaj renklerle son bulur. Bundan dolayı renk etkili bir iletişim aracıdır ve bir tasarım elemanı olarak oldukça önemlidir. Örneğin bazı şeylerin öne çıkmasını ya da çekici görünmesini sağlayabilir. Yani renk, tasarımın kalitesini etkileyen güçlü bir iletişim elemanıdır. Tasarımın önemli bir öğesi olan renklerin sembolik bir değeri de vardır. Bu özelliği sayesinde renk oldukça güçlü mesajlar verme özelliğine sahiptir (Ambrose ve Harris, 2013: 130). Tasarımın en önemli elemanlarından biri olan renk ve tonları sayesinde kullanılan elemanları öne çıkararak ya da arka plana ite-

rek elemanların önem sırasını belirleyebiliriz. Yani renkler aracılığıyla görsel bir hiyerarşi sağlayabiliriz. Aslında tasarımda kullanılan elemanın boyutu çok önemli değildir çünkü doğru renk kullanılarak onun önemine vurgu yapabiliriz (İstek, 2004: 93). Tasarım elemanı olarak renk, grafik tasarım ilkelerinin üstünde bir etkiye sahiptir. Renk, bir elemanın vurgulanması için, hiyerarşi oluşturmak için vs. kullanılabilir (Becer, 2009: 60).



Şekil 22: Aynı çalışmanın farklı renk örnekleri

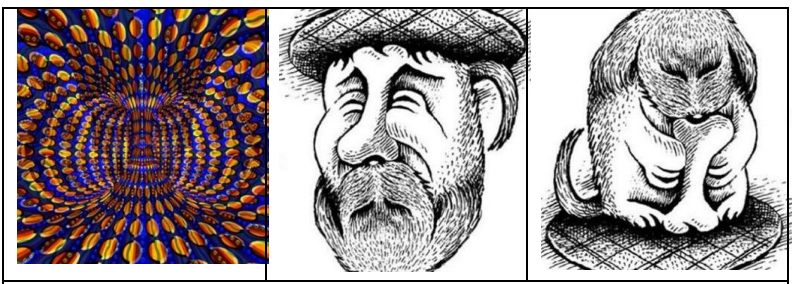
### 3.2. Grafik Tasarım Teknikleri

#### *3.2.1. Form - Biçim*

Temel tasarımda form, üç boyutu ile var olan ve görselliği ile veriye dönüşen bir varoluştur. Bulunduğu çevrede yüzeyleri ile sınır oluşturmaktadır. Tasarım öğelerinden ilki ve en önemlisi ve her şeyin dışsal görüntüsü olan formdur. Form, içinde barındırdığı anlamlarla birlikte bir gerekliliğin, gereksinimin karşılığı olmaktadır. Alvar Aalto 1955 yılında, "Form tanımlanmaktan kaçınılan bir gizemdir. Ancak bir tarzda insanın kendini iyi hissetmesini sağlar" (Abercrombie, 1984), diyerek formun işlevinin iki yönlü olduğunu söylemiştir. Form ile ilgili birçok tanım yapılmaktadır. Örneğin form; "Üç boyutlu mekan (uzay) içinde bir yer, bir hacim kaplayan her türlü öğedir. Böy-

lece oluşan her görsel öğe form olarak adlandırılmaktadır" (Wong, 1972: 9). Wong'a göre, "öğenin belirli bir işlev için var olmuş ve uzay içinde belirli bir yeri kaplaması gerekmektedir. "Bir çalışmanın gerçek sınırları ile uzayda bir kütle oluşturması, bir hacim kaplaması gerekir. Dış yapının, üç boyutlu hacim veya kütle gibi gözükmesi de form olarak adlandırılabilir" (Zelanski Fisher 1996, s:82). Dolayısıyla formu var olduğu biçimiyle ve çevresine göre algılamak olasıdır. Buna karşılık biçim ise, forma göre daha hareketlidir. Paul Klec'ye göre biçim canlı varlığa, form ise cansız varlığa eşittir. Buna karşılık L.F. Hodgen: "Biçim yaratıcı eylemin zihinde canlandırdığı, form da konturları olan formlar" olarak tanımlamaktadır (Atalayer 1994, s:162), Oysa biçimi formun tanımından yola çıkarak değerlendirmek daha kolaydır. Form, belirli bir işlev için uzayı yüzeyleriyle sınırlayan ve bu uzay içinde bir hacim kaplayan varoluştur. Biçim ise, bu varoluşun bir anlık pozu veya almış olduğu pozisyonudur.

Birçok çizginin veya objenin bir arada bulunuşu, tek bir çizgi üzerindeki dönüş ve kıvrımlar ile değişik tonların oluşturduğu yüzeyler, bir tasarımda biçimi oluşturan unsurlardır (Ketenci ve Bilgili, 2006: 34).

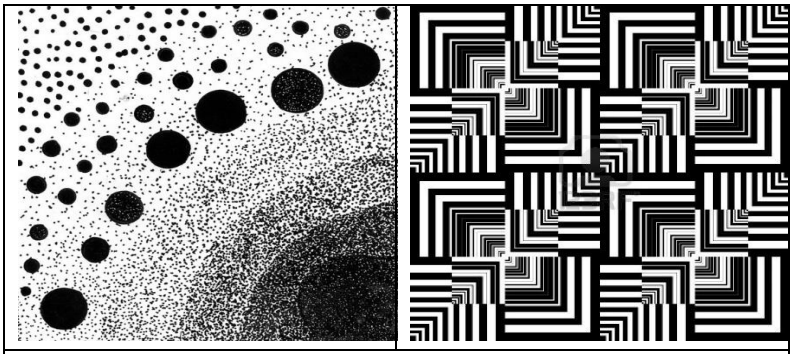


Şekil 23: Form-biçim çalışma örnekleri

### *3.2.2. Ölçü (Boyut)*

Bir grafik tasarım ürünü, daima değişik ve belirli ölçülere sahip görsel unsurların bir araya gelmesiyle oluşur. Tasarımcılar, hiyerarşiyi hesaplayarak yani bir kompozisyondaki en önemli unsuru belirleyerek işe başlamanın yararlı olacağını

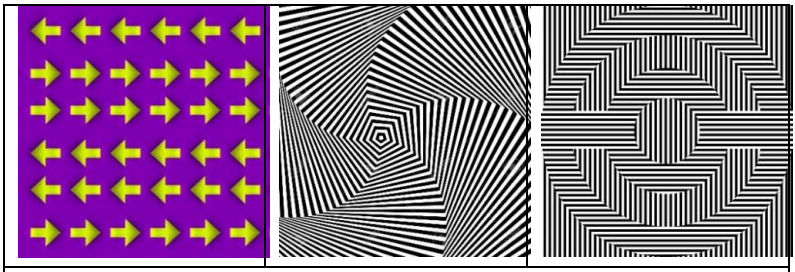
düşünürler. Bir tasarımı izleyicinin algılaması zaman alacaktır, ama tasarımcı hiyerarşiyi ile izleyicinin gözünün gideceği yolu belirleyebilir. Tasarımcının en ön planda vurgulamak istediğinden en arka plana kadar kademeli şekilde sıralanan bir sistem olarak da yorumlayabiliriz (Ermiş, 2012: 48). Ölçüler büyüdükçe etkileyicilik ve algılanırlık da artar (Becer, 2002: 62). Bir görsel unsurun tasarım içindeki diğer unsurlarla kurduğu orantısal ilişkiler, algı ve iletişimi doğrudan etkiler (Becer, 2009: 68).



Şekil 24: Ölçü (boyut) çalışma örnekleri

### *3.2.3. Yön*

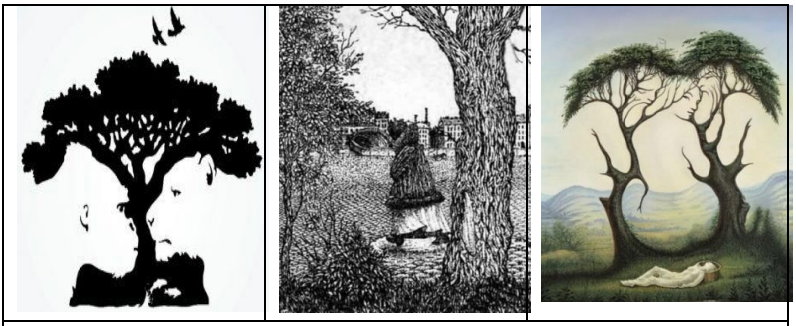
Bir tasarım üzerinde çizgiler ve noktalar, yazılar değişik noktalara yönelerek bir hareket oluştururlar. Tasarımcı, vereceği mesaj doğrultusunda bu hareketi yönlendirmekle yükümlüdür (Becer, 2009: 62). Kompozisyon hazırlarken yönleri değiştirmek farklı ve güzel görüntüler oluştururken aynı zamanda kompozisyona dinamizm ve hareket de kazandırır. (MEGEP, 2007: 4)



Şekil 25: Yön çalışma örnekleri

### *3.2.4. Boşluk (Alan)*

Boşluklar sistemi, gözün tasarımın çeşitli elemanları arasında dolaşmasına yardımcı olmaktadır. Boşluk, şekli dışında tanımlanamaz bir elemandır. Herhangi bir tasarım elemanın eklenmesiyle boşluk değişmektedir (Samara, 2006: 48). Algılama, okunurluk, gibi özelliklere hizmet eder. Bir tasarımda biçimler bir zeminin ya da bir arka planın içindeki şekillerdir. Biçimler genellikle, pozitif alanı oluşturmaktadır. Boşluklar ise negatif alanı ifade eder. Tasarımda parçaların uyumlu bir denge içerisinde olabilmesi için, tasarımın içindeki biçimler ile biçimler etrafındaki alanın düzenlenişi arasında hassas bir ilişki kurmak gereklidir. Tasarımcı, şekillerin biçimine ve etraflarındaki zeminin biçimine eşit önem vermesi gerekir. En temel tabiriyle alan, negatif alan diğer unsurlarca etkin hale getirilen bir alandır. Grafik tasarım, belirli bir alanda bulunan unsurların düzenlemesiyle ilgili olan bir disiplindir.



Şekil 26: Boşluk (alan) çalışma örnekleri

### *3.2.5. Kompozisyon*

Eseri meydana getiren görsel elemanlar ve her türlü geometrik unsurların yan yana iç içe veya alt-üst birlikteliklerinin konumu mesafesi algılama düzeyini belirlemektedir. Bu nedenle her tasarım elemanın istenen optik etkiyi oluşturacak şekilde yerleştirilmeleri sonucunda eser ortaya çıkmaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken konu algılanması en kolay olan kompozisyona farklı seçenekler denenerek ulaşılmalıdır. Çok açık kompozisyonlar bütünlükten ödün vermenin yanında algıla-

mayı yavaşlatır. Çok yakın kompozisyonlar ise algılamayı zorlaştırmaktadır.



Şekil 27: Kompozisyon çalışma örnekleri

**Sonuç**

Modern çağla birlikte sanat ve tasarım alanında farklılaşmaya çalışan sanatçılar eserlerinde, renk, çizgi ve biçim öğelerini yaratıcı bir şekilde ortaya koymak için teknolojinin olanakları doğrultusunda yeni bir anlatım dili, teknik ve malzeme arayışına girmiştir (Timur & Keş, 2016: 662). Arayışların bir sonucu olarak sınırlı sayıda sanatçı tarafından ortaya çıkan Op-Art akımı, iletişim imkanlarının da yardımı ile tüm dünyada çok büyük bir yaygınlığa sahip olmuştur. Görsel algı testi amacıyla ya da grafik tasarım elemanı olarak çok yaygın bir bilinirliğin olması bu sanat dalının başarısının bir göstergesidir. Optik sanat yapıtlarının temel karakteristik özelliği seyirci üzerinde, fizyolojik ve psikolojik etkiler yaratarak seyircinin katılımını sağlamasıdır. İnsanlar bu çalışmalardaki görme ve algılama sınırlarında kendilerini test etmelerine imkan tanımaktadır. Algısal gizem Op-Art eserlerin çok farklı amaçlarla kullanılmasını sağlamaktadır

Op-Art eserleri, görsel iletişim ürünü olarak kullanılmasının yanında endüstriyel ürünlerin (kumaş, seramik, mimari, dekorasyon, vb.) desenlendirilmesinde de sıkça karşımıza çıkmaktadır. Op-Art eserlerinden esinlenerek farklı türevlerinin

üretilmesi dinamik bir sanat dalı olduğunun en önemli göstergesidir. Fakat orijinal eserlerden, esinlenme ve taklit yolu ile çoğaltılması tüm dünyada insanların gözünde sıradan bir algı oluşmasına neden olmuştur. Bu nedenle sanat dalı olarak değerlendirilmesinde sıkıntılı bir durum oluşturmaktadır. Bu sanat dalı ile ilgili haberdarlığı olmayan büyük çoğunluklar bu eserleri genellikle grafik tasarım çalışması olarak değerlendirmektedir.

Günümüz dijital dünyası iki boyutlu görsellikten daha çok, dokunulabilir ya da hareket ve derinlik algısının yaratıldığı üç boyutlu tasarımlara ihtiyaç duymaktadır. Teknolojiyle birlikte sınırlı sayıda Op-Art sanatçısının açtığı yolda yeni çalışmaların durmaksızın sürmesi sevindirici bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır.

Op-Art ve grafik tasarım çalışmalarında tasarım kavramları ve görsel algı arasındaki ilişkinin bilinmesi mesajın iletilmesine katkı sağlamaktadır.

**Kaynaklar**

Abercrombıe, Stanley (1984), *Architecrure As Art an Aesthetic Analysis*, NewYork, USA, Von Nostrand Reinhold Company.

Ambrose, Gavin & HARRIS, Paul (2013), *Grafik Tasarım Temelleri: Grafik Tasarımda Renk*, İstanbul, Literatür Yayınları.

Artut, Kazım (2004), *Sanat Eğitimi Kuramları ve Yöntemleri*, 3. Baskı, Ankara, Anı Yayıncılık.

Atalayer, Faruk (1994), *Temel Sanat Öğeleri*, Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Yayınları.

Atkinson, Rita L., Atkinson , Richard C., Smith, Edward E., Bem, Dary J. and Nolen-Hoeksama, Susan (2006), *Psikolojiye Giriş*, Ankara, Arkadaş Yayınevi

Becer, Emre (2009), *İletişim ve Grafik Tasarım*, 5. Baskı. Ankara, Dost Kitabevi Yayınları.

Becer, Emre (2002), *İletişim ve Grafik Tasarım*, Ankara, Dost Kitabevi.

Beyoğlu, Aylin (2015), "Sanat Eğitiminde Algı, Görsel Algı ve Yanıl-

sama: Victor Vasarely'nin Çalışmaları Üzerine Bir İnceleme", *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Haziran.

Çağlayan, Evrim (2018), "Temel Sanat Eğitiminde Renk Olgusu", *İnsan Ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, Sayı: 1.

Erdal, İhsan T. (2006), *Gestalt kuramının grafik tasarıma etkilerinin incelenmesi*, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli.

Erim, Gonca (2011), "Temel Tasarımda Proje Çalışmaları ile 'Hareket ve Yön' ", *Sanat & Tasarım Dergisi*, Ocak.

Ermiş, Seçil (2012), *Grafik Tasarım İlkelerinin Öğretiminde Etkileşimli CD'ye Dayalı Tasarım Programının Öğrencilerin Başarısına Etkisi,* Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Evans, Poppy & Thomas, Mark. A. (2004), *Exploring The Elements Of Design*, Clinton Park, NY, Delmar Learning.

Dempsey, Amy (2010), *Styles, Schools and Movements*, The Essential Encyclopaedic Guide to Modern Art.

Divanlıoğlu, Demir (1997), *Temel Tasarımın Öğe ve İlkeleri*, İstanbul, Birsen Yayınevi.

Ferris, Steven H. (1972), *Motion Parallax and Absolute Distance*, Journal of Experimental Psychology.

Fotios, Steve, Goodman, T. and Berman, S. (2006), *Chromatic adaptation and the Relationship Between Lamp Spectrum and Brightness*, Lighting Research & Technology.

Gage, John (2000), *Color and Meaning: Art, Science, and Symbolism*, Berkeley, University of California Press.

Genç, Adem & Sipahioğlu, Ahmet (1990), *Görsel Algılama, Sanatta Yaratıcı Süreç*, İzmir, Sergi Yayınları.

Germaner, Semra (1996), *1960 Sonrasında Sanat*, İstanbul, Kabalcı Yayınları.

Güngör, İ. Hulusi (1983), *Temel Tasarım*, İstanbul, Afa Matbaacılık.

Gürer, Latife (1970), *Temel Dizaynda Görsel Algı*, İstanbul, İTÜ Teknik Okulu Yayınları.

İstek, Ragıp (2004), *Görsel İletişimde Tipografi ve Sayfa Düzeni*, İstanbul, Pusula Yayınları.

Kamlık E. (1950), *Renklerin Armoni Sistemleri*, İstanbul, Cumhuriyet Matbaası.

Ketenci, Hasan Fehmi & BİLGİLİ, Can (2006), Yongaların 10.000 Yıllık Gizemli Dansı: Görsel İletişim ve Grafik Tasarımı, İstanbul, Beta Basım Yayın.

Kızıl, Fehmi (2000), *Objelerin İki, Üç Boyutlu Grafik Anlatımı Ve Zihinde Canlandırma*, İstanbul, Mimar Sinan Üniversitesi, Yayın No: 25.

Lang, Jon (1987), *Creating Architectural Theory*, New York, Van Nostrand Reinhold.

Lauer, David & Pentak, Stephen (1995), *Design Basics*, 4th edition. Ft. Worth, TX, Harcourt Brace College Publishers.

Megep (2007), *Fotoğraf ve Grafik Tasarı İlkeleri*, s.4, Ankara.

Morgan, T. Cliffrod (1995), *Psikolojiye Giriş*, Ankara, Meteksan Matbaacılık.

Ocvirk, G. Otto, Stinson, Robert E., Wigg, Philip R., Bone Robert O. & Cayton, David L. (2015), *Sanatın Temelleri*, Çeviren Nur Balkır Kuru, 1. Baskı, İzmir, Karakalem Kitabevi Yayınları.

ODABAŞI, Hatice A. (2006), *Grafikte Temel Tasarım*, 3.Baskı, İstanbul, Yorum Sanat Yayınları.

Parsıl, Ümit, (2012), *Görsel Algılama*, 1. Baskı, İstanbul, An Kitap.

Polakowski, J. Kenneth (1987), *Design: The Reality of Wild Illusions*, The University of Michigan School of Natural Resources, Washington.

Samara, Timothy (2006), *Typography Workbook: A Real-World Guide to Using Type in Graphic Design*, Beverly, MA, Rockport Publishers.

Seylan, Ali (2005), *Temel Tasarım*, Samsun, M-Kitap Dağdelen Basın Yay.Ltd.Şti.

Timur, Sibel & Keş, Yusuf (2016), "Grafik Tasarımda Üç Boyut Algısı", *İdil Sanat ve Dil Dergisi*, Cilt 5, Sayı 22.

Tuğal, Sibel Avcı (2012), *Oluşum Süreci İçinde Op-Art*, 1. Baskı, İstanbul, Hayalperest Yayınları.

Tuğrul, Belma, ARAL, Neriman, ERKAN Semra, ETİKAN, İlker (2001), Altı Yaşındaki Çocukların Görsel Algılama Düzeylerine Frostig Gelişimsel Görsel Algı Eğitim Programının Etkisinin İncelenmesi, Journal of Qafqaz University, 8, 67–84.

Tüker, Çetin (2015), "Üç Boyutlu Sayısal Ortam Araçlarının Görsel İletişim Tasarımı Bağlamında Öğretimi: Bir Lisans Dersi Örneği", *TOJDAC*, Volume 5, Issue 4, October.

Yılmaz, Serap, (2008), *Hayvanat Bahçesi Sergi Alanlarındaki Genişlik Etkisinin Arttırılmasına Yönelik Algısal Yanılsamalara Dayalı Bir Tasarım Yaklaşımı,* Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Trabzon.

Yüksel, Reyhan (2002), "Plastik Sanatlar ve Algıda Yanılsama", *Anadolu Sanat* Dergisi, sy. 28-12. ss.176-198.

Wong, Wucius (1972), *Principles of Two Dimensional Design*, New York, USA, Von Nostrand Rinehart Inc.,

Zelanski, Paul & Fisher, Mary P. (1996), *Design Principles and Problems*, 2. Baskı, Fort Worth, TX, Harcourt Brace College Publishers.

Zettl, Herbert (2015), *Sight, Sound, Motion: Applied Media Aesthetics*, 8. Baskı, Boston, Cengage Learning.

https://onedio.com/galeriler (Erişim tarihi: 10 Ağustos 2018)

http://www.siws.fr/2013/04/15/27139/ (Erişim tarihi: 12 Ağustos 2018)

https://iotbusinessnews.com/2016/06/02/31633-ibm-cisco-combine-power-watson-internet-things-edge-analytics/ (Erişim tarihi: 8 Ağustos 2018)

https://www.youtube.com/watch?v=zVomgTr35Dk (Erişim tarihi: 12 Ağustos 2018)

http://www.gorselsanatlar.org/ (Erişim tarihi: 14 Temmuz 2018)

http://www.felsefe.gen.tr/psikoloji/uzaklik-ve-derinlik-algisi (Erişim tarihi: 02 Temmuz 2018)

http://www.noagergitavan.com/urun/siyah-beyaz-tunel/ (Erişim tarihi: 06 Ağustos 2018)

https://tr.pinterest.com/pin/789889222117060340/?lp=true (Erişim

tarihi: 23 Temmuz 2018)

http://bilgioloji.com/pages/sosyal/bilim/psikoloji/gestalt-kurami-nedir/ (Erişim tarihi: 5 Temmuz 2018)

http://gozyanilticiresimler.blogspot.com/2016/07/goz-yanltc.html (Erişim tarihi: 10 Temmuz 2018)

http://www.hobidunyasi.web.tr/temel-bilgiler/nokta-cizgi (Erişim tarihi: 20 Ağustos 2018)

http://www.nettenoluyo.com/list (Erişim tarihi: 10 Ağustos 2018)

https://www.publicdomainpictures.net/en/view-image. (Erişim tarihi: 18 Temmuz 2018)

http://nrdesigns.org/black-and-white-geometric-designs (Erişim tarihi: 16 Ağustos 2018)

https://www.vecteezy.com/vector-art (Erişim tarihi: 03 Temmuz 2018)

http://vfix365.us/optical-illusion-pictures.html/optical-illusion-pattern-on-3d-spheres-stock (Erişim tarihi: 17 Temmuz 2018)

http://www.ustaellerden.com/temel-sanat-egitimi- (Erişim tarihi: 14 Ağustos 2018)

https://buseburcoglu.wordpress.com/ (Erişim tarihi: 10 Temmuz 2018)

https://es.123rf.com/photo_27536068_op-art-también-conocido-como-arte-óptico (Erişim tarihi: 19 Ağustos 2018)

https://tr.pinterest.com/pin/626070785673243918/ (Erişim tarihi: 14 Ağustos 2018)

https://es.123rf.com/photo_17187258_pastel-3d-cubos-de-colores-de-fondo (Erişim tarihi: 06 Temmuz 2018)