



Kesit Akademi Dergisi

The Journal of Kesit Academy

ISSN: 2149 - 9225

Yıl: 2, Sayı: 4, Haziran 2016, s. 312-321

Arş. Gör. Dr. Sibel TİMUR

Afyon Kocatepe Üniversitesi, BYHİM, sibeltimur@gmail.com

TASARIMDA MEKÂN ÖĞESİ: ESCHER'İN PARADOKS'LARINDA MEKÂN KURGUSU

Özet

İnsan, derinliği anlamlandırmasını sağlayan bazı ipuçlarını deneyimleri sonucunda öğrenir. Bu nedenle iki boyutlu düzlem üzerindeki resim veya tasarım gerçeği kadar derinliğe sahip olmasa da üç boyutlu olarak algılanır. Bunun sonucunda mekân algısı gerçekleşmiş olur. İki boyutlu tasarım yüzeyi üzerinde yaratılan üç boyutlu mekân yanılması, derinlik, boyut, perspektif, renk ve ton gibi tasarım öğelerinin bilinçli kullanımıyla elde edilmektedir.

Bu araştırmada tasarım ögesi olarak mekânın kullanımı ve Escher'in tasarımlarındaki matematiksel temelin paradoksal mekân kurgularına etkisi ilişkilendirilmiştir. Özellikle görsel algı ile ilgili konular kapsamında oldukça fazla çalışma ortaya koyan Escher, tasarımlarında bilinen bütün gerçeklikleri, var olan algıları ve kuralları yerle bir eden döngüsel bir yol izlemiştir. Bu nedenle burada, iki boyutlu yüzey üzerinde, etkili bir perspektif kullanımıyla üç boyutlu figür ve mekân yapıları oluşturduğu kurgusal çalışmalarını ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Escher, Paradoks, Mekân, Tasarım, Garip Döngüler.

SPACE ELEMENT IN DESIGN: SPATIAL COMPOSITION IN ESCHER'S PARADOXES

Abstract

Man learns certain cues that help him making sense of depth, through his experiences. Thus an image or a design on a two-dimensional plane is perceived three-dimensionally although it has no depth as its real object has. A spatial perception, therefore, is created. Three-dimensional spatial illusion created on a two-

dimensional surface of design is achieved by making consciously use of designing elements such as depth, size, perspective, color and tonal values.

The use of space as a designing element and the impact of the mathematical basis in Escher's images on paradoxal spatial compositions have been linked together in this study. Escher who created a great number of works, especially with the themes about visual perception, followed a cyclical path which destroyed all the known realities and broke the existing perceptions and rules in designing. For this reason he has been discussed here with his fictional works with three-dimensional figures and spaces he created with an impressive use of perspective on two-dimensional surface.

Key Words: Escher, Paradox, Space, Design, Bizarre Loops.

Giriş

Sanat veya tasarım ürünü görüntülerin oluşturulabilmesi için mutlaka bir yüzeye ihtiyaç duyar. Amaca göre herhangi bir özelliğe sahip olan bu yüzeyi tasarımcı mekânsal yanılma yaratmak için kullanmaktadır. Tasarım içerisinde kullanılan biçimler yükseklik, genişlik ve derinlik sayesinde üç boyutlu bir etkiye sahip olurlar. Böylece iki boyutlu yüzey üzerinde üç boyut algısı yaratacak elemanlar, ön-arka ilişkisi, renk ve tonlama uygulamaları sayesinde üç boyutlu algılanırlar ve yüzey üzerinde mekân yanılması sağlanmış olur.

İster grafik tasarım ister mimari tasarım olsun yüzey üzerinde yapılan çizimde mekân, kullanılan tasarım öğelerinin düzenlenişiyle ilgilidir. Tasarım gerektiren her durumda kullanılan yüzey iki boyutludur. Bu nedenle mekânı oluşturan perspektif, derinlik, boyut vb. algılar yanılma yaratılarak yine bu yüzey üzerinde kurgulanır. Ancak mimari mekân gerçekte üç boyutlu olarak yeniden uygulanır böylece üç boyutlu mekânın kendisi elde edilmiş olur. Yüzey üzerinde yapılan tasarımda ise, görsel tasarım öğeleri kullanılarak mekân kurgulanır. Mekân tasarım açısından üç türlü değerlendirmek mümkündür. Bunlardan biri; ikiboyutlu tasarım yüzeyi üzerinde yaratılan mekân, diğeri; tasarım alanı olarak yaratılan ve kurgulanan mekân, üçüncüsü ise tasarımın sergilendiği tasarımdan bağımsız ama tasarımın sunumunun gerçekleştirildiği mekân. Burada iki boyutlu tasarım yüzeyi üzerinde üç boyutlu algı yanılmasıyla yaratılan ve tasarım öğelerinden biri olarak değerlendirilen mekân araştırılmaktadır. Grafik sanatçısı Escher'in çizimleri üzerinden değerlendirilen tasarımda mekân ögesinin kullanımı, sanatçının iki boyutlu yüzey üzerinde yarattığı uzam ve sonsuzluk hissiyle ortaya koyduğu üç boyut yanılmasını göstermektedir.

1. Tasarımda Mekân Ögesi

Sanat, içinde bulunduğu toplumun kültürüne ve insanın varlık gösterdiği çevreye dair en bütünlük örneklerin ortaya konduğu alandır. Sanatçı, bulunduğu bu toplumsal çevre içerisinde gördüklerini, algıladıklarını kendi anlatım dilini kullanarak yaratıcı bir biçimde ortaya ko-

yan kişidir. Bunu yaparken de mutlaka bir mekâna ihtiyaç duyar. "Mekân kavramı zihinsel olanla kültürel olanı, toplumsalla tarihseli birbirine bağlar. Karmaşık bir süreç oluşturur" (Levevre, 2014:25).

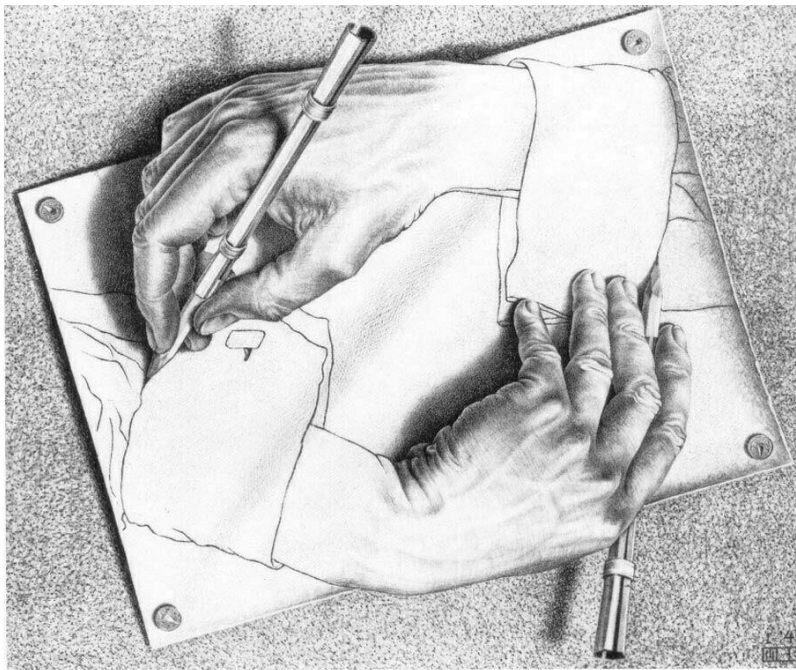
"İki boyutlu ve üç boyutlu biçimlendirmede mekânın kullanımı arasındaki başlıca fark şudur: Üç boyutlu biçimlendirmede çalışmaları algılayabilmek için çevresinde hareket etmemiz, gerekir. Mimaride mekânı, yapıların arasından geçerek; heykelde ise, genelde çalışmanın çevresinde dönerek algılarız. Grafik tasarımda ise mekân, bir yanılısma yaratmak amacıyla kullanılır" (Öztuna, 2007:84). Bu nedenle tasarım yüzeyinde mekânın bir tasarım ögesi olması gündelik yaşamda mekânın algılanış biçimiyle de ilintilidir. İki boyutlu düzlem üzerinde mekân algısı, nesne kurgusuna boyut ve derinlik katılmasıyla elde edilmiş olur. Böylece iki boyutlu yüzey üzerinde derinlik yanılısması sayesinde üç boyutlu mekân yanılısması yaratılmış olur. "Üç boyutlu mekân illüzyonlarını yaratmak için en önemli araçlar, üst üste bindirme, büyüklüğü ve konumu değiştirme, çizgisel perspektifi, renk ve ton değerini kullanmadan oluşmaktadır" (Öztuna, 2007:84). Yüzey üzerinde nesnelere üst üste bindirilmesi ile ön-arka ilişkileri kurularak derinlik yanılısması elde edilmiş olur. Böylece nesnelere birbirleriyle oran-orantı, uzaklık-yakınlık ve ön-arka ilişkileri de kurulur. "Mekânsal derinliği göstermenin bir başka yolu da konumdur. Bu yöntemde ufuk çizgisine bağlı olarak, uzaklaşan öğeler dereceli olarak daha yükseğe yerleştirilir. Genelde sıcak renkler daha yakında ve büyük görünme eğilimi gösterirken soğuk renkler uzaklık izlenimi yaratırlar. Böylelikle renk perspektifi kullanılarak derinlik etkisi uyandırılabilir. Mekân yanılısması yaratan diğer bir özellik büyüklüktür. Daha küçük objeler daha uzakta, daha büyük objeler daha yakında görünürler" (Çellek ve Sağocak, 2014:102). Bütün bunların sonucunda, yüzey üzerindeki nesnelere birbirleriyle ilişkileri ve mekânsal kurgularıyla birlikte algılanırlar.

"İki çeşit mekân türü vardır. Pozitif mekân, arka planın önünde ve ana öge olarak görülen objelerle yaratılırken; negatif mekân, şekilleri çevreleyen alan olarak adlandırılır. Pozitif mekân, gerçek heykel ya da binadır. Negatif mekân ise, heykel ya da binanın çevresindeki mekândır. Fotoğraf makinasının dikdörtgen vizöründen bir çiçeği çekmeye çalışırsak; resim düzlemi dikdörtgen olup, çiçek ise figürdür. Çiçeği çevreleyen mekân arka planı oluşturmaktadır. Bu özellik figür ve zemin arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Bir kâğıt parçasının üzerine çizilen bir şekille pozitif/negatif mekân ilişkisi yaratılabilir" (Öztuna, 2007:86). Biçimin irdelenmesinde yararlanılan organizasyon ilkelerinden biri olan *tamamlama* ilkesi, negatif-pozitif alanın anlamlandırılmasında kullanılan kuramsal temelli bir diğer yaklaşımdır. Gestalt psikoloğu Max Wertheimer'in keşfine göre; figür-zemin ayrımında biçim, örüntü ve şekil birbirleriyle ilişkilendirilerek algılanır böylece görsel algılama açısından zihinsel süreç tamamlanmış olur. Escher'in tasarımlarında da karşılaşılan bu görsel ilişkilendirme yaklaşımı şekillerin tamamlama esasına göre fiziksel olarak birbirine değecek kadar yakın gösterildiği bir kompozisyonla oluşturulmuştur. Ortak kenarlı şekillerle inşa ettiği figür-zemin ilişkisinde koyu figürleri açık zemin, açık figürleri koyu zemin üzerinde kurgulayarak hem birbirleriyle ayrışmalarını hem de tamamlayıcı öge olmalarını sağlamıştır (Ocvirk vd, 2013:57-59).

2. Paradoks ve Garip Döngüler

Birçok bilimde kavram olarak geçen "Paradoks"un kullanım alanlarına göre farklı tanımları bulunmaktadır. "Matematikselsel ya da mantıksalsel anlamda, bir paradoks " $x = y$ ve $x \neq y$ " gibi çelişkili, ama kanıtlanmış bir önermedir. Matematikte şimdilik bilinen bir paradoks yoktur. Geçen yüzyılın başında bulunan matematikselsel paradokslar matematiğın temelleri değıştirilerek çözülmüşür" (Bitlis, 2003).

Paradoks gündelik anlamıyla; bilinen, kabul edilen ile karşılaşılan, alışık olunmayan durum arasındaki çelişki olarak basit bir şekilde tanımlanabilir. Bir matematik terimi olarak birçok matematikçiye sorgulama imkânı vermiş ve ilham kaynağı olmuş bu terim, tasarımlarında matematiğe olan hayranlığını olağanüstü bir şekilde ortaya koyan grafik sanatçısı Escher'e de ilham kaynağı olmuştur. "Escher matematiği, sanatçıya varlığı tanımanın, anlamının ve anlatmanın yolunu gösteren ışık olarak nitelemektedir. Ona göre matematik, evrenin tüm bilgilerini, gizemlerini, örüntülerini içinde barındıran bir bilimdir" (Cereci, 2012:94). Escher matematik terim ve kavramlarına yer verdiği çizimlerinde, paradoks, yanılısma ya da çifte anlamın yanı sıra Garip Döngüler kavramının da en iyi uygulayıcısıdır. Garip Döngüler, kavramı örtük olarak sonu olmayan bir sürecin sonlu bir biçimde temsili olarak açıklanabilir. Bu durum Escher'in çizimlerinin çoğundaki sonsuzluk hissini veren aslında iç içe geçen tek bir temanın kopyalanarak tekrarlanmasıdır (Portakal, 2011:2). Birbirini Çizen Eller' de (Görsel 1) Escher iki adımlı Garip Döngüsel anlatımı kullanmıştır. Sol el sağ eli, sağ el de sol eli çizmektedir. Her iki eli de çizen Escher'in elidir ve görünenin dışındadır. Çizen ve çizilen Garip Döngü yaratacak şekilde birbirine dolanmıştır (Hofstadter, 2011:844). Escher birbirini takip eden şekiller ile anlaşılması zor temsiller yaratmanın zihninin bir oyunu olarak algılanmasını amaçlamıştır. Birbirini Çizen Eller'de içeriden birbirini çizen ellere dıştan bakıldığında her iki eli de Escher'in çizdiği bilirse de bunu görmek mümkün değildir. Yine de gerçeğinin bu olduğu sonucuna varılır (Hofstadter, 2011:868).



Görsel 1. Escher, Drawing Hands (1948)

Birbirini Çizen Eller'deki paradoks durum tam da budur; iki elin birbirini çizmesi kadar gerçekte ikisini çizen elin hiç görünmemesi ama yine de biliniyor olması öğrenilmiş ve beklenen duruma karşılık alışılmışın dışında bir durumla karşılaşılmasıdır. Escher'in paradoks ve döngülerindeki tek veya çoklu aşama aslında onun estetik ifade biçiminin algılanmasını istediği boyutuyla ilişkilendirilebilir.

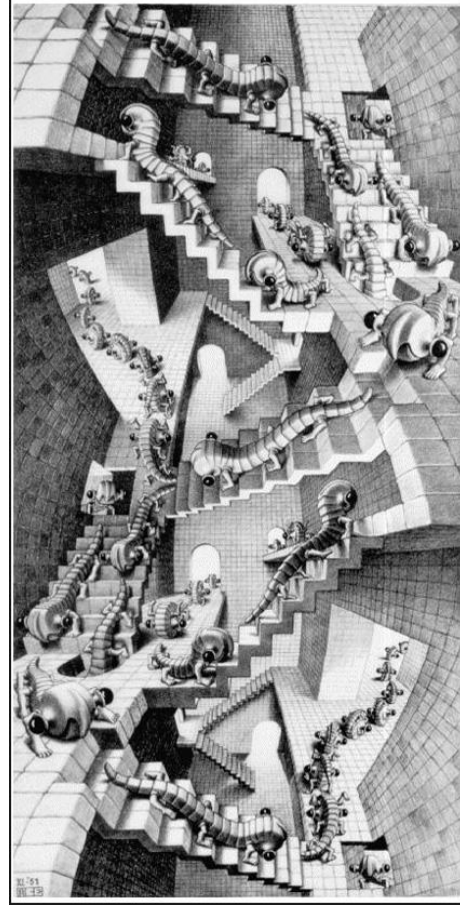
3. Escher'in Paradoks'ları

Escher'in çizimlerinde zaman, mekân, paradoks, yanılsama, simetri, çifte anlam, perspektif gibi birçok unsur ve kavramın bir arada ya da belli birkaç unsurla kullanıldığı görülmektedir. Escher'in çizimlerinde belirlediği kadraj bile sonsuzluk ve devam hissi vererek merak uyandırmaktadır. Gestalt algı prensiplerine dayandırarak ortaya koyduğu tasarımlarında figür-zemin ilişkisini iki boyuttan üç boyuta taşımak suretiyle adeta yüzeyden çıkıp taşan figür ve mekânlar yaratmıştır. Öte yandan paradoksal bir kurguyla yarattığı eserlerindeki tekrarlanan şekiller bir türlü sona ermeyen bir devamlılık algısı yaratma peşindedir. Bu yolla her bir çiziminde cezbedici ve hayranlık uyandırıcı birçok unsur göze çarpmaktadır.

“Grafik düşünme, görsel imajları gözle görülür ve anlaşılabilir hale getirerek görsel algılamamanın gücünü ortaya koymaktadır; Görsel imajlar üzerinde gösterilerek, çizilerek, onlara beynin dışında bir nesnellik, zaman içinde bir kalıcılık kazandırılmaktadır” (Gürer ve Gürer, 2004:152). Escher'in tasarımlarında grafik düşünme konusundaki başarısını rahatlıkla görmek mümkündür. Yarattığı görsel imajlar, mekânsal kurgular, planlar ve figür-zemin ilişkileriyle görsel algılamamanın önemli örneklerini ortaya koymuştur. “Yapıtlarında, göz yanıltıcı *perspektifle* mekânsal yapıya şaşırtıcı bir üç boyutluluk kazandırmıştır. Fiziksel nesnelere arasındaki uzaysal ilişkiyi bilerek bozduğu çizimleri, içbükey ve dışbükey nesnelere üzerindeki ışık ve gölgelerle oynayarak bazen optik yanılsamalar yaratmış ve böylelikle görsel *paradoksa* neden olmuştur” (Candemir, 2011:5). Escher'in resimlerinde birden fazla referans noktasının aynı resim içerisine yerleştirilmesi dikkat çekmektedir. Bunun sonucunda birden fazla zeminin olduğu bir uzayda merdivenler birbirleriyle iç içe geçerek perspektif yanılsaması oluştururlar. Bu şaşırtıcı yanılsamanın sebebi: iki boyutlu düzlem üzerinde üç boyutlu dünyanın çizim teknikleri vasıtasıyla yine üç boyutlu olarak resmedilmesidir. Aynı şekilde perspektif tekniğiyle üretilmiş çizim de üç boyutlu dünya yanılsamasının bir başka ürünüdür (Gülsoy, 2014:17). İşte bu süreç dolayısıyla Escher, bu kurmaca paradoksal yanılsamayı tasarımlarında başarılı bir şekilde gerçekleştiren ender sanatçılardandır.



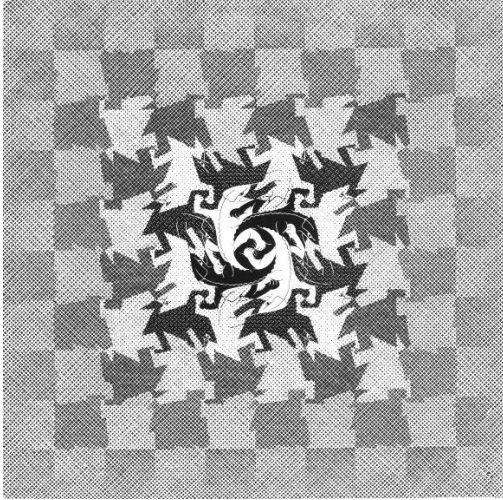
Görsel 2. Escher, High and Low (1947)



Görsel 3. Escher, House of Stairs (1951)

Escher "High and Low" çiziminde aynı resmi iki farklı açıdan göstermiştir. Burada alışık olunmayan aynı yüzeyde iki farklı bakış açısının sunduğu görüntüyle karşılaşmaktır. "Üst yarı, izleyicinin üçüncü katta durduğunda görebileceği görüntüyü sunar; alt yarı ise izleyicinin zeminden baktığında karşısına çıkacak görüntüdür" (M. C. Escher Grafik Yapıtları, 2005:14). Escher'in beş ayrı kaçış noktası kullanarak oluşturduğu bu mekânsal kurgu, farklı bakış açılarını aynı yüzeyde bir araya getirmesi sebebiyle paradoksal bir özellik göstermektedir.

Escher kendisine has kurgusuyla tasarımı yaptığı çizimlerinde mekânın yanı sıra zaman kavramı da sorgulanabilir. Bir noktadan bir noktaya yürüyen ya da yuvarlanan figürlerin ilk ve son halinin görülebildiği bu çizimlerde bu özelliği sebebiyle zamansallığı da algılamak mümkündür. Kendi içinde kendi zamanında var olan bu çizimler sanki devamı gelecekmişçesine çoğaltılmış ve mekâna yayılmıştır. "Mekânın algılanmasında 4. Boyut olarak tanımlanan "zaman" önemli bir etkidir... Zamanın etkisiyle mekânın algılanma şekli değiştiği gibi, zamanla birlikte mekânın algılanmasını sağlayan sınır, ışık gibi unsurlarda değişiklik gösterir. Zaman unsuru sadece mekânın algılama süreciyle ilgili değildir, zaman geçmiş deneyimler olarak da algılayıcı etkiler" (Civcir ve Özdemir, 2015:226).



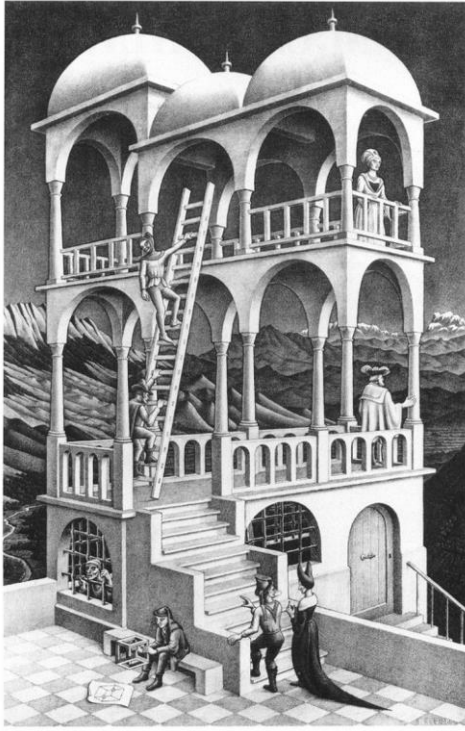
Görsel 4. Escher, Development I (1937)



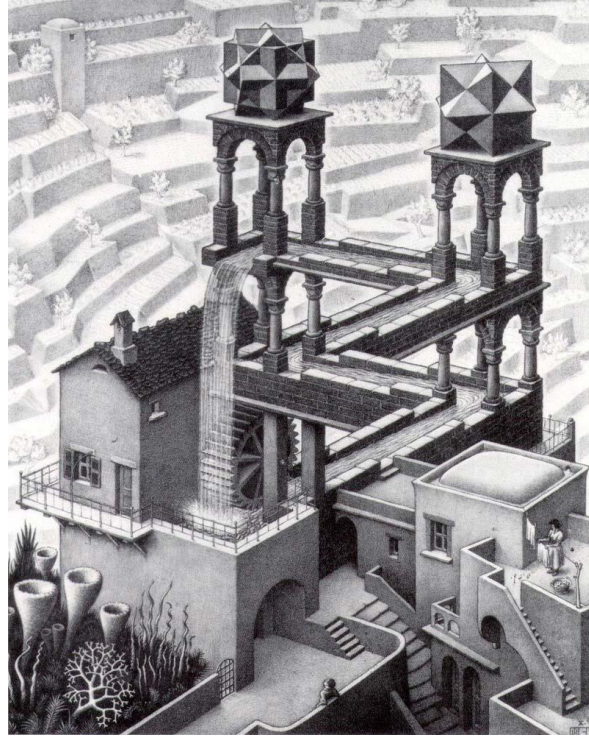
Görsel 5. Escher, Reptiles (1943)

Elhamra'ya yaptığı ziyaretler sonrasında Mağrip (Fas) mimarisi ile tanışan Escher, mağrip duvar ve tavan mozaiklerinden etkilenerek, 1930'ların sonlarından itibaren "düzlemin düzenli bölünmesi" üzerinde çalışmıştır. Bu deyim, çizim alanının dairesel olarak tekrarlanan şekiller ile grafik bölünmesi olarak açıklanmaktadır. Mağribiler'in İspanya'daki Elhamra Sarayı'ndaki çok renkli mayorka seramik parçalarını aralarında hiç boşluk bırakmadan yerleştirmişlerdir. Seramiklerin üzerlerinde yoğun olarak soyut geometrik biçimler kullanmışlardır. Bunun sebebi İslam'ın tasvire izin vermemesidir. Mağribi sanatçıları seramiklerinde somut, tanımlanabilen, gerçeğe uygun biçimde balık, kuş, yılan veya insan figürü kullanamamışlardır (M. C. Escher Grafik Yapıtları, 2005:7). "Reptiles" (Görsel 5) taş baskısı bu düşünceyle yaptığı serideki tasarımlarından biridir. Açık bir defter üzerinde başlayarak figür ve zeminin iç içe geçtiği iki boyutlu soyut çizimin, perspektif yoluyla üç boyutlu mekân üzerinde hareketlenmesi söz konusudur. Yüzeysel çizimden gerçek sürüngenlere dönüşmelerinin ardından hayvanbilim kitabının üzerinden geçen figürler yineleme yoluyla somutlaşarak üç boyutlu hale gelmişlerdir.

Escher, "düzlemin düzenli bölünmesi" tekniğiyle yaptığı resimlerinde bir ya da birkaç motifi hiçbirini birbirinin üstüne gelmeyecek ve aralarında boşluk kalmayacak şekilde birbirlerini çevrelemelerini sağlamıştır. Bu yöntem matematikte düzlem doldurma problemi ile çakışması sebebiyle matematikçi daha global bir yaklaşımla bir düzlemde bulunan mozaik yapıdaki simetri gruplarını araştırıp tanımlama yolunu seçmiştir. Escher çizimlerinde bu işlemi, çeşitli hayvan figürleri kullanarak fantastik bir şekilde ortaya koymuştur. Matematikte mozaik döşeme olarak bilinen bu konu, sanat alanında da sıklıkla kullanılmaktadır. Böylece bir yandan uzayı artarda tekrarlayan benzer ya da eş figürlerle kaplamak mümkün görünürken, diğer yandan insana sonsuzluk hissi veren bir sanat anlayışı ortaya çıkmıştır (İrtegin, 2013).

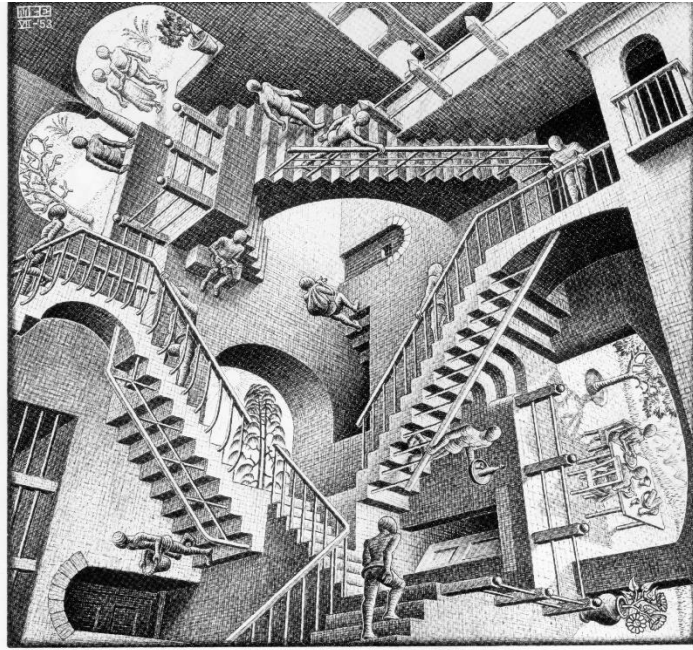


Görsel 6. Escher, Belvedere (1958)



Görsel 7. Escher, Waterfall (1961)

Escher' in görsel yanılsama yaratırken kullandığı yöntemlerden bir diğeri ise, beynin iki boyutlu görüntüdeki görsel ipuçlarından yararlanarak oluşturduğu üç boyutlu nesnelere üzerindeki varsayımlardır. Ünlü matematikçi Roger Penrose'un 1958'de yayınlanan *görsel yanılsama* konulu makalesinde açıkladığı "olanaksız üçgen" teorisini Escher 1958 tarihli "Belvedere" (Görsel 6) adlı çiziminde yorumlamıştır. Bu çizimde görsel ipuçları gözetleme kulesindeki sütunların hem önde, hem arkada gibi algılanmasına sebep olmaktadır. Önde oturan adam elinde "olanaksız bir nesne" tutmaktadır. Escher, 1961 tarihli "Waterfall"da (Görsel 7) iki Penrose üçgeni kullanarak *olanaksız durum* yaratmıştır. Şelaledeki su aşağıdaki arktan yukarı akıp, tekrar tekrar dökülebilmektedir (İrtegün, 2013). Böylece sabit bir noktadan aynı binanın hem farklı katları görülebilmekte hem de su birinci kattan üçüncü kata aşağıya doğru inerek akmaktadır.



Görsel 8. Escher, *Relativity* (1953)

Escher "Relativity" (Görsel 8) adlı çiziminde izleyicinin karşı karşıya kaldığı her planı, bakış açısına göre değişecek şekilde çizmiştir. "Her yöne giden merdivenlerden ve tek bir merdiven üstünde tutarsız yönlere giden insanlardan şaşkın ve hoşnut orada öylece otururuz. Bu merdivenler bütün resmin yorumunu üzerine dayandırdığımız "kesinlik adaları"dır. Bunları belirler belirlemez, birbirleriyle ilişkilerini kurmaya çalışarak anlayışımızı genişletmeye çalışırız" (Hofstadter, 2011:164). Bu çizimde birden fazla görünüm birleştirilerek yaratılmış olan paradoksal mekân parçalı planlı yapısı yüzünden bütün olarak algılanamamaktadır.

Sonuç

Tasarım yüzeyi üzerinde algısal yanılsamayı en nitelikli şekilde izleyiciye aktaran unsur kuşkusuz ki tasarım öğeleri kullanılarak yaratılan mekândır. Mekânın görsel algı esaslarına göre yaratılması, yüzey üzerinde kullanılan tüm görsel elemanların kendi içinde ve birbirleriyle olan etkileşiminin ortaya konmasını sağlar. Escher, kendisine özgü anlatım ve çizim tekniğiyle görsel algı ve tasarım öğeleriyle ilgili hemen her başlığı içinde barındırabilen çok sesli bir yapıya sahiptir. Sanat, tasarım, görsel algı ve yaratıcılıkla ilgili birçok kaynakta örnek olarak değinilen bu çizimler aynı zamanda ciddi bir matematik uyarlamasıdır. Escher'in grafik anlatım diline büyük katkı sağlayan matematik ilgisi tasarımlarının bilimin temellerinden güç bulan görsel metaforlara dönüşmesini sağlamıştır. Escher'in mekânları da figürleri de gerçek imgelerin sonsuzluk ve paradoks eşliğinde olanaksız bir biçimde, döngüsel olarak oluşturulmuştur. İzleyici hem bildik mekân, nesne ve figürlerle karşılaşır, hem de ezber bozan bir görsel karmaşayla karşı karşıya kalmaktadır. Eserlerinde yanılsama, sonsuzluk, metamorfoz ve paradoks kavramlarını kendisine özgü anlatım diliyle ortaya koyan Escher'in eserlerinde yer verdiği renk simetrisi, düzlemi kopyalarıyla dolduran figürlerin sarmal dizilişi ve doğayı geometri ile örneklenmesini kendisinden sonra gelen birçok çalışmaya ışık tutmuştur.

Bu çalışmada, gündelik yaşam, mimari, sanat ve tasarımda sıklıkla karşımıza çıkan fiziksel mekândan ziyade algısal mekân üzerinde durulmuştur. İki boyutlu yüzey üzerinde görsel algı esaslarına uygun olarak oluşturulan mekânsal çizimlerin, Escher'in anlatımlarında farklı birçok öğeyi barındırması en önemli noktadır. Çizimlerinde kullandığı grafik anlatım dili ve baskı teknik uygulamaları tasarımlarının daha net anlaşılmasını sağlamıştır.

KAYNAKLAR

- Bitlis, B. (2003). Dikkat Paradoks Var <http://www.matematikdunyasi.org/arsiv/PDF/03-II-90-91-ParadoksSinir.pdf> web adresinden, erişim tarihi:16 Mayıs 2016.
- Candemir, Tülin (2011). Yanılsama-Gerçek Mekân, VI. Uluslararası Kültür Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul, Türkiye, 8-11 Eylül.
- Cereci, Sedat. "Güzel Sanatlar Dalı Olarak Matematik". Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi 2-1 (2012):88-100.
- Civcir, Esmâ İlkey Özdemir (2015). Tasarımda Plastik Öğeler ve Plastik Sanatlar, Akademisyen Kitabevi, Ankara.
- Çellek Tülay: A. Mehtap Sağocak (2014). Temel Tasarım Sürecinde Yaratıcılık, Grafik Tasarım Yayıncılık, İstanbul.
- Gülsoy, Murat, (2014). 602. Gece, Kendini Fark Eden Hikâye, Can Yayınları, 3. Basım, İstanbul.
- Gürer, Latife: Gül Gürer (2004). Temel Tasarım, Birsen Yayınevi, İstanbul.
- Hofstadter, Douglas R. (2011). Gödel, Escher, Bach bir Ebedi Gökçe Belik, Pinhan Yayıncılık, İstanbul.
- İrtegin, H. (2013) <https://tr-tr.facebook.com/notes/hayal-irteg%C3%BCn/mateatiksels-resim-sanat%C4%B1-nedir-456421484424342/> web adresinden, erişim tarihi:16 Mayıs 2016.
- Lefebvre, Henri (2014). Mekânın Üretimi, 2. Baskı, I. Ergüden (çev.), Sel Yayıncılık, (orijinal baskı tarihi 2000), İstanbul.
- M. C. Escher Grafik Yapıtları (2005). Taschen, Remzi Kitabevi, İstanbul.
- OCVIRK, G. O, R. E. Stinson, P. R. Wigg ve D. L. Cayton. (2013). Sanatın Temelleri, 1. Baskı, N. B. Kuru ve A. Kuru (çev.), Karakalem Kitabevi Yayınları (orijinal baskı tarihi 2013), İzmir.
- Öztuna, H. Yakup. "Temel Tasarım Öğeleri "Mekân", Grafik Tasarım 9 (2007): 84-87.
- Portakal, İ. (2011). (3/3) Garip Döngüler <https://gsumathfasikul.files.wordpress.com/2013/02/3-3-escher-fasikc3bcl.pdf> web adresinden, erişim tarihi:16 Mayıs 2016.