



Bilimsel ve Teknik İllüstrasyon Özelinde Görsel İletişim Tasarımı

Behiye Aycan Erarslan

BİLİMSEL VE TEKNİK İLLÜSTRASYON ÖZELİNDE GÖRSEL İLETİŞİM TASARIMI

Behiye Aycan ERARSLAN

yaz
yayınları
2024

**BİLİMSEL VE TEKNİK İLLÜSTRASYON
ÖZELİNDE GÖRSEL İLETİŞİM TASARIMI**

Yazar: Behiye Aycan ERARSLAN

ORCID NO: 0000-0002-4606-9383

© YAZ Yayınları

Bu kitabın her türlü yayın hakkı Yaz Yayınları'na aittir, tüm hakları saklıdır. Kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 sayılı Kanun'un hükümlerine göre, kitabı yayınlayan firmanın önceden izni alınmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayınlanamaz, depolanamaz.

E_ISBN 978-625-6104-37-2

Ekim 2024 – Afyonkarahisar

Dizgi/Mizanpaj: YAZ Yayınları

Kapak Tasarım: YAZ Yayınları

YAZ Yayınları. Yayıncı Sertifika No: 73086

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3

İscehisar/AFYONKARAHİSAR

www.yazyayinlari.com

yazyayinlari@gmail.com

ÖZET

BİLİMSEL VE TEKNİK İLLÜSTRASYON ÖZELİNDE GÖRSEL İLETİŞİM TASARIMI

Behiye Aycan ERARSLAN

Grafik Anasanat Dalı

Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Mayıs 2019

Danışman: Prof. T. Fikret UÇAR

Dünya ile iletişim kurarken en çok görme duyusundan faydalanan insanın bilgiyi öğrenmesinin ve öğretmesinin de en kolay ve etkili yolu görsel iletişimdir. İnsanlığın hayatta kalmasını ve gelişmesini kendine görev edinen bilimi imgeler aracılığıyla “anlatmak” konusunda da görsel iletişim tasarımının rolü büyüktür. Bilimsel verinin yazılı ve sözlü aktarımının sebep olduğu karmaşıklık, yanlış anlaşılma, korunamazlık vb. unsurlar sebebiyle ortaya çıkmış olan bilimsel illüstrasyonlar da görsel iletişim tasarımıyla birlikte bilgiyi aktarma işlevini en etkin biçimde yerine getirebilmektedir.

Bu çalışmada bilimsel illüstrasyon üretiminde görsel iletişim tasarımının gözetilmesi ve bu gözetmenin doğuracağı olumlu sonuçlar irdelenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın ilk bölümünde bir görsel iletişim tasarımı ürünü olan illüstrasyonun ne olduğu, nasıl doğduğu ve hangi türlere ayrıldığı konusu incelenmiştir. İkinci bölümde bilimsel illüstrasyonun tanımı ve tarihi araştırılmış, hem geleneksel hem de sayısal üretim teknikleri ele alınmıştır. Üçüncü bölümde ise görsel iletişim tasarımı irdenelerek bilimsel illüstrasyon ile olan ilişkisi ve bu ilişkinin doğru kurulduğunda mesaj iletmedeki başarısı ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İllüstrasyon, Bilimsel İllüstrasyon, Görsel İletişim Tasarımı

ABSTRACT

VISUAL COMMUNICATION DESIGN IN THE CONTEXT OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL ILLUSTRATION

Behiye Aycan Erarslan

Graphic Desing Department

Anadolu University Institute of FineArts, January 2019

Supervisor: Prof. T. Fikret Uçar

For humans who use the most sense of sight when communicating with the world, visual communication is the easiest and the most effective way of learning and teaching the information. Visual communication design plays a major role in explaining the science that takes the task of the survival and development of humanity through images. The scientific illustration has emerged due to the complexity, misunderstanding, vulnerability, etc. caused by verbal and nonverbal transmission of scientific data can effectively carry out

the function of transferring information with the help of visual communication design.

In this thesis, it is tried to examine considering the visual communication design in the production of scientific illustration and to examine the positive results of this consideration. In the first part of the research, it is examined what illustration is, how it occurred, and what types it is divided as a visual communication product. In the second chapter, the definition and history of scientific illustration is investigated and both traditional and digital production techniques are discussed. In the third part, the relationship between visual communication design and scientific illustration and the success of this relationship in the message delivery is tried to be put forward.

Keywords: Illustration, Scientific Illustration, Visual Communication Design

Bu eser, Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Grafik Anasanat Dalında, Prof. Tevfik Fikret Uçar'ın danışmanlığında, Mayıs 2019 tarihinde savunulan, "Bilimsel ve Teknik İllüstrasyonda Görsel İletişim Tasarımının Yeri ve Önemi" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ.....	1
------------	---

BİRİNCİ BÖLÜM

1. İllüstrasyon.....	4
1.1. İllüstrasyonun Tanımı ve Amacı.....	4
1.2. İllüstrasyonun Tarihi Gelişimi.....	7
1.3. İllüstrasyon Türleri.....	18
1.3.1. Editöryel İllüstrasyon.....	19
1.3.2. Reklam İllüstrasyonu	25
1.3.3. Moda İllüstrasyonu.....	33
1.3.4. Fikir-Sunum İllüstrasyonu.....	41
1.3.5. Bilimsel İllüstrasyon	45

İKİNCİ BÖLÜM

2. Bilimsel İllüstrasyon.....	47
2.1. Bilimsel İllüstrasyonun Tanımı ve Amacı	47
2.2. Bilimsel İllüstrasyon Tarihi Gelişimi	51
2.3. Bilimsel İllüstrasyon Teknikleri	79

2.3.1. Geleneksel Bilimsel İllüstrasyon Teknikleri	80
2.3.1.1. Kara Kalem Tekniği	80
2.3.1.2. Akrilik Boya Tekniği	83
2.3.1.3. Sulu Boya Tekniği	84
2.3.1.4. Mürekkep Tekniği	85
2.3.1.5. Guaj Boya Tekniği.....	86
2.3.1.6. Pastel Boya Tekniği.....	87
2.3.1.7. Karışık Teknik	89
2.3.2. Sayısal Bilimsel İllüstrasyon Teknikleri.....	90
2.3.2.1. Bilgisayar Destekli İki Boyutlu Bilimsel İllüstrasyon	91
2.3.2.2. Bilgisayar Destekli Üç Boyutlu Bilimsel İllüstrasyon	95
2.3.2.3. Bilgisayar Destekli Hareketli Bilimsel İllüstrasyon	101
2.3.2.4. Karışık Teknik	104

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. Bilimsel İllüstrasyon ve Görsel İletişim Tasarımı.....	106
3.1. Görsel İletişim Tasarımı	106
3.1.1. Görsel İletişimde Algı.....	112

3.1.2. Gestalt İlkeleri	118
3.1.3. Göstergebilim	125
3.2. Bilimsel İllüstrasyonda Görsel İletişimin Etkili ve Doğru Kullanımı	133
3.2.1. Hedef Kitleye Uygunluk	134
3.2.2. Bilimsellik	139
3.2.3. Sıralı Anlatım.....	143
3.2.4. İletişim Aracı Olarak Vurgu	153
3.2.5. Teknik Belirleme.....	162
3.2.6. Tipografik Düzenleme	167
3.2.7. Kompozisyon Oluşturma	185
3.2.8. Yaygın Kullanılan Bilgi Grafiklerinin Düzenlenmesi	192
3.2.8.1. Tablolar.....	194
3.2.8.2. Diyagramlar	196
3.2.8.3. Çizelgeler.....	201
SONUÇ.....	207
KAYNAKÇA	213
E-KAYNAKÇA	226

"Bu kitapta yer alan bölümlerde kullanılan kaynakların, görüşlerin, bulguların, sonuçların, tablo, şekil, resim ve her türlü içeriğin sorumluluğu yazar veya yazarlarına ait olup ulusal ve uluslararası telif haklarına konu olabilecek mali ve hukuki sorumluluk da yazarlara aittir."

GİRİŞ

Bir fikri, olayı veya duyguyu anlaşılabilir kılmak üzere görselleştirmeye yarayan illüstrasyonlar ile geçmişten günümüze oldukça farklı alanlarda karşılaşılmaktadır. İllüstrasyonun arkeolojiden biyolojiye, tıptan mühendisliğe, dinden politikaya, reklamcılıktan eğitime kadar böylesine geniş bir uygulama alanına sahip olmasını sağlayan, mesajı görsel olarak sunma ve insan algısına en kısa yoldan ulaşabilme yetisidir.

Bilgi aktarımı, illüstrasyonun amacında öne çıkan bir noktadır. Hatta bilgi ve olayların aktarımı söz konusu olduğunda illüstrasyon, fotoğraf teknolojisinin ortaya çıktığı döneme kadar geçen sürede tek görsel belgeleme yöntemi olarak kullanılmıştır. Fotoğraf ve devamında yaşanan teknolojik gelişmelerle illüstrasyonun popülerliği belirli zamanlarda azalıp artsa da hâlen varlığını sürdürebilmektedir. Bunu sağlayan etmen, illüstratörün var olanı olduğu gibi sunmanın aksine görsel öğeleri düzenleyerek illüstrasyonun bilgiyi en anlaşılır biçimde aktarma amacına doğrudan katkıda bulunabilmesidir. İllüstratör sadece iletilmek istenilen bilgiyi fiziksel olarak görsel

ortama aktaran kişi değil aynı zamanda bilginin anlaşılabilirliğini sağlamak üzere gerekli düzenlemeleri yapan bir tasarımcıdır. Objektifin gözü, tıpkı adı gibi objektiftir, fiziksel dünyayı gördüğü şekilde aktarır. İllüstratörün gözü ise algılayan, düşünen, yorumlayan bir gözdür. İletişim kurmak amacıyla görsel elemanları manipüle ederek onlara yeni işlevler kazandırır.

İllüstrasyonun bir bilgiyi anlaşılır ve akılda kalıcı hale getirerek sunabilmesi birçok alanda olduğu gibi bilimin gelişmesi, yayılması ve saklanması etekli bir yöntem olarak kullanılmaktadır.

Yazılı bilgileri çizimler, diyagramlar, tablolar ve çizelgeler gibi ürünlerle görsel olarak ileten illüstrasyonlara bilimsel illüstrasyon denir. Tıp, kimya, biyoloji, arkeoloji, mühendislik, zooloji, botanik, doğa bilimi ve astronomi başta olmak üzere bilgiyi aktarırken görselleştirmeye ihtiyaç duyan bütün bilim dalları bilimsel illüstrasyondan etkin biçimde faydalanmaktadır. Bir görsel iletişim türü olan bilimsel illüstrasyonun başarısı, estetik kaygıyla birlikte izleyiciye bilgiyi mümkün olan en kısa sürede, en anlaşılır ve akılda kalıcı haliyle iletebilmesiyle ölçülür.

Görsel iletişim, iletilmek istenilen mesajın bir imaja yüklenmesidir. Süreç ve problem çözümüne dayalı olan tasarımın görsel iletişimle buluşması ise bir mesajın görsel yolla

aktarılırken izlenilecek yöntemleri işaret etmektedir. Görsel iletişim tasarımının bilimsel illüstrasyonun üretim sürecine dahil olduğu nokta, illüstrasyonun amaçlanan başarılı iletişime ulaşmasına imkân verecek olan yöntemler dizisi oluşudur.

Bu çalışmanın amacı, bilimsel veriyi imaj aracılığıyla iletirken, görsel iletişim tasarımı yöntemlerinden faydalanmanın iletişim sürecine olan katkısını irdelemektir. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın birinci bölümünde ilk olarak illüstrasyonun tanımı, amacı ve tarihsel sürecine değinilmiş ve mevcut illüstrasyonlar arasındaki farklılıklar dikkate alınarak türlerine ayrılmaya çalışılmıştır.

Araştırmanın ikinci bölümünde bilimsel illüstrasyon alanı, tanımından başlayarak tarihi ve teknikleri ile birlikte hem biçimsel hem de içeriksel olarak incelenmeye çalışılmıştır. Üçüncü bölümde ise görsel iletişim tasarımının, bilimsel illüstrasyonla kurulmak istenilen iletişimin başarısını artırmadaki etkisini tetkik etmek amaçlanmıştır.

Araştırma kapsamda illüstrasyon teknik ve türleri, bilimsel görüntüleme yöntemleri, görsel dil, iletişim tasarımı, bilgi tasarımı, görsel algı ve fonksiyonel tasarım ile ilgili yazılı ve görsel kaynaklar incelenmiş, konu kapsamında elde edilen bilgiler ve gözlemler ile betimsel değerlendirmeler yapılmaya çalışılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. İLLÜSTRASYON

1.1. İllüstrasyonun Tanımı ve Amacı

İllüstrasyon, zihnindekileri somutlaştırma ihtiyacı duyan insanın, bunu başarabilmek için gösterdiği çabanın ürünlerinden biridir. Bu ihtiyacın doğduğu ve eyleme döküldüğü ilk zamanlardan, sanat ve tasarım kavramlarının yerine oturmaya başladığı zamana kadar geçen süreçte illüstrasyon tanımının da şekillenmeye başladığı görülmektedir.

Genel anlamda illüstrasyon, “Açıklamak, örneklendirmek ya da süslemek amaçlı resimlendirme çalışması.” olarak tanımlanabilir (Ambrose ve Harris, 2010, s. 123). Bahsi geçen tanımlama, illüstrasyonun sanatsal değerini azaltmaktadır. Bir başka tanım da önceki tanımı destekler niteliktedir: “Aslında “resimleme” ve “kitap resimleme” anlamlarına gelen sözcük, Türkçe’de çoğunlukla sanatsal değer taşımayan ve estetik nitelikten yoksun resim ürünleri için, küçültücü anlamda kullanılır.” (Sözen ve Tanyeli, 2011, s. 145). Aynı şekilde Eczacıbaşı Sanat Ansiklopedisi’nde (2008, s.733) de illüstrasyon maddesi için benzer bir açıklama vardır: “...Ayrıca teknik ya da

mekanik çizimler, mühendislik ve mimarlık dallarında tasarımları açıklamada kullanılan ve sanat değeri taşımayan ÇİZİM'ler de illüstrasyon kapsamına girer." Bütün bu tanılamalara bakarak illüstrasyonun, sanat değeri taşımayan, süsleme dışında asıl amacı sadece metin açıklamak olan bir tür resim olduğu söylenebilir. Yine de, soyut sanat göz önünde bulundurulursa, içerik olarak güçlü olmayan ancak biçimsel değeri yüksek olan çalışmalar için de illüstrasyon terimi kullanılmaktadır.

Fotoğrafın keşfinden önce illüstrasyonun kullanım yeri açısından kapsamı çok daha geniş ve amaçları çok daha fazla idi. En büyük amaçlarından biri belgelemeydi. Yaşanılan önemli olayları görsel olarak tarif etmenin neredeyse tek yolu olduğu söylenebilir (Eczacıbaşı, 2008, s. 733).

İllüstrasyonun amacına bakıldığı zaman, bilgi aktarımı ön plana çıkmaktadır. Yazının ortaya çıkışı, ilk yazıların resimsel oluşu nedeniyle bu amaca uygun görülmektedir. Alan Male'in konuya ilişkin görüşü şu yöndedir; "İllüstrasyon: Uygulamalı Tasvir'in bir tanımı; izleyici ile görsel olarak içeriksel iletişim kuran bir "çalışan sanat". İllüstrasyon uygulaması tamamen görsel okur yazarlık ve teknik niteliklerle değerlendirilmez. İllüstrasyon, problem çözme ve görsel iletişimle en iyi entelektüel etkile

şimi doğuran bir disiplindir. İllüstrasyon her şeye uygulanabilir ancak bu alan sadece bir trend ya da geçici bir heves değildir. Küresel toplum, onun potansiyel kitlesidir (Male, 2007, s.5).

Tarihsel ve çağdaş illüstrasyona genel olarak bakıldığında illüstrasyonun yüzlerce türe sahip olduğu görülmektedir. Buna rağmen en temelde, ifade şekli aslında sadece iki tür imgeleme sahiptir. Görsel dilin bütün varyasyonları bu iki türden birine girmektedir. Asıl illüstrasyonlar resimsel gerçekleri ifade etmeye eğilimlidir. Buradaki önemli nokta, inandırıcı bir sahne yaratmak üzere, gerçek veya fantastik bir kurgu için imge tasvirinin doğru yapılmasıdır. Bu tarz bir görsel dil, hipergerçekçi sayısal çalışmalardan geleneksel boyamalara kadar çok çeşitli örneklerle sahiptir. İllüstrasyonun ikinci türü ise kavramsal olarak tanımlanabilir. Bir konunun metaforik uygulamaları ya da fikir ve teorilerin görsel tasvirleri bu türe girmektedir (Male, 2007, s. 50-51). İllüstrasyon, bir hikayeyi görsel olarak anlatmayı amaçlar yani illüstrasyon aslında izleyici tarafından okunan bir imgeler bütünüdür. Bütünlüğü sağlayan da hikayedeki fikri, olayı veya duyguyu anlaşılabilir kılmak üzere, görsel öğelerle yapılan bir manipülasyondur. Bahsi geçen manipüle etme eylemi de izleyicinin tecrübelerinden, çevreyle olan ilişkisinden ve sosyo-kültürel geçmişinden faydalanarak, izleyicinin algısına ulaşabilmek üzere yapılan bir planlamadır.

Asıl hedef ise iletilmek istenilen ne olursa olsun alıcıya en doğru, en anlaşılır ve en akılda kalıcı şekilde aktarabilmektir.

1.2. İllüstrasyonun Tarihi Gelişimi

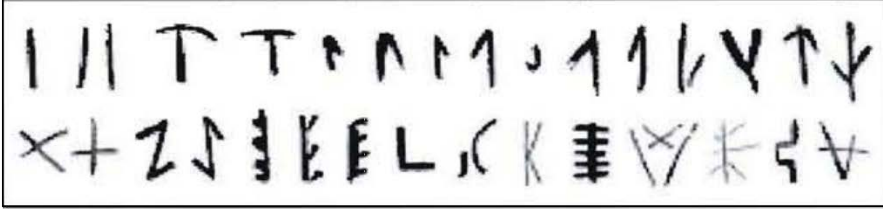
Tıptan hukuka, politikadan mühendisliğe, eğitimden eğlenceye, dinden reklama kadar bir bilgiyi ya da mesajı görsel olarak sunmak ve insan algısına en kısa yoldan ulaşabilmek için kullanılabilecek en etkili yöntemlerden biri olan illüstrasyonun tarihi de buna bağlı oldukça uzak bir geçmişe dayanmaktadır.

Geçmişten bu yana resimle iletişimde çok farklı şekillerde karşılaşılmiştir. Mağara duvarlarındaki çizimlerden başlayan bu iletişim çabası Eski Mısır hiyeroglifleriyle, elyazmalarındaki tasvirlerle devam etmiş ve uzun bir yoldan sonra günümüz teknolojisiyle buluşarak yoluna devam edeceğini göstermiştir.

Modern Çin yazısının öncüsü olarak kabul edilen ve Çin'in Şian kentindeki 7000 yıllık bir neolitik dönem köyü olan Banpo'dan çıkarılan çömlek ve kemiklerdeki çizimler yazılı dilin en eski kanıtı olarak kabul edilmektedir (Ho, 1976'dan aktaran Mulcahy ve Samuels, 1987, s.1). Görsel 1.1.'de görülen çizimler modern alfabelerin primitif örnekleri olarak sayılmaktadır. Ancak, modern diller geliştikçe ve daha sofistike iletişim biçimlerini sağladıkça, orijinal iletişim biçimlerinden biri olan resim, nesli tükenmeden tarih içindeki yerini koruyabilmiştir.

(Mulcahy ve Samuels, 1987, s.1). Alfabenin gelişmesiyle resim ve yazı birbirinden ayrılmış, bu sayede illüstrasyon tek başına varolabilmiştir.

Görsel 1.1. Banpo seramiklerinin üzerindeki çizimler, yaklaşık M.Ö. 4000



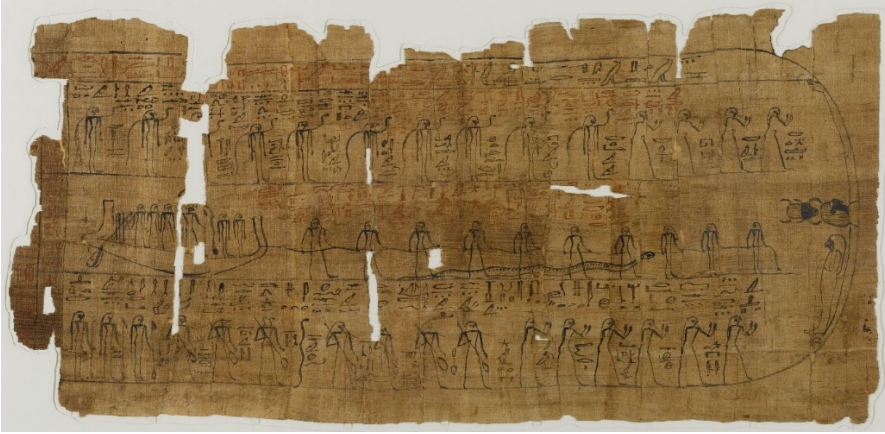
Kaynak: <https://goo.gl/LiWkiS> (Erişim Tarihi: 3.4.2018)

Lewis'e (1987, s.9) göre illüstrasyonun tanımı, kelimelerle ilişkilendirilmiş imgeler olarak kabul edildiğinde, illüstrasyonun tarihini incelerken başlangıç noktası olarak Ortaçağ elyazmaları kabul edilmelidir. Fakat ilkel insanın bir av hayvanı betimlemesinde, hayvanın göğsündeki hayati noktayı işaret etmesi bu resimlerin eğitici amaçla da kullanılmış olma ihtimalini doğurmaktadır (Loechel, 1960, s.168-169; Tek, 2000, s.73). Bu durumda mağara resimleri, mesaj taşıma veya bilgi iletme kaygısına sahip olduğu varsayıldığında illüstrasyon olarak kabul edilebilir.

İllüstrasyonun yazılı bilgiyle ilişkisi göz önünde bulundurulduğunda bir metinle birlikte kullanıldığı belgeler illüstrasyonun ilk örneklerini teşkil etmektedir. Bunlardan biri, bilinen en eski parşömen olan Ramessum Papirüsü'ndeki

Mısır'ın Ölüler Kitabı'dır (Dalley, 1980, s.10). Görsel 1.2.'de bir bölümü görülen Ölüler Kitabı erken bir örnek olmasına rağmen, metin ve illüstrasyon arasındaki ilişkiyi görmek mümkündür. Ruloda bulunan illüstrasyonlar, net bir şekilde bağlı oldukları metnin alt kısmı boyunca dar bir şerit halinde ilerlemektedirler (Bland, 1969, s.20). Ancak Mısır sanatı teknik bir mükemmelliğe erken ulaşmış olsa da durağanlıktan kurtulamamıştır.

Görsel 1.2. Mısır'ın Ölüler Kitabı'ndan bir sayfa



Kaynak: <https://www.brooklynmuseum.org/opencollection/objects/118223> (Erişim Tarihi: 3.4.2018)

Antik Yunan'da Aristoteles'e ait biyoloji kitaplarında illüstrasyonlar referans gösterilmektedir. Ancak günümüze ulaşan bir illüstrasyon olmadığı için Antik Yunan'a ait en eski illüstrasyon olarak Görsel 1.3.'te görülen Milan Iliad kabul edilmektedir. Antik Yunan illüstrasyonlarında, Mısır'dan gelen "papiro stili" ile çerçeve veya arka plan olmadan izole edilmiş

illüstrasyonlar olarak karakterize bir ayırım yapılabilir (Bland, 1969, s.23-25).

Görsel 1.3. *The Ambrosian Iliad, "Achilles adak sunuyor" 5. yüzyıl*



Kaynak: Bare, 2009, s. 157

İllüstrasyonun tarihi gelişim süreci içinde Çin Medeniyeti'ne bakıldığında batıdan uzak, kendi içinde bir gelişim gösterdiği gözlemlenmektedir. Günümüze ulaşan en eski basılı illüstrasyon M.S. 868 yılına ait olan "Elmas Sutra" (Diamond Sutra)'dandır (Dalley, 1980, s.10). Genel olarak bakıldığında ise yazılı Çin'in kendisi bir örneklem biçimidir yani tarif edilen şeyin bir resmidir. Çin'deki kaligrafi sanatının oldukça gelişmiş olmasının da etkisiyle kaligrafide yazı için kullanılan fırçanın boya için de kullanılması ve resmin kaligrafiye eşlik etmesi doğal bir süreçtir (Bland, 1969, s.27). Çinli

bir sanat tarihçi olan, Zhang Yan Yuan şöyle der; “Resimle düşüncelerini ifade edemedikleri zaman yazdılar ve yazıyla şekilleri ifade edemedikleri zaman resim yaptılar” (Alepkö, 2016, s.1273). Görsel 1.4.’deki örnekte görüldüğü gibi kaligrafideki ustalıklarından gelen fırça hakimiyetini yaptıkları illüstrasyonlara da yansıtabilmişlerdir.

Görsel 1.4. *Elmas Sutra’dan bir sayfa, M.S. 868*



Kaynak: http://www.bl.uk/turning-the-pages/?id=1c92bc7e-8acc-49b3-9a27-b5ad8f44230a&type=sd_planar (Erişim Tarihi: 3.4.2018)

Ortaçağ elyazması illüstrasyonları kendinden sonra gelen basılı kitaplardaki illüstrasyonlara öncülük etmiştir. Karmaşık ve çok sayıda illüstrasyonun kullanıldığı bu kitaplar genellikle dini konuları içerir ve manastırlarda üretilirdi. Ortaçağ’a ait

illüstrasyonlu elyazmalarının içinde en ünlüsü olan “Très Riches Heures du Duc de Berry” minyatür sanatının en iyi örneklerinden biri olup parşömen üzerine altın gibi canlı tempera renkleri kullanılarak yapılmıştır (Dalley, 1980, s.10). Görsel 1.5.’te bir sayfası sunulan elyazmasına ait illüstrasyon Ortaçağ’da metin ve illüstrasyonun birlikte kullanımına örnektir.

Görsel 1.5. Aziz Agustin’in vaftizi, “Très Riches Heures du Duc de Berry”, folyo 37v, Limbourg Brothers, 1413



Kaynak:

https://en.wikipedia.org/wiki/Très_Riches_Heures_du_Duc_de_Berry#/media/File:Folio_37v_-_The_Baptism_of_Saint_Augustine.jpg (Erişim Tarihi: 4.4.2018)

Orta çağ elyazması kitaplarındaki illüstrasyonların önemli bir yönü, üçüncü boyuta taşınmaya çalışan mekansal imgelerin aksine iki boyutlu tasarımın ustaca kullanılmasıdır. Düz kalıbın dünyasını yaratıcı bir şekilde keşfetme kapasitesi, 9. yüzyılın başlarında, Kells Kitabı'nda, harf formlarına dayanan geçiş deseniyle bir hayranlık sergileyen ve muhteşem dönen tasarımıyla açıkça gösterilmektedir. (Lewis, 1987, s.9). Görsel 1.6.'daki Matta İncili illüstrasyonunda iki boyutla sınırlandırılmış olmanın böylesine girift bir tasarım çabasına dönüşmesi gözlemlenebilmektedir.

Görsel 1.6. *Matta İncili, Book of Kells, folyo 29r, 9. yüzyıl*

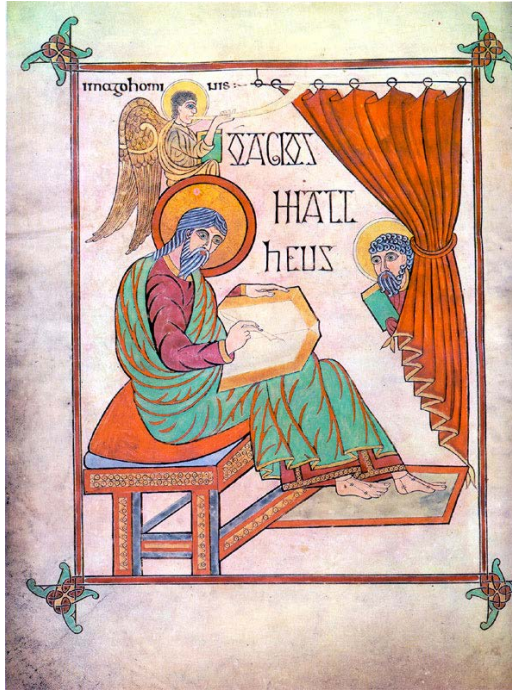


Kaynak: https://digitalcollections.tcd.ie/home/index.php?DRIS_ID=MS58_003v

(Erişim Tarihi: 4.4.2018)

Ortaçağ resimli kitaplar özel yapımlardı ve sanatçı, sadece süslemek için değil, pratik bir işlevi olan görüntüler üretirdi. Genellikle ilgi doğrudan sembolik görsel içerikteydi ve dolayısıyla bir kişinin veya nesnenin gündelik görünümü önemli değildi. 7. yüzyılın sonları ya da 8. yüzyılın başlarına ait Lindisfarne Gospels'te, figürlerin hareketleri oldukça abartılmış ve çevre net bir sahne görünümünü almış, böylece duruluk etkisinin ilk örneğini sağlamıştır (Lewis, 1987, s.9). Görsel 1.7.'de Lindisfarne Gospels'ten bir illüstrasyon örneği görülmektedir.

Görsel 1.7. Aziz Matthew, "Lindisfarne Gospel", folyo 25b, 7. yüzyıl



Kaynak: <http://www.katapi.org.uk/BibleMSS/LindisfarneMt.htm> (Erişim Tarihi: 4.4.2018)

Kitap illüstrasyonlarının gelişimi, 15. yüzyılda yazıların ve illüstrasyonların el kesimi hazırlandığı ahşap bloklarla olmuştur. Yine 15. yüzyılın sonlarında hareketli parçalar ile baskının icadı illüstrasyonların üretilmesi için çok geniş bir alan sağladı. Ağaçbaskının hakimiyeti, Dürer ve Holbein gibi usta illüstratörler bu iki tekniği kullansa da bakır levha üzerine yapılan oymabaskı ve gravüre yol vermeye meyilliydi. 16. ve 17. yüzyıllarda Avrupa'nın çeşitli bölgelerinde farklı bir yönde ilerledi. Dönemin en etkili illüstratörlerinden biri sayfanın öğeleri olarak illüstrasyon, yazı ve bordürleri estetik bir bütün yaratmak için çalışan Geoffroy Tory idi. (Dalley, 1980, s.10). Görsel 1.8.'de Tory'nin ağaçbaskılarından biri sunulmuştur.

Görsel 1.8. Ağaçbaskı ve brodür, Geoffroy Tory, 16. yüzyıl



Kaynak: Ivins, 1920, s.83

Aynı dönemde Japonya’da bulunan Ukiyo-e okulu renkli ağaçbaskı üretme teknikleri geliştirdiler. 17. yüzyılda kitap illüstrasyonunu ele geçirmiş olan aşırı süslemeler 18. yüzyıla gelindiğinde azaldı. 1796’da Alois Senefelder’in litografiyi icat etmesiyle büyük bir teknik gelişme yaşandı (Dalley, 1980, s.10).

Londra Gazette, 1666 yılına kadar reklam eki yayınlasa da, dergilerde, gazetelerde ve afiş olarak reklamların yayınlamasının yaygınlaşması için 19. yüzyılın ikinci yarısına gelinmesi gerekiyordu. Afişin görsel etkinliği ve iletişim potansiyeli, reklam verenlerin önemli bir aracı haline gelmesini sağladı. Henri de Toulouse-Lautrec modern afişin ilk ustası sayılabilir. Görsel 1.9.’da görülen, “Ambassadeurs” gibi afişleri, hem renk ve litografi tekniği olarak hem de reklam teknikleri açısından ustalık göstergesiydi (Dalley, 1980, s.12-13).

Görsel 1.9. Henri de Toulouse-Lautrec, “Ambassadeurs”, Renkli Litografi, 1892



Kaynak: <http://collections.vam.ac.uk/item/O74627/ambassadeurs-aristide-bruant-dans-son-poster-toulouse-lautrec-henri/> (Erişim Tarihi: 5.4.2018)

1880'lere kadar, tüm illüstrasyonlar üreme, sıkıcı ve yavaş bir süreç olan ahşap oyma tarafından yapıldı. Yirminci yüzyılın başlarında ekran yarı tonları ile çoğaltma mevcuttu. Bir fotoğrafik süreç, ekran yarı tonları bir kitle pazarında kullanılabilir tam renkli illüstrasyonlar yaptı (Heller ve Arisman, 2004, s. 86) 19. yüzyılın sonlarında kromolitografinin keşfi, zaman alıcı ve pahalı olsa da, kitap illüstrasyonlarına rengi getirdi. Daha sonra ise fotoğrafın icadı kendinden önceki çizimleri yenmiş ve yirminci yüzyıl illüstrasyonlarında ezici bir etkiye sahip olmuştur (Dalley, 1980, s.12). Basılı kitaplarda fotoğrafın ilk kez kullanımı 1843 yılında, Anna Atkins'in Photographs of British Algae: Cyanotype Impressions adlı kitabıyla olmuştur (Schaaf, 1979, s. 209). Bu kitap aynı zamanda basılı kitapta fotoğrafın ilk olarak kullanıldığı alanın bilimsel oluşu sebebiyle bilimsel görüntülemenin de önemini gösterir nitelikte olduğu söylenebilir.

Fotoğraf illüstrasyondaki gerçekçilik ihtimalini en yüksek ölçüde artırmayı başarmıştır. Bu durumun etkisi illüstrasyonda gerçekçilik konusunda daha başarılı olmaya çalışan illüstratörlerle, gerçekçilikten uzaklaşarak fantastik çalışmalara ağırlık veren illüstratörler arasındaki ayrılıkla ortaya çıkmıştır. 19. yüzyılda baskı ve makinalar dışında, illüstratörlerin kullandığı renkler konusunda da, kobalt ve kadmiyumun üretilmesi gibi gelişmeler yaşanmıştır. Endüstri devriminden

sonra boya ve pigmentlerdeki bu ve benzeri gelişmeler sanatçıların yelpazesine yeni renklerin eklenmesini sağlamıştır. 20. yüzyıla gelindiğinde ise yaygınlaşan dergiler illüstratörlerin çalışma alanını oldukça genişletti (Dalley, 1980, s.12). Sonrasında da illüstratörler film grafikleri ile özellikle de animasyon çizgi filmlerle kendilerine yeni birer alan bulmuş oldular.

Günümüzde illüstrasyonu ilgilendiren önemli konuların başında eğlendirici dekorasyonun üretimi, bir metnin hayali ya da gerçekçi açıklaması ve teknik veya bilimsel konuların izahı gelmektedir. İllüstrasyonun tanımında “bir fikri ya da metni açıklamak” gibi bir gerçek olsa da, günümüz işlerinin çoğu için “bir amaca hizmet eden imajlar” tanımı daha uygun görünmektedir (Lewis, 1987, s.9). İllüstratörler artık kollektif bir biçimde kendilerini temsil etmeye başlamışlar, yeni medya, animasyon ve reklamcılık gibi alanlarda değer görebilecekleri yeni roller bulmuşlardır. İllüstrasyon, sanatçının kendi tarzından gelen kişisel çekiciliği sayesinde her geçen gün popüleritesi artan bir alan haline gelmiştir.

1.3. İllüstrasyon Türleri

İllüstrasyonlar, kullanılacağı alana göre hem içerik hem de görsel olarak farklı teknik ve yöntemler barındırırlar. Bu durum illüstrasyonun alt dallara ayrılmasına sebep olmuştur.

Belirli bir amaç gözetilerek yapılan illüstrasyonlar arasında hedeflenen sonuç doğrultusunda farklılıklar görülmektedir. İllüstrasyonun alt başlıklara ayrılmasında çeşitli görüşler bulunmaktadır. Bazı illüstrasyon türleri birbirinden kesin çizgilerle ayrılrsa da bazılarının içerik ve amaç olarak kesiştikleri noktalar görüş ayrılıklarına sebep olmaktadır. Bu çalışmada illüstrasyonlar, mevcut illüstrasyonlar arasındaki farklılıklar göz önünde bulundurularak; editöryel illüstrasyon, reklam illüstrasyonu, moda illüstrasyonu, fikir-sunum illüstrasyonu ve bilimsel illüstrasyon olmak üzere sekiz başlık altında incelenmeye çalışılmıştır.

1.3.1. Editöryel İllüstrasyon

Editöryel illüstrasyonlar kitap, gazete ve dergilerdeki metinlerle birbirinden beslenen, ortak bir yaşamsal bağ kuran görsellerdir (Male, 2007, s.118). Bu alanda çalışan illüstratörler aldıkları yönbilgiler (brief) doğrultusunda, yayın içindeki metinle birlikte kullanılacak illüstrasyonlar üretilir. Editöryel illüstrasyonlar sadece bir metnin yanında tamamlayıcı/destekleyici bir görsel öge olarak var olmakla kalmayıp, dergi kapaklarında da kendilerine yer bulabilmektedirler (Dağ, 2015, s.47).

İllüstrasyonu yapılacak metin, insan ilişkilerinden nöroşirurjiye, ekopolitikadan hava yastığı sistemlerine neredeyse sınırsız denilebilecek bir çeşitliliğe sahiptir (Zeegen, 2005, s.90). Editöryel illüstrasyonu zorlayıcı yapan unsur metin içeriğindeki bu çeşitlilikle birlikte, gazete veya dergi gibi süreli yayınları için hazırlanacak görsellere ayrılan vaktin kısıtlı olmasıdır. Bu durum ise editöryel alanda çalışan illüstratörlerin kısıtlı bir sürede, illüstrasyonunu yaptıkları konuda uzmanlaşmak zorunda kalmalarına sebep olur (Zeegen, 2005, s.90). Özellikle de metnin hedef kitlesi, metinde incelenen alanda uzmanlaşmış kişiler ise, araştırma süreci daha yoğun bir çalıştırma gerekir. Zaman konusunda problem yaratan bir diğer unsur ise fikrin görsel sunumunun reddedilmesi durumunda aynı proje üzerinde yeniden çalışma ihtimalini göz önünde bulundurarak yapılması gereken bir zaman planlamasıdır.

Editöryel illüstrasyonda, yönbilginin oluşturulduğu andan görselin piyasaya sunulduğu ana kadar geçen süre günümüz teknolojisinde geçmişe göre oldukça hızlıdır. Örneğin Lexington isimli buharlı geminin yandığı facia 13 Ocak 1840 tarihinde yaşanmasına rağmen, haberin taşbaskı illüstrasyonu ile birlikte basılabildiği gazetenin tarihi 16 Ocak 1840'tır (Thoreau, 2013, s.61).

Görsel 1.10. Nathaniel Currier, “Awful Conflagration of the Steam Boat”,
Taş Baskı, New York Sun, 1840



Kaynak: <https://springfieldmuseums.org/collections/item/awful-conflagration-of-the-steam-boat-lexington-nathaniel-currier/> (Erişim Tarihi: 9.4.2018)

Editöryel illüstrasyonun ilk örnekleri yani illüstratörler için ilk çalışma ortamı kitaptı. 7. ve 9. yüzyılda üretilen illüstrasyonlu dini el yazmaları ile başlayan süreç matbaanın icadı olan 1455 yılına kadar devam etmiştir. Kamera ve fotoğrafın icat edildiği 1839 yılına gelinceye kadar tek basılı görsel formu illüstrasyondur. Fotoğraf kullanımı artıkça popüleritesini kaybeden illüstrasyon her ne kadar fotoğraf kullanımı da tercih edilse bile günümüzde en çok çocuk kitaplarında, kurgu romanlarda ve teknik referans kitaplarında kendine yer

bulabilmektedir. Çocuk kitapları birçok illüstratör için özel bir alandır. Bu durumun altında yatan sebep, illüstratörlerin birçoğunun çocukken illüstrasyonla ilk kez kitap aracılığıyla tanışması ve bu kitapları biriktirmesi olabilir. Günümüzde de çoğu illüstratör çocuk kitapları için hikayeler görselleştir ve bu kitapların kapaklarına illüstrasyonlar yapar. İllüstrasyonlu kitap için beklenen görseller gazete ve dergi için üretilen görsellerden farklıdır, sanatçılar nihai eserin son halini hazırlamak zorundadırlar. Bu görseller bir imge içindeki her öğenin konumunu ayrıntılı olarak açıklamalı ve kitabın merkez karakterlerinin oldukça detaylı bitmiş çizimlerini yapmalıdır (Zeegen, 2005, s.90-93).

Kitap, dergi ve gazetelerde illüstrasyon kullanımı fotoğrafın yaygınlığına rağmen varlığını halen sürdürebilmektedir. Fotoğraf, bir imgenin en gerçek halini sunmayı sağlarken, illüstrasyon ile sunulan görsel, kişisel bir görüş ya da fikir belirtmek için kullanılabilir. İşte illüstrasyon ve fotoğraf arasındaki bu zıtlık, illüstrasyonun yayıncılık alanında kullanılabilmesini sağlamaktadır (Zeegen, 2005, s.88).

Hem tarihsel hem de çağdaş anlamda illüstrasyon, fotoğrafla olan rekabetine ve eğilimlere göre artıp azalan değerine rağmen yayıncılık yönüyle önemli bir varlığa sahiptir. Bu önemini gösterebildiği alanlarından biri de gazetedir.

Gazeteler, okuyucularına politik inanç ve fikirleri belirli ölçüde, editöryel görüşü ise geniş bir biçimde yaymaya yardımcı olur. Gazetelerin içinde rastlanan bir dizi yorum ve yaşam biçimi (lifestyle) yazıları illüstrasyonun sağladığı görsel zenginlikten faydalanır. Özellikle büyük boy (broadsheet) gazeteler ve gazetelerle birlikte verilen renkli ekler, düzenli olarak çıkan seri yazılarla birlikte illüstrasyon kullanımını benimsemiştir (Male, 2007, s.118). Gazete illüstrasyonları, yaşanan olayların toplumda merhamet uyandırmayı ya da toplumu kışkırtmayı hedefleyen birer görsel kaydı olarak kabul edilebilir. Bu tutumuyla hem tarihin kaydını tutar hem de toplumu belirli bir fikir ya da görüşe yönlendirmeyi amaçlar. Gazete illüstrasyonlarının bu yönüyle günümüzde vücut bulmuş hali neredeyse sadece siyasi karikatürlerle sınırlıdır. Diğer birçok editöryel alanda olduğu gibi gazetelerde de fotoğrafın gölgesinde kalmıştır.

Editöryal illüstrasyon, birlikte kullanılacağı metne ve bu metnin ait olduğu yayın türüne göre şekillenir. Dolayısıyla günlük bir gazetede haberle ya da köşe yazısıyla kullanılacak olan illüstrasyon ile aylık ve belirli bir tema etrafında toplanan bir dergide kullanılan illüstrasyon farklı bir görsel devinim sunacaktır (Dağ, 2015, s.47). Dergi illüstrasyonları gazetelerdekilere göre daha çeşitlilik göstermektedir. Bilim ve teknoloji, yeme-içme, alış-veriş, kişisel bakım, spor, evcil hayvan

bakımı, doğa, antika, sanat vb. birçok alanda ve bu alanların da alt dallarını konu edinmiş çok sayıda dergi mevcuttur.

Geçmişte dergi illüstrasyonları insanlarca arzulanan duygusallığın ve romantizmin resimsel ya da fotogerçekçi görüntülerinin bir temsiliydi. Bir mühlet de mizah ya da hiciv içeren siyasi karikatür olarak var olmuşlardır. Bugün ise, en iyi editöryel illüstrasyon kışkırtıcı ve tartışmalı olandır. Politik, ekonomik ve sosyal yorumun gazetecilik alanında ifade edilişidir. Hem popüler hem de alternatif görüşe meydan okur; şaşırtır ve tartışma sunar; soru sorar ve cevapsız bırakır; profokatif durumlar yaratır. Böylesine yoğun bir entelektüel veya kavramsal bütünlüğe ihtiyaç duyan bir yaklaşım talep etmeyen diğer editöryel illüstrasyon biçimleri de vardır. Burada beklenti düşünce iletiminin daha yumuşak ve sakin iletimidir; bahçecilik ipuçları, mutfak alıştırmaları, seyahat edenler için en iyi ve en kötü böcek kovucular, muhabbet kuşu için stress barındırmayan ortamların nasıl sağlanacağı gibi. Bu dergi örnekleri gazetecilik dürtüsü ve yorumuna göre ciddiyetten mahrum görünse de yine de illüstratörün mizah ya da mantıklı seviyede bir önemli görüş uyandırmasını talep eder (Male, 2007, s.119-120). İllüstrasyonun sunduğu en önemli unsurlardan biri görsel yorumdur. Editöryel alan, illüstrasyonun görsel yorum gücünden faydalanarak, görsel kullanımı konusunda en çok ihtiyaç duyduğu fikir ve görüş belirtebilme konusunda çözüme

ulaşmış olur. Bu sayede illüstrasyon, fotoğrafın eksik kaldığı noktada devreye girerek kendi için en elverişli ortamlarından bir olan editöryel alanda var olabilmektedir.

1.3.2. Reklam İllüstrasyonu

Bir ürün ya da hizmeti tanıtmak, hedef kitlede satın alma davranışı oluşturmak için yapılan illüstrasyonlara reklam illüstrasyonları denir.

Reklam ajansları ve tasarım stüdyoları hazırladıkları uygun tasarımlarla müşterilerinin pazarlama problemlerini çözmeyi amaçlarlar. Hazırladıkları ürünler dergi, gazete, radyo ve televizyonda, reklam panolarında, websitelerde, broşürlerde vb. reklam mecralarında kullanılmaktadır (Fleischman, 2007, s.128).

Pazarlama ve tanıtımın birçok şekli vardır. Reklam da bunlardan biridir. Bir reklam hazırlanacağı zaman hedef kitle göz önünde bulundurularak hem içerik hem de görsel olarak belirli seçimler yapılır. Reklamda görsel kullanımı için seçenekler illüstrasyon, fotoğraf (gerçek görüntü) ya da ikisinin de birlikte kullanıldığı bir çalışmayla sınırlıdır.

Tarihsel olarak fotoğraf, reklamcılıkta kullanılan figüratif gerçekçiliğin yerini almıştır. Günümüzde herhangi bir reklam mecrasına bakıldığında illüstrayondan çok fotoğraf

görülmektedir. Bu durum illüstratörler için fotoğrafın sunduğu yüzeysel ve gösterişli etkinin haricinde yorumlama ve bir fikrin dokusunu iletme gibi bir zorluğa sebep olmuştur (Male, 2007, s.54). Bu zorluğu aşabilen illüstratörler reklam dünyasında başarılı işlere imza atarak hem kendi geleceklerine hem de illüstrasyonun reklam alanındaki varlığının geleceğine yön vermektedirler.

Reklam endüstrisi bir nevi reçete yazma eğilimindedir. Mesaj genellikle belirli bir müşteri türünü yalnızca kendileri için en uygun ürünü satın almaya ikna etmektir. Bu bağlamda, izleyiciyi cinsiyet, yaş, sosyal altyapı ve gelirlere göre kategorize etmek gerekir. (Male, 2007, s.20). Kategorizasyon sonrasında belirlenen hedef kitleye göre reklam görseli üzerine çalışılır. Reklam görseli olarak fotoğraf ve illüstrasyon arasında seçim yaparken illüstrasyonun tercih edilme sebeplerinin başında gelen sebep, illüstrasyonun detaylarla birlikte bir atmosfer ve drama yaratabilme gücüdür. Dramatik ve atmosferik etki yaratmak, illüstratör için fotoğrafçıdan daha kolaydır. Çünkü illüstratör renkleri, dokuları ve kompozisyon unsurlarını herhangi bir amaca uyacak şekilde uyarlama olanağına sahiptir (Male, 2007, s.66). Örneğin Görsel 1.11’de giyilebilir uyku tulumu reklamı için hazırlanan illüstrasyonda, bir adamın ormanda kamp yaparken ayı saldırısıyla uyanıp kaçmaya çalışması tasvir edilmiştir. Böyle bir anda kolayca kaçabilmek

için engel teşkil eden klasik tipteki uyku tulumları yerine giyilebilir bir uyku tulumunun önemi abartılı bir tarzda vurgulanmıştır. Doğan güneşinin ormandaki ağaçlar arasından süzülüşü, ayının vücut devinimi, ayının darbesiyle havada uçan kamp malzemeleri ve korku, panik ve şaşkınlık duygularıyla kaçan adamın yüz ifadesi illüstrasyon sayesinde duyguları kamçılayan, heyecanlı ve etkili bir sahneye dönüşmüştür.

Görsel 1.11. *Selk'bag, Bear, Edgardo Contreras, 2012*



Kaynak: https://www.adsoftheworld.com/media/print/selkbag_bear (Erişim Tarihi: 10.4.2018)

Fotoğraf gerçek dünyayı, nerdeyse insanların gözleriyle gördüğü şekliyle kolayca yakalayabilme yetisine sahiptir. Ancak mesajın amacına bağlı olarak, diğer resim oluşturma

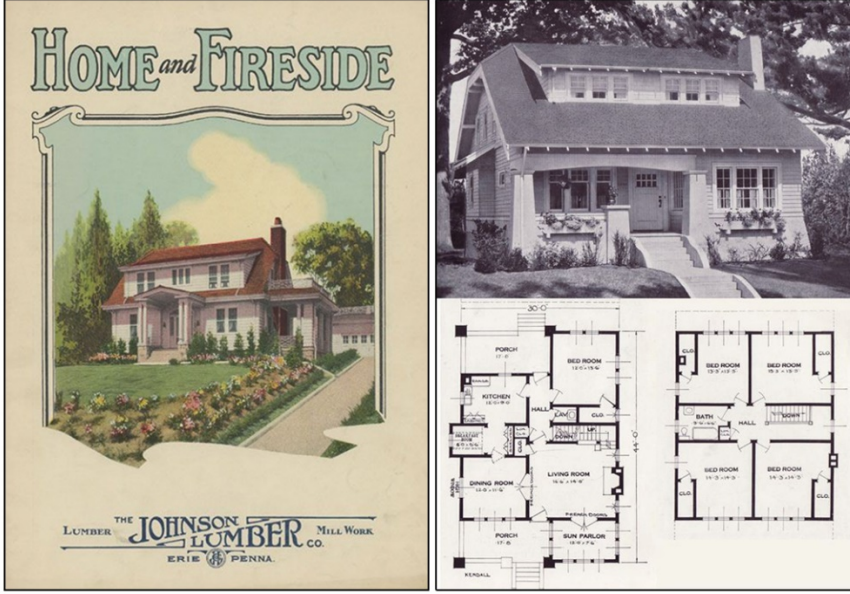
biçimlerinin, mesajın iletmek üzere tasarlandığı anlamı daha doğru bir şekilde iletmediği gösterilmiştir. Elbette fotoğraf, nasıl düzenlendiği ve kırıldığını bağlı olarak, iletişime kendi etkisini yansıtabilir. Kamera sadece istenilen konuyu değil, çerçevenin içindeki her şeyi yakalayacaktır. Ayrıca, önünde olanı tam olarak yakalayarak, konunun kendine özgü niteliğine de dikkat çekmektedir. Bu özellik, belirli bir kişinin betimlenmesi amaçlandığında, fotoğrafın gücü haline gelmektedir. Ancak, bahsi geçen özellik fotoğrafik görüntünün, örneğin bir reklamda, daha geniş bir demografik, etnik köken ya da yaş grubunun değerlerini iletmek için kullanıldığı zaman, büyük bir zayıflıktır. Bu konu, fotoğraf ve illüstrasyon arasındaki gerçek farklılığı ve görsel iletişim ürünlerinin çoğunda görsel öge olarak neden illüstrasyon kullanılması gerektiğini vurgulamaktadır (Medley, 2015, s. 332-333). Bir başka deyişle fotoğrafın sunduklarına karşı illüstrasyonu halen ayakta tutan en önemli etkidir.

Berger'e (2005, s.129-150) göre reklamcılık alternatif bir gerçeklik yaratır ve izleyicinin reklamın hayali dünyasını ve cazibesini kıskanmasını sağlamaya çalışır. Bu kıskanmanın sonucunda da izleyici, reklamın sunduğu izleyicinin de kıskanılacak bir öge haline gelmesi vaadine inanır. Reklamın izleyiciyi ikna etme sürecinin başarılı olmasını sağlayan en büyük etmen de görsellerdir. Günümüz reklam imgelerinin işlevi çok başka olsa da geleneksel yağlı boya eserlerin anlatım

dili devam etmektedir. Yağlıboya resimlerdeki unsurlar, sahibinin zaten sahip olduğu zenginliği anlatır. Yağlıboya resim hem bir hatırlatıcı hem de gelecek zaman için bir belge niteliğindedir. Reklam imgelerinde ise alıcının sahip olmadığı ama sahip olduğu anda çekici, sevilen bir kişiye döneceği fikrini kamçılayan unsurlar bulunmaktadır.

Reklamda vaatte bulunurken illüstrasyon yaratılacak hayali dünyayı tasvir etmede etkili bir yoldur. Fotoğraf her ne kadar inandırıcı olsa da gerçekçiliğin ön planda olması sebebiyle arzulanan nesneyi/durumu, hayalleri süsleyecek bir unsur olmaktan uzaklaştırma tehlikesi vardır. Görsel 1.12’de soldaki ev reklamında tasvir edilen ortam hayallerdeki ideal ev imajını sunmaktadır. İllüstrasyonun arzulanan atmosferi izleyiciye aktarma gücü, şüphesiz ki satın alma davranışı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Gör. ?’de ise sağdaki ev reklamında fotoğraf kullanıldığı görülmektedir. Fotoğrafın aynı çekicilik, huzur ve güven vaadini illüstrasyon kadar sağlayabildiğini söylemek güçtür.

Görsel 1.12. *Ev Reklamı (solda), 1925 Radford Architectural Company; Ev Reklamı(sağda), 1923 Standard Homes Company*



Kaynak: <https://www.oldimprints.com/pages/books/53819/1920s-house-plans/home-and-fireside> 11.4.2018;

<http://www.antiquehomestyle.com/plans/standard/1923/23standard-kendall.htm>

(Erişim Tarihi: 11.4.2018)

Reklamcılıkta arzu uyandırma, hedef kitlede davranış oluşturma yöntemlerinin başında gelir. Örneğin gıda sektörü, beslenmenin temel ihtiyaçlardan biri olması avantajını kullanmanın yani açlık durumu dışında “iştah uyandırmak” üzerinden de kampanyalar yapmaktadır. Bu tarz kampanyalarda amaca ulaşılmasını sağlayan unsurlardan biri de illüstrasyondur. Görsel 1.13’te illüstratör Erol Güneş’e ait olan

bisküvi ambalajı üzerinde kremanın akışının idealize edilerek görselleştirilmesi hedef kitlede olumlu yönde bir etki bırakabilir. Bisküviyi arzulan nesneye dönüştürebilen başarılı illüstrasyonun gücüdür. Görsel 1.14'te bisküvinin üretim aşamasında kremanın bisküvi üzerine nasıl eklendiği gösterilmektedir. Reklamcılığın doğasında, olandan fazlasını vaat etme anlayışının var olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Ancak burada vurgulanmak istenen reklamın doğruyu gizlemesi ya da yanlış yönlendirmesi değil, illüstrasyon ile “bu bisküvide krema var” demenin daha estetik, daha arzulanır, daha iştah uyandırıcı bir yolu olduğudur.

Görsel 1.13. Ülker Rondo kremalı bisküvi reklamı illüstrasyonu, Erol Güneş



Kaynak: <http://www.erolgunes.net/medina-turgul-ulker-rondo-kremali-biskuvi-2.html?x=1&y=1&sayfa=4> (Erişim Tarihi: 5.8.2017)

Görsel 1.14. Kremalı bisküvi yapım aşaması

Kaynak: <https://www.youtube.com/watch?v=cJyGoGPXTj4> (Erişim Tarihi: 5.8.2017)

Reklam, kavramsal fotoğraf, çizim, resim ve heykel reproduksiyonları gibi her türlü görüntüden yararlanır. Her reklam, potansiyel alıcıyı ikna etmek için görsel öğeleri düzenler. Reklam, birçok insan için görsel imgelerin ve tasarımın başlıca kaynaklarından biridir. Görsel iletişim hakkında bugüne kadar öğrenilenlerin çoğunu reklam kavramı tam anlamıyla tanımlamaktadır. Grafik tasarım alanı da, büyümesini reklam ve kurumsal iletişime borçludur (Hilligoss, 1999, s.31). Reklamcılığın varlık sebebi ve doğru görsel iletişimin mesaj taşımadaki, ikna etme ve davranış oluşturmadaki başarısı görsel iletişimi reklam için vazgeçilmez bir öge konumuna getirmiştir. Berger'in (2005, s.129) de değindiği üzere, günümüzde karşımıza reklam imgesi kadar çok çıkan başka bir imge yoktur.

1.3.3. Moda İllüstrasyonu

Moda illüstrasyonları, moda tasarımcılarının belirli bir konseptte ya da görünüşe ait ana fikirlerinin iletilmesini sağlayan illüstrasyonlardır (Streeter, 2010, s.7). Tasarımcılar giyim, aksesuar, kozmetik ve saç stillerine ait fikirlerini moda illüstrasyonları aracılığı ile aktarırlar.

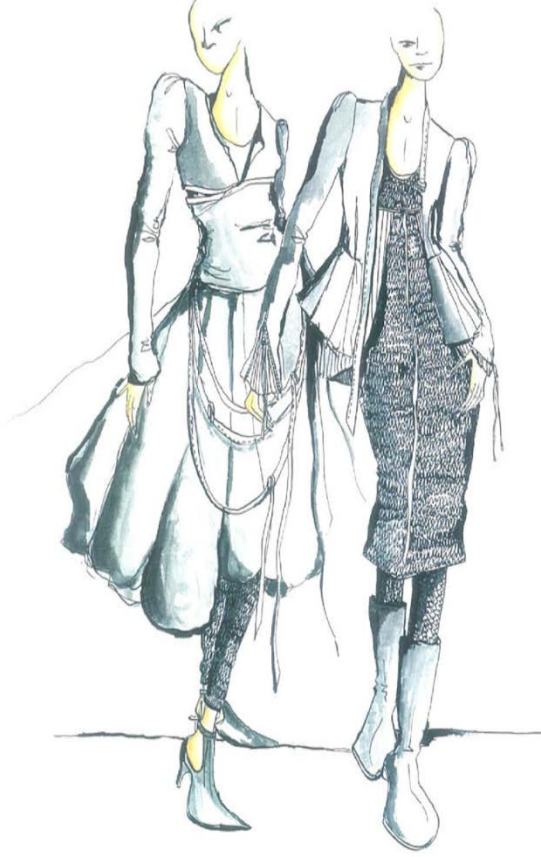
Bir tasarımcının kreasyonunun sunulması için en temel araç olan moda illüstrasyonlarının sadece estetik açıdan hoş bir görüntü sunması değil aynı zamanda giysinin belirli bilgi ve belirli özelliklerini de sunması gerekmektedir (Vilaseca, 2008, s.7). Esas olarak, ilettiği bilgi moda alanına ait tanımlayıcı çizimlerin illüstrasyon dalının altında değerlendirilmesine sebebiyet vermektedir.

Moda tasarımcısı yeni bir tasarıma başlarken çoğunlukla aşırı-gerçekçi illüstrasyonlar yerine kıyafetin asıl karakterini yansıtan ve abartılı oranlarla idealize edilmiş bir insan silüeti üretir. Bu süreç güçlü bir illüstrasyon becerisi gerektirmektedir. Çünkü belirli bir giysiyi iki boyuta aktarırken, giysinin özelliklerini gösterebilecek teknikleri kullanmayı bilmek önemlidir. Moda illüstrasyonunun amacı tasarımı mümkün olduğunca temsil etmek olduğundan teknik ve yöntem belirlemede giyim veya aksesuarın malzemesi belirleyici etmendir. İllüstratör satenin parlaklığını, tülün yarı-

saydamlığını veya siyah deri ile siyah koton arasındaki farkı kullandığı teknik ve yöntemle hissettirebilmelidir (Vilaseca, 2008, s.7). Malzemenin yanısıra moda illüstratörünün beceri sahibi olması gerektiği en önemli konulardan biri de insan figürü çizimidir. İllüstratör kıyafet veya aksesuara dair fikirlerini başarılı bir şekilde aktarabilmek için üzerinde sergileyeceği figürü çizmede başarı göstermelidir.

Moda illüstrasyonlarını temel moda illüstrasyonları ve yaratıcı moda illüstrasyonları olarak ikiye ayırmak mümkündür. Temel illüstrasyonlar, moda tasarımcılarının müşterilerin sunulan tasarımları daha iyi kavrayabilmesi amacıyla kıyafetleri ve parçaları gerçek hayata mümkün olduğunca yakın haliyle hayata geçirmek için kullandıkları illüstrasyonlardır.

Yaratıcı illüstrasyon ise çoğunlukla bir moda tasarımcısının veya illüstratörünün herhangi bir koleksiyon ya da parçanın gerçek görüntüsünü vermek yerine ana fikrin özünü vermek için kullandığı illüstrasyonlardır (Streeter, 2010, s.7). Temel moda illüstrasyonu Görsel 1.15'te görüldüğü üzere kıyafet tasarımını görselleştirerek ürünün özellikleri hakkında bilgi vermeyi amaçlar.

Görsel 1.15. Moda illüstrasyonu örneği

Kaynak: Morris, 2006, s.72

Yaratıcı moda illüstrasyonları ise Görsel 1.16'daki illüstrasyon ve aynı illüstrasyondan yola çıkılarak üretilmiş kıyafet örneğinde olduğu gibi, kıyafetin yapısal özelliklerini değil tasarımı ortaya çıkaran fikri görselleştirmek için kullanılmaktadır. Yaratıcı moda illüstrasyonları duygu ve

düşüncelerini ifade etme konusunda sanatçıya daha geniş bir alan sunmaktadır.

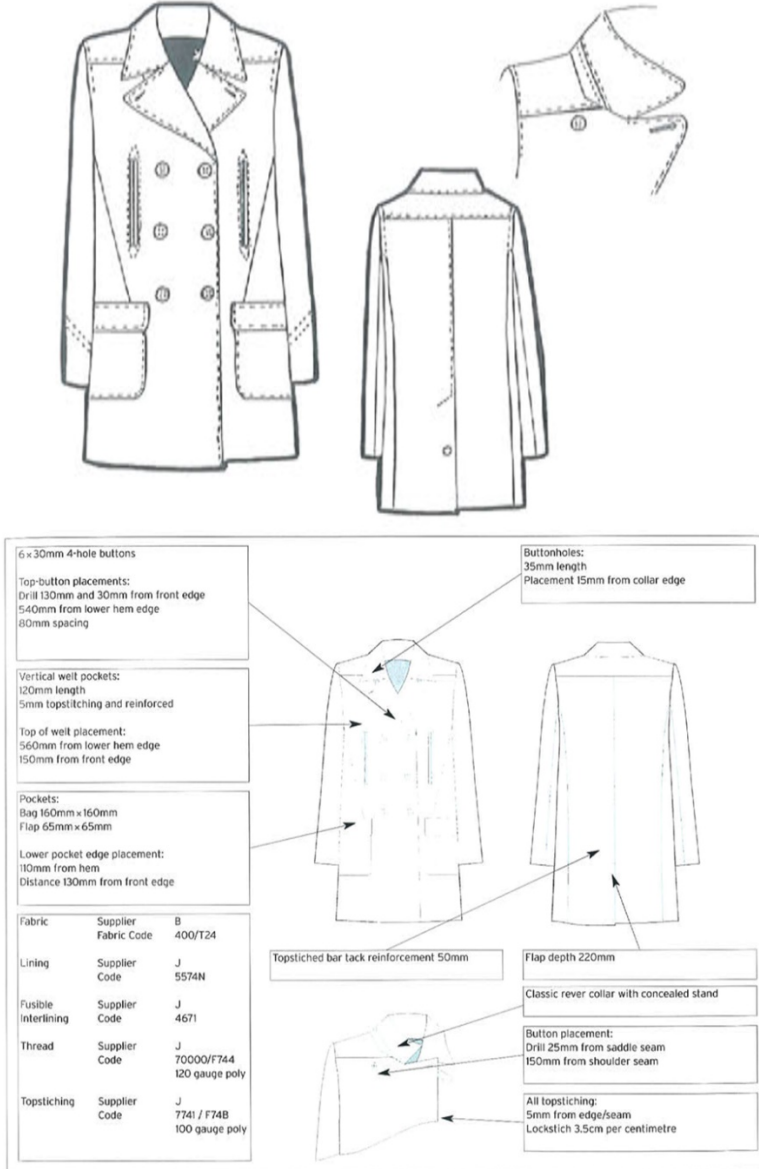
Görsel 1.16. *Moda illüstrasyonu ve ürün fotoğrafı*



Kaynak: *Morris, 2006, s.178*

Moda illüstrasyonu başlığı altında incelenebilecek olan bir diğer illüstrasyon ise tasarımı tamamlanan giyim veya aksesuar ürünlerinin üretim aşamasında rehberlik etmesi amacıyla hazırlanan illüstrasyonlardır. Görsel 1.17’de bir örneği sunulan bu illüstrasyonlar taşıdığı spesifik bilgiler sebebiyle teknik illüstrasyon özelliği gösterse de içeriği bakımından moda illüstrasyonlarına dahil edilebilir.

Görsel 1.17. *Ceket illüstrasyonu ve endüstriyel tarzda hazırlanmış illüstrasyonu*



Kaynak: Morris, 2006, s.77

Genel olarak moda illüstrasyonlarının tarihine bakılacak olursa sanatçıların yüzyıllar boyunca kostüm ve kumaşlardan ilham aldıklarını görmek mümkündür. Bununla birlikte moda illüstrasyonunun başlangıcı olarak Görsel 1.18'de bir örneği sunulan Wenceslas Hollar'ın 17. yüzyılın ortalarına ait ayrıntılı ve tanımlayıcı gravürleri kabul edilebilir. On sekizinci yüzyılda, Avrupa, Rusya ve Kuzey Amerika'da moda fikirleri gazete ve dergiler aracılığıyla yaygınlaşmaya başlamıştır. İlk gravür moda levhaları 1759 yılında The Lady's Magazine'de yayınlanmış ve on dokuzuncu yüzyılda, baskıdaki modaya yönelik teknik gelişmeler basının parçası olmaya devam etmiştir. Yirminci yüzyılın başlarına gelindiğinde, moda çizerleri Art Nouveau, Art Deco ve Sürrealizm gibi güçlü sanat akımlarından etkilendiği görülmektedir. Bunlar, yeni illüstrasyon stillerini belirlemede de etkili olmuşlardır. Aynı dönemde Matisse, Degas, Dali ve Toulouse-Lautrec gibi sanatçılar da eserlerindeki kıyafetlerle ilgilenmeye başlamışlardır. Ayrıca bu sanatçıların çalışmaları, moda illüstrasyonlarında büyük bir etkiye sahip olmuştur (Morris, 2006, s.82).

Görsel 1.18. *Ornatus Muliebris Anglicanus (İngiltere ile Bezenmiş Kadın),*
Wenceslaus Hollar, Gravür Baskı, 1640



Kaynak:

https://www.britishmuseum.org/research/collection_online/collection_object_details.aspx?objectId=3481865&partId=1&people=120831&peoA=120831-2-60&page=1
(Erişim Tarihi: 13.9.2017)

Moda illüstrasyonları özellikle 20. Yüzyılın başlarından 1950'lere kadar modaaya ait fikirlerin ifade edilmesi için en baskın araç olarak kullanılmıştır. Ancak fotoğrafın baskıda yaygınlaşması ile Vogue ve Harper's Bazaar gibi dönemin en

önemli yayınlarında, illüstrasyon yerine fotoğraf kullanılmaya başlanmıştır. Moda illüstrasyonlarının tamamen yok olmasını engelleyen etken ise fotoğraf gerçekliğin temsiline birebir bağlı kalırken illüstrasyonun sanatçıya daha yaratıcı ve öznel alan sağlaması olmuştur (Streeter, 2010, s.7). Moda alanında illüstrasyon kullanımının yeniden canlanması ise 1990'lı yıllara gelindiğinde mümkün olabilmıştır.

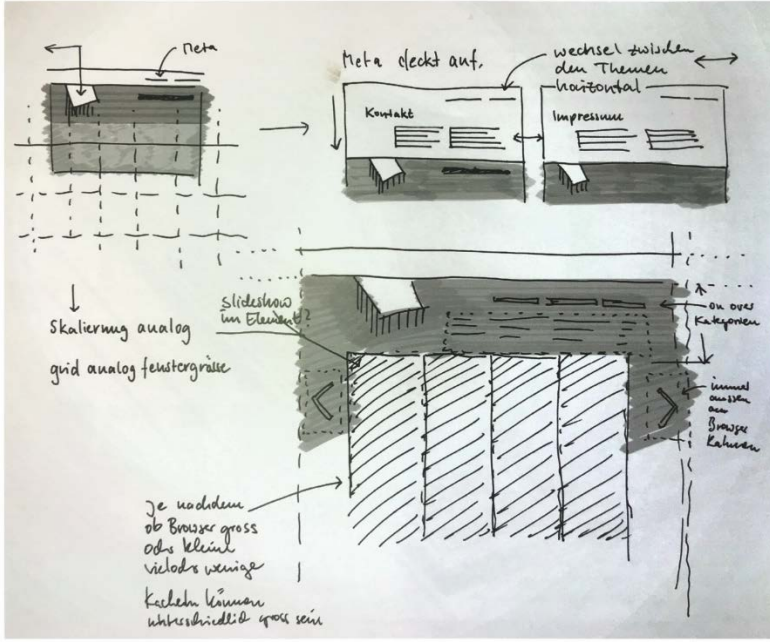
Günümüzde moda illüstrasyonu çoğunlukla moda tasarımcılarının kıyafetlerin yapısını ve kumaşlarını görselleştirirkenki bir başlangıç noktası olarak kalmakta ve dergilerde tasarımcılarının çalışmalarını sunma görevinden uzaklaşmıştır. Yine de bazen sanat yönetmenleri, fotoğraf kullanımına karşı koyarak illüstratörlere sezonun trendlerine daha kişisel ve taze yorumlar yapmaları için fırsatlar sunmaktadır. Bu sebeple son zamanlardaki moda illüstrasyonlarının yükselişi, bir dizi bağımsız kıyafet markasına olduğu kadar genç kitlelere ürün pazarlama anlayışı olan büyük markalara da bağlanabilir (Zeegen, 2005, s.96). Diğer yandan sayısal teknoloji bütün illüstrasyon dallarına olduğu gibi moda illüstrasyonlarına da yeni bir soluk getirmiştir. Üretim aşaması hız kazanan moda illüstrasyonlarında teknik olarak da farklı sonuçlar elde edilebilmektedir. Sayısal illüstrasyonlar yayıncılık ve reklamcılık alanında her geçen gün daha sık kullanılmaya başlanmıştır.

1.3.4. Fikir-Sunum İllüstrasyonu

Fikir, kavramları ve bilgiyi oluşturan, bilinç tarafından formüle edilmiş bir düşünce veya zihinsel imgedir. İllüstratörler, belirli kitleler için belirli sorunları çözmek üzere, fikir ve kavramlar üretme yoluyla sözü resimle açıklarlar (Wigan, 2012, s.93). Fikir-sunum illüstrasyonları, üretilmesi hedeflenen görsel iletişim ürününün değerlendiriciye gösterilmek üzere hazırlanan son eskizidir. Bu eskiz illüstratörün görsel iletişim problemine sunduğu cevap önerileri değil, kendi üretim sınırları içerisinde yeterli gördüğü çözümün son halidir. Geliştirilmeye açık olsa da mevcut haliyle talep edilen görsel iletişim ürününden beklenenlere cevap verir nitelikte olmalıdır.

İllüstrasyon görüntülerle iletişim kurma metodudur. İster bir hikaye, ister bir mesaj veya bir duygu olsun, sanatı ve kelimeleri bir arada kullanmak zor ve karmaşık fikirleri açıklamaya ve berraklaştırmaya yardımcı olur. Fikir-sunum illüstrasyonları; görsel bir uygulama alanı söz konusu olduğunda “yaklaşık böyle olacak” demenin yaratıcı, etkili ve açıklayıcı bir yoludur.

Fikir-sunum illüstrasyonlarında aranacak ilk özellik illüstrasyonun kalitesi değildir. Bu illüstrasyonların asıl amacı işlevsel olmaktır. İşlevi ise görsel iletişim problemlerini çözebilmek ve güçlü bir iletişim kurabilmektir.

Görsel 1.19. İnternet Sayfası Arayüz Tasarım Eskizi

Kaynak: Krisztian ve Schlempp-Ülker, 2017, s.56

Endüstriyel ürün önerilerinden, mimari konsept sunumlarına kadar her türlü görsel ürünün değerlendirilmeye hazır taslağı fikir-sunum illüstrasyonu olarak kabul edilebilir. Örneğin bir internet sayfası arayüz tasarımının uygulamaya yönelik hazırlanmış ve metinle desteklenmiş illüstrasyonu, fikir-sunum illüstrasyonları başlığı altında irdelenebilir. Görsel 1.19’da sunulan örneği Krisztian ve Schlempp-Ülker (2017, s.56), şu şekilde açıklamıştır; “..., bir arayüz tasarımcısına, sayfasının nasıl davranacağını ve farklı görüntüleme boyutlarına göre sayfa ölçeklemesinin nasıl olacağını ve sayfadaki etkileşim

özelliklerini göstermektedir”. Örnekte görüldüğü üzere internet sayfasının düzeni, başlıkların nereye geleceği ve sayfalar arasında ilerleme düğmelerinin yerleşimi gibi sorulara görsel yolla cevap verilmiştir.

Görsel 1.20. Reklam çekimi için hazırlanmış resimli taslak örneği

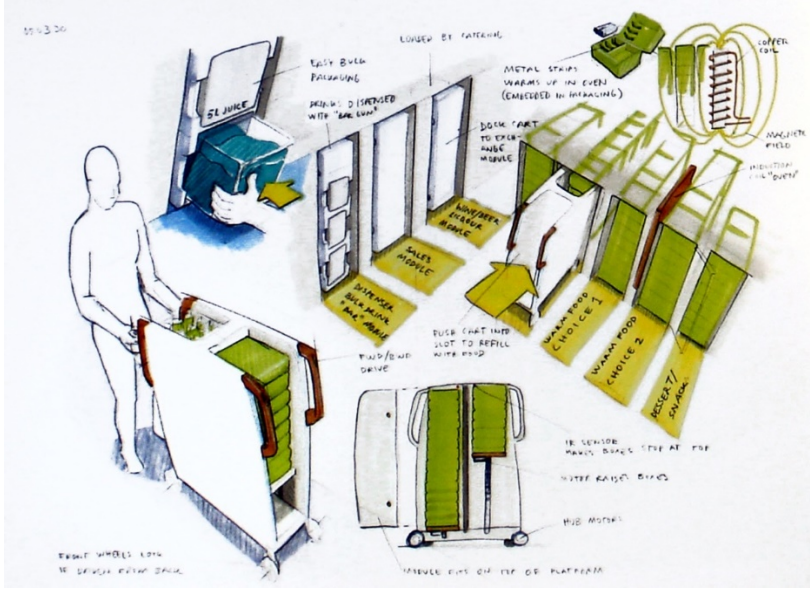


Kaynak: Krisztian ve Schlempp-Ülker, 2017, s.56

Fikir-sunum illüstrasyonları kapsamında incelenebilecek projeler ya belirli bir içeriğe ait profesyonel bir görsel uygulama alanına ya da cevaba ihtiyaç duyan bir tasarım sorusuna yönelik olabilir. Bu illüstrasyon türüne en çok rastlanılan alanlardan biri resimli taslaklardır (storyboard). Görsel 1.20’de görülen örnekte; sol tarafta çeşitli planların eskizleri, ortada renklendirilmiş hali ve son sırada da bitmiş televizyon reklamından görüntüler bulunmaktadır (Krisztian ve Schlempp-Ülker, 2017, s.214).

Resimli taslaklar kamera planları ve görüntü sekansları gibi hem teknik hem de sanatsal sorulara cevap verir niteliktedirler.

Görsel 1.21. Uçak Gıda Tedarik Sistemi



Kaynak: Olofsson ve Sjöln, 2005, s.70

Fikir-sunum illüstrasyonlarının sık kullanıldığı alanlardan biri de endüstriyel tasarımıdır. Üretilmesi planlanan bir ürünün değerlendiriciye sunulmak üzere hazırlanan illüstrasyonları çoğu zaman çalışması prensibi gibi teknik ayrıntılardan çok nasıl görüneceğini ifade edebilmek amacıyla kullanılır. Görsel 1.21.'de sunulan uçak gıda tedarik sistemi illüstrasyonu genel hatlarıyla ürünün boyutu ve işlevselliği konusunda izleyiciyi anlaşılır bir şekilde bilgilendirmeyi amaçlamaktadır.

Görsel iletişim tasarımıda, diğer bütün tasarım dallarında olduğu üzere, çalışmanın ilk aşaması zihinde gerçekleşir. Tasarım problemine çözüm olarak üretilen fikrin bir sonraki durağı fiziksel ortamdır. Söz konusu görsel iletişim olduğu zaman fikirlerin fiziksel ortama aktarımı elbette ki görsel bir ürün şeklinde olacaktır. Bir imgeyi ya da fikri zihinde canlandırıldığı hali ile somutlaştırmak ise zorlayıcı bir süreçtir. Kağıda veya ekrana aktarılan fikirler, zihinden fiziksel ortama giden yolda kayıplar verebilir, zedelenebilir veya dönüşüm geçirebilir. Bütün bu ihtimaller iletilmek istenilen mesajın, karşı tarafa aktarılmasında başarısızlığa sebebiyet verebilir. Bir görsel iletişim tasarımı ürünü olan fikir-sunum illüstrasyonlarında da aynı tehlikeler mevcuttur. Bütün bu tehlikeler, fikri görsel yolla iletecek olan kişinin illüstrasyon ve görselleştirme becerisi ile bertaraf edilebilir.

1.3.5. Bilimsel İllüstrasyon

Yazılı ve sözlü bilgileri çizim, diyagram, tablolar ve çizelge gibi ürünlerle görsel olarak ileten illüstrasyonlara bilimsel illüstrasyon denmektedir. Mekanik çizimlerden biyolojiye, tıbbi verilerden yeryüzü şekillerine kadar oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Çalışmanın ana konusunu oluşturan bilimsel

illüstrasyon başlığı ikinci bölümde daha detaylı olarak incelenecektir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. BİLİMSEL İLLÜSTRASYON

2.1. Bilimsel İllüstrasyonun Tanımı ve Amacı

Bilimin doğuşundan sonra insanlık, bilimsel illüstrasyon ile birlikte bilgiyi iletmenin ve anlaşılmasını sağlamanın güvenilir, kalıcı ve evrensel bir yolunu bulmuştur. Bilimi yaymanın en etkili yöntemlerinden biri olan bilimsel illüstrasyon bilginin ortaya çıkışını, anlatmayı ve algılamayı kolaylaştırması ve bilginin saklanması sağlayan önemli bir araçtır.

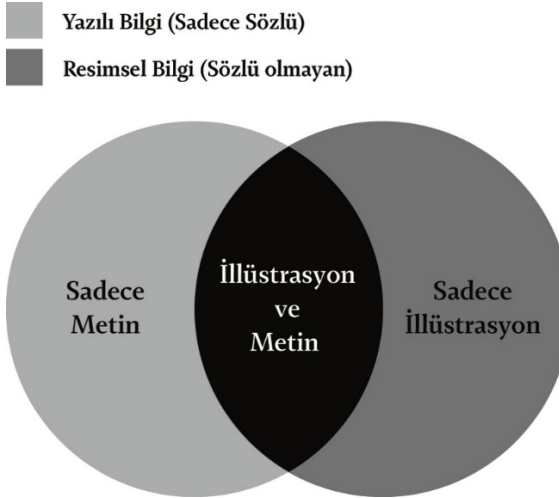
Bilimsel illüstrasyonun sağladığı olanaklar bilgi aktarımında, tek başına metin kullanımının oldukça ötesindedir. İnsanlar zihinlerindeki aktarmada sözel olarak düşünüp sözlü veya yazılı olarak ifade etme eğiliminde olsalar da, algılama sürecinde ulaşmak istenilen sonuca en çok yaklaştıran görsellerdir. Herhangi bir bilginin sadece metin ile aktarılmasında ve kaydedilmesinde çeşitli problemlerle karşılaşılmaktadır. Bunlardan ilki bilgi karmaşıklıkça algılanmasının zorlaşmasıdır. Cümleler arasında dağılan dikkat ve kaybedilen konsantrasyon bilgiye ulaşmayı geciktirir. Ancak görsel kullanımı ile bilginin özü bir imge olarak ortaya

konulmuş olur. İkinci problem, bilgiyi algılamanın dışında odak noktasının kaybedilme ihtimalidir. Sunulan bilginin yazılı ifadesinin mümkün kılınması için referanslardan faydalanılır. Tek bir çizgi ile ifade edilebilecek bir durum için tek bir kelime yeterli olmayacaktır. Tarif etmek, betimlemek demek birden fazla kelime ihtiyacı demektir. Bu da odağın kayma ihtimalini doğurur. Bir başka problem de bilginin saklanması ile ilgili olarak metnin, daha sonra okuyacaklar tarafından yanlış anlaşılma olasılığıdır. Bilginin yazarının, bilgiyi kelimeler ile betimlemesi o yazarın kendi algısı ile sınırlıdır. Okuyucu ile yazarın aynı metni okuduklarında zihinlerinde canlanan imge her zaman çakışmayacaktır. Böylece bilgi yanlış aktarılmış olacak ve daha sonra bu bilginin kullanımı ve geliştirilmesi yanlış bir temel üzerine oturduğu için bir dizi başka hatalara sebep olacaktır. Bilimsel illüstrasyon sayesinde yanlış anlaşılmalara azalacak ve bilimin gelişimi desteklenmiş olacaktır. Ufak bir ok ile işaret edilen noktanın isabetli olup olmamasının doğuracağı sonuçlar bilim adına, tahmin edilenden çok daha büyük olabilir.

Bilimsel illüstrasyonda asıl amaç bilgiyi görsel yolla iletmek, anlaşılmasını sağlamak ve saklamaktır. Bilginin görsel yolla iletilmesi büyük ölçüde, bir zorunluluk haline gelmiştir. Karşı tarafa aktarılacak istenilen bilgilerin görselle desteklendiği zaman, yazılı ve sözlü ifadeye göre çok daha anlaşılır bir hale

gelmesi çeşitli araştırmalarla kanıtlanmıştır. Bu araştırmalardan biri, 1982 yılında yayınlanmış olan ve W. Howard Levie ile Richard Lentz'e ait, görsel destekli ve görsel kullanılmaksızın hazırlanan yazıların öğrenime etkisi üzerine bir kıyaslamadır. İlkokul, ortaokul ve kolej öğrencilerinin temel alındığı 155 farklı deneysel karşılaştırma yapılan bu çalışmanın sonucunda başarılı bir illüstrasyonun, metin pasajındaki unsurlar arasında ilişki kurmakta zorluk çeken öğrencilere yardımcı olduğu gözlenmiştir (Levie ve Lentz, 1982, s. 226-227). Görsel 2.1.'deki şemada araştırmacılar sadece metnin sunacağı bilgiyle sadece illüstrasyonun sunacağı bilginin üst üste binmesiyle yani metin ve görselin bir arada kullanılmasıyla öğrenmenin artacağı fikirlerini görselleştirmişlerdir.

Görsel 2.1. *Metin ve illüstrasyondaki bilgi arasındaki ilişki*



Kaynak: *Levie ve Lentz, 1982, s.196*

Gould (1987, s.18) der ki, “primatlar görsel hayvanlardır ve kavramların anahtarı ve geçmişi genellikle ikonografide yatar”. Görsel algının izlerini insanın kendisinde ve buna bağlı olarak insanlık tarihinin geçmişinde görmek mümkündür. Bilimsel illüstrasyonun gerekliliği de bu noktada ortaya çıkar. Fikirlerin görsellerle, illüstrasyonlarla açıklanmasının olumlu etkisi o kadar belirgindir ki ifade gücü düşük bir görsel bile ait olduğu metinden daha anlaşılır olabilir.

Bilimsel illüstrasyonlar sadece bir tasvir veya özetten ibaret değildir. Dilin engellerini aşmalarının yanında birçok imkan sunabilirler. Tıptan mühendisliğe kadar alan fark etmeksizin sunulan görsel üzerinde yapılabilecek müdahaleler ile oldukça etkili sonuçlara ulaşılabilir. Örneğin tıp alanında kullanılmak üzere hazırlanmış bir illüstrasyonda konu kalbin yapısı ise, fiziksel olarak yapılması zor bir kesit illüstratör tarafından çizilebilir, farklı bölgeler renklendirilerek ayrıştırılması sağlanabilir, bir dizi hareket serisi aşamalar halinde çizilerek, teknolojinin üretmekte yetersiz kalacağı bir sunum elde edilebilir. Bu noktada fotoğrafın kullanımı fikri olumlu gelse de, gözlenemeyecek bilimsel durumları fotoğraflamak veya hareketli görüntü olarak kaydetmek neredeyse imkansızdır.

2.2. Bilimsel İllüstrasyonun Tarihi Gelişimi

İllüstrasyon, fikirleri, olayları veya duyguları çizim aracılığıyla ifade eden bir görsel iletişim ürünüdür. Temelde açıklamak ve örneklendirmek üzere iki işlevi olan illüstrasyonlar yazılı ve sözlü anlatımın yetmediği noktalarda imge aracılığıyla iletişim kurmaya ihtiyaç duyan alanlar kadar çeşitlidir. Bu alanlardan biri de bilimdir. Yazılı ve sözlü bilgileri çizim, diyagram, tablo ve çizelge gibi ürünlerle görsel olarak ileten illüstrasyonlara bilimsel illüstrasyon denmektedir.

Bilimsel illüstrasyon insanlık tarihinin başlangıcında, günümüzde bilinen şekliyle mevcut değildi. Ancak Paleolitik mağara resimlerine bakıldığında, ilkel insanların en basit ifade gücüyle en çok şeyi paylaşabilmeleri göz ardı edilemeyecek bir gerçektir. Karşı tarafın belirli faunal türleri (belirli bir bölgede yaşayan hayvanların tümü) bile ayırt etmesini sağlamaya yeterli bir ifade tarzları vardı. Hatta, günümüze kadar ulaşabilen ve ulaşamayan canlıları, modern çağın insanları için bile ikna edici, tanınması mümkün bir formda yaklaşık 15.000 yıl önce resmedebilmişlerdir. Mağara resimlerinin ortaya çıktığı bu nokta insan medeniyetinin görsel okur-yazarlığının ve görsel alfabetik sıralamanın da ortaya çıktığı noktadır (Cervino, 2015, s.169-170). Bütün görsel sanat ve tasarım alanlarının tarihteki dayanak

noktası olarak mağara resimleri bilimsel illüstrasyonun doğuşuna atılan ilk adım olarak gösterilebilir.

Görsel 2.2. *Bizonlar, Black Hall, Niaux Mağarası, Üst Paleolitik Çağ
Magdalenian Evresi, Fransa*



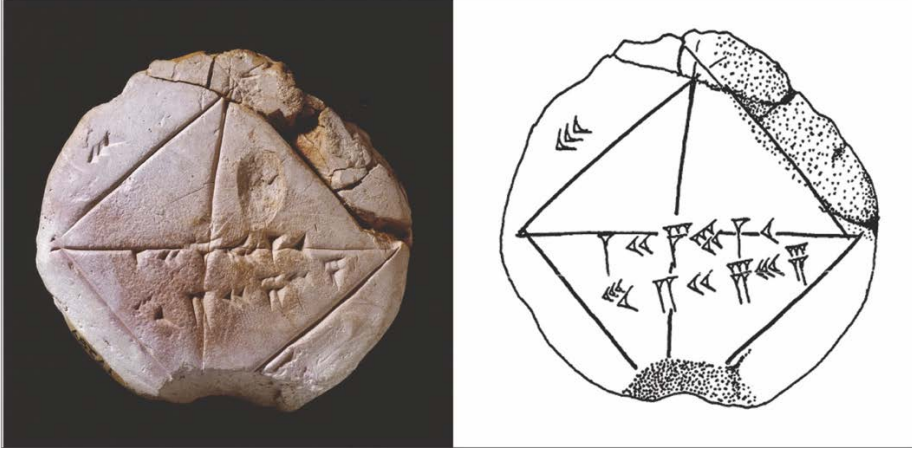
Kaynak: http://www.mrugala.net/Histoire/Prehistoire/France,_Grottes_diverses/

(Erişim Tarihi: 16.10.2017)

Avrupada'ki bir mağara resminde, sanatçı-avcı olarak nitelendirilebilecek bir ilkel insan, basit dış hatlarla bir fili, göğüsünde hayati bir nokta ile çizmiştir. Çünkü oklarının ya da mızraklarının burada daha etkili olacağını biliyordu (Loechel, 1960, s.168-169). Görsel 2.2'de görülen mağara resminde olduğu gibi ilk çağlarda yaşayan insanlar, bu ve benzeri çizimlerle aslında en yalın haliyle bir çeşit işaret etme yöntemini kullanmış

olmaktadırlar. Bu da zaten bilimsel illüstrasyonun temelinde yatan çalışma prensiplerinden biridir.

Görsel 2.3. Babillilere ait kil tablet, Yale Babil Koleksiyonu 7289, M.Ö. 1800-1600



Kaynak: <https://www.maa.org/press/periodicals/convergence/the-best-known-old-babylonian-tablet> (Erişim Tarihi: 16.10.2017)

En erken matematiksel illüstrasyonlar tarih öncesine aittir. Paleolitik mağaralardaki oyuntulardan bazıları matematiksel bir amaca sahip olabileceği düşünülmekte hatta bazılarının takvim olduğu anlaşılmaktadır. Dört bin yıl önceki Babil'e ait kil tabletler üzerlerinde matematiksel yazıtlar taşımaktadır (Ford, 1993, s.111). Görsel 2.3'te görülen Yale Babil Koleksiyonuna ait, yaklaşık M.Ö. 1800-1600 yıllarına tarihlendirilmiş bir tablettir. Tablet sadece geometrik bir karenin içindeki köşegenler

çizimiyle değil eşlik eden metinde $\sqrt{2}$ değerini yaklaşık olarak ifade edebilmesi ile önemlidir.

Görsel 2.4. *Branta ruficollis* (solda), *Anser albifrons* (sağda), Nefermaat Mastaba duvar resmi, Mısır, IV. Hanedanlık M.Ö. 2575-2465



Kaynak: Cervino, 2015, s. 171

Görsel 2.5. *Branta ruficollis* (solda), *Anser albifrons* (sağda) fotoğrafı



Kaynak: Cervino, 2015, s. 171

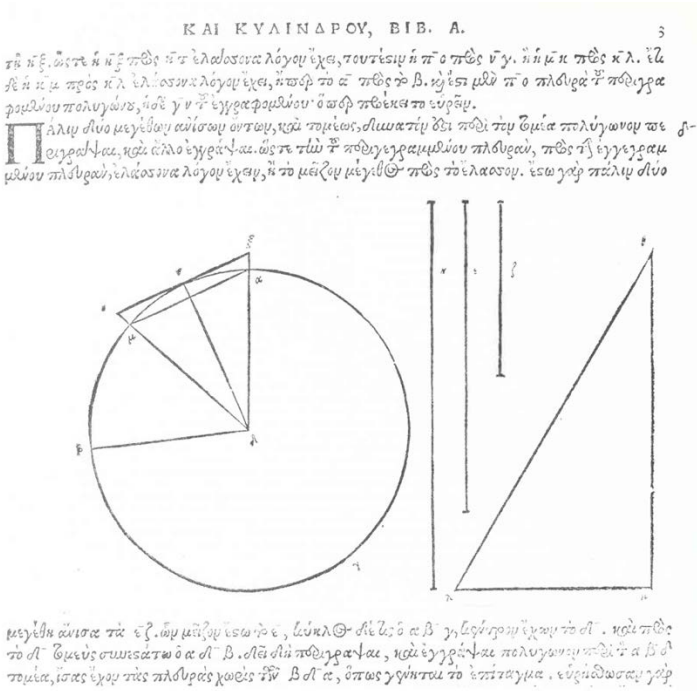
Antik Mısır'a bakıldığı zaman görülen, bir kurallar dizisinin oluşmaya başladığıdır. Sanatçıların görevi, çizdikleri her şeyin açıklığını ve kalıcılığını mümkün olduğunca saklamaktır. Çizimlerdeki geometrik düzen ayrıntıları gözlemleyip çizimlerine aktarmalarına engel olmamıştır. Buna örnek olarak Görsel 2.4.'teki Nefermaat'ın Mastaba'sında

bulunan duvar çizimi gösterilebilir. Soldaki iki kazın türü Branta ruficollis sağdaki kazın türü ise Anser albifrons'dur. (Cervino, 2015, s.171). Görsel 2.5'te yer alan aynı türe ait kazların fotoğrafı çizimdeki kazların türlerinin tanınabilir oluşunu açıkça göstermektedir.

Yunan sanatından günümüze ulaşan fazla eser olmasa da, Romalılar tarafından kopya edilenler üzerinden bu devrin sanatına dair fikir edinebilmek mümkündür. Yunan sanatında imge oluşturma mantığı ilerlemiş olsa da, kalıplaşmış ve değiştirilebilen araç ve şema olmadan, hiçbir sanatçı gerçeği taklit edemezdi (Cervino, 2015, s.171). Kùltürleri mistisizm ve batıl inançlarla şekillenmiş olan Antik Yunanlıların ulaştıkları tıbbi illüstrasyonla ilgili çizimler, ulaştıkları bilim seviyesinden ötedeydi. Ayrıca çizimleri düzenleme ve anahtar konuya vurgu yapma girişimleri de olduğu bilinmektedir (Loechel, 1960, s.168-169). Bilim felsefesinin kökenleri, yaklaşık M.Ö. 469'da doğan Sokrates'ten bu yana Yunan öğretmenlerinin öğretilerinde fark edilebilmektedir. Sokrates hiçbir şey yazmamış olsa da, felsefesi takipçileri tarafından kaydedilmiştir. Sokrates'i takip eden öğrencilerden biri olan Plato matematik, astronomi ve sosyal felsefeyi benimsemiştir. Plato'nun kurduğu akademiye katılmak üzere 17 yaşında Makedonya'dan gelen Aristotile, bitkilerin ve hayvanların sınıflandırılması ve bilimsel ilkeleri anlamak için deneysel yöntemler geliştirmek üzerine çalışmıştır. Bununla

birlikte, bilimsel düşüncenin doğduğu bu dönem boyunca strüktürün çizilerek kaydedilmesine olan ilgiye karşı çok az kanıt bulunmaktadır (Ford, 1993, s.17). Doğayı anlamak üzerine yapılan çalışmaların sonuçları ilk zamanlar sadece yazılarak kaydedilmiştir.

Görsel 2.6. Archimedes'e ait çizim, Adjecta...Eutochii, 1544



Kaynak: Ford, 1993, s.116

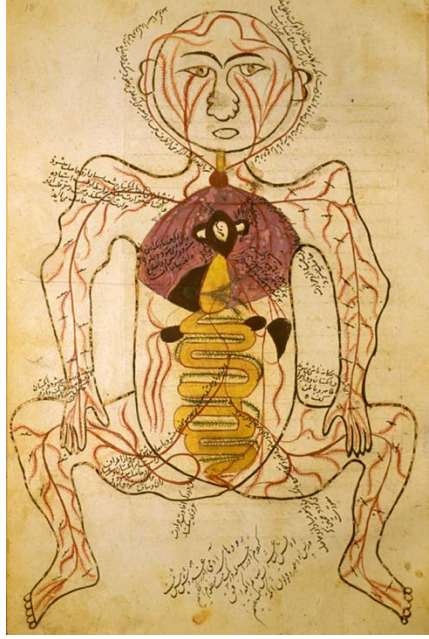
Bilimsel çalışmaları açıklarken çizimden faydalanmak ihtiyacı M. Ö. 3. yüzyıllara gelindiğinde artık kendini göstermeye başlamıştır. Matematik üzerine oldukça açık ve parlak yazılar yazan ve aynı zamanda bir mucit olan

Archimedes'in eserlerinin ilk tam baskısı, Basel'de üretilen 1544 yılına ait Opera, quae quidem, omnia olmuştur (Ford, 1993, s.113). Görsel 2.6.'da bu eserden sunulan örnek matematiksel kavramları görselleştirme çabasının bir ürünüdür.

Günümüzde kullandığımız haliyle bilimsel illüstrasyonun modern tarihinin on altıncı yüzyılda basılı illüstrasyonlar eşliğinde sunulan bilimsel yazılarla olduğu söylenebilir (Topper, 1996, s.220). Ancak on altıncı yüzyıla gelinceye kadar sıkça olmasa da illüstrasyonların bilimsel metinlere eşlik etmek üzere metinlerde yer aldığı görülmektedir. Örneğin 13. yüzyılın başlarında İbn-i Nefis, Galen'in yazılarına dayanan görsel bir belge hazırlamıştır. Hazırladığı el yazmasında Galen'in bir dizi küme hakkında yanlış bir teori olduğunu kanıtlayan, insan vücuduna ait bir kalp ve damar görüntüsü betimlemiştir. Damarların düzenini ve figürde görülenlere benzer birkaç organı belgeleyen bu iki boyutlu illüstrasyon Galen'in teorileriyle ilgili sorunlara işaret etmenin bir yolu olmuştur. Basit bir betimleme olmasına rağmen, bu damarların ve organların yeri hakkında genel ve temel bir fikir verir. İllüstrasyona bakıldığında metni çevrelediği ve hatta bazı yerlerde çizimin üzerine geldiğinin görülmesi, metnin değil illüstrasyonun İbn-i Nefis'in argümanı olduğunu göstermektedir. Metin okuyucuya sadece ikincil bilgi sağlamaktadır (Zurita, 2016, s.8). Görsel

2.7.'de İbn-i Nefis'in küçük kan dolaşımı üzerine hazırladığı illüstrasyonlardan biri görülmektedir.

Görsel 2.7. Kanın pulmoner dolaşımı, 13. Yüzyıl



Kaynak: Zurita, 2016, s.25

Antik Çin medeniyetine anatomik çizimlere rastlamak güçtür. Bunun sebebi de hem ahlaki hem de sivil yasaların kadavraların teşrih edilmesine izin vermeyişidir (Loechel, 1960, s.168-169). Ancak ilerleyen dönemlerde örnekler ortaya çıkmaya başlamıştır. Görsel 2.8.'de antik Çin medeniyetine ait tıbbi illüstrasyon örneği görülmektedir. Modern bilimsel illüstrasyonlarda olduğu gibi etiketleme ile belirli noktalaran işaret edilmesi yönteminden faydalanılmıştır.

Görsel 2.8. Akupunktur literatüründeki bir klasikten: Ondört meridyenin yolları ve fonksiyonları, Hua Shou, Shisijing Fahui, 1341



Kaynak: Matuk, 2006, s.1

Doğuda bilimsel illüstrasyonun gelişimine bir başka örnek de erken dönem Pers uygarlığı'nda rastlanılan ve basit biyolojik illüstrasyonlar olarak adlandırılabilen çizimlerdir. Bu çizimlere vazolar, sütunlar ve tabletler üzerindeki süsleme ya da portreler şeklinde rastlanmaktadır. Ancak Farisi bir gökbilimci olan ve batı dünyasında Azophi olarak bilinen Abdurrahman es-Sufi'nin "kitab suwar al-kawakib" (15. yüzyıl, s.964) isimli

kitabındaki çizimler, astronomi alanına ait bilimsel çizimler olarak adlandırılabilir.

Görsel 2.9. Abdurrahman İbn Ömer es-Sûfi, "Ocipus", 15. Yüzyıl

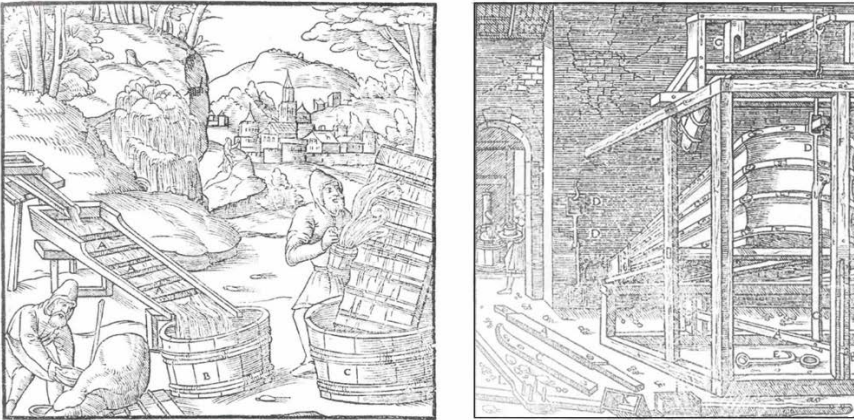


Kaynak: *es-Sufi*, 15. Yüzyıl, s.964

15. yüzyılda anatomi bilgisi arttıkça ve daha karmaşık hale geldikçe, bilimi resimlemek daha anlamlı hale geldi. İllüstrasyonlar vücudun karmaşık yapısını açıklamak için yazıdan daha kolay bir yol göstermiş ve 16. yüzyılda yayınlanan tıbbi metinlerde illüstrasyonlar merkezi bir öneme sahip olmuştur (Zurita, 2016, s.11-12). Bu dönemde sadece tıbbi illüstrasyon alanında değil bilimin diğer alanlarında da bilimsel illüstrasyona verilen önemin arttığı örneklerin çoğalmasından anlaşılabilmektedir.

Bilimsel illüstrasyonun bilimin çeşitli alanlarında kullanılmaya başladığını gösterir nitelikte olan bir başka eser Agricola'nın madencilik ve metalurji üzerine hazırladığı kitaptır. Çalışma, Agricola'nın kişisel olarak gözlemlediği süreç ve olguların çizimlerine dayanan ve Hans Rudolf Manuel Deutsch tarafından hazırlanan 273 gravür içermektedir. Görsel 2.10.'da sunulan soldaki gravür maden cevherinin kayadan ayrılmasını göstermektedir. Sağdaki gravür ise sayfa fırını ısıtmak için kullanılan büyük körükleri göstermektedir (Ford, 1993, s.124). On altıncı yüzyıla ait olan bu iki gravür bilimsel bir süreci yazıyla açıklarken görselle destekleme ihtiyacının bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır.

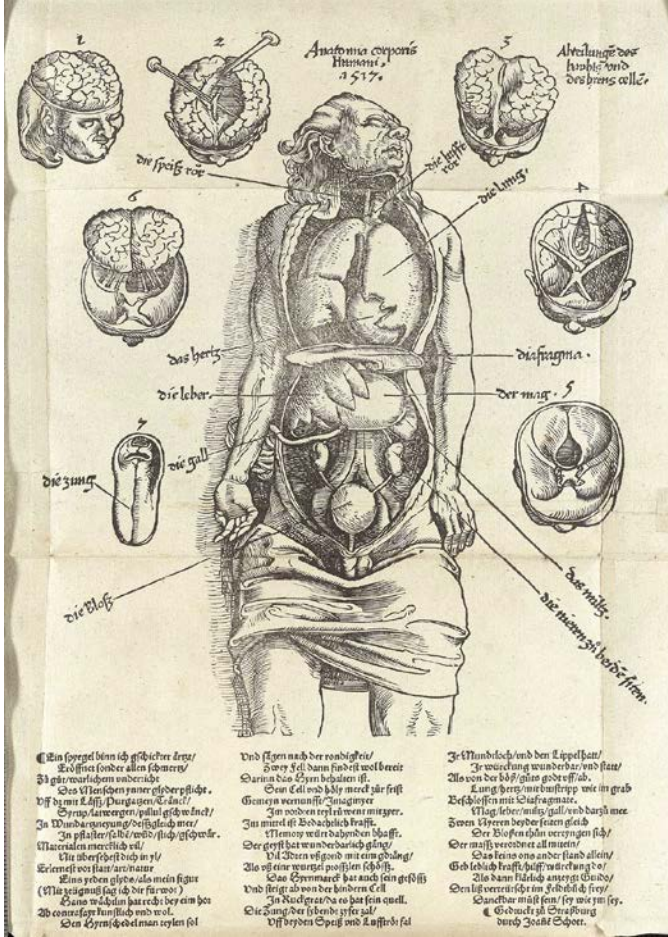
Görsel 2.10. Maden cevherinin kayadan ayrılması gravürü (solda), Körük gravürü (sağda), Agricola, "De re metallica", 1556



Kaynak: Ford, 1993, s.124

On altıncı yüzyılda patlatılmış (exploded), döndürülmüş (rotated) ve şeffaf (transparent) görünüşler gibi bilimsel illüstrasyon düzenlemelerinin yazılı ortama aktarılmaya başlanmasıyla cerrahi, mimarlık, madencilik ve metalürji, anatomi, balistik, çekme ve kaldırma makineleri, hidrolik sistemler ve hatta doğrusal perspektifte nasıl çizileceği üzerine her türlü teknikle ilgili bir kitap akışı başlamıştır. Bu illüstrasyonlu bilimsel eserlerin tümü, tutarlı ve son derece gelişmiş bilimsel illüstrasyonlarla tüm okuyucular tarafından evrensel olarak anlaşılabilir olduğu kabul edilen kuralları ortaya koymaktadır. Örneğin Görsel 2.11’de Laurentius Phryesen’e ait cerrahi bir metnin bulunduğu sayfa görülmektedir. Hans Wechtlin’in çizdiği bu bilimsel illüstrasyon erkek kadavraya ait bir kesit görünümüdür. Sanatçı bu illüstrasyonda beynin farklı açılardan görünümelerini ve aşama aşama kafatasından çıkarılışını çizmiştir (Edgerton, 1985, s.184). Oldukça detaylı bir görsel referans olma özelliği taşıyan bu ve çağdaşı benzer illüstrasyonlarda kesit alma, aşamalı çizim ve etiketleme gibi modern bilimsel illüstrasyonlar teknik ve yöntemlerinin kullanılmaya başlandığı görülmektedir.

Görsel 2.11. Hans Wechtlin, *Anatomize edilmiş kadavra, Laurentius Phryesen der Artztney Strasbourg, 1518*



Kaynak:

https://www.nlm.nih.gov/exhibition/historicalanatomies/Images/1200_pixels/gersdorff_t02.jpg (Erişim Tarihi: 18.10.2017)

Gözlemlemeye artan ilgi ile 16. yüzyılda daha doğru ve sanatsal illüstrasyonlar ortaya çıkmaya başlamıştır. Leonardo gibi sanatçılar, bilimsel illüstrasyonlara yeni bir ilgi oluşturmuş,

bilimsel illüstrasyona olan bakış açısını değiştirmiştir. Bu sayede Rönesans dönemindeki bir sanatçı için gözlem, vücudun doğal bir görüntüsünü yaratmanın anahtarı haline gelmiştir (Zurita, 2016, s.11-12). Bu dönemin doktorları ya da anatomistlerinin kadavralar üzerinde çalışmayı kabul edecek başarılı ressamlar bulmak gibi önemli bir işleri vardı. Sanatçıları buna ikna etmek oldukça güçtü ancak birçok sanatçı serbest tıbbi illüstratör olmak uğruna anatomi üzerine çalışmayı kabul etmek zorunda kalmıştır. Sonuç olarak sanatsal yeterlilik ve bilimsel araştırmalara damgasını vuran mükemmel gravürler elde edilmiştir (Loechel, 1960, s.168-169). Rönesans döneminde bilimsel yazılara eşlik ederek bilimsel gelişmeleri hızlandıran çalışmaların başında Leonardo da Vinci'nin eserleri gelmektedir.

Görsel 2.12. *Leonardo da Vinci, Boğaz ve bacak kasları eskizi, 1510-11*



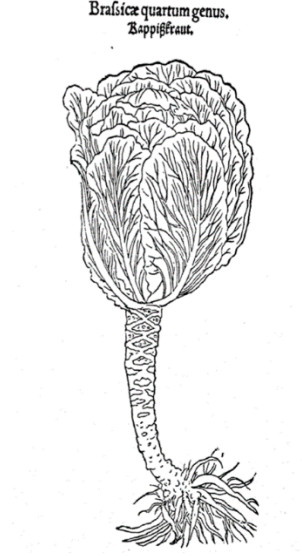
Kaynak: <https://www.rct.uk/collection/919002/recto-the-throat-and-the-muscles-of-the-leg-verso-the-bones-of-the-foot-and-the> (Erişim Tarihi: 18.10.2017)

Leonardo da Vinci'nin illüstrasyonları, diseksiyon (parçalara ayırarak inceleme) vurgusunun ve diseksiyon ile sağlanan daha derin bir gözlemin sebep olduğu bilimsel uyanışı temsil eden ilk çizimler olmuştur. Vücuda dair yaptığı değerlendirmeler perspektif ve üç boyutlu bir bakış açısı sunarak, bilimsel illüstrasyonların, sanatçıların ve bilim adamlarının bilgisinin ilerlemesi için bir eğitim aracına dönüşmesini sağlamıştır. Görsel 2.12.'de görülen illüstrasyon Leonardo Da Vinci'nin hem gözlem hem de görselleştirme gücünün bilim ve sanatı bir araya gelmesiyle sonuçlanan başarısına bir örnek olarak sunulabilir.

1542'de Fuchs, meşhur ağaç resimlerinin artık belirli bitkileri temsil etmediği, ancak genel formlar olarak kabul edilenlerin dikkatlice hazırlanmış şematik temsilleri olduğu ünlü bitki kitabını yayınlamıştır. Buradaki çizimler bitkilerin karakterize özellikleri veya gelişimleriyle ilgili belirtileri içermemektedir. İllüstrasyonlar Albert Mayer adında bir sanatçı tarafından gerçek bitkilerden çizilmiş olup, daha sonra ahşap bloklara kopyalanmıştır. Hans Rudolph Speckle blokları hazırladıktan sonra Heinrich Fullmaurer tarafından şematik formları verilmiştir. Bu bilgi kitabın sonunda ismi geçen bu üç kişinin isimleriyle birlikte iş başındaki portreleri verildiği için bilinmektedir. Böylece ilk kez hem sanatçı hem de kalıpcı, göstermeyi düşündükleri bilgilendirme kitabı bir tanınırlık

sağlamıştır. Ayrıca blok üzerindeki çizimin sanatçı tarafından yapılmadığı, sanatçı tarafından çizilen resmin, bir uzman tarafından teknik amacı için uygun hatlarla çizilen revize edilmiş bir versiyonu olduğu gerçeğinin ilk özel ifadesidir. Bu durum, doğal formların bilimsel sınıflandırması için yapılan uzun araştırmada bilinçli olarak atılan en önemli adımlardan biri olmakla kalmayıp, aynı zamanda doğal formların rasyonelleştirilmiş ifadelerinin yerine, bu tür biçimlerin karakteristik özelliklerini temsil etme girişimlerinin yerine getirilmesindeki büyük adımlardan birini temsil eder (Ivins, 1953, 44-46). Bir objenin gözlemlenerek hazırlanmış illüstrasyonunun yerine bir nevi sadeleştirerek, temel karakteristik özelliklerini koruyarak hazırlanmış olan temsili görsel iletişim tarihi açısından da temsili görsellerin bir başlangıç noktası kabul edilebilir. Görsel 2.13'te görülmekte olan illüstrasyon lahananın realistik çizimi değil temsilidir.

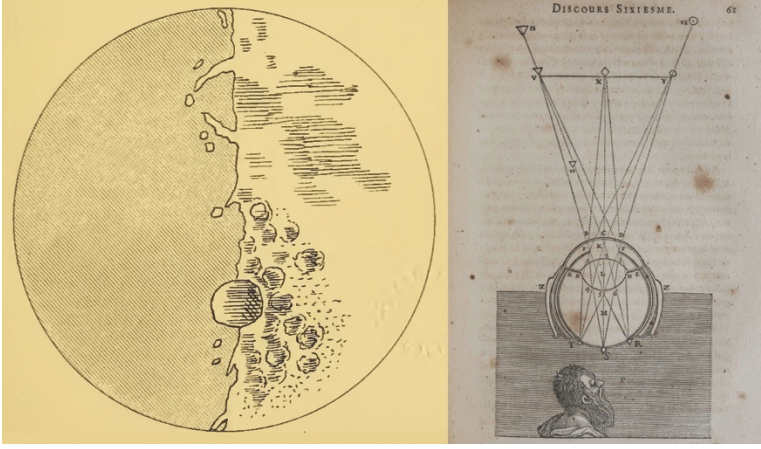
Görsel 2.13. *Fuchs, Kappiskraut (lahana), De Stirpium Historia,*
Ağaçbaskı, Basel, 1545



Kaynak: *Ivins, 1953, s. 45.*

Dürer'in doğal tarihe duyduğu merak bitki ve hayvanları ayrıntılı bir şekilde görselleştirmesini sağlamıştır. Amacı, izleyiciyi güzelliğe hayran bırakmak olan bu illüstrasyonlarda bitkiler etiketlenmemiştir ve herhangi bir metin bulunmamaktadır. Ancak Dürer'in illüstrasyonları botaniğe yeni bir ilgi uyandırmıştır. Bilimsel topluluk sadece anatomiye değil, aynı zamanda doğal dünyanın tasvirlerini de içeren bilimsel illüstrasyonların önemini fark etmiştir. 15. ve 16. yüzyıl boyunca dünyanın içeriklerine artan ilgi yeni türlerin toplanması ve incelenmesi için yeni dünyaya yolculuklarda bilim adamlarının gönderilmesine ve böylece yeni keşfedilen çevreyi ve içindekileri

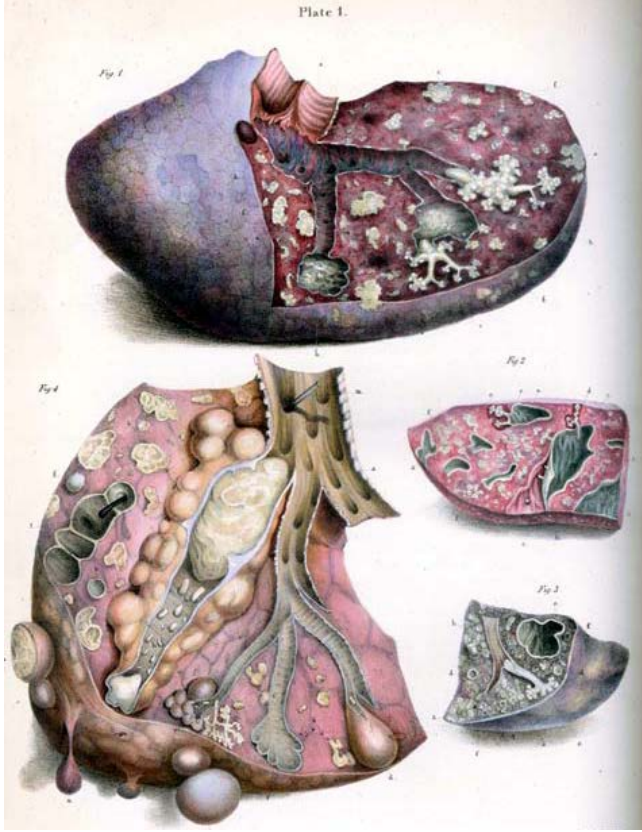
tasvir eden illüstrasyonların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. On altıncı yüzyılda, bir iletişim aracı olarak bilimsel illüstrasyonların kullanımı Avrupa'da giderek daha popüler hale gelmiş ancak mürekkep ve kalemle çizim yapmak, illüstrasyon oluşturmak için artık ideal bir seçim olmaktan uzaklaşmıştır. Tahta baskı kalıpları ile illüstrasyon ve metin sayfa üzerinde bir arada var olabilse de kullanımı zor olduğu için gravürler daha çok tercih edilmeye başlanmıştır. Anatomistler ve sanatçılar tekniklerini geliştirip illüstrasyonlarına güvenmeye başladıkça metnin önemi azalmış ve illüstrasyonun gerisinde kalmıştır. Gelişmeye devam eden baskı teknolojilerinin geldiği en önemli nokta olan matbaanın icadı sayesinde illüstrasyonlu eserlerin çoğaltılması oldukça kolay bir hale gelmiştir (Zurita, 2016, s.13-17). Onaltıncı yüzyılda mikroskobun icadının botanik alanında gelişme sağlaması gibi on yedinci yüzyılda da teleskobun icadı ile birlikte astronominin geliştiği görülmektedir. Gözlemle elde edilen verilen görselleştirilmesi bu gelişmenin kaçınılmaz bir sonucu olmuştur. Görsel 2.14'te Galileo'nun ilk ay gözlemine ait illüstrasyonu (solda) ve bir başka bilimsel alanda yaşanan gelişmelerin başında gelen, Descartes'ın göz küresi kamera obskura illüstrasyonu (sağda) bilimsel açılımların görselleştirilmesine dair örnekler olarak ele alınabilir.

Görsel 2.14. Galileo'ya ait ay illüstrasyonu (solda), Kamera obskura (sağda)

Kaynak: Carlos, 1880, s.16; Descartes, 1637, s.61

Gravürün pahalı bir işlem oluşu bazı ünlü kitaplar dışında illüstrasyonların içkapakta hapsolmasına sebep olmuştur. Gravür sürecinin sadeleşmesi on sekizinci yüzyılın sonunda litografinin icadı ile mümkün olabilmiştir (Rudwick, 1976'dan aktaran Topper, 1996, s.221). Bilimsel illüstrasyon tarihi göz önüne alındığında litografinin icadı baskıyı ucuzlatarak görsel sirkülasyonu hızlandırdığı için 18. yüzyılın en büyük gelişmelerinden biri olarak kabul edilebilir. Görsel 2.15'te patoloji uzmanı ve sanatçı olan Carswell'in çeşitli hastalıklar üzerine hazırladığı illüstrasyonlardan biri litografinin özellikle renkli üretimi kolaylaştırmasına ve bilimsel illüstrasyondaki olumlu etkisine örnektir.

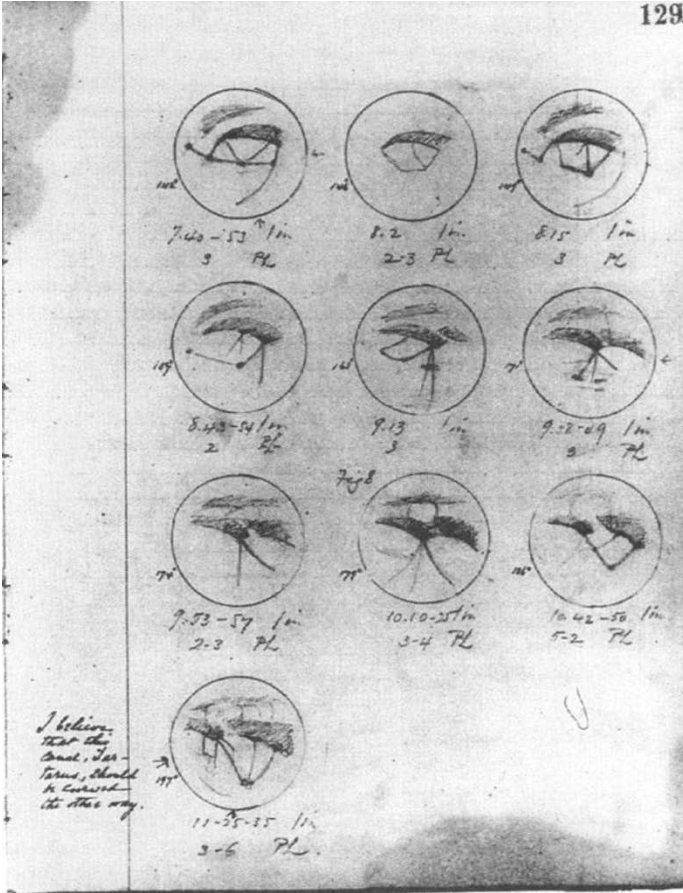
Görsel 2.15. Sir Robert Carswell, Ur illüstrasyonu, Temel Hastalık Biçimlerinin İllüstrasyonları, Litografi Baskı, 1838



Kaynak: <http://special.lib.gla.ac.uk/exhibns/month/oct2003.html> (Erişim Tarihi: 19.10.2017)

Topper'a (1996, s.236-238) göre, bilimsel illüstrasyon kategorisi sadece basılı eserlerle sınırlandırılmayıp, not defterleri ve eskiz defterlerindeki çizimler de bilimsel illüstrasyon örnekleri sayılabilir. Hatta laboratuvar notlarından görsel formda düşünülen kavramsal şemalara kadar bir bilim adamının

ya da sanatçının çizimlerini bilimsel illüstrasyon kategorisinde değerlendirmek mümkündür. Topper, buna örnek olarak Percival Lowell'ın Mars oyukları çizimini, Galileo'nun diagram ve notlarını, Da Vinci'nin eskizlerini göstermektedir. Bununla ilgili olarak, üzerinde çalışılan ve çoğunlukla filozoflar ve bilim tarihçileri tarafından vurgulanan "düşünce deneyleri" söz konusudur. Bu deneylere genellikle bir bilim adamının not defterindeki diyagramların ve notların eşlik ettiğini söyleyen Topper bu tür çizimleri bilim adamlarının ellerinden ve zihinlerinden gelen karalamalar yani görsel düşüncenin tezahürleri olarak görmektedir. Bu fikri dikkate alarak bahsi geçen illüstrasyonlar bilimsel bir düşünceyi görsel yolla aktarma noktasında bilimsel illüstrasyon tarihinde kendine yer bulabilir. Görsel 2.16.'da Topper'ın (1996, s.238) gösterdiği 19. yüzyıla ait bu örnek metin eşliğinde sunulmuş bir görsel ifade şekli olarak bilimsel illüstrasyon değeri taşıdığı söylenebilir.

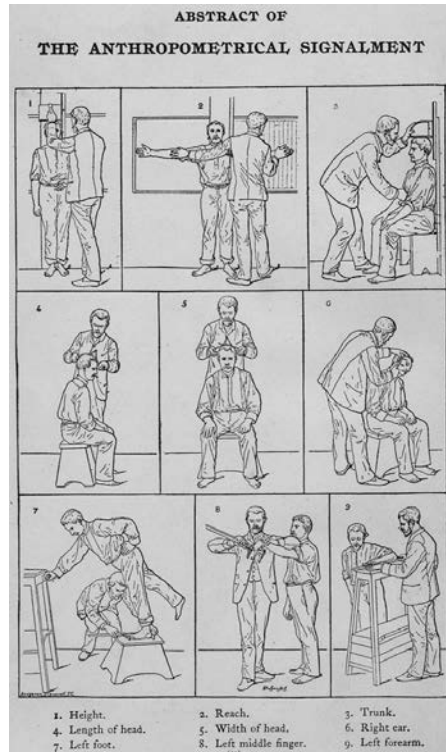
Görsel 2.16. Mars İzlenimi, Percival Lowell, 1894

Kaynak: Topper, 1996, s.240

Bilimsel illüstrasyon tarihini incelerken bilimin her alanında farklı örneklerle karşılaşılabilir. Bu alanlardan biri de adli illüstrasyonlardır. “Aranıyor” afişleri ile başlayan süreç 19. Yüzyılın sonlarına gelindiğinde bir kişinin yüzüne ait özelliklerin tanımlanması ve kayıt altına alınması oldukça ilerlemiştir. Bertillon’un “Le Portrait Parlé” ve “The Word

Picture” gibi çalışmaları mahkumların yüz ve bedenlerindeki çeşitli ölçümler temel alınarak hazırlanan bir belgeleme sistemidir. Duprec’in, Bertillon’un sistemine ait illüstrasyonları kimlik tanımlaması üzerine gelecekteki kataloglar ve hatta bilgisayar tarafından üretilen geri çağırma sistemi için temel sağlaması açısından önem taşımaktadır (Taylor, 2001, s.14). Görsel 2.17.’de bu ölçümlerin nasıl yapılması gerektiğini gösteren, bir dizi talimatın illüstrasyonu görülmektedir.

Görsel 2.17. Duprec, Kulak Ölçümü, “Le Portrait Parlé” sistemi için ölçü alınışının tasviri, 19. yüzyıl

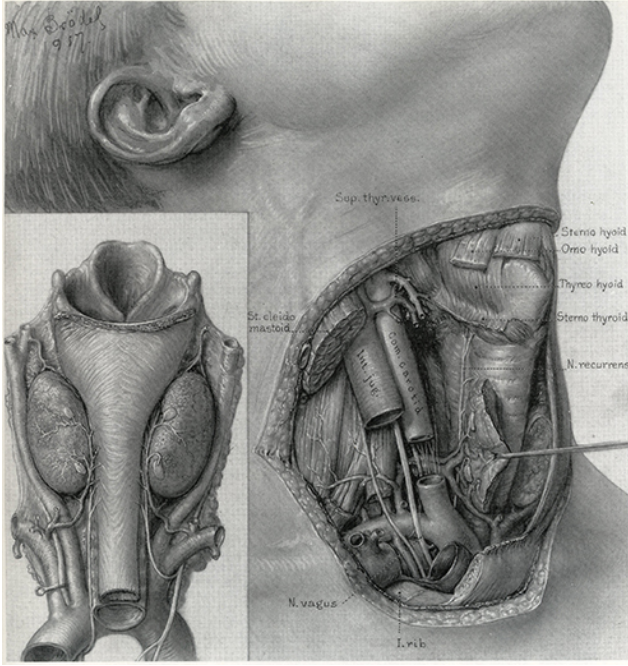


Kaynak: https://www.nlm.nih.gov/visibleproofs/media/detailed/iii_c_102.jpg

Ondokuzuncu yüzyılın fiziksel ve entelektüel dünyası, sayısız kompleks ve özenli hassasiyetle yapılmış siyah-beyaz çizgisel ve tonal illüstrasyonlarla kategorize edilmeye başlanmıştır. Bu görseller, temel ve ileri düzeydeki öğrenciler için eğitim kitapları, referans kitapları ve ansiklopediler gibi günümüzde üretilen ve kurgusal olmayan kitaplar dizisini yansıtan yayınlarda bulunmaktadır. İnsanlığın bildiği fizik, kimya, antropoloji, botanik, tarih, mimari, mitoloji, güzel sanatlar, jeoloji ve teknoloji gibi neredeyse her konu dönemin ressamı ve gravürçüleri tarafından sonsuz görsel inceleme ve araştırmanın konusu haline gelmiştir (Male, 2007, s.87). Yirminci yüzyıla gelindiğinde fotoğrafın icadının tüm güzel sanatlar üzerinde derin bir etki yarattığı görülmektedir. Fotoğraf makinesinden önce, resim dört kenarı sabit hareketli olmayan bir dünyada, görünür nesneleri temsil etmekteydi. Fotoğrafın icadı ile tanınabilir görsel nesneleri boyamaya devam etmenin doğru olup olmadığı sorusu ortaya çıkmış ve sunduğu tutarlılık sebebiyle Avrupalı teorsiyenlerin de fotoğrafın resim karşısındaki güvenilirliğini sorgulamasına sebep olmuştur (Heller ve Arisman, 2004, s.32). Fotoğraf ile ilgili benzer düşünceler günümüzde bile bilimsel illüstrasyonun gerekliliği konusunda bir sorgulamaya sebep olsa da illüstratörün gözünün seçiciliği, sadeleştirme ve vurgu yetileri fotoğraf makinası ya da başka bir

görüntü yakalama sisteminin yetersiz kalabileceği durumlar ortaya çıkarmaktadır.

Görsel 2.18. *Tiroidektomi Ameliyatı, Max Brödel*

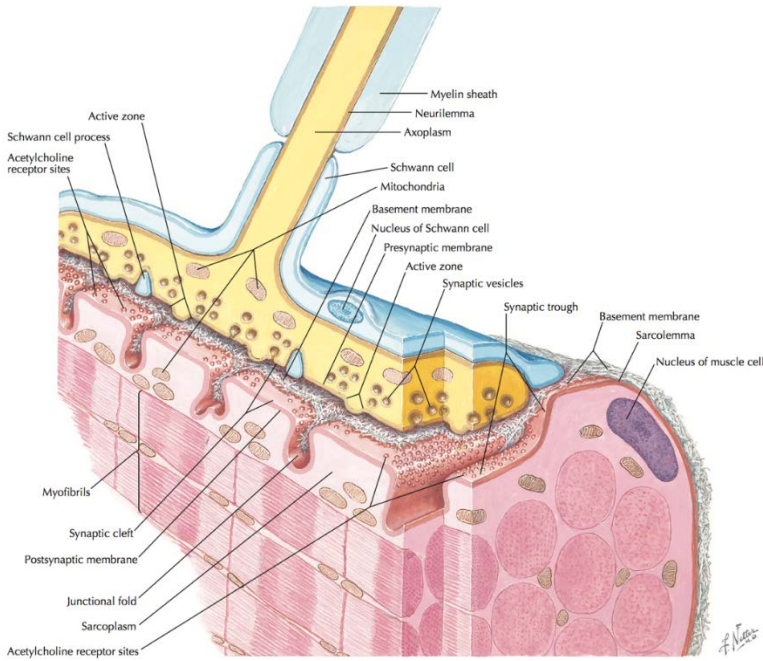


Kaynak: <http://pages.jh.edu/jhumag/0400web/34.html> (Erişim Tarihi: 19.10.2017)

Hem bilim hem de illüstrasyon ilerledikçe, bilimsel illüstratörlük denilen bir uzmanlık alanı doğmuştur. On dokuzuncu ve yirminci yüzyılda alanın önde gelen bilimsel illüstratörleri bilime katkı sağlayacak sanatçılar haline gelmiştir. Tıbbi illüstrasyon üzerine çalışan Max Brödel ve Frank Netter bilimsel illüstrasyon tarihine iz bırakmış illüstratörlerin başında gelmektedir. Görsel 2.18.'de Max Brödel'in tiroit bezi alma ameliyatı için hazırlanmış bir illüstrasyonu görülmektedir.

Sayısal ortam teknolojisinin, sayısal illüstrasyona olanak vermediği bir dönemde üretilen bu bilimsel illüstrasyonlar Rönesansla görülmeye başlanan realist tarzdaki bilimsel illüstrasyonun yirminci yüzyıldaki geldiği aşama için örnek teşkil edebilmektedir.

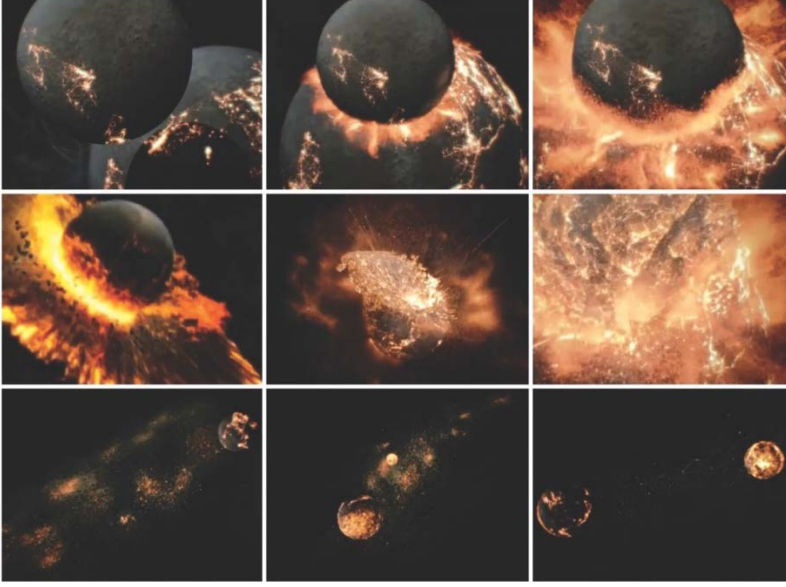
Görsel 2.19. *Nöromüsküler Kavşak Yapısı İllüstrasyonu,*



Kaynak: *Iannotti ve Parker, 2013, s.34*

Görsel 2.19.'da yer alan illüstrasyon hem tıp doktoru hem de bilimsel illüstratör olan Frank Netter'a ait olup, röntgen, manyetik rözenans (MR) ve benzeri teknolojilerin sağladığı görüntüleme sistemlerinin yardımıyla bilimsel illüstrasyonun yirminci yüzyılda geldiği yere bir örnek olarak sunulabilir.

Bilimsel illüstratörün amacı, yapıldığı dönem ne olursa olsun, mevcut grafik ve baskı teknikleriyle gerçeklikle sürekli bir diyalogu garanti etmek, mesajın objektif ve sistematik bilimsel çıkarlara, metotlara ve teknolojiye göre modellenmesini sağlamaktır. İllüstrasyon, bilimin yanı sıra, çalışma nesnesini gözlemlene ve tasvir etme şeklini değiştirerek, disiplinler arasındaki sınırları kırarak ve disiplinlerarası müzakerelerde genel düşünce tarzını zenginleştirerek gelişen bir daldır (Cervino, 2015, s.262). Bilimsel illüstrasyonda işlenebilecek konu, son teknoloji ürünü bir dijital cihazda yer alan mikroçip boyutunda bir mekaniğin açıklanmasından, buharlı trenin lokomotif yapısı ve işleyişine kadar çok yönlü ve çeşitlidir. Sayısal çağ, bilimsel illüstrasyon yaklaşımıyla disiplinleri görsel dil ile yeni zirvelere çıkarması için olanak sağlamıştır. Çok yönlü ve interaktif öğrenmenin artması ve talep edilmesi, tasarımın ve sunumun kalitesine verilen önem teknolojiye dayalı bilgiyi yaratıcı ve yenilikçi bir şekilde sunma ihtiyacını hiç olmadığı kadar artırdığı söylenebilir (Male, 2007, s.115). Günümüzde, sayısal ortam teknolojilerinin ulaştığı nokta bilimsel süreçlerin ve teorilerin görsel olarak ifade edilebilirliği, iki boyutlu durağan bir görselleştirme olan illüstrasyonu yeni bir noktaya taşıdığı söylenebilir.

Görsel 2.20. *Ay Nasıl Oluştu?*, Dr. Maggie Aderin-Pocock

Kaynak: <https://www.youtube.com/watch?v=c0FCE4H0Dro> (Erişim Tarihi: 20.10.2012)

Bilgisayarın icadı ile başlayan ve yaygınlaşmasıyla devam eden sayısal devrim ile yine sayısal ortamda üç boyutlu hareketli görüntüler elde edilebilmektedir. Bahsi geçen bu hareketli görüntüler aslında bir dizi illüstrasyondan oluşsa da bilimsel süreçler gibi belirli durumlarda kesintisiz bir görüntü sunarak mesajı taşıma görevini daha başarılı bir şekilde yerine getirebilmektedir. Bu sebeple yirmibirinci yüzyılda üretim teknikleri gelişip değişse de bilimsel illüstrasyonun geldiği son nokta olarak kabul edilebilmektedirler. Bilimin ve teknolojinin gelişmesi ile bilimadamları sadece ulaşılabilir mevcut dünya

doğasını gözlemlemiyor aynı zamanda geçmişe ve geleceğe dair bilimsel teoriler üretmek üzerine çalışıyor. Görsel 2.20.'de bilimadamlarının Ay'ın oluşumuna dair teorilerinin hareketli bir görüntü olarak anlatımından kareler sunulmuştur. Artık bilimsel illüstratörler teknoloji sayesinde yaklaşık 4,5 milyar yaşında olduğu tahmin edilen ayın oluşum anına dair, izleyicileri milyarlarca yıl geri götürerek teorinin anlaşılmasını kolaylaştıracak, gerçekçi görseller oluşturabilmektedirler.

2.3. Bilimsel İllüstrasyon Teknikleri

Bilimsel illüstrasyonların üretim sürecinde illüstratörlerin kullanacakları tekniği belirlemelerinde birden fazla etmen söz konusudur. Teknolojik gelişmeler, illüstrasyonun amacı ve kullanım yeri, kişisel yetkinlik ve mevcut imkanlar teknik belirlemede önemli noktaların başında gelmektedir.

Bilimsel illüstrasyon teknikleri genel hatlarıyla, diğer birçok illüstrasyon tekniği gibi geleneksel ve sayısal bilimsel illüstrasyon teknikleri olarak iki ana başlık altında incelenebilmektedir.

2.3.1. Geleneksel Bilimsel İllüstrasyon Teknikleri

Bilimsel illüstrasyonda kullanılan geleneksel teknikler sayısal teknolojinin gelişip yaygınlaşmasına kadar geçen sürede illüstratörlere tek başına hizmet etmiştir. Geleneksel teknikler teknolojinin sunduğu yenilikler nedeniyle tamamen yok olmadan, belirli amaçlarla kullanılmaya devam etmektedir.

Mevcut bilimsel illüstrasyonlara bakıldığında zaman kullanılan tekniklerin oldukça geniş bir yelpazade içinde sıralandığı görülmektedir. Çeşitli kalem, mürekkep ve boyanın yanı sıra hazır malzemeler kullanılarak yapılan çalışmalara da rastlanmaktadır.

Bilimsel illüstrasyon tarihi göz önüne alındığında belirli geleneksel tekniklerin diğerlerine oranla daha sıklıkla tercih edildiği anlaşılmaktadır. Bu çalışmada yaygın kullanılan geleneksel bilimsel illüstrasyon tekniklerinden karakalem, akrilik, sulu boya, mürekkep, guaj boya, pastel boya ve farklı kombinasyonlarla bir arada kullanılan geleneksel teknikleri konu edinen karışık teknik alt başlıkları üzerinde durulmuştur.

2.3.1.1. Karakalem Tekniği

Türkçe’de karakalem tekniği adıyla anılan çizimlerde kullanılan kalemler genellikle grafit (bir karbon şekli), kömür ve

kilden üretilen araçları kapsar. Bu kalemler kendi bileşenleri ve kullanıldıklarındaki hisse göre üç kategoride incelenir; mumlu kil, kömür ve yağlı. Siyah kömür, grafit ve kil bazlı kalemlerin sertlik dereceleri çoğunlukla B'den H'ye doğrudur (Hodges, 2003, s.26). B (black) harfi en yumuşak değeri, H (hard) harfi ise en sert değeri temsil eder. Kalemlerin üzerinde bulunan bu harf değerlerinin yanında rakamsal ifadeler de görülmektedir. Bu rakamlar da kalemin yumuşaklık ve sertlik derecesini göstermek için kullanılır. Kalem minesinin yağı azaldıkça kalemin kağıtta bıraktığı iz azalır, bu azalma kalem değerinde H değerinin artması ile temsil edilir. Aksi durumda yani B değeri arttıkça, kalem yumuşar ve kağıtta bıraktığı iz daha koyu olur (Dağ, 2015, s.80). F (fine point) harfi ile derecelendirmiş kalemler ise ince bir noktada keskinlik sağlayabilen bir değerdedir. HB (hard black) ve F değerli kalemler çizim için kullanılabileceği gibi ara değer olmaları sebebiyle yazı yazmak için de kullanılır.

Görsel 2.21. Grafit ile Botanik İllüstrasyon, *Telopea Speciosissima*, Heidi Willis



Kaynak: <http://heidiwillis.com.au/portfolio/waratah-study/> (Erişim Tarihi: 8.11.2017)

Grafit ve kurşun kalemler genellikle bir çizimin eskiz ve başlangıç aşaması için kullanılacak basit araçlar gibi kabul edilir. Ancak kullanım şekline ve illüstratörün yeteneğine göre tamamlanmış bir illüstrasyon için tek başına yeterli olabilir. Görsel 2.21.'de Willis'e ait çalışmada karakalemin etkili kullanılmasıyla oluşturulmuş bir botanik illüstrasyonu görülmektedir.

2.3.1.2. Akrilik Boya Tekniği

Akrilik boya, sentetik bir bağlayıcı ile yapılan, su ve akrilik reçinesinin karıştırılmasıyla elde edilen plastik bir boya türüdür (Eczacıbaşı, 2008, s. 57). Hızlı kuruyan bir boya olan akrilik suda çözünür ancak kurduğunda esnek ve su geçirmez bir hal alır. Hem kolay kullanımı hem de kimyasal bir çözücüyeye ihtiyaç duymaması sebebi ile sıklıkla tercih edilen bir boyadır (Dağ, 2015, s.85). İllüstratörlere canlı renkler sunan akrilik boyanın kapatıcı özelliği de vardır. Akrilik boya tıpkı yağlı boya gibi kontrol edilmesi ve değıştirilmesi zor olduğundan bilimsel illüstrasyonun tıp gibi daha dikkat ve özen gerektiren alanlarında tercih edilmeyebilir. Görsel 2.22.'deki illüstrasyon bilimsel illüstrasyonda realist bir ifade yakalamak için akrilik kullanımının elverişli olduğunu göstermektedir.

Görsel 2.22. *Bombus impatiens* Akrilik İllüstrasyon, Kim Schmidt



Kaynak: <http://koorla.com/imgeditor.html> (Erişim Tarihi: 13.11.2017)

2.3.1.3. Suluboya Tekniği

Suluboyalar, su bazlı bir solüsyonda süspansiyon haline getirilmiş pigmentlerden elde edilen bir boya türüdür. Saydam yapısından dolayı kapatıcı özelliğinden bahsedilemeyen suluboya üst üste kullanıldıkça koyulaşabilir.

Genellikle sıkıştırılmış toz halde bulunan suluboya, su ile inceltilerek kullanılır ve yapısı gereği fotoğrafik bir görüntü elde etmeye imkan sağladığı için bilimsel illüstrasyonlarda tercih edilmektedir (Dağ, 2015, s.83). Görsel 2.23.'te suluboyanın doğasından etikili bir biçimde faydalanılarak oluşturulmuş bir bilimsel illüstrasyon örneği sunulmuştur.

Görsel 2.23. *Suluboya, Adansonia digitata, Amanda Almira Newton*



Kaynak:

<https://usdawatercolors.nal.usda.gov/pom/catalog.xhtml?id=POM00000122>

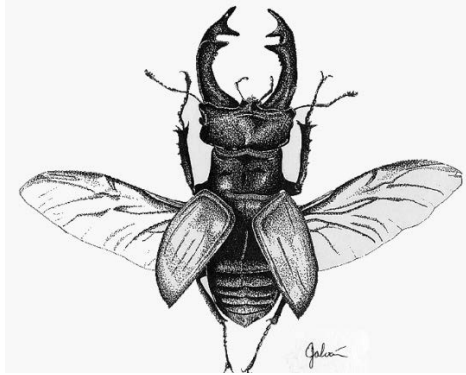
(Erişim Tarihi: 15.11.2017)

2.3.1.4. Mürekkep Tekniği

Çizim ya da yazı için kullanılan ve içinde asıltı halinde pigment bulunan sıvı, Batı'ya ilk kez Çin ve Japonya'dan getirildiği için Batılılar tarafından Çin ya da Hint mürekkebi diye anılmaktadır (Eczacıbaşı, 2008, s. 1318). Mürekkep bilimsel illüstrasyonlarda sıkça tercih edilmektedir. Hem fırça hem de kalemle uygulanabilir olması, geniş boyama alanlarında ve detaylarda çalışma imkanı sunar.

Hint mürekkebi ya da Türkçe'de kullanılan hali ile Çini mürekkebi oldukça siyah ve suya dayanıklıdır. Mürekkep oldukça geniş bir renk yelpazesine sahip olsa da bilimsel illüstrasyonda renkli mürekkep nadiren kullanılır çünkü bu durum markaya bağlı olarak değişse de geleneksel siyah mürekkep kadar kalıcı olmayabilir.

Görsel 2.24. Mürekkep Noktalama, Anthony Galván III Stag Beetle *Lucanus cervus*



Kaynak: <http://www.dosgatos.com/naturalhistory/stagbeetle.gif> (Erişim Tarihi: 15.11.2017)

2.3.1.5. Guaj Boya Tekniği

Bitkisel kökenli zambak ve su karışımının bağlayıcı olarak kullanıldığı, saydam olmayan boyalarla yapılan bir tür suluboya çeşididir (Eczacıbaşı, 2008, s. 723). Yoğunluğu suyla inceltilebilen, kapaticı bir boyadır. Ayrıca hızlı kuruyan bir boya olması sebebiyle, yine hızlı çalışmayı gerektirir (Dağ, 2015, s.85).

Guaj boyalar yapısı gereği kuruduktan sonra aynı katman üzerinde tekrar çalışılabilir ve sulandırarak yarısaydam bir görüntü elde etmeye izin verir. Bilimsel illüstrasyonda, ister şematik ister gerçekçi bir illüstrasyon olsun, akrilikte olduğu gibi guaj boyanın da asıl değeri ve uygulama şekli konuların renklerle oluşturulması içindir (Hodges, 2003, s.178). Görsel 2.25.'teki illüstrasyonda akrilik boya da olduğu gibi guaj boyanın da ifade gücü ve realistik görselleştirmeye uygun yapısı görülebilmektedir.

Görsel 2.25. *Guaj Boya, The Robber and the Pollinator, Daisy Chung, 2015*



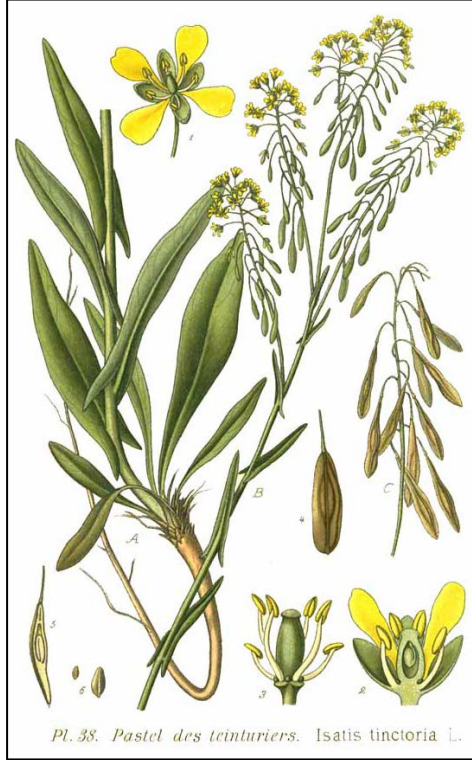
Kaynak: <https://daisychung.com/portfolio/items/the-robber-and-the-pollinator/>
(Erişim Tarihi: 15.11.2017)

2.3.1.6. Pastel Boya Tekniği

Toz haline getirilmiş pigmentin zambak ya da reçine ile karıştırılmasıyla elde edilen pastel boya, içeriğinde bağlayıcı bulunmayan bir kuruboya türüdür. Kağıt tarafından emilmediği için kalıcı değildir. Bu sebeple fiksatif ile sabitleştirilmeye ya da uygun bir muhafazaya gereklilik vardır (Eczacıbaşı, 2008, s. 1453). Yağlı ve kuru olarak ikiye ayrılan pastel boya kapatıcı özelliğe sahiptir (Dağ, 2015, s.86). Toz pasteller yumuşak geçişler

ve dokular oluşturmak için kömür kaleme göre daha kontrollü bir kullanım sağladığı için tercih edilebilir. Yağlı pastel boyalar ise ayrıntılardan çok geniş alanlar oluşturmaya daha uygundur. Örneğin bilimsel illüstrasyonlarda denizaltı illüstrasyonları gibi geniş zemin renklendirmelerinde sıkça tercih edilmektedir (Hodges, 2003, s.27).

Görsel 2.26. *Pastel Boya, İsatis tinctoria illüstrasyonu, Amédée Masclef, Atlas des Plantes de France, 1891*



Kaynak:

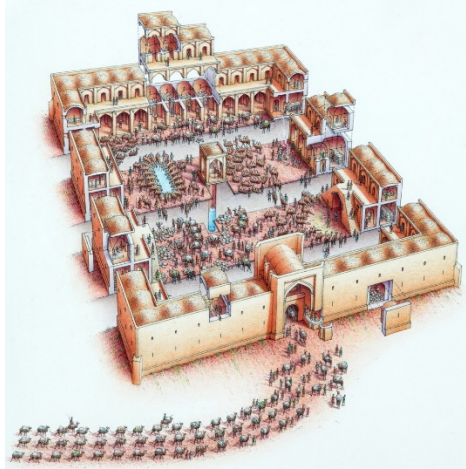
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cd/38_Isatis_tinctoria_L.jpg

(Erişim Tarihi: 13.10.2017)

2.3.1.7. Karışık Teknik

Geleneksel bilimsel illüstrasyon çalışmalarında karışık teknik suluboya, pastel, akrilik ve kuru boya gibi yine geleneksel tekniklerin farklı kombinasyonlarla bir arada kullanılmasıdır. Sadece bilimsel illüstrasyon değil her türlü illüstrasyonda kullanılabilen bu teknik doğru uygulandığında güçlü etkiler yaratabilmektedir. Bilimsel illüstrasyon çalışmalarının gücünü artırmak üzere karışık teknikten faydalanılması illüstrasyonun mesaj iletme, bilgi aktarma ve açıklayıcı olma gibi temel özelliklerini desteklemek içindir.

Görsel 2.27. *Marco Polo'nun 1271-75 yılları arasındaki yolculuğunda İpek Yolu'ndaki bir kervansarayın atmosferik kesit illüstrasyonu, Kuruboya ve mürekkepli kalem, 240 mm. x 265 mm., Stephen Biesty, 2011*



Kaynak:

http://www.stephenbiesty.co.uk/galleries_Atmospheric_Cutaways_Caravanserai.html (Erişim Tarihi: 4.11.2017)

Görsel 2.27.'de görülen karışık teknikle üretilmiş rölöve niteliğindeki illüstrasyonda illüstratör mimari yapının sınırlarını belirginleştirebilmek için mürekkepten faydalanmış, tonal geçişler içinse kuruboyayı tercih etmiştir.

2.3.2. Sayısal Bilimsel İllüstrasyon Teknikleri

Sayısal ortamda iki tip sayısal görüntü bulunmaktadır. Biri nokta esaslı (bitmap) diğeri ise vektör imajdır. İki türün de kendine özgü, farklı alanlarda kullanılmasına olanak veren güçlü ve zayıf yönleri vardır. Nokta temelli imaj piksellerden oluşur ve her bir piksel renk bilgisi içerir. Nokta esaslı imajlar yeniden boyutlandırmaya uygun değildir (Ambrose ve Harris, 2013, s. 16). Vektör görüntüler ise nokta, çizgi ve eğriler gibi ölçeklendirilebilen matematiksel formüllere dayalıdır. Bu sebeple boyutlandırmada kalite kaybı yaşanmaz (Ambrose ve Aono-Billson, 2013, s.179). Bilgisayar destekli illüstrasyonlar ise, sayısal ortamda bu iki görüntü türüyle üretilebilen illüstrasyonlardır.

2.3.2.1. Bilgisayar Destekli İki Boyutlu Bilimsel İllüstrasyon

Önce matbaanın sonra da bilgisayarın icadı ve yaygınlaşması ile başlayan süreç her alanı olduğu gibi illüstrasyon alanını da etkilemiştir. Sayısal ortamda illüstrasyon üretmenin avantajları geleneksel illüstrasyonun varlığını yok etmemiş ancak yanında var olmasını sağlamıştır. Bilgisayar teknolojilerinin illüstratörlere sunduğu en büyük avantaj uygulamadaki kolaylıklardır. Genel olarak bilgisayar programları illüstratörlere büyük bir kontrol gücü sağlamaktadır. Bunların başında geri alma, değiştirme, çoğaltma, silme ve saklama gibi özellikler gelmektedir. Fiziksel ortamda oldukça ciddi zaman ve emek kaybına sebep olabilecek bu gibi işlemler, sayısal olarak büyük ölçüde kolaylık sağlamakta ve yaratıcı süreç için illüstratöre daha uzun vakit sunmaktadır.

Sayısal ortamda üretilen illüstrasyonlar fiziksel ortamda üretilen illüstrasyonların bir çeşit simülasyonudur. Temel olarak geleneksel illüstrasyonda kullanılan araçların ve malzemelerin sayısal ortamda görüntü olarak belirli bir ölçüde karşılıkları mevcuttur. Örneğin fırçalar, kalemler, kesiciler, çoğaltıcılar, kopyalayıcılar, kağıtlar ve boyalar gibi. Teknoloji geliştikçe fiziksel araç ve malzemenin sayısal görüntüsü hem illüstratörleri

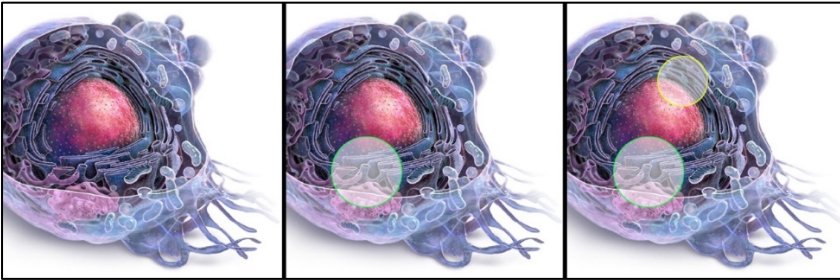
hem de izleyiciyi tatmin edici bir boyuta ulaştı. Gelişmenin devam etmesiyle ise fiziksel ortamın tabiatı gereği sahip olduğu sınırlılıklardan arınmış olan sayısal ortam, fiziksel ortamın ötesinde bir uygulama gücü sunmaya başlamış ve bu da sınırsız teknik ve yöntem olarak illüstrasyonda yer bulmuştur.

Bilimsel illüstrasyonlar, izleyiciye bir argümanı özetlemek, bir referans noktası sağlamak veya metni doğrulamak üzere yapılan illüstrasyonlar olarak kabul edildiğinde bilgisayar destekli üretimi geleneksel yöntemlere göre daha tercih edilebilir hale gelmiştir. Bilimsel illüstrasyonda bilginin doğru aktarılması elzemdir. Bilgisayarlardaki çizim programları illüstratörün işini kolaylaştırmaktan öte, fiziksel ortamda yapılması çok zor bazen de imkansız olan bazı teknik özellikler sunmaktadır. Bu da bilimsel illüstrasyonun daha etkili olması için yani amacına ulaşması için büyük bir artı demektir. Örneğin, geleneksel boyama yöntemlerinde boya katmanları tektir ve üzeri boyandığında alttaki katmana tekrar ulaşmak imkansızdır. Ancak en sık kullanılan sayısal görüntü işleme programlarından biri olan Adobe Photoshop adlı yazılım her renk, çizgi, şekil, gölge, efektler ve daha fazlası için ayrı ayrı müdahale etmeyi sağlayan bir katman (layer) imkanı sunuyor. Bununla birlikte sayısal ortamlardaki görüntü işleme programlarının sunduğu sayısız renk, tonal geçişler, doku ve hatasızca oluşturulabilen

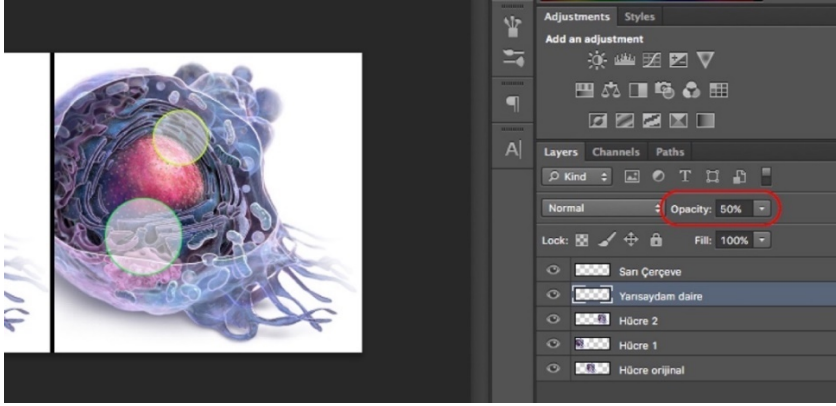
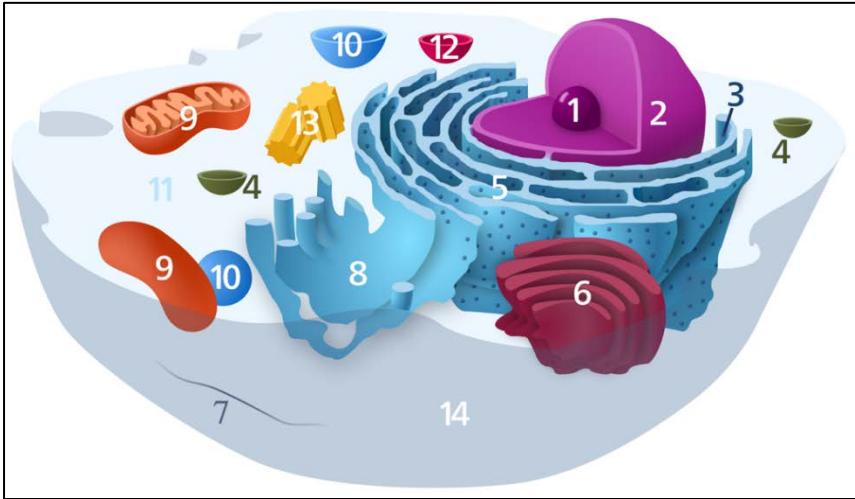
tanımlı çizgi ve şekiller bilimsel illüstrasyonda yaygın bir şekilde kullanılmasına sebep olmaktadır.

Görsel 2.28.'deki hücre çiziminde belirli bir bölge gösterilmek istenildiğinde katmanlardan faydalanılarak çok kısa bir sürede istenilen sonucu elde etmek mümkündür. Ancak geleneksel teknikler kullanılarak yapılacak olsaydı, vurgulanmak istenilen bölgenin altında kalan bütün renk ve tonlarının aynı derecede açılarak tekrar boyanması gerekecekti ki. Üstelik bu işlem sırasında konumlandırma gibi hatalarda geriye dönüşü imkansız ve ihtiyaç duyulduğu takdirde aynı vurgunun tekrarlanması aynı renk değerlerine ulaşma işlemine yeniden dönüş demektir. Sayısal ortamda ise Görsel 2.29.'da görüldüğü üzere, katmanın sadece opaklık ayarını değiştirerek istenilen konum ve oranda vurgu yapmak birkaç saniyede tamamlanabilecek bir işlemdir.

Görsel 2.28. *Hücre detay*



Kaynak: https://iso-form.com/wp-content/uploads/2015/07/animation-com_pjm1.jpg (Erişim Tarihi:27.3.2018)

Görsel 2.29. Hücre detay düzenleme, Adobe Photoshop ekran görüntüsü**Görsel 2.30.** Tipik hayvan hücresi

Kaynak: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Animal_Cell_Unannotated.svg
(Erişim Tarihi: 28.3.2018)

Bilimsel illüstrasyonda veriyi doğru aktarmak asıl amaçlardan biri olsa da bunun tek yolu hiperrealist çalışmalar

yani bir dokuyu, nesneyi, figürü olduğu gibi yansıtabilmek değildir. Sayısal ortam teknolojileri, tipik bir hayvan hücresinin şematik illüstrasyonu olan Görsel 2.30.'da görüldüğü gibi illüstratörlere gerçekçilik imkanının yanında pürüzsüz renklendirme, kesin ve net sınırlar gibi kalem ya da fırça ile ulaşılması zor bir mükemmellikte şematik illüstrasyonlar üretmesine de olanak verir.

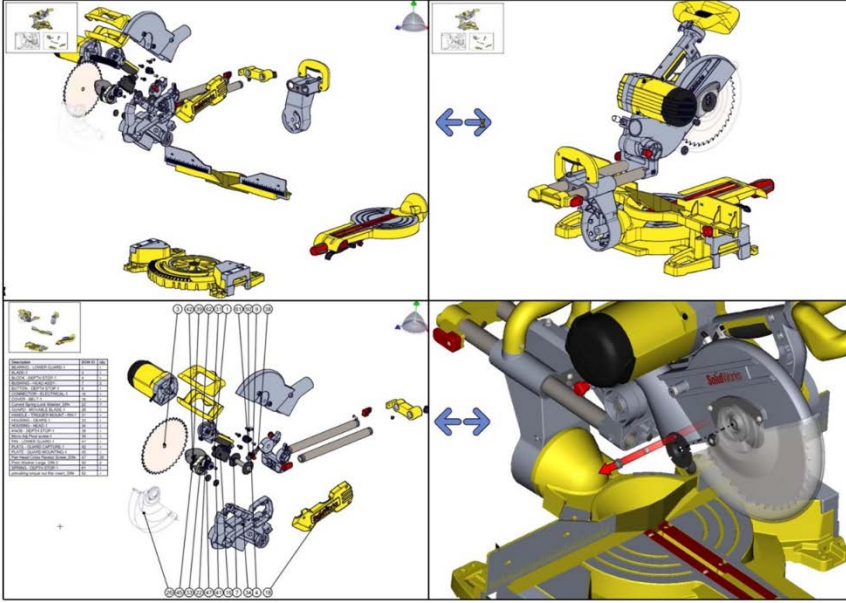
2.3.2.2. Bilgisayar Destekli Üç Boyutlu Bilimsel İllüstrasyon

Uzunluk, genişlik ve derinliği ifade eden üç boyut, perspektifin görsel ürünlere yansımaya başladığı dönemden, bilgisayar teknolojilerinin geliştiği döneme kadar sadece görsel bir yanılğı olarak kullanılabiliyordu. İki boyutlu çizimlerde tonlamalarla, çizgilerin boyut ve eğrileriyle oluşturulan derinlik algısı artık sayısal ortamda uzunluk ve genişliğe derinlik değerinin de eklenebilmesiyle üç boyutlu tasarımlara dönüşebilmiştir.

İki boyutlu çizimler izleyiciye tek bir noktada sabitlenmiş bir görünüş sunmaktadır. İllüstrasyon sürecinin en başında belirlenen bu bakış noktası bilgiyi en iyi ileteceği düşünülen açı olsa da yeterli olmayabilir. Ancak üç boyutlu görüntüler, nesnenin iki boyutlu çizimlerde arkada kaldığı için görünmeyen

ve dolayısıyla çizilmeyen kısımlarını da görünür hale getirme avantajını sağlamaktadır. Yani üç boyutlu bir tasarımda illüstratör tarafından önceden hazırlanmışsa uygun görüntüleme sistemleriyle nesnenin istenilen yüzeyini görebilmek mümkündür.

Belirli alanlarda bilimsel illüstrasyona ihtiyaç duyulmasının sebeplerinin başında izleyiciye bilgiyi doğru aktarmak gelir. Herhangi bir konuda neyin nasıl olduğunu ya da neyin nasıl yapıldığını anlatmanın en kolay yollarından biri göstermektir. Fiziksel ortamda üç boyutlu olarak algılanan nesnelerin temsili de üç boyutlu olarak üretildiğinde gerçeğe daha çok yaklaştığı için anlamayı kolaylaştırır. Görsel 2.31.'deki üç boyutlu montaj talimatı, iki boyutlu ve tek açıdan çizilmiş bir talimata göre daha anlaşılır bir kılavuz sunmaktadır. İnteraktif olarak hazırlanan talimatta her bir parça ayrı ayrı, izleyici tarafından hareket ettirilebilmektedir. Ayrıca montaj işlemi istenilen açıdan hareketli görüntü olarak izlenebilmektedir.

Görsel 2.31. İnteraktif Montaj Talimatları ve Çevrimiçi Parçalar Kılavuzu

Kaynak: <https://www.youtube.com/watch?v=p2j-ZSjV90E> (Erişim Tarihi: 31.3.2018)

Yazılı bilgiyi aktarmada en etkili ve kalıcı yollardan biri olan bilimsel illüstrasyonda üç boyutlu tasarım teknolojileri oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle tıp alanında sağladığı birçok avantaj sayesinde eğitim süreci boyunca sıkça tercih edilir olmuştur. Üç boyutlu görüntülerin tıp eğitiminde kendine yer bulmasını sağlayan avantajların başında kadavra gerekliliğini ortadan kaldırması gelmektedir. İnsan anatomisini bütün detaylarıyla görselleştirebilmeye olanak veren üç boyut teknolojisi ile cerrahi prosedürlere gerek kalmadan eğitim verilebilir.

Görsel 2.32. *Visible Human Project, Erkek ve Kadın kesit görünümeleri*

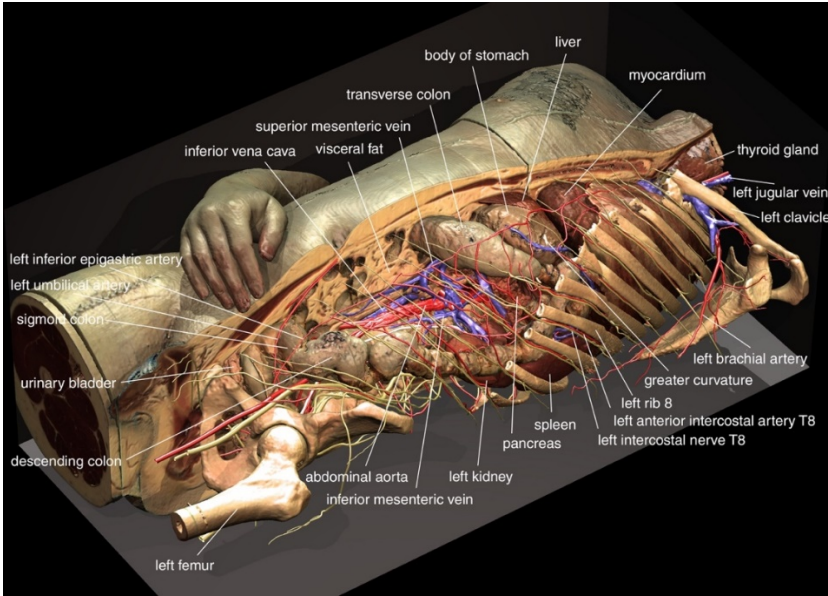


Kaynak: <https://medlineplus.gov/magazine/issues/summer11/images/visible-human-lg.jpg> (Erişim Tarihi: 31.3.2018)

Üç boyutlu bilimsel görüntülemenin ilk adımlarından biri “Visible Human Project” adı ile bir kadın ve bir erkek kadavranın ince seksiyonlar halinde kesilip, fotoğraflanıp sayısal ortama taşınmasıyla atıldı. Birleşik Devletler Ulusal Tıp Kütüphanesi (U.S. NLM)’nin himayesinde, Michale J. Ackerman

yönetiminde 1986 yılında başlayan proje 1995 yılında tamamlandı (http-1). Görsel 2.32.'de proje kapsamında erkek ve kadın kadvralardan alınan donuk kesit fotoğrafı insan anatomisinin detaylı bir görüntüsüdür.

Görsel 2.33. *Voxel-Man insan vücudu iç görünüm*



Kaynak: https://voxel-man.de/museum/web/szenen/torso/images/img_0_0_0.jpg

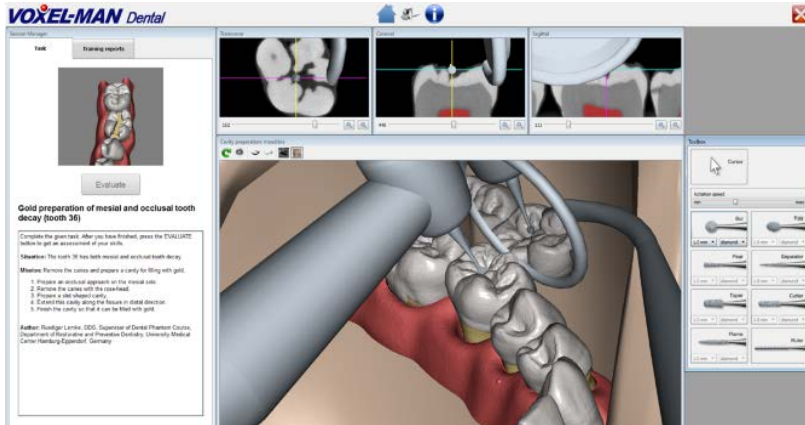
(Erişim Tarihi: 31.3.2018)

Tıbbi görüntüleme ve simülasyonun öncülerinden biri olan Voxel-Man firması 1984 yılında, Profesör Karl Heinz Höhne başkanlığındaki bir araştırma grubu, CT (Cat Taraması) ve MRI (Magnetic Resonance Imaging)'den elde ettikleri tomografik görüntülerin üç boyutlu görselleştirilmesi üzerine ilk deneylerini yapmıştır. 1990'larda ise aynı firma insan anatomisi,

işlevi ve radyolojik görünümü ile ilgili mekansal ve tanımlayıcı bilgiyi bütünleştiren yeni bir etkileşimli sanal beden modeli geliştirildi. Görsel 2.33.'te görülen, Voxel-Man firması tarafından, Birleşik Devletler Ulusal Tıp Kütüphanesi'nin "Visible Human Project" in sayısal verileri temel alınarak üretilmiş, gerçekçi ve tam renkli temsili ile interaktif bir modeldir.

2000'li yıllara gelindiğinde birçok farklı ülkede üniversitelerde eğitim amaçlı kullanılan ameliyat simülasyonu yazılımları üretmeye başladılar. Görsel 2.34.'te görülen simülasyon ile diş hekimliği eğitimi alan öğrenciler teorik bilgilerini, gerçek bir hasta yerine, gerçekçi bir vaka simülasyonu sunan programla uygulamaya geçirebilmektedirler.

Görsel 2.34. *Voxel-Man Dental ameliyat simülasyon yazılımı arayüzü*



Kaynak: <https://www.voxel-man.com/simulators/dental/> (Erişim Tarihi:

31.3.2018)

2.3.2.3. Bilgisayar Destekli Hareketli Bilimsel

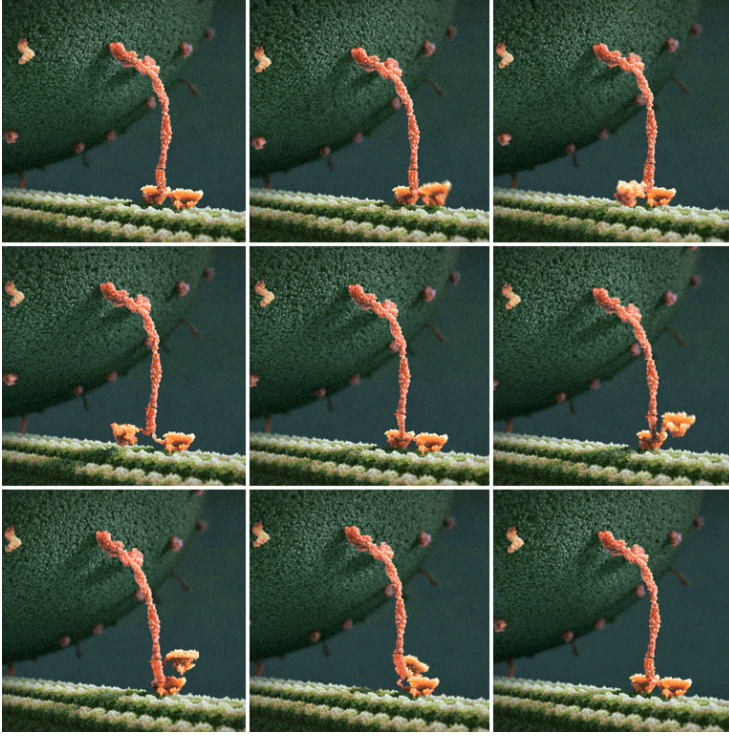
İllüstrasyon

Resimlerin arka arkaya eklenerek, hareket ediyormuş hissi verecek şekilde düzenlenmesine canlandırma ya da hareketli görüntü denilmektedir (TDK, 2005, s.350). Bu teknik iki boyutlu olarak geleneksel illüstrasyon yöntemleriyle yapılabildiği gibi sayısal ortamda da uygulanabilmektedir. Bilgisayar programlarına göre değişen hareketli görüntü oluşturma yöntemleri ile geleneksel olarak her saniye için 24 kare çizim yapılabileceği gibi belirli programların özelliklerinden faydalanarak önceden yazılımda tanımlı olan iki farklı anın arasını doldurma yöntemiyle de hareketli görüntüler elde edilebilir.

Hareketli görüntüler sinemadan, eğitime kadar birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bilimsel görselleştirme yöntemlerinden biri olarak da sıklıkla tercih edilmektedir. Bu tercihin sebebi hareketli illüstrasyonların belirli bir süreci görselleştirilmeye yardımcı olmasıdır. Durağan illüstrasyonlarda bir süreç görselleştirilirken aşamalı çizimlerden faydalanılır. Bu çizimler görselleştirilmek istenilen sürecin görece daha önemli anlarının seçilerek farklı karelerde gösterilmesidir. İllüstratör seçme, eleme ve sadeleştirmede ne kadar başarılı olsa da veri kaybı yaşanması ihtimali yüksektir.

Oysa akan bir görüntü, sürecin gerçek işleyişini olduğu gibi aktarabilecektir. Örneğin Görsel 2.35.'teki hareketli görüntüden alınmış karelerde taşıyıcı motor protein olan “kinesin”in yürüme davranışı sergileyerek madde taşınması hareketli illüstrasyon olarak görselleştirilmiştir.

Görsel 2.35. Kinesin proteini yürüyüşü, John Liebler

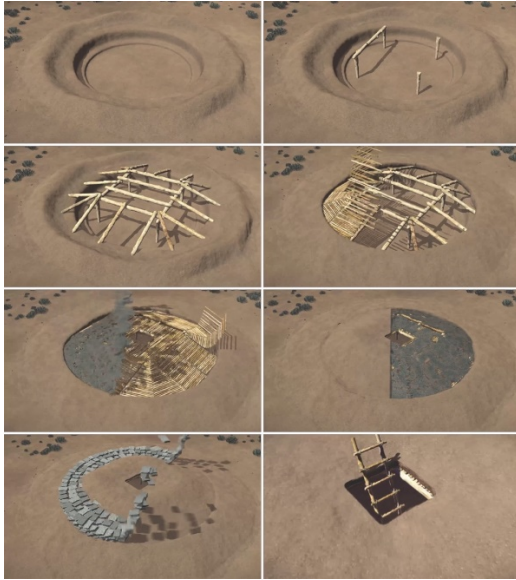


Kaynak: <https://i0.wp.com/www.artofthecell.com/wp-content/uploads/2014/05/John-Liebler-Kinesin-Walking.gif?ssl=1> (Erişim Tarihi: 2.4.2018)

Bilimsel görselleştirme, bütün bilim alanlarındaki eğitime ve bu alanların gelişimine katkı sağlamaktadır. Kimya'dan

arkeolojiye birçok alanda karşılaşılan bilimsel görselleştirmede hareketli görüntü kullanımı teorik bilginin anlaşılabilirliğini ve kalıcılığını artırmada büyük rol oynamaktadır. Örneğin; Görsel 2.36.'da Pueblo Kızılderililerinin toplanma yeri olarak kullandıkları "kiva"lardan biri olan ve Dillard yerleşim yerinde bulunan Great Kiva için hazırlanmış üç boyutlu animasyondan çeşitli kareler görülmektedir (http-2). Bu animasyonda Great Kiva'nın inşa aşamaları, arkeolojik verilere dayanarak sırasıyla gösterilmiş ve geçmişten gelen bir yapıya ait bilgileri sadece buluntularla değil, canlandırma yöntemiyle günümüze taşıyabilmiştir.

Görsel 2.36. Dillard yerleşimindeki Great Kiva animasyonu

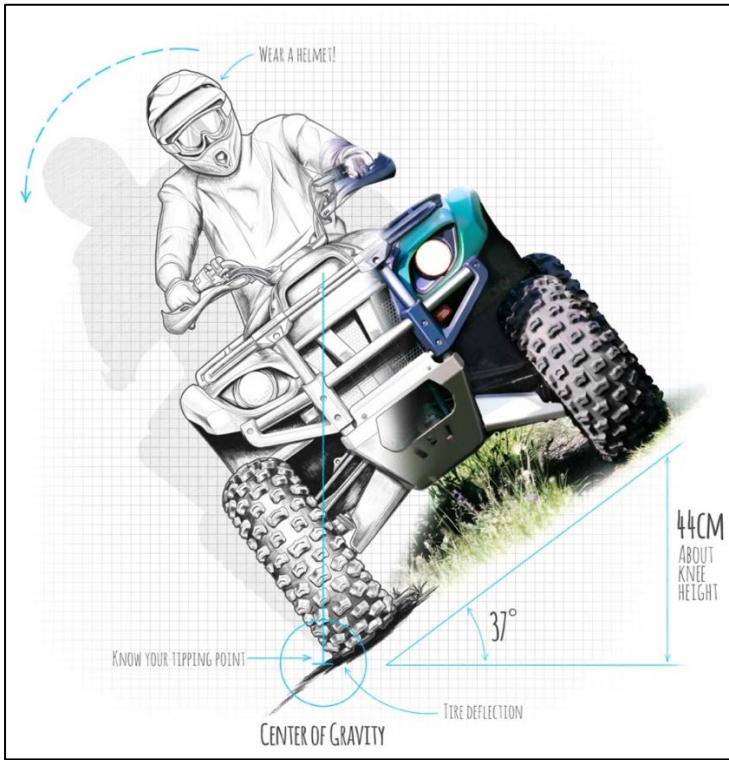


Kaynak: <https://www.youtube.com/watch?v=Lu5DZ1-aFpo> (Erişim Tarihi: 1.4.2018)

2.3.2.4. Karışık Teknik

Sayısal bilimsel illüstrasyonlarda karışık teknik kullanımı hem geleneksel ortamda hazırlanmış bir illüstrasyona sayısal ortamda müdahale edilmesi şeklide hem de bütün illüstrasyonun farklı sayısal teknikler tercih edilerek üretilmesi şeklindedir.

Görsel 2.37. ATV illüstrasyonu, Karışık Teknik



Kaynak: <https://fordillustration.com/Editorial-Illustrations> (Erişim Tarihi: 4.11.2018)

Giderek daha fazla illüstratör hem deneysel hem de heyecan verici sanat eserleri yaratmak için karışık teknikleri kullanmaktadır. Özellikle sayısal ortamda, sayısal fotoğrafın ve çizimlerin bir arada kullanıldığı illüstrasyonlara sıkça rastlanılmaktadır. Fotoğraf ve çizim iki farklı disiplin olsa da beraber çalışabilir çünkü çizimler fotoğraflara yeni anlatılar ekleyebilir (Sharp, 2014, s.187). Görsel 2.37.'de görülen bilimsel illüstrasyonda fotoğraf, boyama ve karakalem çizim tekniklerini bir arada kullanarak dinamik ve açıklayıcı bir illüstrasyon oluşturabilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. BİLİMSEL İLLÜSTRASYON VE GÖRSEL İLETİŞİM TASARIMI

3.1. Görsel İletişim Tasarımı

İletişim, Latince communis sözcüğünden gelen communication sözcüğünün karşılığıdır. Türkçe’de bildiriş olarak da kullanılan iletişim kısaca duygu, düşünce veya bilgilerin akla gelebilecek her türlü yolla başkalarına aktarılmasıdır (TDK, 2005, s. 954). Oskay’a (2011, s.9) göre iletişim, aynı coğrafyada ortak bir yaşam süren, benzer deneyimleri ve kaygıları paylaşan, hayatta kalmak için alet üreten ve ortak üst kimlikler üreterek farklılıkları kaynaştırmaya çalışan insanın eylemidir.

İlişkileri ve dünyayı anlamın temelinde iletişim yatar. İnsanları bir arada tutan ya da ayıran sosyal yapıştırıcının bir parçasını oluşturur (Baldwin ve Roberts, 2006, s.12). Genel anlamıyla, göndericiden alıcıya ileti gönderilmesi süreci olan iletişimi, sözlü veya yazılı olarak, yüz ifadesi ve beden dili gibi oldukça çeşitli araçları kullanarak gerçekleştirmek mümkündür. Bu araçlardan biri de görsel iletişimidir. Görsel iletişim, belirli bir

grup insana bilgi aktarmak için kullanılan, sanat ve dilin özel bir karışımıdır (Howell vd., 2000, s.55). Bir başka deyişle görsel iletişim, iletilmek istenilen mesajın bir imaja yüklenmesidir.

Berger'e (2011, s.274) göre bir imge, fotoğrafta, filmde, televizyon ekranında, basılı bir reklamda ve neredeyse her yerde gördüğümüz işaretler ve semboller topluluğudur. Bir şeylerin fiziksel olduğu kadar zihinsel temsildir aynı zamanda.

Kökeni M.Ö. 3000 yıllarına dayanan yazının ilk örneklerinden de önce imgeler iletişim kurmanın bir yolu olarak kullanılmaktaydı. Taşlara oyulmuş ya da kayalara kazınmış bu işaret ve çizimlerin en bilinenleri Fransa'daki Lascaux ve Chauvet mağaralarındaki örneklerdir. Mağara resimlerinin yapılma sebebi bilinmese de, kaydetme ve topluluğu eğitmenin yanı sıra kendini ifade etmenin bir yolu olarak da kabul edilebilir. Tarih öncesi pagan kültürüyle yaşayan insanlar, şamanın ruhlarla iletişim kurması, hastaları iyileştirmesi, yeni av alanları bulmak ve doğa üzerinde hakimiyet kurmak gibi düşüncelerle bu resimleri üretmiş olabilirler (Coates ve Ellison, 2014, s.11). Bu resimlerin ortaya çıkışıyla ilgili oldukça çeşitli ve yaygın görüşler olsa da asıl sebep veya sebepler konusunda kesin yargıya varmak zordur. Ancak insanlığın görseller yolu ile iletişim kurmasının ilk örneği olduğu tartışılmaz bir gerçektir (Uçar, 2004, s.18). 30.000 yaşında olduğu düşünülen bu resimler

insanlık tarihinde görsel iletişim serüveninin başlangıç noktası olarak kabul edilebilir.

Mağara resimleri zamanla, sembol veya hiyeroglif olarak adlandırılan daha basitleştirilmiş resimsel temsillere dönüşmüştür. İlkel kültürler daha sofistike iletişim araçları geliştirdikçe, kullandıkları semboller piktogramlara veya daha soyut sembollere dönüşmüştür. Bu semboller, bir başka ilkel mecra/ortam olan kil tabletlere basılarak güneşte kurutulmuş veya fırında pişirilmiştir. Günümüz yazılı iletişiminin başlangıcı bu piktogramların Fenike alfabesine evrilmesi, sonrasında Antik Yunan ve ardından gelen Antik Roma'nın kullanmaya başlamasıyla olmuştur (Evans ve Thomas, 2013, s.242-243).

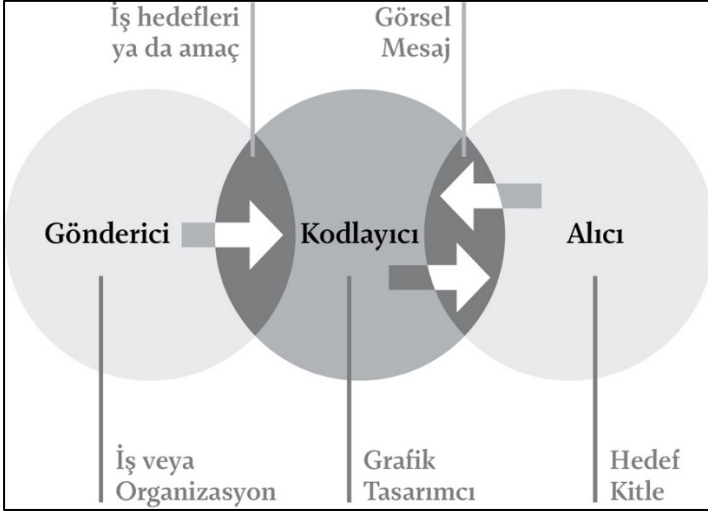
Görsel iletişim serüveni mağara resimleri ile başlamış, antik yazılı iletişimi şekillendirmiş, Orta Çağ'daki elyazmalarında metni destekleyen imgeler olarak yoluna devam etmiştir. Görsel iletişimin, süreç ve problem çözümüne dayanan tasarım kavramı ile buluşması ancak 20. yüzyılda mümkün olabilmıştır. Görsel iletişim terimi, grafik tasarım ile birbirine bağlı olarak kullanılır, ancak bir anlamda daha kapsamlıdır. Görsel iletişim ve iletişim sanatları, grafik tasarım, illüstrasyon, multimedya, fotoğraf, televizyon, film, video ve çeşitli melez ortamı içeren geniş bir grafik sanatlar alanını kapsar (Evans ve Thomas, 2013, s.279). Endüstri, teknoloji, eğitim ve kültür ortamı

görsel iletişim tasarımının iş tanımını sürekli olarak değiştirmekte ve geliştirmektedir. Temelde değişmeyen ise, hedef kitlenin bilgi, tutum ve davranışını amaçlanan yönde etkilemektir. Genel olarak “görsel iletişim tasarımı” kavramı çözümlenecek olursa, görsel kelimesi mesajın iletileceği ortamı; iletişim, mesaj ile ne amaçlandığını ve tasarım ise mesajı iletmek için tercih edilen yöntemi karşılamaktadır.

Görsel iletişim konuşmayı, yazılı dili ve görüntüyü estetik olarak beğenilen bir mesajda toplayarak, izleyicilere entelektüel ve duygusal seviyelerde bağlanır ve onlara uygun bilgiyi sağlar. Doğru görsel iletişim izleyicileri tanımlar, bilgilendirir, yönlendirir, yorumlar ve hatta izleyicileri bir şeyler yapmaya ikna eder. Basit bir nokta bile sade bir öge olmasına karşın, görsel iletişim tasarımında genel anlam ve duygusal etkiyi şekillendirmede önemli bir rol oynar (Turhan, 2023, s. 5). Mesajı gönderenin ve alıcının aynı görsel dili konuşması da oldukça önemlidir. Görsel olarak tasvir edilen bilgi miktarının azaltılması, her türlü iletişim biçiminin hedefi olan daha özlü ve dağınık olmayan bir tasarım oluşmasını sağlar. Etkili bir görsel iletişimin gerçekleşmesi için, bir mesaj göndereni ve hedef kitle deniebilecek bir alıcı olmalıdır. Görsel iletişim tasarımcısı, gönderenin ihtiyaçlarını alıcıya iletilen görüntülere ve içeriğe çevirerek görsel mesaj olarak kodlar (Hembree, 2008, s.15). Görsel 3.1.’de görüldüğü üzere görsel iletişim tasarımı süreci için

temel olarak bir gönderici, ulaşılacak istenilen bir hedef, kodlayıcı, görsel mesaj ve alıcıya ihtiyaç duyulmaktadır.

Görsel 3.1. Görsel iletişim tasarım süreci



Kaynak: Hembree, 2008, s.14

Görsel iletişim, gönderici ve alıcı arasındaki ortak bir anlaşmadır. Sadece duygu ve düşünceleri ifade etmek yetmez, asıl amaç iletişim (communication) kelimesinin kökeni olan Latince “communicatio” kelimesinden geldiği üzere paylaşmaktır. Bu sebeple sözlü veya yazılı dil ile benzerlik gösterir. Yine de, sözel veya yazılı dilin şekillenmiş düzeni ve kuralları kadar güvenilir ve istikrarlı olmayabilir (Tam, 2008, s.4). Görsel iletişimin hedefe ulaşmada başarı gösterememesinin sebebi bu istikrarsızlık olabilir. Bir görselin birden çok anlama gelmesi, görsel kirlilik, görselin sunulduğu ortamın yanlış seçimi

ve izleyicinin bağlantı kurabileceği öğrenilmiş bilgisinin olmayışı gibi sebepler geribildirimde hata olarak kendini gösterebilmektedir.

Görsel iletişim tasarımı, görsel öğelerin bir arada uygun bir şekilde kullanılmasından fazlasıdır. Görsel kompozisyon sadece bir araçtır. Tasarımcının asıl amacı insanlarla etkileşime geçen bir olay, hareket üretmektir. Bir başka deyişle görsel iletişim tasarımcısı iletişimsel durumlar yaratır. İletişim eyleminin sonucunda beklenen, kişilerin bilgi, tutum ve davranışları üzerindeki etki yaratmasıdır (Frascara, 2004, s.13). Şema, eskiz, çizelge, fotoğraf, illüstrasyon, video ve animasyon gibi görsel ortamlar kullanılarak üretilen görsel iletişim, kavramların keşfedilmesi ve bilginin yaygınlaştırılması sürecinin temelini oluşturmaktadır. En etkili görselleştirme, görsel bilgileri işlemek için insani olanaklardan faydalanır, böylece izleyicide kavrama, hafıza ve çıkarım tepkileri geliştirilebilir. (Agrawala, Li ve Berthouzoz, 2011, s. 60). Buradan anlaşılabacağı üzere asıl üzerinde çalışılması gereken konu sadece görsel elemanları birbiri ile ilişkisi değil, mesajın izleyici ile olan ilişkisidir. Söz konusu izleyici ile etkileşim olduğu zaman, imge ile sağlanan iletişimsel olay; dil, deneyim, yaş, bilgi, eğitim, hafıza, algılama şekli, tercihler, beklentiler, arzular ve diğer entelektüel, sosyal, kültürel ve duygusal boyutlarla ilgili karmaşık insan unsurlarıyla doludur. Bu sebeptendir ki çalışan bir görsel iletişim

tasarımına ait görsel elemanların renk, denge, kontrast, doku, hiyerarşi gibi tasarım ilke ve elemanları gözetilerek kompoze edilmesi görsel olarak yeterli olsa da içerik ve mesaj iletimindeki başarıyı garantilemez.

İletişim tasarımının her türü belirli bir mesajı iletme ve istenen bir cevabı elde etme ihtiyacından doğar. Bu mesaj bazen belirli bir bilimsel alana ait teorik bir bilgidir ve izleyiciden alınması beklenen cevap/karşılık ise bilgiyi öğrenmesidir. Bazen de mesaj bir tüketim ürünüdür ve izleyiciden beklenen o ürünü satın alma davranışını sergilemesidir. Görsel iletişim tasarımı, iletilmek istenilen mesaj ne olursa olsun, izleyiciden cevap almanın en etkili bir yollarından biridir. Çünkü görme duyusu diğer bütün duyuşsal faaliyetlerden daha zengindir.

3.1.1. Görsel İletişimde Algı

Tecrübe genel olarak ikiye ayrılmaktadır; his ve algı. Hissin algıya göre daha düşük seviyeli bir işlem olduğu düşünülmektedir. His parlaklık, soğukluk, renk, sıcaklık veya tatlılık gibi uyarıların basit özelliklerinin farkındalığı olarak tanımlanmaktadır. Algı ise beynin daha yüksek mertebedeki alanlarının bir işlevi olarak düşünülmektedir. Yani algı, uyarıların daha karmaşık özelliklerinin farkındalığıdır. Algı kavramı, bir organizmanın dış dünya hakkında bilgi aldığı farklı

süreçler için kolektif bir tanımdır. Dikkat ettiğimiz bilgilerin düzenlenmesi ve analizidir. Noktalar, çizgiler, alanlar, semboller, renkler, ses tonları, ısı, dokunma, basınç, görseller ve metinler anlamlı bir bütün olarak yorumlanabilecek şekilde entegre edilmiştir. İnsanlar gördüğü, duyduğu, tattığı, dokunduğu ve kokladığı şeyleri yorumlamak, anlamak ve anlam yaratmak için deneyimlerine, düşüncelerine ve değerlerine güvenir. Dış dünyadan gelen bilgi çok fazla olduğu için her şeye dikkat etmek neredeyse imkansızdır. Bu bilgi selinde, görmek veya duymak istenilen bilgileri seçmeyi gerektirir ve bilginin geri kalanı görmezden gelinmektedir (Pettersson, 2002, s. 217). Bu seçimler daha çok diğer ütün canlılarda olduğu gibi hayatta kalmak amaçlı içgüdüsel bir elemedir.

İnsan gözü görmeyi beklediği şeyleri görür. Yani görsel dikkatimiz planladığımız ve odakladığımız görsel algıyı oluşturmaktadır. Arnheim'in çalışmalarından ortaya çıkan teoriye göre odaklanma yeteneği ilgisiz olan görsel veriyi filtrelemek ve tanıdık olanı yorumlamayabilme ile gelmektedir. Görsel algılama genel olarak görmeyi beklediğimizi görme, küçük bir alana odaklanma, tanıdık olanı arama ve diğer verileri filtreleme şeklinde gerçekleşmektedir (Arnheim, 2007, s.126; Hilligoss, 1999, s.8). Bu süreci şöyle açıklamak mümkündür; ilk olarak belirli duygu ve düşüncelerle çevreye baktığımız için görmeyi beklediğimiz veriyi görürüz. Daha sonra gözümüzle

taradığımız alanı veriler dahilinde daraltarak küçük bir alana odaklanılır. Bu yeni ve nispeten küçük alanda önceki bilgi ve deneyimlerimizle uyuşanları yani tanıdık olanı ararız. Bunu yaparken geriye kalan verileri göz ardı ederiz. Üzerine düşünmeden, planlanmadan yapılan bu filtreleme işlemi bakanın dikkati dağılmadan ulaşmak istediği sonuca daha kolay ulaşmasını sağlar.

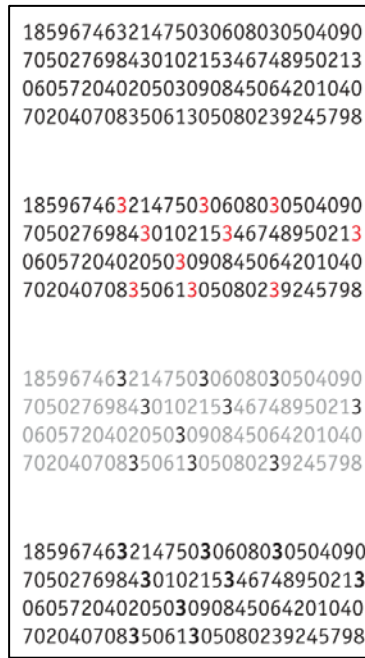
Algı sistemi netlik elde etmeye çalışır. Sistem netliğe ulaşırsa, netlik bir takviye, bir ödül olarak hizmet eder. Dolayısıyla bir metin ya da herhangi bir görüntünün algılanması, insanın önceki deneyimlerinden elde edilen kişisel çıkarımlarına bağlıdır (Pettersson, 2002, s. 219). Ne gördüğümüzle ilgili olarak bir başka yaklaşım da duyum, algı ve hafıza psikolojisinden gelmektedir. Görüş, diğer duyu araçlarından daha fazla duyuşsal veri almaktadır. Gözler fovea vizyonu adı verilen bir süreçte küçük atlayışlarla sürekli olarak hareket etmektedir. Görüntüler gözün en net odak noktası olan fovea alanında odaklanır. Daha sonra algı denilen süreçte beyin verileri yorumlar (Coe, 1996'dan aktaran Hilligoss, 1999, s.7). Beynin veriyi yorumlaması, imgeyle muhatap olan kişinin maruz kaldığı imgeyi zihninde yerleştirebileceği benzerleriyle dolu bir "kutu"ya yerleştirmeye çalışmasıdır. Böyle bir kutu yani benzer verilerin olduğu bir geçmiş bilginin olmaması durumunda yeni veri işlenmeden atılabilmektedir.

Arnheim'e (2007, s.43-44) göre kavram oluşturmanın başlangıcında şeklin algılanması vardır. Gözdeki retinaya dış dünyadan yansıyan imge, bu imgenin fiziksel karşılığının eksiksiz bir kaydıdır. Ancak bu imgeye karşılık gelen görsel algıdan edinilen veri imgenin kaydı ile aynı değildir. Aslında şekli algılarken sadece malzemenin sahip olduğu yapısal özellikleri kavranır. Bu kavrayış çoğu zaman algılamadan sonra kazandığı şekle uymamaktadır. Örneğin dolunay yuvarlaktır ama yuvarlak olarak görülen imgeler aslında tam olarak yuvarlak değil, bu sadece bir benzetmedir.

İnsan vücudundaki duyu reseptörlerinin %70'i gözde bulunmaktadır. Görsel algı dünyayı beyinlerimize yüksek hızlarda ve mükemmel incelikle sunmaktadır. Bu nedenle eğer insanların gözlerine bilgi sunmak amaçlanıyorsa, gözlerin nasıl çalıştığını bilmek gerekmektedir. Göz ve beyin görsel korteksi insanın bilişsel merkezlerine yüksek bant genişliği kanalı sağlayan bir işlemci oluşturur. Görsel veri işlemenin daha yüksek seviyelerinde algı ve kavrama yakından ilintilidir. Bu sebeptendir ki görmek (seeing) ve anlamak (understanding) eşanlamlı olarak kullanılmaktadır. Ancak görsel sistemin kendi kuralları vardır. Veriler belirli şekilde sunulduğunda biçim kolayca anlaşılabilir. Algılamanın nasıl işlediğine dair bilgisi, bilgiyi iletmeyi kolaylaştırır. Algı temelli kuralları takip etmek verilerin önemli ve bilgilendirici biçimlerin öne çıkacağı şekilde

sunulmasını sağlamaktadır (Ware, 2004'ten aktaran Few, 2009, s.5). Bir görsel iletişim ürününü başarılı kılan yani iletişimin doğru, hızlı ve eksiksiz gerçekleşmesini sağlayan etmenlerden biri görsel algı kavramını dikkate alarak öğelerin düzenlenmesidir.

Görsel 3.2. *Farklı görsel kodlama ile algılama*



Kaynak: *Meirelles, 2013, s.21*

Görsel 3.2.'de aynı rakamlardan oluşan dört farklı düzenleme görülmektedir. Ulaşılmak istenilen hedef 3 rakamını görmek olarak kabul edildiğinde farklı düzenlemeler sayesinde bu rakamın görülme zorluğunun dereceleri değişmektedir. En üstteki düzenlemede 3'ün ayırt edilmesini sağlayacak hiçbir veri

yokken, hemen altındaki düzenlemede kırmızı rengiyle geriye kalan siyah renkli rakamlardan hızlıca ayrılmaktadır. Diğer örneklerde de 3'e farklı yollarla ayırt edici özellikler kazandırılmıştır. Bu örnek görsel algımızın genelden farklı olanı daha hızlı seçme eğilimini göstermektedir. Görmeyi hedeflediğimiz veri 3 rakamı olması bile insan gözü öncelikle 3'ü algılayacaktır. Tasarımcılar görsel algının bu ve benzeri işleyiş şekillerini kullanarak yaptıkları düzenlemeler ile iletişim kurabilmektedirler.

Tüm iletişim biçimlerinde olduğu gibi ilk adım ne söyleneceğini yani mesajı belirlemektir. Etkili bir biçimde görsel iletişim için de mesajın temsilinin izleyici tarafından açıkça görülebilmesi ve gördüklerini anlayacak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Bunun için insanların nasıl gördüklerini ve nasıl kavradıklarını bilmek gerekmektedir. Tasarımcı mesajını zayıflıklarından sakınırken, görsel algının güçlü yönlerinden yararlanarak ve insani düşünce süreciyle eşleşecek şekilde sunmalıdır (Few, 2009, s.4). Tüm görsel sanatlar beyin tarafından ifade edilir ve bu nedenle ister kavrama, ister yorumlama, ister değerlendirme olsun beynin yasalarına uymalıdır. Çünkü beynin aktivitesine dayanmayan bir estetik teorisi büyük bir olasılıkla tamamlanmayacaktır (Zeki, 1999'dan aktaran Smith vd., 2005, s.5). Aynı eksik kalma durumunun görsel iletişim için de geçerli olduğu söylenebilir. Görsel iletişimde algının yapısını

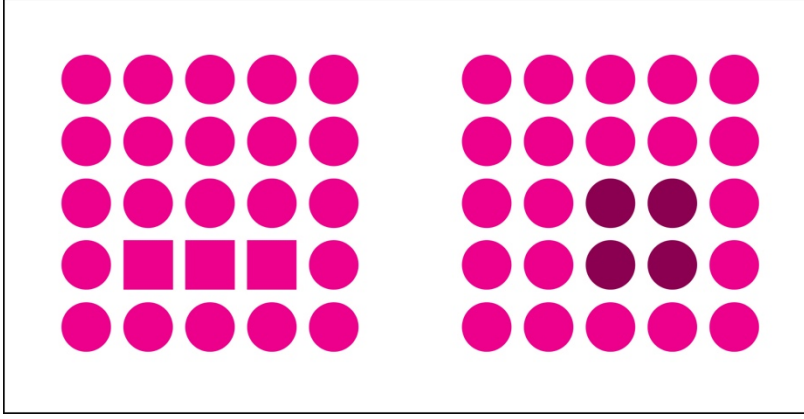
kavramak tasarımcıya yardımcı olacak bir unsurdur. Görsel algının en önemli uygulamalarından biri olan ve Gestalt psikolojisiyle açıklanan ilkeler tasarımcıya algısal sorunları çözmesinde rehberlik edebilir. Bu ilkeler sonraki başlıkta incelenmiştir.

3.1.2. Gestalt İlkeleri

Gestalt terimini 1890'da Avustralyalı filozof Christian von Ehrenfels psikolojiye kazandırmıştır. 1912'de Alman teorisyenler Max Wertheimer, Wolfgang Köhler ve Kurt Koffka'nın öncülük ettiği Gestalt Psikoloji okulu kurulmuştur (Landa, 2014, s.36). Gestalt, Almanca'da şekil veya form anlamında kullanılan bir kelimedir. Yirminci yüzyılın başından beri esas olarak duyuşsal algıdaki deneylerden türetilmiş bir bilimsel ilkeler topluluğu olarak uygulanmaktadır. Mevcut görsel algı bilgisi temellerinin Gestalt psikologları tarafından atıldığı kabul edilmektedir. Gestalt teorisine ismini veren makalede, Christian von Ehrenfels, on iki gözlemcinin her birinin, bir melodinin oniki tonundan birini dinlediğinde, deneyimlerinin toplamının, tüm melodiyi dinleyen birinin deneyimine karşılık gelmeyeceğine dikkat çekmiştir. Gestalt teorisyenlerinin daha sonraki deneylerinin çoğu, herhangi bir öğenin görünümünün, yerine ve genel bir desendeki işlevine

bağlı olduğunu göstermek için tasarlanmıştır (Arnheim, 1974, s.4-5).

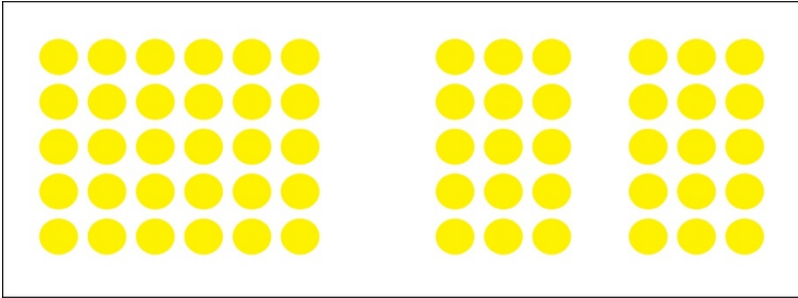
Gestalt yasaları sadece algısal çıkarımları artırmak için değil aynı zamanda problem çözme ve düşünme süreçlerini kolaylaştırmak için de etkilidir. Tasarım öğelerinin düzenlenmesiyle tasarım problemlerinin gereksinimlerinin anlaşılması daha kolay olmaktadır (Wertheimer, 1959'dan aktaran Meirelles, 2013, s.22). Gestalt, bilişsel davranışlara odaklanan bir psikoloji şeklidir. Tasarımcılar Gestalt teorisinin görsel algı yönünden, özellikle de bütünün, parçaların toplamından daha büyük olduğu teorisiyle ilgilenmektedirler. Bu teoriyi tasarıma uygulamak belirli bir alan içinde bütünlük yaratır. Bir alandaki görsel öğeler arasındaki ilişki ne kadar güçlü olursa iletişim de o kadar güçlü olur. Bu teori ayrıca tasarımcının, tasarımın nasıl görüntülendiğini kontrol ederek izleyiciyi etkilemesine de yardımcı olur. Gestalt teorisinden üretilen benzerlik (similarity), yakınlık (proximity), kapalılık (closure), süreklilik (continuity) ve figür/zemin (figure/ground) ilkeleri, bir bütün içinde birlik oluşturmak için farklı yöntemler kullanmaktadır (Bosler, 2012, s.253).

Görsel 3.3. Benzerlik ilkesine örnek

Benzerlik ilkesi, benzer görsel öğelerin grup içinde birlikte gibi algılanmasıdır. Aynı şekilde, benzer olmayan öğeler de, benzer öğelerden ayrılma eğilimindedir (Uçar, 2004, s.68; Landa, 2014, s. 36). Bir başka deyişle paylaşılan görsel özellikler otomatik olarak ilişkiler oluşturur. Benzerlikleri arttıkça grup olarak görülme olasılıkları da artar. Burada önemli olan nesnenin ne olduğundan çok neye benzediğidir. Bu benzerlikler boyut, renk, doku ve form gibi çeşitlik yollarla elde edilebilir. Görsel 3.3.'te soldaki örnekte, belirli bir alan içinde sıralanmış aynı boy ve renkte dairelerin arasına yerleştirilmiş kareler, renkleri aynı olsa da form olarak farklı oldukları için iki farklı grup olarak birbirlerinden ayrılmaktadırlar. Sağ taraftaki örnekte ise aynı şekilde sıralanmış dairelerden bazıları farklı renkleriyle diğerlerinden ayrılarak yeni bir grup olarak algılanmaktadır.

Yakınlık ilkesi birbirine yakın görsel öğelerin, mekânsal yakınlıkta birbirine ait olarak algılanmasıdır. Bu durum aynı zamanda algılamayı da kolaylaştırmaktadır (Arıkan, 2008, s. 27; Landa, 2014, s.36). Yakınlık ilkesinde görsel öğeler arasında mesafe olduğunda, nesneler ayrı olarak algılanır. Yakınlık aralığı, doğrudan temas halinde veya görsel düzenlemenin bulunduğu sayfanın karşıt kenarları kadar uzak olabilir. En güçlü yakınlık ilişkisi, nesnelerin çakıştığı ve hiç kuşkusuz bir araya geldikleri anda ortaya çıkar. Çizgi veya şekillerle diğer görsel öğelerin çevrenmesi de güçlü yakınlık ilişkileri yaratabilmektedir. Ayrıca çizgiler ve şekil gibi öğelerle, nesnelerin içinden geçerek veya altlarını çizerek de birbirine bağlamak yani yakınlık kurmak mümkündür. Görsel 3.4.'te sol tarafta, aynı renk ve ölçüdeki dairelerden oluşan bir düzenleme görülmektedir. Sağ tarafta ise görsel öğelerin arasına belirli bir mesafe koyarak iki ayrı grup şeklinde algılanması sağlanmıştır.

Görsel 3.4. Yakınlık ilkesine örnek



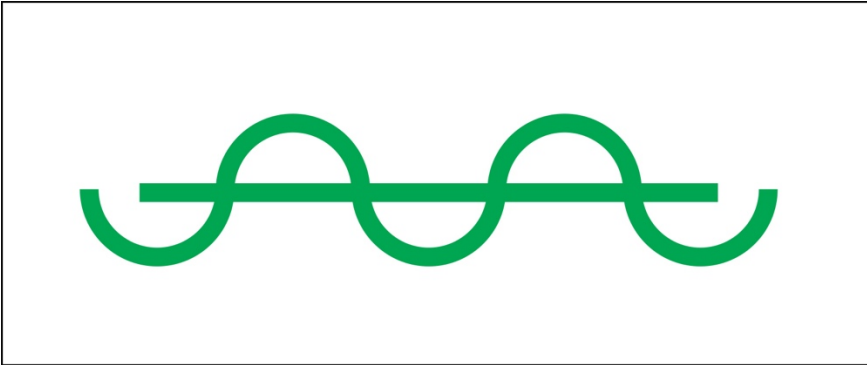
Kapalılık ilkesine göre görsel sistem, basit bir taslak oluşturacak şekilde yerleştirilmiş görsel öge serilerini bir araya getirme eğilimindedir (Frascara, 2004, s.110). Yani bu ilkeye göre yeterli temel bilgi mevcut olduğu sürece, zihin bir nesnenin eksik parçalarını kendiliğinden tamamlar. Bu ilke en iyi tanınan nesnelerle çalışır. Karmaşık nesneler, zihnin tamamlaması için daha zordur. Kapalılık ilkesinden faydalanan tasarımcı neyin alınıp neyin bırakılacağı arasında bir denge kurmalıdır. Tanımlı görsel öge içinde çok fazla eksik bilgi olduğunda zihin, nesneyi tamamlayamaz (Bosler, 2012, s. 259). Görsel 3.5.'te sol tarafta turuncu dairenin içinde beyaz bir üçgen görülmektedir. Üçgenin hatları tamamlanmamış olsa bile üçgen olarak algılanması kapalılık ilkesiyle açıklanabilmektedir. Sol taraftaki görsel, çok sayıda birimden oluşmaktadır ancak bakıldığında bir çember olarak algılanabilmektedir. Çemberin tanıdık bir şekil olması gözün onu tamamlayarak algılanmasını kolaylaştırır.

Görsel 3.5. *Kapalılık ilkesine örnek*



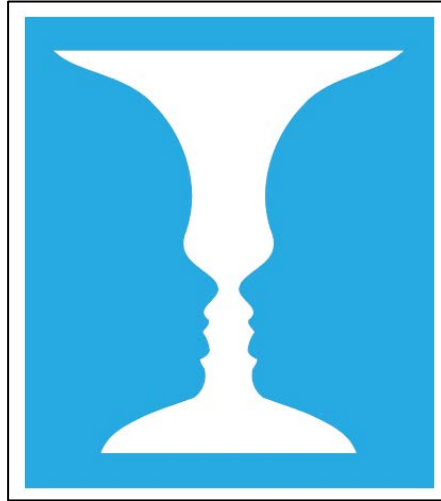
Süreklilik ilkesi, belirli bir alanda göz bir görsel öğeyi takip etmeye başladığında, başka bir öge ile karşılaşınca kadar bu yönde ilerlemeye devam edeceğini belirtir. İyi bir örnek, sonunda bir ok bulunan bir çizgidir. Bu sembol, okun işaret ettiği yeri görmek için izleyicinin çizgiyi sonuna kadar takip etmesi gerektiğini belirtir. Devamlılık yaratmak için oklara benzer semboller ve nesneler, işaret eden bir el gibi öğeler görsel iletişim tasarımında sıklıkla kullanılmaktadır (Bosler, 2012, s.258). Tasarımlarda çoğu zaman yön ve hareket duygusu kazandırmak üzere uygulanan süreklilik ilkesi zihnimizin bir görsel ögenin başından sonuna kadar takip etme eğiliminden ortaya çıkmaktadır. Görsel 3.6.'daki örneğe bakıldığında, yanyana sıralanmış bir seri yarım çember yerine kıvrılarak ilerleyen bir çizgi algılanmaktadır. Yatay eksenle başka bir çizgi ile bölünmüş olsa bile kıvrılarak ilerleyen çizginin devamlılığı gözün algılayışına göre kesintiye uğramaz.

Görsel 3.6. *Süreklilik ilkesine örnek*



Figür/zemin ilkesi, görsel unsurları birimlere yerleştirme ve ilişkiler kurma eğilimini tanımlamaktadır. Bu süreçte bazı görsel öğeler figür olarak ve geri kalanlar ise zemin olarak seçilmiştir. Görsel öğeleri algılamada asıl faktör, sınırların tespitidir. Figür ve zeminin izleyici tarafından kolayca ayırt edilmesi gerekmektedir. Aksi halde, bir belirsizlik ortaya çıkar ve tersine çevrilebilir olarak algılanabilir. Figür ile zemin arasındaki ayrışma ise dinamik bir süreçtir. Algı, istikrarsız bir şekilde bir diğerine geçiş yapabilir (Meirelles, 2013, s.126). Görsel 3.7.'de sunulan örnekteki figür/zemin ilişkisi incelendiğinde iki mavi yüzü beyaz bir arka plan üzerinde veya beyaz bir kadehi mavi bir arka plan üzerinde algılamak mümkündür.

Görsel 3.7. *Figür/zemin ilişkisine örnek*



Kaynak: <https://visual.is/resources/the-principles-of-visual-design-for-dashboards>

(Erişim Tarihi: 2.11.2018)

Gestalt ilkelerini uygulamak, izleyicinin tasarımınız boyunca yolculuğunun kontrol edilmesine yardımcı olabilmektedir. Görsel hiyerarşi, görüntüleyenlere yani izleyicilere tasarım alanı içindeki yol boyunca nelerin önemli olduğunu anlatabilmektedir. Gestalt ilkelerinden yapılacak olan çıkarsamalarla görsel iletişimi güçlendirmek mümkündür.

3.1.3. Göstergebilim

Göstergebilim (semiyotik), bildirişme amacıyla kullanılan her türlü im (işaret) dizgesinin yapısını ve işleyişini inceleyen bilim dalıdır (Akarsu, 1975, s.96). İşaret teorisi olarak da tanımlanan göstergebilim kelimesi, “işaretlerin yorumlayıcısı” anlamındaki bir Yunanca sözcük olan semeiotikos’tan gelmektedir. İşaretler insanın varoluşu için hayati öneme sahiptir çünkü her türlü iletişimin altında işaret vardır. Jest, mimik, konuşma, beden dili, pazarlama, slogan, resim, müzik, şiir, tasarım, reklam, tıbbi semptomlar, Mors kodu, kıyafet, yiyecek-içecek ve ritüeller gibi oldukça çeşitlidir. İşaretlerin önemi kendilerinden başka bir şey ifade edebilme özelliklerinden gelmektedir. Örneğin, göğsünüzdeki lekeler hastalandığınızı, radar ekranındaki bir ışık uçak için tehlike anlamına gelebilmektedir. Mesajların okunması kolay gibi görünse de vücuttaki lekelerin tıbbi bir bağlamda yorumlanması

gerektiği gibi bağlama dayalı oluşu anlamlandırılmasını etkilemektedir. Çünkü işaretler izole değildir ve anlamları bulundukları ortamın içeriğine dayanmaktadır (Coates ve Ellison, 2014, s.32). Yani anlam hem ortama hem de işaretin okuyucusuna göre değişiklik gösterebilmektedir.

İşaretleri inceleyen bu bilimdalı 1900'lü yılların başında İsviçreli dilbilim profesörü Ferdinand de Saussure tarafından önerildiği sıralarda Amerikalı bir filozof olan Charles Sanders Peirce da semiyotik olarak adlandırdığı Saussure'nun çalışmalarına paralel bir çalışma yürütmekteydi. Birbirlerinden bağımsız çalışmalarına rağmen, her iki çalışmanın da ortak yanları bulunmaktadır. Hem Saussure hem de Peirce, işareti çalışmalarının merkezi olarak görmüş ve ikisi için de hangi formda olursa olsun sinyallerin anlaşılabilir bir mesaja dönüşmesini sağlayan işaretin bileşenleri arasındaki ilişki olmuştur. (Crow, 2010, s.14). Göstergebilim farklı soyutlama biçimlerini temsil eden üç farklı seviyede incelenmektedir. İlk ve en soyut seviye olan sözdizimsel (syntactics) yaklaşım işaretler arasındaki ilişkilerle ilgilenir. İkinci seviye olan anlambilim (semantic) işaretlerin ne gösterdiği veya neyi temsil ettiğini dikkate alan yaklaşımdır. İşaretler ve kullanıcıları arasındaki ilişkiyi inceleyen seviye de edimbilimsel (pragmatic) yaklaşım olarak ele alınmaktadır. Bu üç seviye arasındaki ortak unsur ilişki kavramının mevcudiyetidir. Sözdizimi, dilbilimi alanında

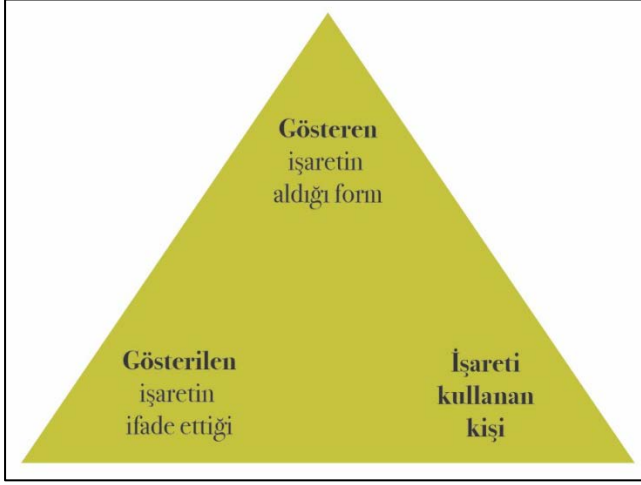
oturmuş bir yaklaşım olsa da görsel iletişim alanında daha az gelişmiştir. Sözlü mesajların aksine referans alınabilecek temel birimler ve kurallar üzerinde anlaşılmış bir birikim yoktur. Anlambilimsel düzeyde insanlar işaretler arasındaki karşılıklı ilişkilerden daha çok dikkatlerini işaretlerin anlamlarına veya referanslarına yönlendirmektedirler. Bu seviyenin görsel imgelere yerleştirilmesi daha kolaydır. Yani imge, temsil ettiği şeye benzer bir görüntüdeyse anlamı çok açıktır. İmgenin anlamıyla benzerlik taşımadığı durumlarda bile dışsal bir unsurla esas imge arasında bir ilişki izlenebilmektedir. Edimbilimsel seviyede ise işaretin kullanıcılarla olan ilişkisi gözlemlenebildiği için görsel iletişim ile ilişkilendirmek oldukça kolaydır. Örneğin bir yol işaretiyle yolu kullanan kişinin verdiği karşılık arasındaki ilişki gözlemlenebilmektedir (Jamieson, 2007, s.32). Bu sebeple görsel iletişim tasarımcılarının göstergebilimden faydalandığı iletişim seviyeleri daha çok anlambilimsel ve edimbilimsel doğrultuda olmaktadır. Ancak bu üç seviyeyi birbirini destekleyecek şekilde organize edebilmek güçlü bir iletişim sağlar.

Genel olarak işaretlerle sembollerin ve bunların dil üzerindeki etkilerini inceleyen semiyotik yani göstergebilim iletişimde kullanılan en etkili araçlardan biridir. Tasarımcıların ünik mesajlar paylaşarak ortak deneyim ve anlam yoluyla iletişim kurmalarına yardımcı olur. Kültür, yaş, cinsiyet ve

yaşam deneyimi, bir mesajı iletme için görsel semboller seçerken göz önünde bulundurulması gereken faktörlerdir. Göstergebilim alanına dair ilk çalışmaların bir sonucu olarak işaretler üç temel türe ayrılmıştır; ikonlar (icon), semboller (symbol) ve endeks (gösterge/index). İkonlar nesnelerin basitleştirilmiş illüstrasyon veya fotoğraf şeklindeki hızlı iletişim kuran gerçekçi temsilleridir. İnternet sitelerindeki çevrimiçi bir mağazanın alışveriş için kullanılan alışveriş sepeti ikonu örnek gösterilebilir. Semboller ortak ya da paylaşılan bir dil veya deşifre edilmek üzere kültürel bir deneyim gerektiren, temsil edilen ile belirgin bir benzerlik göstermeyen keyfi (arbitrary) işaretlerdir. Örneğin bir alfabeye ait harfler, sesler ve dil için görsel sembollerdir (Hembree, 2008, s.16). Göstergebilim üçünü türü olan göstergeler ise temsil ettiği nesne, kişi veya fikir ile bağlantılı olan işaretlerdir. Ateşin göstergesi olan duman buna bir örnektir.

Tasarımcılar iletişim kurmak için imgelerden faydalanmaktadırlar. İmgeler göstergebilimsel ilkelere tabi tutulduklarında, bir grafik araç ilk bakışta görüldüğünden fazlası haline gelebilir. İmgenin türü, tarzı, sunumu, niteliği ve üretim şekli tasarıma yeni katmanlar ekleyerek onun içerisinde bulunduğu bağlama yeni anlamlar kazandırabilir (Ambrose ve Harris, 2012a, s.66). Görsel iletişim ve görsel kültür görece yeni çalışma alanlarıdır. Geçmişte sanat ve tasarım teorisi ızgaralar,

tipografi, renk, baskı süreci vb. teknik konular üzerinde yoğunlaşmıştır. Ancak tasarımın anlam ve etkililik düzeylerine bakan eleştirel teori, tarih ve sosyoloji gibi diğer disiplinlerden ödünç alınmak zorunlu kalınmıştır. Bu teoriler de kural sunmak yerine işlerin nasıl çalıştığı ile ilgilidir. Göstergebilim de benzer şekilde bir dilbilimi incelemesi olarak ortaya çıkmış ve kelimelere keyfi anlamlar vererek yazılı olarak nasıl iletişim kurulduğunu açıklamaya çalışmıştır. Kırmızı renk ele alındığında aslında sadece belirli bir dalga boyunda yansıyan ışıktır. Tehlike ve dur anlamına gelseydi kırmızı ruja, kırmızı monta verilen tepki bu yönde olurdu. Çünkü kırmızı utanma, sağlık, öfke ve seks anlamlarına da gelmektedir. Ancak trafik lambası ve uyarı ışıkları gibi belirli özel anlamlarda kullanıldığında dur ve tehlike mesajını vermektedir (Baldwin ve Roberts, 2006, s.35). Görsel iletişim tasarımcıları duruma göre değişen anlamları dikkate alarak ürettiklerinde daha iyi iletişim kurarlar. İzleyicinin sosyal arka planı gibi etmenler göz ardı edildiğinde iletişim kurmak isteyen tasarımcıların mesajları “tasarlanmadığı” haliyle algılanabilir ve iletişim gerçekleşmez.

Görsel 3.8. Göstergebilim üçgeni

Kaynak: Baldwin ve Roberts, 2006, s.37

Görsel 3.8.'de görülmekte olan şema Pierce'in göstergebilime ait sosyal anlayışıyla büyük ölçüde bağdaşmaktadır. Şemadaki gösteren (signifier) bir kavram değil nesne olmalıdır. Örneğin "aşk" kelimesi temsil ettiği kavramın kendisi değil bir gösterendir. Yani gösteren genellikle ses ve harfleri içeren fiziksel bir objedir. Gösterilen (signified) kendinden başka bir şeyi temsil edendir. Örneğin bir buket çiçek bir bitki olarak değil aşkın temsidir. Gösterenin temsilini anlaması gereken kişi de işaretin muahatabıdır. Genellikle sosyal ve kültürel altyapıya bağlı olan işaretler toplumun iletişim için kullandığın kodların bir parçasıdır (Baldwin ve Roberts, 2006, s.36). Görsel iletişimin dayandığı bu temeller noktasında izleyici bu kodları yani işaret ve sembolleri yorumlayarak deşifre eder.

Tasarımcı bu sürecin nasıl işleyeceğini öngörerek izleyiciden beklenen tepki alabilmektedir.

Sembollerin anlamının zaman içinde değişmesi mümkündür. En eski sembollerden biri gamalı haç olarak bilinen “yaşam çarkı”dır. Hindistan gibi Doğu kültürlerinde, yaşam ve refahın sembolü olarak kabul edilir. Hitler ve Nazi’nin kötülük ve nefret eylemlerini içerecek şekilde sembolün kötüye kullanılması, Batı’nın bu sembölün anlamını yorumlamasını değiştirmiştir (Hembree, 2008, s.16). Sembollerin farklı anlamlar kazanması sadece zamana ve kültüre bağlı değildir. Kullanış biçimleri de farklı algılanmasına sebep olabilir. Görsel 3.9.’da sunulan örneklerde ortak imge ısırılmış elmadır. Ancak temsil ettikleri birbirlerinden farklıdır. Üstteki yağlıboya resimde görülen ısırılmış elma insanın cennetten kovuluşunu anlatan hikayenin tasviri olduğu için günah, kadının ruhundaki kötülük, kandırılma ve kadın cinsini temsil etmektedir. Ortadaki fotoğrafta elektronik bir ürünün üzerinde logo olarak görülen ısırılmış elma ise ürün sahibi şirketi, teknolojiyi, tasarımı ve iletişimi temsil etmektedir. Alttaki fotoğraftaki ısırılmış elma ise sağlıklı yaşam ve diyeti temsil etmektedir. Aynı imgeler arasındaki anlam farklılıkları sunuldukları ortamdan, birlikte kullanıldıkları yardımcı öğeler ve bu öğelerle kurulan ilişkilerden gelmektedir.

Görsel 3.9. İnsanın Düşüşü, Hendrick Goltzius, Tuval üzerine yağlıboya, National Art Gallery, 1616 (üstte); Macbook Pro (ortada); Elma (altta)



Kaynak: <https://www.nga.gov/collection/art-object-page.95659.html>;

<https://www.quora.com/Does-the-Apple-logo-glow-on-a-MacBook-Air>;

<https://www.doctoroz.com/article/can-you-change-your-body-shape> (Erişim Tarihi: 3.11.2018)

Çeşitli biçimlerde anlam yaratmak, yorumlamak ve anlamak üzere kullanılan araçlar, süreçler ve bağlamlar gösterebilim konusudur (Coates ve Ellison, 2014, s.32).

Göstergebilimi temel edinen görsel iletişim tasarımı yazılı ve sözel olmayan bir iletişim kurma sürecinde imgeyi araç olarak kullanırken çizim, renk, yazı karakteri ve işaretler gibi sembolik öğelerin organizasyonu ile gösterilenin neyi nasıl temsil ettiği ve nasıl algılanacağı sorusuna verilen yaratıcı cevaplardır. Bir görsel iletişim türü olan bilimsel illüstrasyonlarda da göstergebilim bilgiyi aktarmak adına başvurulmuş, bilimsel illüstrasyonun hem anlaşılabilirliğini hem de iletişim kurma hızını artıran kavramlardan biridir.

3.2. Bilimsel İllüstrasyonda Görsel İletişimin Etkili ve Doğru Kullanımı

Bilimsel illüstrasyonların yegane amacı bilimsel veriyi bir imge aracılığıyla anlaşılır, hızlı ve kalıcı bir biçimde aktarmaktır. Bilimsel verinin görselleştirilmesi sırasında illüstratör, bilimsel illüstrasyonun varoluş ve kullanılış amacına en iyi şekilde hizmet edebilmesini sağlamak üzere görsel iletişim tasarımından etkin bir biçimde faydalanabilmektedir. Devam eden bölümde incelenecek başlıklar, bilimsel illüstrasyonun görsel yolla başarılı bir iletişim kurabilmesine olanak tanıyabilecek önemli unsurlardan oluşmaktadır.

3.2.1. Hedef Kitleye Uygunluk

İletişimde alıcı, mesajın muhatabıdır. Hedef kitle (destination) olarak da adlandırılabilecek olan alıcı, Oskay'ın (2011, s.10) belirttiği üzere, iletişimde seslenilmek istenen kişi ya da kişilere denir. Kaynak yani mesajın göndericisi, hedef kitleye erişmek için öncelikle mesajın taşıyacağı bilgiyi bir iletişim kanalıyla gönderilebilecek şekilde kodlar. İletilecek mesaja, herhangi bir iletişim kanalında yol alabileceği uygun bir kodlama yapılmalıdır. Mesaj, tercih edilen kodlama yapılırken hedefe ulaşmak üzere çıktığı yolda veri kaybına uğramayacak şekilde düzenlenmelidir Aksi taktide eksik veya yanlış anlaşılma ile tamamlanacak olan bir iletişim sürecine girilmiş demektir (Oskay, 2011, s. 13).

İletişimin diğer alanlarında olduğu gibi, bilimsel verinin aktarılmasında kullanılan kodlardan yani mesajın formlarından biri olan illüstrasyonun üretim sürecinde de mesajı olumsuz etkileyecek durumların başında hedef kitlenin göz ardı edilmesi gelir. Görsel iletişim için tasarımcı, hedef kitlenin dilinden konuşmalıdır. Mesajın ulaşacağı hedef kitlenin özelliklerinin bilinmemesi, duyma yetisini kaybetmiş birine müzik dinletmeye benzer yani mesaj hedef kitlenin algılayabileceği nitelikte değilse iletişimden bahsetmek mümkün olmayabilir.

İzleyici düşünceleri, görsel iletişimin temel öğelerinden biridir. Çünkü iletişimin amacı izleyicinin geçmiş, şimdiki ya da gelecek zamana dair düşüncelerini uyarmaktır. Görsel iletişim sürecinde tasarımcı görseller aracılığı ile sunduğu fikri izleyicilere kabul ettirmeye, onları ikna etmeye çalışır. Buradaki ikna etme çabasının iki amacı vardır; birincisi izleyicileri eğitmek ikincisi ise izleyiciye onaylayacağı ya da reddedeceği bir değer sunmak (Tyler, 1992, s.21). Bilimsel illüstrasyonda ise ağırlıklı olarak amaç eğitmektir. Görsel ürünler aracılığıyla yapılan bu eğitimin gerçekleşebilmesi için yani izleyiciye bilgi aktarılabilmesi için görsel iletişimin etkili ve doğru kullanımı esastır.

Görüntüleri izlemek dinamik bir süreç olsa da fiziksel özellikleri sebebiyle hem beyin tarafından hem de görüntüleri algılamak bir önyargı oluşmasına sebep olan sosyal ve kültürel deneyimle sınırlandırılmıştır (Jamieson, 2007, s.51). Bu sınırlandırmalara, görüntünün algılandığı ana kadar olan bilgi birikimi ve entelektüel özgeçmişi de eklemek mümkündür. Bir bilgiyi aktarmak, eğitmek üzere üretilen bir görüntünün amacına ulaşmasını sağlayabilmek için, hedef kitlenin sahip olduğu bu sınırlamalar etkin birer faktör kabul edilmedir.

İzleyicinin, görsel algısına sunulan her bilgiye aynı şiddete dikkatini vermesi beklenemez. Ancak görseldeki özel uyaranlar,

bütün oluşturmuş daha yönetilebilir bir şekilde gruplandırılabilir. Yani hedef kitleye ulaşan uyaranların büyüklüğü zihinsel işleme talebini azalatabilecek uygun bir forma indirgenebilir (Jamieson, 2007, s.52). Hedef kitlenin tahmin edilebilir algı seviyesi, bilimsel illüstrasyonun görselleştirme sürecinde uyaranları yönetebilmek için rehber niteliğindedir. Bu durumda bilimsel illüstrasyonun kullanıcı merkezli yani hedef kitleyi temel alan bir üretim süreci olduğu söylenebilir.

İletişim aracı olarak kullanılacak çalışma yapılmadan önce hangi alanda olursa olsun öncelikle hedef kitle belirlenmelidir. Hedef kitle belirlenirken hangi alan için uygulama yapılacağı, hedef kitlenin dikkate alınması gereken özelliklerin farklılık göstermesine sebep olur. Örneğin, bir ürün için reklam hazırlanıyorsa, buradaki ilk amaçlardan biri ürünü satın aldirmek olduğundan hedef kitlenin içinde olduğu gelir grubu dikkate alınmalıdır. Söz konusu bilimsel illüstrasyon olduğunda ise hedef kitle analizinde göz önünde bulundurulması gereken etmenler değişiklik gösterir.

Bilimsel illüstrasyonda hedef kitlenin incelenmesi gereken özelliklerinin başında yaş ve eğitim durumu gelmektedir. Eğitmek amacıyla üretilen bilimsel illüstrasyonlara en sık başvuran kaynaklar yine eğitim amaçlı hazırlanmış

kaynaklardır. Eğitim materyali hazırlanırken, nasıl ki metinsel bölümler, kaynağın kullanıcılarına uygun olarak hazırlanmalıysa görseller için de aynı tutum sergilenmelidir. Örneğin ilkokul seviyesi için hazırlanmış kitaplarda Milli Eğitim Bakanlığı yazı büyüklüğü için şu değerleri vermiştir; “Diğer yapraklarda metin kısımlarının başlıkları dışında kalan bölümlerinde (resim altı yazıları, dipnotlar ve benzeri kullanılan yazılar hariç) ilköğretim 1’ inci sınıflar için (20), 2’ nci sınıflar için (18), 3 üncü sınıflar için (14), 4 üncü sınıflar için (12), 5 inci sınıflar için (11), daha üst sınıflar için ise (10) puntodan daha küçük harfler kullanılmaz.” (MEB, 2006, s.1129). Metinsel bölümler için uygun görülen punto, yaş grubu ve buna bağlı okuma yetisi göz önüne alınarak belirlenmiştir. Bilimsel illüstrasyonda da hedef kitlenin yaş grubu illüstrasyonun sınırlılıklarını belirler.

Eğitim materyali olarak bilimsel illüstrasyon tercih edildiğinde, hedef kitlenin eğitim seviyesi göz önünde bulundurulacak unsurlardan biridir. Eğitim seviyesine göre hedef kitle genel olarak ikiye ayrılabilir; akademik ve akademik olmayan hedef kitle. Buradaki akademik kavramı, birey ya da topluluğun belirli bir alanda uzmanlaşmak üzere eğitim almış olmasıdır. Dolayısıyla akademik olmayan hedef kitle denildiği zaman da bu eğitimi almamış olanlar kastedilmektedir. Türkiye’deki eğitim sistemine göre akademik kitle,

yüksekokullar ve üzeri olarak düşünülebilirken, altında kalanlar akademik olmayan kitle olarak adlandırılabilir.

Bilimsel illüstratör, konunun gerçek ve eksiksiz bir resmini vermek için yeterince çizer. Gerçek ve eksiksiz bir resme neyin dahil edilmesi, kitleye bağlı olarak büyük ölçüde değişir. Daha az bilgilendirilmiş bir izleyici genellikle bir illüstrasyonda daha bilgilendirilmiş olanlardan daha çok bilgiye ihtiyaç duyar. Örneğin, konu hakkında belirli bir bilgi seviyesinin altında olan bir izleyici kitlesi için çizilecek olan illüstrasyon, renkli, tonlamalayla modellenmiş ve tanıdık işaretler barındırmalıdır. Ancak bilgili ve sofistike bir kitle için basit bir taslak çizim, konu olan objenin küçük bir bölümü veya bir diyagram yeterli olacaktır. Yani illüstratör, bir konuyu anlaşılır kılmak için izleyicinin kapasitesine göre basitleştirir, detaylandırır veya özetler (Wood, 1994, s.9).

Bilimsel illüstrasyon çalışması yapılırken, amacın öğretmen ve öğrenci, hasta ve doktor, bilim adamı ve halk? gibi eğitmen ve eğitilen arasındaki iletişimi sağlamak olduğu unutulmamalıdır. Bu sebeple illüstratör, mesajın, alıcının eğitim durumuna uygun olarak, ne anlaşılabilir olandan fazla ne de anlaşılamayacak kadar az bilgi taşıdığına dikkat etmelidir.

3.2.2. Bilimsellik

Bilimsel illüstrasyonun temel amacı yazılı veya sözlü anlatım ya da gerçek görüntü (fotoğraf/video) kullanımı ile anlaşılması, öğrenilmesi veya hatırlanması zor ve karmaşık konuları görselleştirerek bilgi aktarımının başarılı bir şekilde gerçekleşmesini sağlamaktır.

Bir bilimsel illüstrasyon çalışmasında herhangi bir alana ait spesifik bilginin hedef kitleye doğru ve etkili aktarımı illüstratörün sorumluluğundadır. Elbette illüstratörün, bilimsel illüstrasyonun desteğine ihtiyaç duyan her alanda uzman bilgisine sahip olması beklenemez. İllüstratörün alan bilgisi eksikliğini kapatacak olan uzman kişi ile yapılacak ortak çalışmadır. Aktarılacak bilgiye hakim olan ve görselleştirme sürecinin aşamalarında illüstratöre, aktarılan bilginin içeriği konusunda yol gösterecek kişi o alanın uzmanıdır. İllüstratörden beklenen görselleştirmesi istenilen bilgiyi doğru, anlaşılır ve akılda kalıcı bir imgeye dönüştürmesidir.

Bir durum, olay, fikir ya da nesne görselleştirilirken dikkat edilmesi gereken ilk adım bilginin doğruluğunu korumak ve bilimsel gerçekliğini yeterli seviyede aktarmaktır. Sunulmak istenilen veri gerçekliğini kaybettiği, bilimsellikten uzaklaştığı takdirde iletişim başarısız olur. Böyle bir iletişim problemine engel olmak için uzmanla ortak bir çalışma elzemdir. Nasıl ki

bilimsel araştırmalar yayınlanacağı zaman editör ve hakem kontrolünden geçmeden yayınlanamıyorsa benzer bir prosedürün bilimsel illüstrasyonda da yeri olmalıdır. Çünkü yazılı/sözlü anlatımda yanlış bir kelimenin bütün cümleyi yanlış hale getirmesi gibi ufak bir kalem kayması da bütün illüstrasyonu yanlış gösterebilir. Örneğin bir böcek kanadı çizerken ilave hücreler eklenerek, farklı bir tür tasvir edilebilir (Loos, 2000, s.124). Benzer bir durum tıp eğitimi gibi hayati öneme sahip bilim alanlarında daha yıkıcı sonuçlara sebep olabilir.

Bilimsel illüstrasyonda başarısız iletişime sebebiyet verecek hataların ortaya çıkmasında uzman bilgisi eksikliğinden sonra illüstratörün estetik kaygıları gelmektedir. Estetik, hedef kitlenin ilgisini çekme, görsel tatmin vb. durumları olumlu etkilese de bir bilimsel illüstrasyon için önem sırasında doğruluktan sonra gelmektedir. Bu konuyla ilgili olarak Hodges (2003, s.477) der ki “Doğruluk eserin kalitesi için çok önemlidir”. Yani bir bilimsel illüstrasyonun kalitesi estetik olmasından ziyade doğru olması ile ölçülür çünkü bilimsel illüstrasyonun asıl var oluş amacı sadece insanları görsel olarak tatmin etmek değil onları bilgilendirmektir. Burada anlatılmak istenilen estetik kaygının gereksiz olduğu ve tamamen yok sayılması gerektiği değil, illüstrasyonun taşıdığı bilgi kadar vazgeçilmez bir öneme sahip olmadığıdır. Bilimsel illüstrasyon alanında uzmanlaşmış

kişilerin estetik bilgi ve değerlerini işlerine yansıtma ile iletişim görevini tamamlamış bir illüstrasyon için şüphesiz ki artı değerdir. Estetik kaygıların hataya neden olmaları çoğu zaman renk, boyut, alan düzenlemesi gibi konularda kendini göstermektedir. Örneğin renk seçimi yaparken, görselleştirilen unsurun asıl rengi yerine, illüstrasyonu estetik olarak destekleyecek veya tasarımsal bütünlüğü sağlayacak renk seçimleri yapılabilmektedir. Bilimsel illüstrasyonda her zaman için gerçek renk kullanmak gerekmez fakat bu durum vurgu etkisi gibi bilginin daha iyi aktarılmasını sağlayacaksa geçerlidir.

Estetik kaygıların dışında hatalı gözlem ve yanlış görsel ifade problemleri de bilimsel illüstrasyonun doğruluğunu olumsuz yönde etkileyen unsurlar arasındadır. Hatalı gözlem genellikle yanlış ölçülendirme ve farklı sonuçlar yaratan önemli detayları algılayamama ya da yok sayma gibi koşullarda ortaya çıkar. İstatistiki bir veriden bir makina parçasına, biyolojik bir süreçten arkeolojik bir kalıntıya kadar görselleştirilecek her unsur için hatalı gözlemin önüne geçmeyi sağlayacak olan titizlikle incelenme yapmak ve uzman görüşü almaktır.

Gör. 3.10.'da görüldüğü gibi verimli bir gözlem yapmak üzere çıplak gözle görülmesi zor detayları mercek yardımı ile

incelemek bilimsel illüstrasyonun doğruluğuna artırmak için izlenecek yollardan sadece bir tanesidir.

Görsel 3.10. Doğa bilimleri alanına ait bir konunun mercekle yardımı ile illüstrasyonu



Kaynak: <http://www.amyhevron.com/blog/2016/12/1/natural-science-illustration>
(Erişim Tarihi: 5.11.2018)

Bilimsel illüstrasyonda bilginin yanlış aktarılmasına neden olan hatalar bazıları da diğer bütün iletişim alanlarında karşılaşılan ve genellikle dikkatsizlik sonucu oluşan hatalardır. Okla işaretlemeye yanlış yer gösterimi, metin tashihinin

yapılmaması ve basılı ürünlerde matbaa kaynaklı hatalar (renk ayrımı, forma düzenleme vb.) ilk sırada gelmektedir.

3.2.3. Sıralı Anlatım

Görsel iletişimde tek bir görüntü ile fikir veya duyguları iletme mümkündür. Örneğin tek bir görüntü sunan afişler izleyici ile çeşitli düzeylerde iletişim kurabilirler. Ancak bazen illüstratörler fikirleri açıklığa kavuşturmak veya bilgileri daha anlaşılır biçimde ifade etmek üzere çoklu görüntüler kullanma ihtiyacı duymaktadırlar. Bu durum genellikle bir dizi talimatı veya bir süreci anlatırken kullanılan bir görselleştirme yöntemi olarak ortaya çıkar.

Tek bir mekansal düzende karmaşık bir görsel açıklama sunmaya çalışmak dağınık fikirlerin yine dağınık kompozisyonu ile sonuçlanabilmektedir. Karmaşayı ve dağınıklığı ortadan kaldırmak için özenli bir kısıtlama ve mantıkla bir açıklamayı başlangıç, orta ve son şeklinde ilerleyen bir düzen gerekmektedir (Malamed, 2009, s. 178). Düzenleme tasarımın temel parçalarından biridir ve genel tasarım süreci içerisinde bilgi aktarımının temellerini oluşturmaktadır. İllüstrasyon üretim sürecinin ilk aşamasında da düzenleme üzerine yapılacak titiz bir çalışma içeriğin başarılı bir şekilde iletişim kurmasını sağlamak için önemli bir adımdır.

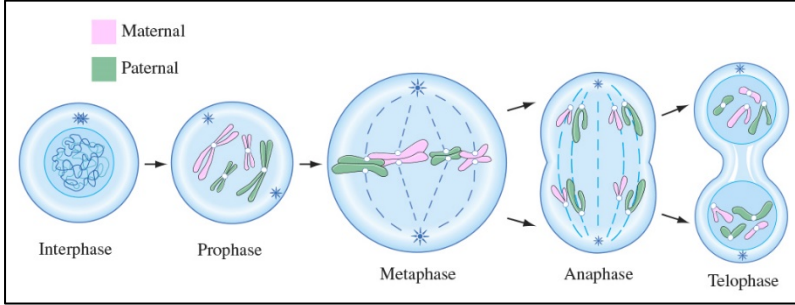
Sıralı imgeler esasen her biri bir öncekinden sonra gelen ve iletilecek mesajın özünü oluşturan bir dizi görüntüdür. Tarihe bakıldığında sıralı görüntülerle ilk kez Paleolitik dönem boyunca kaya ve mağar duvarlarının yüzeylerine yapılan bir dizi görsel olarak karşılaşılmıştır. Antik Mısırlıların geliştirdiği ve yazılı iletişimin ilk örneklerinden biri olarak görülen hiyeroglifler, görsel sıralama ile karmaşık sembolizmi birleştiren bir anlatım türü olarak kabul edilebilir. Bir başka önemli örnek de Norman işgalini sıralı resimsel hikayeler olarak anlatan Bayeux kilimi işlemesidir. Bütün bu örneklerle bakıldığında sıralı görüntülerin, görsel dilin en eski formu olduğu düşünülebilir (Male, 2007, s.70-71).

Araştırmalar, bir açıklamanın tamamı bir kerede sunulduğunda insanların bunu anlama olasılığının daha düşük olduğunu göstermiştir. (Pollick ve Chandler, 2002'den aktaran Malamed, 2009, s.178). Yeni bilgiyi anlamak için gereken işlem miktarı, kişinin çalışma belleğinde (kısa süreli hafıza) tutabildiği miktarı aşabilmektedir. Kavramsal aşırı yüklemeyi engellemenin yolu da tasarımcının bilgiyi sindirilebilir parçalara ayırmasıdır. Bizler de günlük hayatımızdaki deneyimlerimizi yönetebilmek için onları parçalara böleriz. Çünkü bilgi küçüldükçe onları tekrar işlemek üzere varolan şemalara oturtmak daha da kolaylaşır. Nasıl ki bebekler konuşmayı öğrenirken sesi parçalara bölüyorsa, yazarlar kitaplarında

bölümler ve başlıklar kullanıyorsa tasarımcı da tasarımı aynı şekilde baskın ve bağımlı unsurlara ayırarak iletişimi sağlayabilir (Malamed, 2009, s. 178). Bilimsel illüstrasyonda bilginin küçük parçalara bölünmesi tek düzende iletilmek istenilen mesajlarda önemli bilgileri bir kere de vermeyip farklı planlarda sunmak şeklinde yapılabilir. Burada amaç önemli bilgilerin birbirlerinin önüne geçerek vurgularını kaybetmelerini engellemek ve yoğun bilgiyle izleyicinin çalışma belleğinin sınırını aşmamaktır. Ancak çoğu zaman bir süreci veya talimatı anlatan bilimsel illüstrasyonlarda sıralı anlatımdan faydalanmak tercihten öte bir gerekliliktir.

Bilimsel illüstrasyonda sıralı anlatım, bir olayın zaman içindeki değişimini ya da izleyicinin doğru sonuca ulaşmak için takip etmesi gereken adımları anlatır. İki durum için de önemli olan bilginin eksiksiz ve doğru aktarımıdır. Sıralı anlatım, fiziksel ortamda durumların gerçekleşme sırası ve şeklinden kesitler alarak oluşturulan bir anlatım biçimidir. Belirli anlardan kesitler alınmasının sebebi sürecin tamamını aktarmanın ancak hareketli görüntüler ile mümkün olduğundandır. Bilginin paylaşılacağı ortama (medium) göre örneğin basılı bir materyalde sunulacak görüntüler hareketli olamayacağı için akış içerisinde belirli anlar seçilerek görselleştirmek gerekmektedir.

Sıralı anlatımda iletişim başarısını sağlayacak en önemli noktalardan biri doğru anları görselleştirmektir. Bir süreç görselleştirilmek istenildiğinde, süreç içerisinde temel değişikliklerin gerçekleştiği anları göstermek doğru bir yaklaşım olabilir. Burada illüstratörün seçme ve eleme yetisi devreye girmektedir. Süreç içerisindeki hangi anların bilgiyi en iyi şekilde aktardığını ve kendinden önceki ve sonrakilerden belirgin bir şekilde ayrıldığını görebilmesi ve izleyiciye aktarabilmesi gerekmektedir. Ancak seçme ve eleme sürecinde görselleştirilecek olan an sayısı ve niteliği hedef kitlenin konumuna göre değişiklik gösterebilmektedir. Örneğin Görsel 3.11.'de görüldüğü gibi mitoz bölünme süreci sıralı anlatım ile illüstre edildiğinde görsellettirilmek üzere seçilen sahneler, mitoz bölünme esnasında hücrenin geçirdiği değişimlerin, kendinden önceki ve sonraki durum ile en farklı olduğu an yani temel değişimin gerçekleştiği anlardır. Tercih edilen görsel dil sade ve nispeten detaysızdır. Görsel 3.12.'de ise mitoz bölünme konusu aktarılırken hem üzerinde durulması gereken evre sayısı artırılmış hem de gerçek görüntü ve yazılı açıklama ile desteklenerek daha detaylı bir anlatımla görselleştirilmiştir.

Görsel 3.11. Mitoz bölünme evreleri

Kaynak: <https://s3-ap-southeast-1.amazonaws.com/subscriber.images/biology/2017/12/06071210/Mitosis-Process2.png> (Erişim Tarihi: 12.09.2018)

Görsel 3.12. Mitoz bölünme evreleri

Prophase	Prometaphase	Metaphase	Anaphase	Telophase	Cytokinesis
MITOSIS					

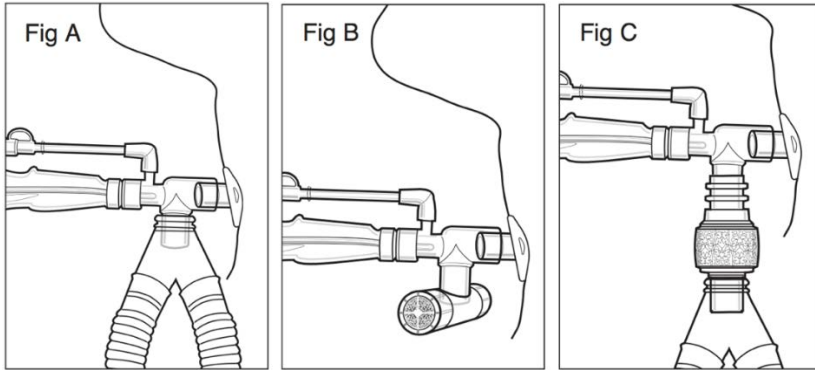
Kaynak: <https://askabiologist.asu.edu/cell-division> (Erişim Tarihi: 12.9.2018)

Bilimsel illüstrasyonda kullanılan bir başka sıralı anlatım ise talimatlar dizisidir. En çok kullanılan örneği kullanım kılavuzlarıdır. Bir kahve makinesinin kurulumunu ve kullanımını anlattan bir kullanım kılavuzu gibi günlük hayatımızda sıkça karşılaştıklarımızla birlikte karmaşık bir makine sistemini açıklayan veya tıbbi bir cihazın nasıl kullanılması gerektiğini anlatan özel alanlar için hazırlanmış kılavuzlar da mevcuttur.

Kullanım kılavuzlarında sunulan ve izleyicinin istenilen sonuca ulaşabilmek için gerçekleştirmesi gereken eylemlerin görsel bir talimata dönüştürülmesi titiz bir çalıştırma gerektirmektedir. Özellikle tıp alanına ait bir sistemin, makinenin, ilacın vb. işleyişlerin aktarılması gerçek anlamda hayati önem arz etmektedir. Hatta FDA (U.S. Food & Drug Administration) bu konuda “Evde Sağlık Hizmetlerinde Kullanılan Tıbbi Cihazlar için Kullanım Kılavuzları Geliştirme Önerileri” isimli bir döküman hazırlayarak, yaşanacak hayati problemlerin önüne geçmeyi amaçlamıştır. Bu belgede evde tedavisi süren ve tıbbi bir cihaz kullanması gereken hastalar için cihazın kurulum ve kullanılışını anlatan kullanım kılavuzlarının nasıl hazırlanması gerektiği detaylı bir şekilde anlatılmaktadır. Önsöz kısmında da kitapçığın hazırlanma amacı şöyle açıklanmıştır; “Bu programlar, insanların tehlikeli iyonlaştıran ve iyonlaştırmayan radyasyona gereksiz maruziyetini ve

radasyonun güvenli kullanımını kontrol etmek için tıbbi cihazların güvenliğini, etkilerini ve uygun etiketlenmelerini sağlamak üzere tasarlanmıştır.” (Backinger ve Kingsley, 1993, s. ii). Görsel 3.13.’te trakeostomisi olan bir hastanın evde bakımına yardımcı olmak üzere hazırlanmış bir kullanım kılavuzunda hastanın trakeostomi kanalına vantilatörün nasıl bağlanması gerektiği sırasıyla anlatılmıştır.

Görsel 3.13. *Trakeostomi kanalına vantilatörün bağlanması*

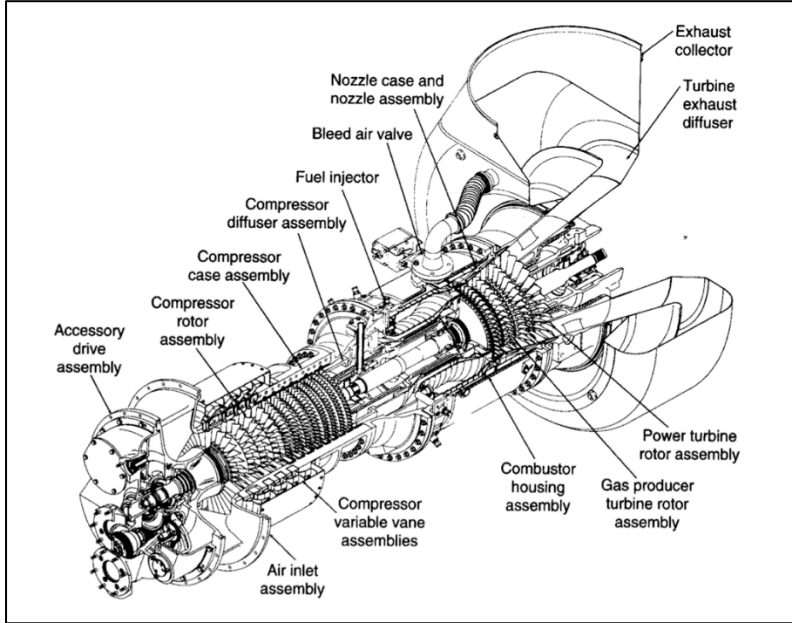


Kaynak: KCC, 2003, s.5

Kullanım kılavuzlarına en sık başvuran alanlardan biri de mühendisliktir. Mühendislik bilimlerinde kullanım kılavuzları çoğunlukla teknik bir sistemin işleyişi veya bir makinenin kurulumu, parçaları ve çalışması açıklanmak istenildiğinde kullanılır. Tıp alanında olduğu gibi doğrudan insan hayatı söz konusu olmasa da mühendislik alanı için hazırlanan kullanım kılavuzlarında da bilimin ilerleyişi için dikkatli ve özenli bir çalışma elzemdir. Bilimsel illüstrasyonda uzmanlaşmış

illüstratörler her ne kadar görselleştirme konusunda başarılı olsalar da bu tür çalışmalarda teknik bilgi gerekliliği sebebiyle bir teknik iletişimci (technical communicator) ile çalışmalarını kullanım kılavuzunun doğruluğunu artıracak etkenlerdendir. Ayrıca objelerin ölçülü ve ölçekli olarak çeşitli perspektif teknikleriyle görselleştirilmesi, illüstrasyonun iletişim başarısını artıran unsurlardandır.

Görsel 3.14. Gemi gaz türbini



Kaynak: Hunt, 1999, s.38

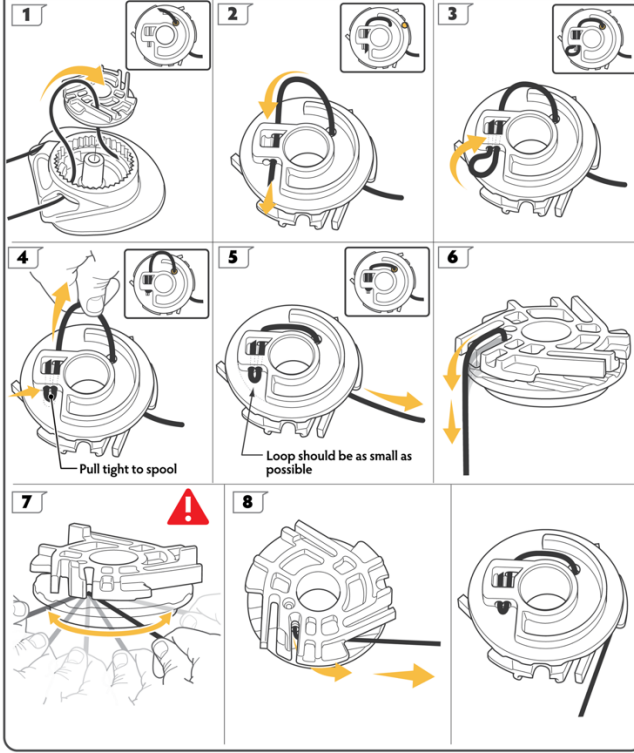
Görsel 3.14.'teki örnekte gemi mühendisliği için hazırlanmış bir kullanım kılavuzunda sunulan, gemi gaz türbinine ait bir kesit illüstrasyonu görülmektedir. Oldukça

detaylı olan bu çalışmada türbini oluşturan parçalar gerçek ölçüsünde, ölçekli olarak görselleştirilmiş ve etiketlenmiştir. Buradaki etiketlemeden kasıt, bütün bilimsel illüstrasyonlar için büyük önem taşıyan anlatım yöntemlerinden biri olan işaretlemedir. Örneğin açma/kapama düğmesi olarak illüstrasyonda işaret edilen kısmın gerçekten açma/kapama düğmesi olması basit bir ayrıntı gibi görülse de gözden kaçma durumunda talimatların yerine getirilememesine sebebiyet verecek bir durumdur ve başarısız bir iletişim demektir.

Sıralama, bilgileri gerçek dünyada gerçekleştiğine benzer şekilde kronolojik sırayla sunan özel bir bölümlendirme türüdür. Bir dizi oluştururken, mantık sırasını belirlemek ve soldan sağa veya yukarıdan aşağıya doğru görüntülemek için bilgileri önceliklendirmek doğru bir yaklaşım olabilir. Görsel 3.15.'te sunulan örnekte spor aktiviteleri için özel tasarlanmış bir ayakkabı ve bağcık sisteminin üretim aşamasına yardımcı olmak üzere hazırlanmış bir üretim talimatı görülmektedir. Illüstrasyonda sırasıyla numaralandırılmış karelerde uygulanacak aşamalar birbirinden ayrılmıştır. Ayrıca bağcık sisteminin eklenmesi, talimatın asıl konusu olduğu için bağcık ve hareket yönleri farklı renk ve dolgu kullanılarak illüstrasyonu oluşturan diğer elemanlara göre daha belirgin şekilde görselleştirilmiştir. Soldan sağa doğru kronolojik olarak sıralanmış olan kareler sayfa alanına uygun olarak dokuz

parçaya bölünmüş ve her üç karede bir yine sağdan sola ilerleyecek şekilde düzenlenmiştir.

Görsel 3.15. Üretim Talimatı Bağcığının Bobine Eklenmesi



Kaynak: <https://fordillustration.com/Instructional-Illustration> (Erişim Tarihi:

13.9.2018)

Çoğu birey, görüntüleri sırayla okuyabilme yeteneğine sahiptir. Bununla birlikte, görüntülerin anlatım hızı ve akışının hem görsel hem de tematik olarak ilişkilendirilmesi ve öngörülen izleyici kitlesine yönelik anlayışın ve dikkatin sağlanmasının göz önünde bulundurulması önemlidir (Male,

2007, s.71). Bir saatin pilini değiştirmekten kalbin kanı pompalama sürecine kadar sıralı anlatım kullanılarak açıklanacak süreç veya verilecek talimatlar ne olursa olsun bilginin doğru aktarılması, kronolojik sıranın korunması, gereksiz detaylardan bilgi kaybı olmaksızın arındırılması ve takibi sağlayan yönlendirmelere yer verilmesi sıralı anlatımda dikkat edilmesi gereken önemli noktalardır.

3.2.4. İletişim Aracı Olarak Vurgu

Görsel iletişim tasarımında vurgu, izleyicinin gözünü yönlendirmek için kullanılan yöntemlerden biridir. Bilimsel illüstrasyon da bir görsel iletişim biçimi olduğundan başarılı bir iletişim için vurguya ihtiyaç duymaktadır.

İzleyicinin, bir görseli tararken neyin en önemli olduğunu anlaması vakit almakta hatta izleyici görsel olarak yönlendirilmedikçe karmaşık görsellerdeki önemli bölümleri gözden kaçırabilmektedir (Malamed, 2009, s.75). Bunun önüne geçmek için illüstratör bir bilimsel illüstrasyon kompozisyonu oluştururken bilginin hangi bölümünün iletişim kurması gereken en önemli bölümü olduğuna doğru karar vermeli ve izleyiciyi o noktaya yönlendirebilmelidir.

Bilimsel illüstrasyonun en önemli görevi bilgiyi doğru bir şekilde aktarmak olduğundan doğru vurgu iletişimin başarısını

direkt olarak etkileyen bir konu haline gelmektedir. Bu sebeple bilimsel illüstrasyon alanında çalışan bir illüstratör başarılı bir görsel iletişim için odağı, iletilmek istenilen asıl bilgide toplayabilmelidir.

Bilimsel illüstrasyonda vurguyu sağlamanın yollarından biri kontrasttır. İzleyici bir görsele baktığında farklılık gösteren alanları, birbirine benzeyen alanlardan daha bilgilendirici olarak algılar. Kontrast, arkaplan ve önplanı birbirinden ayırırken şekilleri, dokuları ve desenleri farklılaştırır. Böylece öncelikli öğeler öne çıkarak çevre öğelerden daha görünür hale gelir. Görselde değişikliğin aniden ortaya çıkması ve bu farklılığın çevresiyle kutuplaşmanın canlı olması durumunda birincil odak noktası olarak algılanması daha olasıdır. Birincil odak noktası bir etki yaratmalıdır, ikincil ve üçüncül odak noktalarının etkisi kademeli olarak azaltılmalıdır (Malamed, 2009, s.82). Üzerinde çalışılan illüstrasyon konusu birden çok önemli bilgi taşıyorsa, kendi aralarında önem sırasına konularak görselleştirilebilir. Eşit değerde bilgiler içeren konuları aynı kompozisyon içinde göstermek bilgilerin değerini azaltacağı için farklı kompozisyonlarla ifade etmek daha doğru bir yaklaşım olabilir.

İki boyutlu görsellerde vurgu görsel ağırlık yaratır. Bir kompozisyondaki her öğe bir güç ve ağırlık etkisine sahiptir. Kompozisyondaki herhangi bir izin boyutu, şekli, değeri, rengi

dokusu ve yeri bir ögenin görsel ağırlığına katkıda bulunur (Landa, 2014, s.31). Bu görsel ağırlık kompozisyonda odak noktası oluşturmaya yardımcı olur.

Vurgu yaratmanın birden çok yolu vardır. Görsel 3.16.'da bilimsel illüstrasyonda da bilgi aktarımını hızlandıran vurgu yöntemleri olan izolasyon, yerleştirme, ölçü, kontrast ve işaretler gösterilmiştir.

Görsel 3.16. *Vurgu*



Kaynak: Landa, 2014, s.34

Odak noktayı kompozisyonun genelinden ayırarak bir ögenin üzerinde toplamak vurguyu sağlayan yöntemlerden biridir. Bir diğer vurgu yöntemi de vurgulanmak istenilen ögenin kompozisyondaki yeridir. İzleyicinin bir alana bakarken belirli bölgeler üzerine tercihleri olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur. Bir ögeyi önplan, sol üst köşe veya merkez gibi kompozisyondaki özel bir bölgeye yerleştirmek izleyicinin dikkatini kolayca çekmektedir (Landa, 2014, s.34). İzleyicinin dikkatini belirli bir noktada toplamak için veya gözünü yönlendirebilmek için ok, çerçeve ve özel işaretler gibi yardımcı

öğelerden de faydalanılmaktadır. Bu yardımcı öğeler aynı zamanda bilginin hatırlanabilir olmasını da kolaylaştırmaktadır.

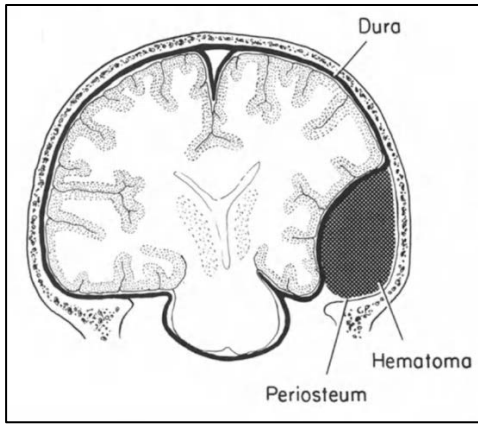
İzleyicinin esas bilgiye hızlı bir şekilde yönlendirilmesi, çalışma belleğinden önemli bilgiyi bulmak gereksinimini azaltarak yeni bilgiyi özümsemektedir. Ayrıca bilgiyi işlemek ve düzenlemek için de daha çok kaynak sağlanmaktadır. Bunun sonucunda da bilgi daha iyi kavranmaktadır (Malamed, 2009, s.75). İzleyicinin göz hareketlerine rehberlik etmek bilimsel illüstrasyonun komplike bilgileri görselleştirerek kolay anlaşılır olmasını sağlama amacına doğrudan hizmet etmektedir.

Görsel bir çalışmanın izleyici tarafından ilk farkedilen kısmı en detaylı olandır. Bir bilimsel illüstrasyonun en detaylı bölümü de dolayısıyla izleyiciye aktarılacak mesajı taşıyan bölüm olmalıdır. İllüstrasyonun bir bölümünü oluşturan çevre elemanlar ne kadar sadeleştirilirse, odak noktası o kadar görünür ve net hale gelmektedir. (Loos, 2000, s. 124-125). Bu sebeple illüstrasyonda sadece odak noktası yani bilginin özünü gösteren bölüm detaylı çalışılmalıdır. Gerçekçi bir illüstrasyon yaklaşımı odak noktasını detaylandırma yöntemlerinden biridir. Çevre elemanlar genel hatları gösteren basit çizgilerle oluşturulurken, odak noktası çizgi, doku ve renk gibi daha fazla görsel unsuru barındırabilir.

İnsan beyni farklılıkları arayıp tespit etmek eğiliminde olduğu için herhangi bir kompozisyondaki en parlak veya en büyük ya da izole edilmiş veya zorlayıcı bir yere yerleştirilmiş olan şekle odaklanmaktadır. İnsanın görsel işlem sisteminin farklılıkları bilgilendirici bulması, bu noktalarda durmasını ve bilgiyi çıkarmasını sağlamaktadır (Malamed, 2009, s.77). Bilimsel illüstrasyon üretim sürecinde bu durumu dikkate almak hedef kitle ile kurulacak güçlü iletişimin anahtarlarından biridir.

Görsel 3.17.'de görüldüğü üzere çiziminde iletilmek istenilen bilgi beyin hematomu üzerine olduğu için odak noktası olarak hematomun olduğu bölge seçilmiştir. Monokrom ve basitleştirilmiş bir illüstrasyon olmasına rağmen sadece ton ve dokuda farklılık yaratılarak beyin hematomuna vurgu yapılabilmektedir.

Görsel 3.17. *Beyin hematomu*



Kaynak: *Briscoe, 1996, s.11*

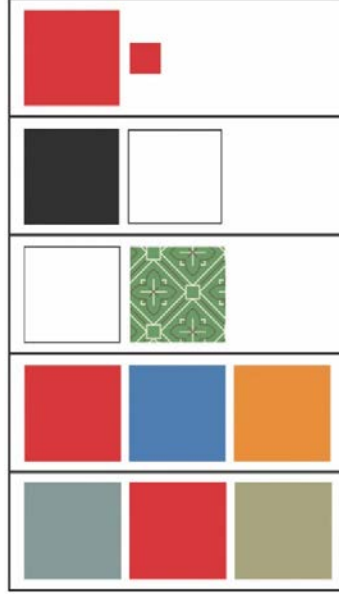
Bilimsel illüstrasyonda renk kullanım yolu da çeşitli yönlerden iletişimi desteklemektedir. Rengin, izleyicinin dikkatini çektiği ve en ilgili detayları farketmesini sağladı kanıtlanmıştır. Bu sebeple gözleri yönlendirmek için bir sinyal görevi görür. Dikkat öncesi görüşte tespit edilebildiği için mesajı iletmede baskın bir rol oynamaktadır (Malamed, 2009, s.100). Bir illüstrasyonda renk vurgu yapmak üzere kullanılıyorsa, gücünü kaybetmemesi için birbirleriyle ilişkileri göz önünde bulundurulmalıdır. Aksi taktirde izleyicinin dikkatini çekmek yerine dikkat dağıtıcı bir unsur haline gelir.

Bir kompozisyonda vurgu yaratma tekniklerinden biri ölçüdür. Şekillerin boyutu ve ölçeği, vurgu ve mekansal derinlik yanılsaması oluşturmada önemli bir rol oynamaktadır. Etkin olarak kullanıldığında, bir şeklin veya nesnenin bir diğerine göre boyutu, öğelerin sayfada öne veya arkaya hareket ediyormuş algısı yaratır.

Büyük şekiller daha fazla dikkat çekmeye eğilimlidir. Bununla birlikte, çok küçük bir nesne de çok sayıda büyük nesneye kontrast oluşturarak dikkat çekebilir (Landa, 2014, s.34). Görsel 3.18.'de farklı renk, desen ve ölçülerin vurgu ve görsel ağırlığa etkileri kıyaslamalı olarak verilmiştir. Buna göre, büyük bir şekil küçük bir şekilden; siyah genellikle beyazdan; desenli veya dokulu bir şekil boş bir şekilden; canlı renkler sönük

renklerden ve sıcak renkler soğuk renklerden görsel olarak daha ağırdır.

Görsel 3.18. Görsel bir öğenin ölçüsü ve şekli

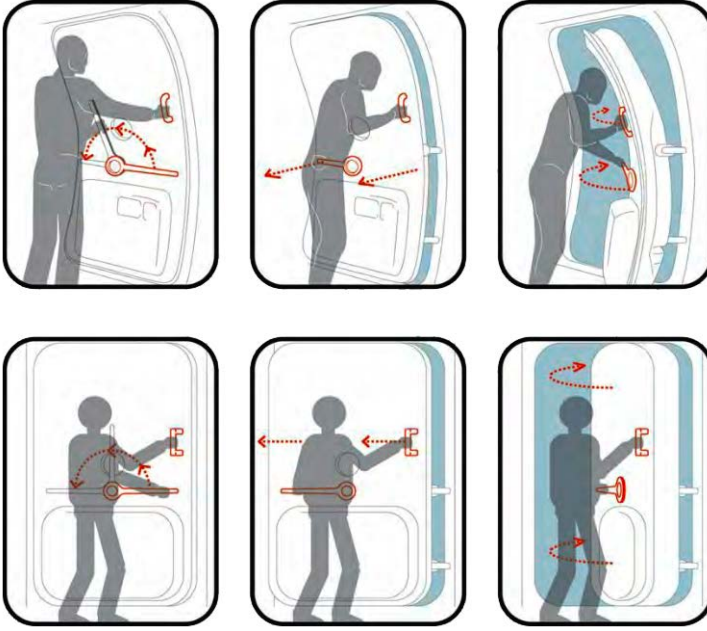


Kaynak: Landa, 2014, s.34

İllüstratör, bir bilimsel illüstrasyon üzerinde çalışırken, tartışılan noktayı abartma eğilimindedir ancak yanlış bir izlenim verebileceği için bu durumdan kaçınılması gerekmektedir. İllüstrasyon konusunun belirli özelliklerinin bozulma olmadan ön plana çıkarılması çeşitli tekniklerle mümkündür. Örneğin iki veya daha fazla konu arasında karşılaştırma yapılan çizimlerde farklılıkları aşırılık yoluyla değil kritik alanları çizgileri koyulaştırarak parlaklaştırarak vurgulama yoluyla dikkat çekilebilir (Zweifel, 1988, s.24).

İnsanlar günlük hayatlarında bir metin okurken sonrasında dönüp baktıklarında bütün metin içindeki önemli bilgiye daha kısa sürede ulaşabilmek için farklı renk kalemler kullanarak kelimelerin altını çizerler. İllüstrasyonda ise bu önemli noktaları belirleme işini izleyicinin yerine illüstratör üstlenmektedir. Bilginin özünü vurgulamak için illüstratörler kompozisyonun elemanları arasında hiyerarşi düzenlemesi yapmaktadırlar. Görsel 3.19.'da acil durumlarda uçak kapısının nasıl açılacağı iki farklı görüş açısında anlatılırken, en önemli nokta olan kapı kolunda ve hareketinde mavi/turuncu ve beyaz/turuncu kontrastı ile dikkat çekilmeye çalışılmıştır. Bir başka vurguda çizgi kalınlığı ile verilmiştir. Kapı kolu ve hareketini gösteren oklar uçağın geri kalan kısmında kullanılan çizgi kalınlığı ve rengi ile aynı olursa, izleyicinin nereye dikkat etmesi gerektiğini anlaması daha uzun sürecektir.

Görsel 3.19. Acil durumlarda uçak kapısının nasıl açılacağını adım adım açıklama



Kaynak: Cairo, 2014, s.123

Belirgin bir görsel hiyerarşinin olmaması, birçok tasarımın bir izleyicinin dikkatini çekmek ve tutmakta başarısız olmasının nedenidir. Bu sebeple kritik analiz sanatı ve tasarım kompozisyonlarının yapılışı üzerinde çalışmak önemlidir. Nasıl çalıştıklarını görmek için bir tasarımın parçalarını incelemekle başlayan kritik analiz, görsel hiyerarşiyi ve gözün hareket yolunu tespit etmeye yardımcı olur. Bir tasarımda en baskın unsurları, ikincil baskın unsurları ve destek öğlerini belirlemek mesajdaki anlamı ortaya çıkarır (Evans ve Thomas, 2013, s.7).

Görsel iletişim ürününde hiyerarşi düzenlemesi ile elde edilen vurgu, direkt olarak bir odak noktası yaratmaktadır. Odak noktası ilk bakışta izleyicinin gözünü yakalar, aktarılacak istenilen esas bilgiyi işaret eder, anlamayı kolaylaştırır ve akılda kalıcılığı sağlar. Doğru kullanıldığı takdirde diğer bütün görsel iletişim ürünlerinde olduğu gibi bilimsel illüstrasyonun hedefini gerçekleştirme konusunda da önemli bir destekçi öğedir.

3.2.5. Teknik Belirleme

Görsel sanatlar alanında teknik; bir sanatçının eserini oluştururken kendi sanatına özgü elemanları ve malzemeleri kullanma tarzı, bu malzemeleri kullanma bilgisi ve ustalığıdır (Keser, 2005, s.331). Bu genel tanım bilimsel illüstrasyon için de geçerlidir. Bir illüstratör zihnindekileri fiziksel ortama aktarmadan önce kullanacağı teknik üzerine çok yönlü bir düşünmeyle illüstrasyonunu daha başarılı hale getirebilir.

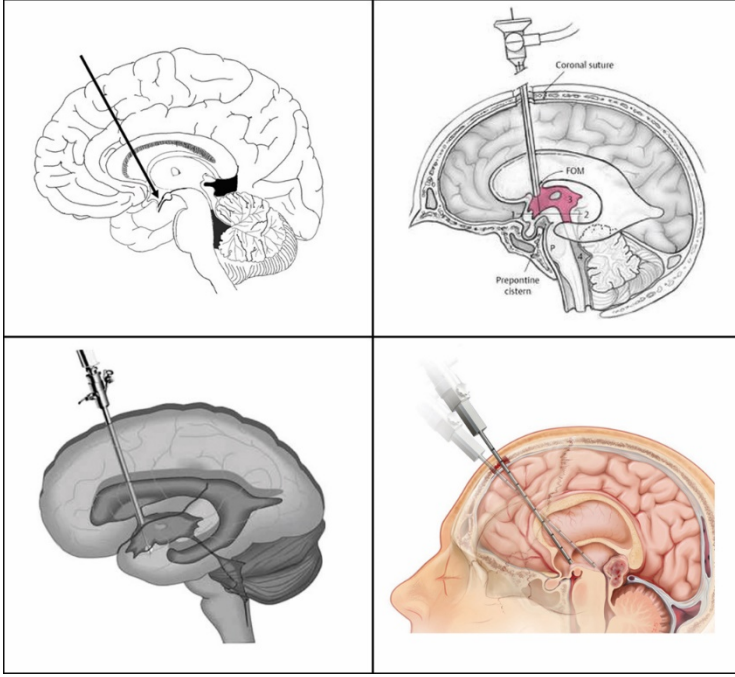
Bilimsel illüstrasyonda gelenekselden sayısal ortama, tek çizgi ile oluşturulmuş illüstrasyonlardan hiperrealistik üç boyutlu sayısal illüstrasyonlara kadar oldukça çeşitli teknikler mevcuttur. İllüstratörün bu tekniklerden hangisi ya da hangileriyle çalışacağını belirlemesi çeşitli etmenlere bağlıdır. Bu etmenlerin içinde en önemlilerinden biri tekniğe karar verirken

aktarılmak istenileni en anlaşılır, en hızlı ve en güvenilir aktaracak olanın seçilmesi gerektirir.

Bir bilimsel illüstrasyonun tekniğini belirlerken karar verilmesi gereken noktaların başında illüstrasyonun üretileceği ortam (geleneksel / sayısal / karışık), detay seviyesi ve renk/ton seçimi gelmektedir. Sayısı artırılabilir olan bu seçimler farklı nedenler göz önüne alınarak belirlenir. Illüstrasyonun konusu, hedef kitle, yayınlanacağı ortam, bütçe, illüstratörün yeterliliği bu nedenlerden bazılarıdır. Örneğin illüstrasyona ihtiyaç duyan mesaj bazen birkaç çizgi ile anlatılabilecek sadelikte görselleştirilebilirken bazen çok daha detaylı, tonal ve renkli çalışmalar da gerektirebilir. Görsel 3.20.'de endoskopik üçüncü ventrikülostomi yöntemi için hazırlanmış farklı teknikte tıbbi illüstrasyonlar görülmektedir. Sol üstteki illüstrasyon genel olarak çizgisel bir teknikle siyah-beyaz şematik tarzda hazırlanmıştır. Sağ üstteki illüstrasyonun belirli bölgeleri çizgisel olup detaya ihtiyaç duyulan alanlara ton ekleyerek daha çok veri taşıması sağlanmıştır. Ayrıca geneli siyah-beyaz olsa da tek bir bölge renkli kullanılarak vurgudan faydalanılmıştır. Sol alttaki çizim şematize edilmeden tamamen gri tonlama ile yapılmış ve belirli bölgelerin birbirinden ayrılması bu tonlama ile sağlanmıştır. Sol alttaki illüstrasyon ise realistik bir teknik ile görselleştirilerek daha ayrıntılı bir şekilde izleyiciye

sunulmuştur. Aralarındaki teknik farklılıkları ihtiyaca verdikleri cevaplarla şekillenmiştir.

Görsel 3.20. Endoskopik üçüncü ventrikülostomi



Kaynak: Madsen vd., 2017, s.186 (sol üst);

<http://www.learnneurosurgery.com/etv-endoscopic-third-ventriculostomy.html>

(Erişim Tarihi: 20.8.2018) (sağ üst); Bedaiwy vd. 2008, s.5 (sol alt); Aref vd., 2017, s.556 (sağ alt)

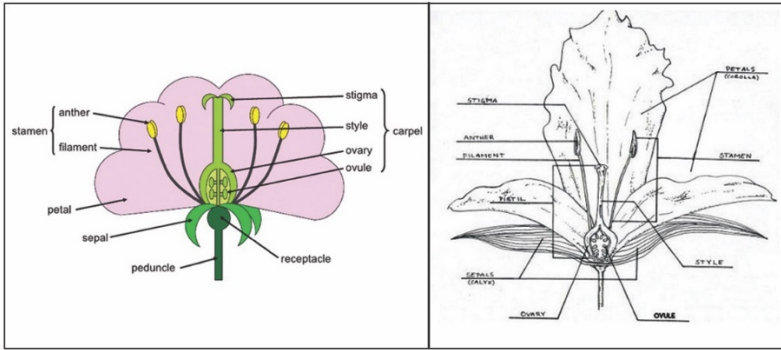
Bilimsel illüstrasyonda teknik belirlerken illüstratörü yönlendiren unsurlardan birisi de illüstrasyonda işlenecek nesnenin doğasıdır. Örneğin bir pasta çizelgesi (pie chart) gibi şematik bir illüstrasyonda suluboya tekniğinin kullanılması mesajın iletilmesinde önemli bir rol oynamayacaktır. Çünkü

şematik illüstrasyonlar basit şekiller ve geçişsiz renklerle mesajı iletebilen görsellerdir. En büyük özelliklerinden biri renk ve ton geçişlerini yumuşatabilmesi olan suluboya botanik illüstrasyonlarında olduğu gibi nesnelerin böyle bir geçişe ihtiyaç duyması halinde tercih edilmelidir.

Hedef kitlenin dikkate alınması bilimsel illüstrasyonlarda teknik belirleme aşamasını doğrudan etkileyen etmenlerden biridir. Bilimsel illüstrasyonlarda detay, daha fazla bilgi demektir. Daha fazla bilginin her zaman daha başarılı bir illüstrasyona dönüştüğünü söylemek doğru olmayabilir. Çünkü fazla bilgi asıl mesajın önüne geçiyorsa ve kirlilik yaratarak dikkat dağıtıyorsa illüstrasyon amacından uzaklaşmış demektir. Hedef kitlenin yaş ve eğitim durumu detaylı bir illüstrasyon tekniğine ihtiyaç duyulup duyulmaması konusunda ipucu sağlar. İllüstrasyonun muhatabı kitlenin eğitim düzeyi ve yaş ortalaması düştükçe detay seviyesinin de doğru orantılı şekilde azaltılması anlaşılabilirliği artırmada önemli rol oynamaktadır. Ancak bu durum alanın uzmanlarından oluşan bir hedef kitle için hazırlanan bilimsel illüstrasyonların her zaman detaylı olmak zorunda anlamını taşımamaktadır. Bilgiyi ilettiği seviyeye kadar detayı azaltmak birçok durumda daha açık bir görsel ifade sağlamaktadır. Belirli durumlarda ise illüstrasyonu izleyen uzmanın sahip olduğu bilgi birikimi sebebi ile detaya gerek duymadan işlevsellik sağlanabilir. Görsel 3.21.'de sol taraftaki

çiçeğin yapısını gösteren illüstrasyon ilkokul altıncı sınıf düzeyi öğrenciler için hazırlanmıştır. Hem çiçeğin kısımlarının ayırt edilebilmesi hem de ilgi çekici olmasını sağlamak için farklı renklerden faydalanılmış ve konu derinlik hissi verilmeden basitçe görselleştirilmiştir. Sağ taraftaki illüstrasyonda ise aynı konunun lisans düzeyi için görselleştirilmiş versiyonu görülmektedir. Eğitim düzeyi arttığı için renklendirme gibi ayırt edici ve ilgi çekici bir unsura ihtiyaç duyulmamış, bunun yerine gerçekçi bir form tercih edilmiştir.

Görsel 3.21. Çiçeğin yapısı



Kaynak: <https://image.slidesharecdn.com/plant-reproduction-120430213153-phpapp02/95/plant-reproduction-6-728.jpg?cb\u003d1335822019> (solda) (Erişim Tarihi: 21.8.2018); <https://www.bruceclay.com/blog/dos-and-donts-in-executing-a-retargetingremarketing-strategy/> (sağda) (Erişim Tarihi: 21.8.2018)

Bilimsel illüstrasyonda kullanılan tekniklerin avantajları değişkendir. Örneğin çok birimli veya tekrarlı görseller sayısal ortamda kopyala/yapıştır yöntemi ile kolayca çoğaltılabilir.

Ancak serbest tarama çizgileri gerektiren illüstrasyonlarda grafik tablet gibi gerekli aygıtlar mevcut değilse geleneksel yöntemlerle çalışmak daha iyi sonuç verebilir.

İllüstrasyonun tekniği görsel aracılığıyla söylenen şeyi kimin dinleyeceğini ve ne anlayacağını belirler. Bu yüzden mesajın doğru, eksiksiz ve çabuk anlaşılmasını sağlamak adına teknik seçimine özen gösterilmelidir.

3.2.6. Tipografik Düzenleme

Tipografi yazıyı desteklemek, yönetmek, eğitmek, detaylandırmak, aydınlatmak, yaymak ve iletişim kurmak üzere kullanılmasıdır (Felici, 2012, s.ix). Dili görünür hale getiren rafine bir zanaat sürecidir. Tasarımcılar kelimelere, metnin akıcı bir şekilde konuşması için güç ve hayat verir. Harf şekilleri ve onları destekleyen karakterler söz konusu eylemi başaran basit formlardır. Farklı ses ve kişiliklerle yazı nazikçe fısıldar veya yüksek sesle bağırır. Tipografik uygulama zaman, nesil ve kültürler arasındaki yazılı ve sözel dile canlılık kazandırır (Cullen, 2012, s.7). Bilimsel illüstrasyonlarda tipografik düzenleme ise genellikle etiketlemelerde (labelling), başlık ve kısa açıklamalarda yapılır.

Etiketleme illüstrasyondaki belirli bölgelerin isimlendirilmesi veya numaralandırılmasıdır. Etiketleme

bilginin eksiksiz ve doğru sırayla aktarılmasında büyük önem taşımaktadır. Oldukça geniş bir disiplin olan tipografi konusu bu başlıkta bilimsel illüstrasyondaki en önemli görevi ile sınırlandırılacağı için okunurluk-okuturluk (readability-legibility) ve yönlendirmeye olan katkısı üzerinde durulacaktır.

Etiketleme aşaması eğer illüstatörün sorumluluğundaysa, illüstrasyonun mesaj iletme görevini yerine getirmesi için gösterdiği özeni tipografiye de göstermelidir. Tipografik düzenleme yazı karakteri ve stili seçme, yazıyı konumlandırma, boyut ve renk belirlemeyi kapsamaktadır. Bütün bunları düzenlerken öncelik tipografik unsurların net ve anlaşılır olmasıdır.

Yazı karakteri ve stili seçimi okunurluk ve okuturlukta büyük bir rol oynamaktadır. Okunurluk ve okuturluk metnin kolay okunması ve açıklığı ile ilgili olsa da aslında iki farklı kavramdır. Okuturluk yazı karakterinin tasarımından gelir. Yazı karakterinin x yüksekliğine, karakterlerin şekillerine, genişliğine, kontür kontrastına, kapalı oda (counter) ölçüsüne, tırnaklarına ve görsel ağırlığı okuturlukla ilgilidir. Okunabilirlik ise yazının nasıl düzenlendiği ile ilgilidir. Yazı boyutu, hizalama, harf aralığı, kelime aralığı, satır aralığı ve uzunluğu unsurlarının yönetilmesiyle sağlanan okunabilirlik düzeyidir (Strizver, 2014, s.68-69). Görsel 3.22.'de çeşitli yazı karakteriyle hazırlanmış

örnekte sol tarafta tercih edilen yazı karakterlerinin tasarım özelliklerinden dolayı sağdakilere göre daha zor okunduğu görülmektedir.

Görsel 3.22. Farklı yazı karakterlerinin okuturluk değerleri

illustration	Illustration
illustration	Illustration
illustration	Illustration
ILLUSTRATION	Illustration
illustration	Illustration

Görsel 3.23.'de sunulan örnekte Greenhood + Company isimli şirket için hazırlanmış olan logo görülmektedir. Burada okunurluğun zayıf olmasının sebebi karakter ve stil seçiminden çok tipografik düzenlemeden kaynaklanmaktadır.

Görsel 3.23. *Greenhood + Company* isimli şirketin logosu

Kaynak: Strizver, 2014, s.69

Bilimsel illüstrasyonlarda yazı karakteri seçerken karakterin okuturluğunu göz önünde bulundurmak, illüstrasyonun iletişim başarısını doğrudan etkileyebilmektedir. İletişimi etkileyen bir başka faktör de tipografide hiyerarşidir. Hiyerarşi, ilişkileri tamamlayarak veya tezatlaştırarak metni düzenlemektir. Hiyerarşi olmadan tipografik tasarım odaktan ve görsel ilgiden yoksun kalır. Tasarımcı farklı özellikteki tipografik öğeleri sıraya koyarak izleyicinin nereden başlayıp nereye gideceğini belirleyebilir. Tasarımcı hiyerarşi oluşturmak için sınırsız seçeneğe sahiptir. Yazı karakteri, boyutu, stili, büyük/küçük harf ayrımları ve çok daha fazla seçeceği farklı varyasyonlarla ya da sadece birini kullanarak zıtlıklar yaratabilir (Cullen, 2012, s.104). Hiyerarşiden doğan zıtlık sözcük veya sözcük dizilerine önem yükler. Bilimsel illüstrasyonlarda tipografik hiyerarşiyi oluşturma ihtiyacı hiyerarşi ile elde edilen

odak noktası ve hangi bilginin daha önemli, öncelikli oluşuna işaret edebilmesi sebebiyle ortaya çıkmaktadır.

Görsel 3.24. *Tipografide hiyerarşik düzenleme örneği*



Görsel 3.24.'te boyut, renk ve yazılı stili seçimi ile izleyicinin hangi sırayla bakacağı görülebilen tipografik bir düzenleme yapılmıştır. Tipografik hiyerarşi yaratmak için ilk adım sayfadaki tüm bilgilere bakarak bu bilgileri bir önem sırasına koymaktır. Hangi bilginin en önemli, hangi bilginin ikinci, üçüncü ve devam eden derecelerde önemli olduğuna karar vermek gerekir. Çünkü izleyici sayfaya baktığında

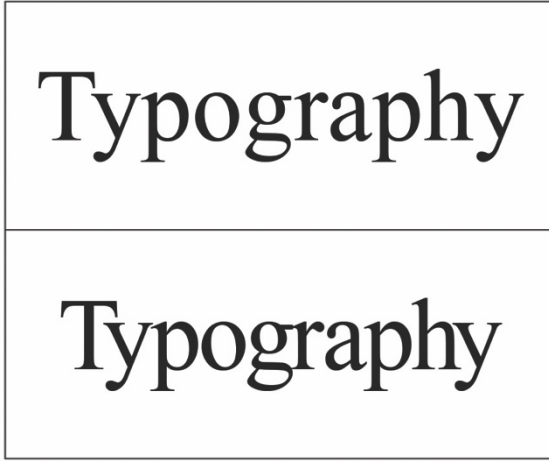
yönlendirilmeye ihtiyaç duymaktadır. Eğer bütün tipografik öğeler aynı derecede ya da yanlış vurgu yapıyorsa izleyici çaba harcamaktan vazgeçer ve bilgiyi alamadan ayrılır. En büyüğün en önemli olduğunu varsaymak doğal bir süreçtir. Ancak her zaman geçerli değildir. Başlık diğer tipografik öğelere oranla daha küçük bile olsa görsel ağırlı ve rengi gibi özellikleriyle odağı kendine çekebilir. Yazının sayfadaki konumu da hiyerarşi üzerinde etkilidir. Örneğin batılı bir okuyucu için yukarıdan aşağı ve soldan sağa doğru bir okuma düzeni geçerlidir ve bu sebeple en üstteki ve soldaki metin en büyük öneme sahip olmalıdır. Bir yazı karakteri ailesinde bulunan varyasyonlar da hiyerarşiyi etkileyen unsurlar arasındadır. Örneğin ekstra geniş olanlar dar olanlara göre görsel ağırlık oluşturduğu için daha dikkat çekicidir. Renk de benzer şekilde hiyerarşide rol oynamaktadır. Koyu veya canlı renkler mat ve pastel renklere göre daha belirgindir ve tasarımda öne çıkarlar. (Bosler, 2012, s.282-283). Bilimsel illüstrasyonda tipografik hiyerarşi asıl mesajı işaret etme ve izleyicinin süreci doğru sırada izlemesini sağladığı için önemli iletişim anahtarlarından biridir.

Metnin okunurluğunu etkileyen bir diğer unsur da boşluk düzenlemesidir. Tipografide boşluk düzenlemesi belirli iki harf arasında, kelimeyi oluşturan bütün harfler arasında, kelimeler arasında ve satır arasında yapılmaktadır.

Tipografide iki harf arasındaki boşluk düzenlemesi (kerning) okunabilirliği sağlamanın yanı sıra harf kombinasyonları arasındaki beyaz alanı lekesel olarak dengelemek için yapılır. Kaliteli bir yazı karakteri, her karakterin mümkün olduğunca çok sayıda karakterle en iyi harf aralığına izin verecek şekilde tasarlanmıştır. Aralık, karakterin genişliğinden sağ ve sol tarafa hareketinden oluşur. Bunu daha iyi görebilmek için her karakterin etrafında görünmez bir kutu hayal edilebilir. Dikkate alınacak bir diğer faktör, yazı tiplerinin belirli bir boyut aralığında en iyi şekilde görünecek şekilde olmasıdır. Bu nedenle boyut arttıkça, mekansal ilişkilerin değiştiğini ve iyi tanımlanmış bir yazı tipinin özellikle manşetlerde ayarlanmaya ihtiyaç duyduğu görülmektedir. Karakter aralığının amacı karakterler arasında eşit bir doku ve renk dengesi elde etmektir, bu da tutarlı bir genel dokuya yol açar. Ancak karakterlerin bireysel tasarımlarının yani kendilerine özgü özellikleri nedeniyle doğru düzenleme her zaman çok kolay olmamaktadır. Her bir çift karakterin arasına kum döküldüğünü hayal ederek bütün kombinasyonların kabaca aynı miktarda kum dolmalı yani negatif alanı olmalıdır. Tasarımcı boşluk düzenlemesini doğru yapabilmek için zaman ve tecrübe ile gözünü eğiterek daha hassas ayarlar yapabilir hale gelebilir (Strizver, 2006, s.160). İki harf arası boşluk düzenlemesi yaparken öncelikle c ve o gibi yuvarlak harfler kontrol

edilmelidir. Enleri i harfi gibi dar olan harflere göre geniş olan bu harfler boşluk azaltma durumunda yanındaki harflerle ilk temas edecek olanlardır.

Görsel 3.25. *Times New Roman yazı karakteriyle, düzenleme yapılmadan yazılmış bir kelime örneği (üstte), Boşluk düzenlemesi yapılmış kelime örneği (altta)*



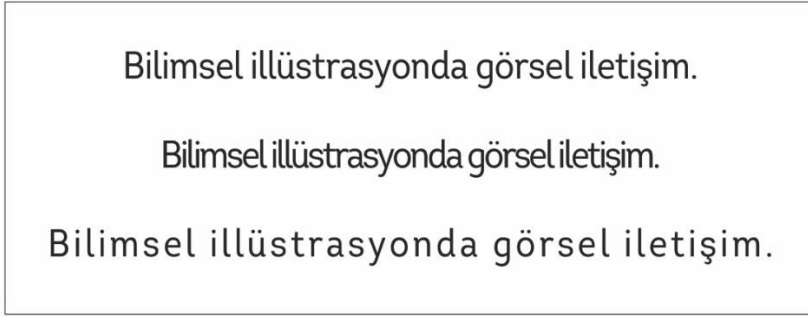
Kaynak: Bosler, 2012, s.87-88

Görsel 3.25.'te, üstteki örnekte iki harf arası boşluk düzenleme herhangi bir düzenleme yapılmadan yazı karakterinin sunduğu şekliyle sunulmuştur. Özellikle o ve g harflerinin arasındaki yanlış boşluk düzenlemesi sebebiyle typo ve graphy olmak üzere iki ayrı kelime gibi algılanmaktadır. Oysa boşlukları düzenlenmiş olan alttaki örnek hem harfler birbirlerini kesmemeyecek hem de yanlış okuma veya okumayı zorlaştırma gibi bir tehlike yaratmayacak şekilde ayarlanmıştır.

Tipografide bir diğer boşluk düzenlemesi kelime veya cümledeki bütün harfler arasında yapılan (letterspacing/tracking) iki harf arasındaki mekansal ilişki olarak tanımlanmış olan karakter aralığı ile karıştırılmamalıdır. Harfler arası boşluk düzenlemesi iki harf arası boşluk düzenleme kadar önemlidir ve okunabilirlik üzerinde büyük etkisi vardır. İnsanlar harflerin şekillerini tanıyarak okur. Her harfin etrafındaki doğru boşluk miktarı, beynin bir harfi diğerinden ayırmasına yardımcı olur. Harfler arasındaki birbirine dokunacak kadar azaltmak harfi tanımayı engelleyebilir. Aynı şekilde boşluğun fazla olması da izleyicinin, bir kelimenin nerede bittiğini ve bir sonrakinin nerede başladığını ayırt edemeyebileceğinden yine okunurluğu zayıflatabilir. Harfler arasındaki boşlukları dengeleyebilmek iletişim tasarımı anahtardır. Genişletilmiş yazı tipleri harflerin birbirlerinden daha da uzaklaşmasını engellemek için daha az boşluk gerektirebilir. Uzun, ince veya dar yazı tipleri de harf formlarının ayrı ayrı okunabildiğinden emin olmak için daha çok boşluğa ihtiyaç duyabilir. Her yazı tipi farklı bir boşluk düzenlemesi gerektirdiğinden tasarımcı çeşitli izleme seçeneklerini deneyerek doğru sonuca ulaşabilir (Bosler, 2012, s.90-91). Görsel 3.26.'da sunulan üstteki örnekte satır arası boşluk yazı karakterinin kendinde tanımlı olan düzenlemedir ve okunurluğu yüksektir. Ortadaki örnekte harfler arasındaki

boşluk azaltılmış ve okunurluğu zayıflatılmıştır. Alttaki örnekte ise harfler arasındaki boşluk metni takip etmeyi zorlaştıracak kadar artırılmıştır.

Görsel 3.26. *Harfler arası boşluk düzenlemesi yapılmamış cümle örneği (üstte), Harfler arası boşluk düzenlemesi yazılımla -50 olarak düzenlenmiş cümle örneği (ortada), Harfler arası boşluk düzenlemesi yazılımla +100 olarak düzenlenmiş cümle örneği (altta)*



Kelimeler arası boşluk miktarı (wordspacing) tasarımcının kişisel tercihinə bağlı olsa da asıl hedef mesaj iletmek olduğunda öncelik okunabilirlik olmalıdır. Kelime arasındaki boşluk kelimelerin birbirinden ayrılmasını engellemeyecek kadar az sözcük gruplarının birarada algılanmasını engellemeyecek kadar çok olmalıdır (Strizver, 2006, s.169). Bu değer seçilen yazı karakteri tarafından, karakterin tasarımcısının belirlediği şekilde olsa da okunurluğu artırmak için üzerinde değişiklik yapılabilir. Böyle bir düzenleme yaparken normal metin boyutlarının normal veya dar aralıklarla ayarlanabileceği, daha küçük metin boyutlarının biraz daha açık aralık gerektirdiği göz önüne

alınmalıdır (Craig, Scala ve Bevington, 2006, s.157). Görsel 3.27.'deki üstteki örnekte kelimeler arası boşluk seçilen yazı karakterinin hazır olarak sunduğu haliyle gösterilmiştir. Ortadaki örnekte kelimeler arası boşluk gereğinden fazla azaltıldığı için bir kelimenin nerede başlayıp nerede bittiği anlaşılamamakta ve okumayı oldukça güçleştirmektedir. Alttaki örnekte ise kelimeler arası boşlukların miktarı kelimelerin birbirinden koparak kelime gruplarının dağılmasına sebep olduğu için okunurluğunu kaybetmiştir.

Görsel 3.27. *Kelimeler arası boşluk düzenlemesi yapılmamış cümle örneği (üstte), Kelimeler arası boşluklar azaltılmış cümle örneği (ortada), Kelimeler arası boşluk düzenlemesi artırılmış cümle örneği (altta)*

Bilimsel illüstrasyonda görsel iletişim.

Bilimsel illüstrasyondagörsel iletişim.

Bilimsel illüstrasyonda görsel iletişim.

Okunabilirlikte büyük bir rol oynayan satır arası düzenleme (leading), doğru ayarlandığında okuyucunun metni izlemesini kolaylaştırır ve metnin genel görünümünü iyileştirir. Satır arası boşluk düzenlemesi yazı karakteri, boyutu, ağırlığı ve sözcükler arasındaki boşluk gibi bir çok faktörden etkilenir. Örneğin büyük yazı karakterleri daha az satır arası boşluğa

ihtiyaç duymaktadır (Müller, 2011, s.107). Günümüzde kullandığımız yazılımlar çok küçük rakamsal değerlere izin verdiği için piksellerin yukarı veya aşağı doğru hareketleri hassas ayarlar yapılabilmesine izin vermektedir. Çoğu yazılım, yaklaşık olarak yüzde 120 oranında satır arası boşluk ayarlaması yapmaktadır. Fakat bu her zaman ideal bir hesaplama değildir. (Tselentis, 2011, s.74). Satır arası boşluğu kullanılan puntodan daha fazla tutmak genellikle olumlu sonuç vermektedir.

Görsel 3.28. *Satır arası boşluğu metin puntosu ile aynı olan paragraf örneği (üstte), Satır arası boşluğu metin puntosundan az olan paragraf örneği (ortada), Satır arası boşluğu metin puntosundan fazla olan paragraf örneği (altta)*

Bilimin doğuşundan sonra insanlık, bilimsel illüstrasyon ile birlikte bilgiyi iletmenin ve anlaşılmasını sağlamanın güvenilir, kalıcı ve evrensel bir yolunu bulmuştur. Bilimi yaymanın en etkili yöntemlerinden biri olan bilimsel illüstrasyon bilginin ortaya çıkışını, anlatmayı ve algılamayı kolaylaştırması ve bilginin saklanması sağlayan önemli bir araçtır.

Bilimin doğuşundan sonra insanlık, bilimsel illüstrasyon ile birlikte bilgiyi iletmenin ve anlaşılmasını sağlamanın güvenilir, kalıcı ve evrensel bir yolunu bulmuştur. Bilimi yaymanın en etkili yöntemlerinden biri olan bilimsel illüstrasyon bilginin ortaya çıkışını, anlatmayı ve algılamayı kolaylaştırması ve bilginin saklanması sağlayan önemli bir araçtır.

Bilimin doğuşundan sonra insanlık, bilimsel illüstrasyon ile birlikte bilgiyi iletmenin ve anlaşılmasını sağlamanın güvenilir, kalıcı ve evrensel bir yolunu bulmuştur. Bilimi yaymanın en etkili yöntemlerinden biri olan bilimsel illüstrasyon bilginin ortaya çıkışını, anlatmayı ve algılamayı kolaylaştırması ve bilginin saklanması sağlayan önemli bir araçtır.

Görsel 3.28.'de üstte sunulan örnekte satır arasındaki boşluk seçilen punto ile aynı tutulduğundan bu yazı karakteriyle hazırlanan bir paragraf için okunurluğunu zedelemiştir. Özellikle ş ve ç gibi harflerin çengelleri alt satırdaki l ve k gibi harflerle fazla yakınlaştığı için temas halinde olmasalar bile okunması güçleşmiştir. Ortadaki örnekte satır arası boşluğu metin için kullanılan puntodan daha az olduğundan yine bu yazı karakteriyle hazırlanan bir paragraf için satırların tamamen birbirine karışmasına sebep olarak okunurluğunu yitirmesine sebep olmuştur. Satır arası boşluk tercih edilen puntodan fazla bırakılarak hazırlanmış olan alttaki örnekte ise takibi zorlaştırmayacak kadar az ama karmaşayı engelleyecek kadar çok boşluk bırakılarak okunurluk artırılmıştır.

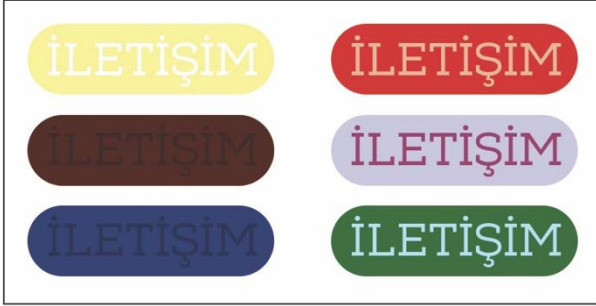
Bilimsel illüstrasyonlarda tipografik düzenlemede dikkat edilmesi gereken bir diğer unsur da renktir. Tipografide renk hem mesajı etkili bir biçimde aktarmak hem de görsel etkiyi artırmak için kullanılabilir. Metin öğelerine anlaşılabilirlik, zıtlık ve ek anlamlar kazandırabildiği gibi görsel hiyerarşi oluşturmak üzere de renkten faydalanmak mümkündür (Ambrose ve Harris, 2012b, s.134). Bilimsel illüstrasyonlarda tipografide renk düzenlemesi genellikle okunurluğu artırmak ve hiyerarşi sağlamak için kullanılmaktadır.

Zeminle yazı arasındaki kontrast seviyesi arttıkça okunurluk da artar. En yüksek kontrast seviyesi beyaz zemin üzerine siyah metin olduğundan metin düzenlemelerinde sıkça tercih edilir. Görsel 3.29.'da yüksek seviyede kontrasta sahip siyah-beyaz ilişkisinin okunurluğa olan olumlu etkisi görülebilmektedir.

Görsel 3.29. *Tipografide siyah-beyaz kontrastına örnek*



Renk değerleri devreye girdiğinde önplan ve arkaplan arasında daha az kontrast elde edilir. Yeterli kontrast sağlanmadığında sözcüklerin, rakamların ve sembollerin okunması zorlaşmaktadır. Görsel 3.30.'da sol tarafta alt alta sıralanan örneklerde kontrast güçlü olmadığı için okunurluğun zayıf, sağ taraftaki örneklerde ise daha yüksek kontrast olduğu için okunurluğun güçlü olduğu görülebilmektedir.

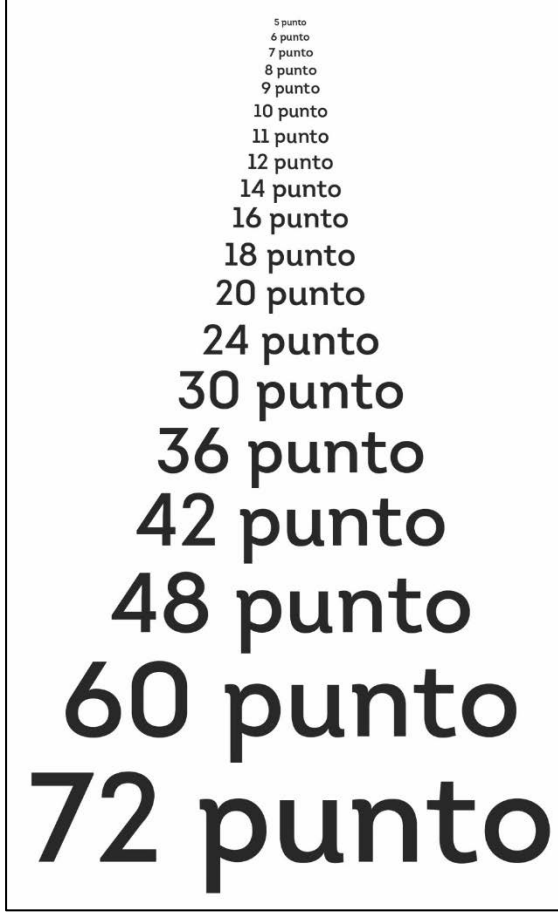
Görsel 3.30. *Tipografide renkle elde edilen kontrasta örnek*

Bilimsel illüstrasyon üretim sürecinde tipografik öğelerde uygun kontrastın sağlanması, bilginin görülmesini sağlayacağı için dikkat edilmesi gereken unsurlardan biridir. Özellikle de illüstrasyonun boşlukları yerine üzerine eklenmesi gereken yazı, rakam ve sembollerde okunurluğu artırmak için kutu ve daire benzeri ayrı bir arkaplan yaratılıp metnin illüstrasyondan ayrılması sağlanabilir.

Temelde bilgi iletmek üzere üretilen bilimsel illüstrasyonlarda tipografik düzenlemenin önemli aşamalarından biri metin boyutudur. Geleneksel matbaacılıkta metal harfler 5 ile 72 punto arasında bir dizi özel boyutta dökülmüştür. 5 puntonun altında metal harf dökümü yapılması matbaacılığın ilk yıllarında oldukça zordu ve 72 puntonun üzerinde dökülen metal harfler ise çok ağır metal parçalar demekti. Bu dönemde geleneksel olarak yazı boyutları, metin ve gösterim (display) olarak ikiye ayrılmaktadır (Craig, Scala ve Bevington, 2006, s.56).

Görsel 3.31.'de geleneksel okuma metni puntolarıyla (solda), gösterim metinleri için kullanılan puntolar gösterilmiştir.

Görsel 3.31. *Geleneksel yazı boyutları*

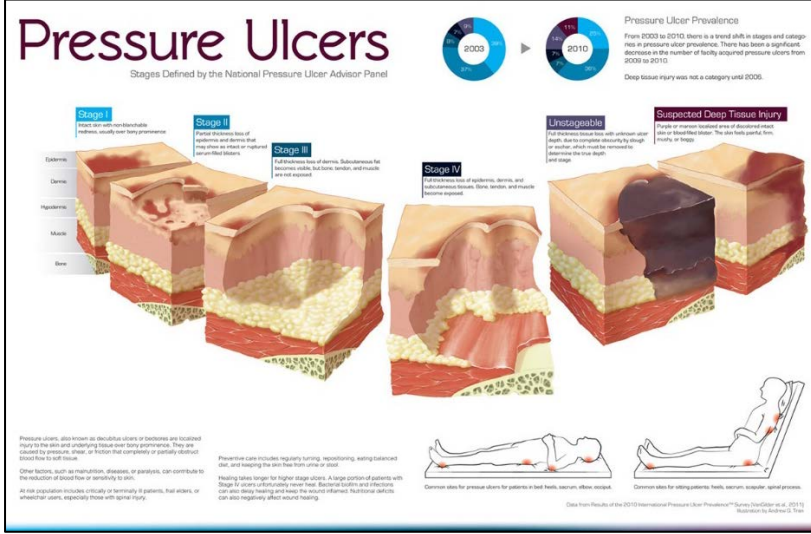


Günümüzün dijital ekipmanıyla, yazı artık bu spesifik boyutlarla sınırlı değildir. Bununla birlikte, metin ve görüntü terimleri genel olarak, 14'ten küçük ve büyük metin boyutları için kullanılmaktadır (Craig, Scala ve Bevington, 2006, s.58-59).

Bilimsel illüstrasyonlarda metin boyutunun önemi karakter seçimi, boşluk düzenleme, hiyerarşi ve renk düzenlemesinde olduğu gibi okunurluk ve vurguyla ilgilidir. Metin boyutunun okunurluğu seçilen yazı karakterinin x yüksekliği, stili, görsel ağırlığı vb. etkenlere bağlı olduğu gibi illüstrasyonun yayınlanacağı ortam ve hedef kitleye göre de farklılık gösterir. Örneğin küçük yaştaki çocuklar ve ileri yaştaki yetişkinler için görece büyük puntolar tercih edilmesi bu hedef kitlenin metni okumasını kolaylaştırabilir. Ayrıca tasarım alanı içindeki diğer tipografik öğelere göre daha büyük olan punto ile düzenlenmiş yazılar odak noktasını oluşturduğu için önem derecesi de artmaktadır ve boyut bilginin önemi göz önüne alınarak ayarlanabilir.

Görsel 3.32.'de bilimsel illüstrasyonlarda tipografik unsurların düzenlenmesi ile ilgili olarak gösterilen örnekte illüstrasyonun ne ile ilgili olduğu sol üstte en büyük metin boyutu ve zeminle kontrast rengi ile hazırlanan başlık ilk olarak dikkat çekmektedir. Daha sonra aşamalar sırasıyla yine soldan sağa doğru metin kutucukları içinde hem okunur bir biçimde hem de izleyicinin odak noktasını belirleyecek özellikte hazırlanmıştır. Açıklamalar ise daha sade bir yazı karakteri tercih edilerek hiyerarşik düzende en son sırada yerini almıştır.

Görsel 3.32. Basınç ülserleri aşamaları illüstrasyonu, Andrew Q. Tran,
2011



Kaynak: https://andrewqtran.com/img/illustrations/pressure_ulcers.jpg (Erişim Tarihi: 25.11.2018)

Neredeyse bütün bilimsel illüstrasyonlar metne ihtiyaç duyar. İllüstrasyondaki tipografik unsurlar illüstrasyonun genel görünümünü etkilediği gibi amacını da etkiler. Belirli bir mesajı iletmeyi hedefleyen illüstrasyonlarda kullanılan tipografik öğelerin de illüstrasyonla aynı amaca hizmet etmesi beklenir. Bu sebeple tipografik düzenleme bilimsel illüstrasyonlarda önem arz etmektedir. İllüstratör, illüstrasyondaki metin düzenlemesinden sorumlu olduğunda tipografinin iletişimdeki yerini temel seviyede yönetebildiğinde illüstrasyonu güçlü bir iletişim kurma noktasına taşıyabilir.

3.2.7. Kompozisyon Oluşturma

Görsel sanatlarda kompozisyon, görsel öğelerin tasarım alanına yerleştirilmesi ve bu alan içinde düzenlenmesidir. Bir araya getirme anlamına gelen kompozisyon kelime bilinçli bir düşünceyle düzenleme yapılan bu eylem müzikten yazıya kadar bütün sanat eserlerinde uygulanabilir (Coates ve Ellison, 2014, s.203). Bilimsel illüstrasyonda kompozisyon önemli bir yere sahiptir. Çünkü görsel öğelerin düzenlenmesi ve yerleştirilmesiyle bilimsel illüstrasyonun bilgiyi iletme görevini başarıyla yerine getirmesine yardımcı olur.

Algı bir anlam arayışı ve uyaranların işaret edici, gösterici bir düzenle organizasyonudur. Bu bilginin pasif bir biçimde alınması değil aslında bir yorumlama sürecidir. Algılamak aramayı, seçmeyi, ilişkilendirmeyi, örgütlemeyi, bağlantı kurmayı, hatırlamayı, tespit etmeyi, hiyerarşileri tanımlamayı, yargılamayı, öğrenmeyi ve yorumlamayı kapsar. Uyaranlar izleyicinin bilişsel tarzıyla ilgili olarak ne kadar iyi organize olursa yorumlamak da o kadar kolay olur (Frascara, 2004, s.66). Bu nedenle illüstratör kullandığı görsel öğeleri izleyicinin anlayacağı bir düzende bir araya getirmeli ve bilgiyi almasını sağlamalıdır.

İllüstratör bir işi aldığı zaman mesajın iletilmesinin sorumluluğunu kabul etmiş olur. Bu nedenle kavrsamsal beceri

önem kazanır. Çünkü kavram içeriği dikte eder ve içerik kompozisyonu belirler. Kompozisyon değer, renk, çizgi, doku, desen ve biçim ile birlikte kavramın teknik yönleridir. Hepsi bir mesaj iletmek veya hikaye anlatmak hedefine hizmet eder (Fleishman, 2007, s.68).

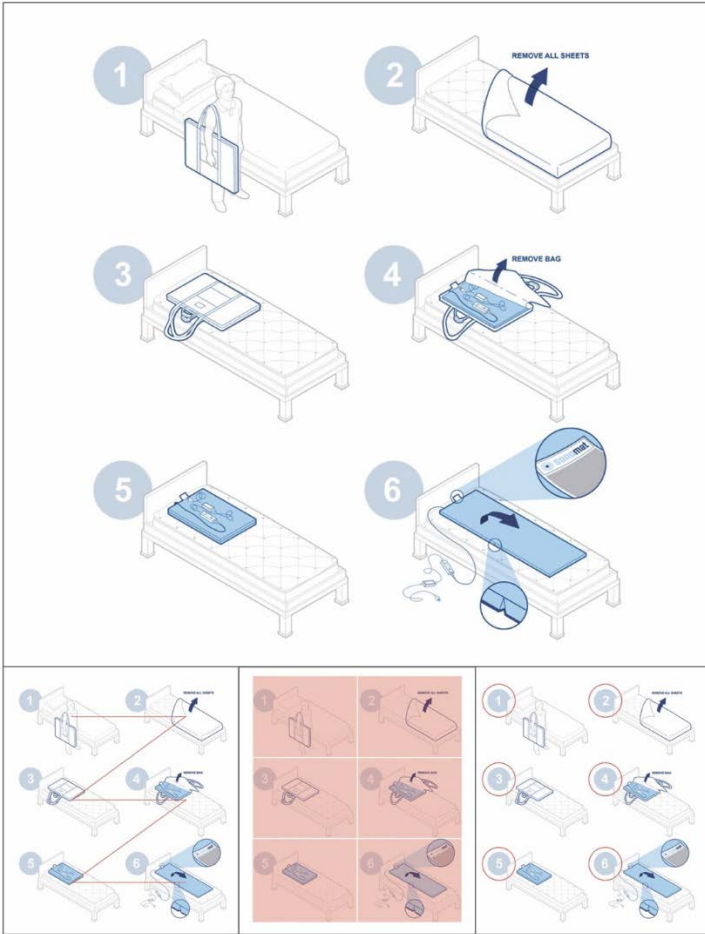
Kompozisyon, görüntünün temsili ve etkileşimli anlamlarını birbiriyle ilişkili üç sistemle ilişkilendirir. Bunlardan ilki bilgi değeridir. Öğelerin yerleştirilmesi görselin belirli bölgelerine eklenmiş özel bilgilendirici bir değer verir. Dikkat çekme olan ikinci sistemde görsel öğeler önplana veya arkaplana yerleştirme, ölçülendirme, renk veya tonal kontrast oluşturma gibi unsurların izleyicinin dikkatini çekmek üzere planlanmasıdır. Son sistem ise çerçevelemedir. Çerçevelemeyi sağlayacak unsurların varlığı ve yokluğu görseldeki öğeleri birbirine bağlar veya birbirinden ayırır. Bir birliğe ait olduklarını ya da olmadıklarına işaret eder (Kress ve Leeuwen, 2006, s.177). İllüstrasyon çalışmasında kompozisyon oluştururken bu sistemlerin birbirlerini destekleyecek şekilde uyum içinden çalışması seçilen konu her ne olursa olsun güçlü iletişim kuran bir ürün elde edilmesine olanak verir.

Görsel iletişim tasarımında iyi bir kompozisyon mesajı etkili bir biçimde aktararak iletişim kurabilmeyi sağladığı gibi estetik olarak da izleyici üzerinde etki bırakır. Birbirinden

bağımsız görsel öğelerin bir bütün oluşturacak şekilde bir araya getirilmesi olan kompozisyon izleyicinin dikkatini çeker, izlenir, hatırlanır ve tepki oluşturur. Bunu başarabilmek için kompozisyonun üç temel bileşeni olan boşluk, form ve yapıyı planlı bir şekilde yönetir. Boşluk pasif bir arkaplan veya negatif bir alan olarak üzerindeki tüm öğeleri destekler, algıya hitap eder. Form, kendisini arkaplandan izole ederek ayrılan görsel öğedir. Algıdaki yeri pozitif, somut ve bilgilendiricidir. Yapı ise formlar arasında olduğu gibi negatif ve pozitif alanlar arasındaki uyumlu ilişkidir. Yapının iki farklı seviyesi vardır. Birincisi, fiziksel olarak tüm bileşenleri birbirine bağlayarak, dağılmalarını veya yığılmalarını engellemesidir. Diğer seviye ise kavramsal düzeyde düşünce, tema, fikir veya hikaye olarak formların ve formların boşlukla olan ilişkisidir. Başarılı bir kompozisyon evrensel estetik ilkeler içerir. Bu ilkeler kompozisyonun yapısı ve görünümünde dolaylı ve aktif olan yönlerdir. Görsel kompozisyonlardaki ilkeler üzerinde çeşitli fikirler vardır ancak yaygın olarak biçim, ritim, kontrast, bütünlük, oran-orantı, denge ve uyum olarak sıralanabilir (NCERT, 2011, s.61-63). Biçim, tasarım alanının bir nevi iskeletidir. Yani tasarımın üzerine kurulu olduğu sistemdir. Bütün görsel sanatlardaki önemi dışında özellikle bilimsel illüstrasyonlarda bu sistemin bilgi aktarmadaki en büyük rolü aşamalı anlatımların doğru sırada birbirini takip etmesini

sağlamasıdır. Ritim, tasarımdaki görsel öğelerin tekrar etmesiyle oluşur. Tasarıma dinamiklik kazandırdığı gibi aynı grup içinde olan görsel elemanların seçilmesini de kolaylaştırır. Kontrast görsel öğelerin renk, tonal değer, ölçü vb. özellikleri arasındaki zıtlıklardır. Bilimsel illüstrasyona en büyük katkısı asıl iletilmek istenilen bilginin, önemli kısımların vurgulanmasına yardımcı olarak daha kolay anlaşılmasına imkan vermesidir. Bütünlük tasarımdaki bütün görsel öğelerin aynı amaç için tek bir öğe gibi birlik oluşturmasıdır. Bu birlik oluşmadığı takdirde izleyicinin dikkati dağınık ve illüstrasyonun bilgi iletme becerisi zayıflar. Oran-orantı görsel öğelerin birbirleri arasındaki nispi ölçü farklılıklarıdır. Kontrast ile benzer şekilde bilimsel illüstrasyonda daha çok hiyerarşik bir algı yaratarak daha önemli olanla az önemli olanı birbirinden ayırır. Denge tasarımın görsel öğeler arasında belirli özelliklerine göre oluşan eşitliktir. Öğelerin tasarım alanına yerleşimiyle, renkleriyle, boyutlarıyla vb. özellikleriyle kurulabilir. İzleyicinin odak noktasını belirlemek ve dikkatini odak noktasında istenilen süre boyunca tutabilmek için diğer görsel ürünlerde olduğu gibi bilimsel illüstrasyonlarda da denge ilkesi önem taşımaktadır. Uyum kompozisyonlarda görsel öğelerin birlikte çalışabilmedeki beceri seviyesidir. Bilimsel illüstrasyonlarda illüstrasyon dili, teknik ve anlatım seviyesi gibi özellikler arasında gözetildiğinde daha iyi iletişim kurulmasını sağlar.

Görsel 3.33. Sonomat isimli ürünün kurulum illüstrasyonu (üstte), Doug Wells, Kompozisyonda biçim örneği (sol alt), Kompozisyonda denge örneği (orta alt), Kompozisyonda ritim örneği (sağ alt).



Kaynak: <https://dougillustration.com.au/sonomat-instruction-manual/> (üstte)
(Erişim Tarihi:27.11.2018)

Görsel 3.33.'de üstte hastaların hareketlerini, nefes alıp verişlerini ölçüp kaydeden bir uyku testi ürününe ait kullanım kılavuzu illüstrasyonu görülmektedir. İllüstrasyonda kullanılan

dil İngilizce olduğu için soldan sağa okuma yapan bir hedef kitlesi olduğu anlaşılmaktadır. Bu da izleyicinin tasarım alanına da aynı mantıkla yaklaşmasına sebep olmaktadır. Dolayısıyla izleyicinin tasarım alanına girmesi için açılan kapı sol üstteki bir numaralı çizimdir. Sol altta görüldüğü üzere kompozisyon rakamlar yardımıyla izleyicinin gözlerini sırasıyla kırmızı çizgiyle çizilen yolda hareket ettirerek doğru sırayı anlaması sağlanmıştır. Tasarım alanı alt ortada gösterildiği şekliyle eşit altı parçaya bölünerek dengeli bir kompozisyon oluşturulmuştur. Görsel öğelerin yerleşimi, eşit çizgi kalınlığı, obje boyutları ve renk kullanımı ile denge sağlanmaya çalışılmıştır. Bu dengeli düzenleme sayesinde aşamalar birbirine karıştırılmadan izlenebilmektedir. Sağ altta görülen örnekte ise aynı renk ve boyutta hazırlanan mavi daireler ve içindeki rakamlar kompozisyondaki ritmik düzenleme olarak kabul edilebilir. İllüstrasyondaki 6 numaralı aşamada ürünün kurulumuna dair önemli noktalar önce küçük dairelerle işaret edilerek daha sonra büyük daireler içinde yakınlaştırılmış halleriyle görselleştirilmiş ve böylece oran-orantı ilkesi açıklayıcı bir amaç kazanmıştır. İllüstrasyondaki yatak ve insan çizimleri asıl ürüne göre daha silik ve ince çizgilerle oluşturulmuş ve açıklayıcılığını kaybetmeden elde edilen kontrastla ürünün daha öne çıkması sağlanmıştır. İllüstrasyonun genelinde her aşama hem kendi içinde hem de birbirleriyle birlik oluşturabilmiş, elde edilen

tasarımsal bütünlük sayesinde izleyicinin dikkatini dağıtmadığı söylenebilir. Aşamalarda yatağın ve ürünün aynı açıda, büyüklükte ve renk seçimleriyle devam etmesinin yarattığı uyum illüstrasyonun takip edilebilirliğini kuvvetlendirmiştir.

Bilimsel illüstrasyonlarda kompozisyon bilgi aktarma noktasında önemli bir görev üstlenmektedir. Bütün iki boyutlu tasarımların kompozisyonlarında izleyici tıpkı mimari bir yapının giriş kapısını aradığı gibi bu iki boyutlu alana giriş yapacağı bir nokta arar. Tasarımcı, izleyiciye gireceği noktayı göstermek için görsel bir işaret oluşturmalıdır. Birçok insan ilk olarak önplandaki öğelere bakar ve tasarım alana gireceği bir yer arar. Bu giriş odak noktası, beyaz boşlukla oluşturulmuş görsel bir yol ya da rakam gibi başka görsel unsur olabilir. İzleyicinin kompozisyonu kavramasını yani görsel okuma yapabilmesini sağlamak için kompozisyonel alana girişini kolaylaştıracak şekilde alanı şekillendirmek gerekir (Landa, 2014, s.160). Bu sebeple görsel öğeler kompoze edilirken en çok dikkat edilecek nokta izleyiciye mesajı alabilmesi için yol göstermektir.

Genellikle bir görsel yalnızca bir kavramla ilgilenir ve yalnızca kitle için içeriği anlamasını gerektiren bilgileri sağlar. Bir görseldeki öğeleri, okuyucunun anlayabileceği açık ve kolay bir modelde düzenlemek mümkündür. Organizasyon, öğrenmeyi kolaylaştıran bir kalıp sağlar. Öğeleri düzenlenerek,

çizim üzerindeki göz hareketleri yönderilabilir. Algısal olarak insanlar gördüklerini benzerlik temelinde gruplandırır ve farklılıklar temelinde ayırım yaparlar. Kontur çizgileri, sıra dışı renkler veya grafik semboller gibi belirli uyaranlar, algılamayla vurgulanmaktadır. Arka plan renkleri, gölgeler, çerçeveler ve tipografi, birliği sağlamak için kullanılabilir. Bu sayede görsel öğeler bir bütün ve birlik olarak görülmektedir. Bir mesaj düzenlemek, algılamayı daha kolay ve öğrenmeyi daha verimli hale getirebilir. Karmaşıklık, düzen olmadan kafa karıştırıcıdır ve karmaşıklık olmadan düzen sıkıcılığa sebep olur. Bu yüzden görsel orta derecede bir karmaşıklığa sahip olmalıdır (Pettersson, 2002, s.135). Böylece tasarım hem anlaşılır hem de dikkat çekici olur. Bilimsel illüstrasyonlarda kompozisyon ilkelerinin başarılı bir şekilde yönetilmesi, bu illüstrasyonların asıl amacı olan bilgi iletme görevini yerine getirmek üzere illüstrasyonun sınırlarını ve görsel öğelerin konum ve özelliklerinin en etkili haliyle görselleştirilmesini sağlar.

3.2.8. Yaygın Kullanılan Bilgi Grafiklerinin Düzenlenmesi

Grafikler, bilgilerin netleştirilmesini ve anlaşılmasını sağlayan basit çizimlerdir. Çizelge, tablo ve diyagram gösterimi gibi aktarılmak istenilen bilgiye göre değişen farklı türlerde

sunum yöntemleri vardır. Temel prensipleri, çeşitli unsurlar arasındaki ilişki ve etkileşimleri göstermek ya da süreci görsel yolla anlatmak üzerinedir. Genellikle belgeleme amaçlı veya sistem ve prosedürleri açıklamak için oluşturulmuş sembolik çizimlerdir.

Grafikler, dergiler, ansiklopediler, gazeteler, web siteleri, tabelalar, planlar, müzeler, yemek tarifleri, bilimsel çalışmalar, eğitim ürünleri, işletme talimatları ve kullanım kılavuzları dahil olmak üzere oldukça çeşitli ortam ve bağlamlarda kullanılmaktadır. Kronolojik çizelgeler, ilişki çizelgeleri, akış diyagramları ve coğrafi haritalar dahil olmak üzere çeşitli görüntüler grafik kategorisi altında incelenebilir. Grafikler geniş bir görsel dil ile aydınlatmak, bilgilendirmek ve açıklamak üzere oluşturulur. Başarılı bir şekilde yürütülürse, çeşitli kullanıcılar için erişilebilir uzman ve teknik bilgi sağlayabilirler (Wigan, 2009, s.87). Grafikler hızlı bir şekilde iletişim kurmak, karmaşık ve uzun olan sözlü veya yazılı bilgileri kolay ve anlaşılır şekilde aktarmak, izleyicinin sağlık ya da ortam koşulları nedeniyle iyi okuyamadığı veya duyamadığı durumlarda iletişim kurmak ihtiyaçları doğrultusunda kullanılmak üzere üretilir.

Grafikler bir tür bilgi tasarımıdır ve bilgi tasarımı; bilgilerin düzenlenmesi ve görsel sunumu olmak üzere iki adımdan oluşur. Bilgi tasarımı sözel veya yazılı olmayan formlarda bilgiyi

işleme, organize etme ve sunma yeteneğini gerektirir. Bilginin örgütlenmesi sırasında ise tasarımcı mantıksal yapıyı ve algısal süreci iyi bir şekilde kavramalıdır (Frascara, 2004, s.130). Grafikler bilimsel görselleştirmede kullanılan yöntemlerden biridir. Bilimsel illüstrasyon alanında çalışan bir illüstratör, yeri geldiğinde illüstrasyon yerine grafik çizerek de mesajın iletilmesini sağlayabilir çünkü grafiklerin oluşturulma ve çalışma mantığı temel olarak bilimsel illüstrasyondan farklı değildir.

Çok sayıda farklı tür ve çeşitlilikte bilgi grafikleri ve kullanım yerleri mevcuttur. Ancak bu başlık altında bilimsel illüstrasyonda en sık kullanılan bilgi grafikleri incelenmiştir.

3.2.8.1. Tablolar

Tablolar belirli bir konuda bilgi vermek amacıyla alanın satır ve sütunlara bölünerek düzenlenmesiyle oluşturulan grafiklerdir. Günlük hayatı kolaylaştırması sebebi ile en sık karşılaşılan grafik türüdür.

Tabloların kullanım alanları şunlardır; araştırma bulgularını özetlemek, karşılaştırmak ve ilişkilendirmek için belirli veri kümelerini gruplandırmak, deneysel metot ve sonuçları içeren bir hesaba belgelemek, okuyucunun deneysel verilerden hesaplamalar yapmasını ve deneyi yeniden

üretmesini sağlamak. Tabloların içerdikleri bilgi kullanılacağı yere göre sınırlandırılmalıdır. Örneğin bir sunumda kullanılacak tablonun görüntüleme süre, basılı bir mecraya göre daha kısa olduğu için daha özet bilgiler sunulmalıdır (Briscoe, 1996, s.41).

Başarılı bir tabloda ifadeler ve birimler anlaşılır olmalıdır. Sade bir formatta ve kullanılacağı mecranın formatına göre tasarlanması gerekir. Tabloyu oluştururken kullanılan yatay ve dikey çizgiler yani satır ve sütunlar okuyucunun göz takibini kolaylaştırmak içindir ve bilginin yerini saptamayı kolaylaştırır. Görsel 3.34.'te görülen tablo örneğinde, satır ve sütunların birbirinden ayrılabilmesi için renk ve boşluklardan faydalanılmıştır.

Görsel 3.34. *Tablo örneği*

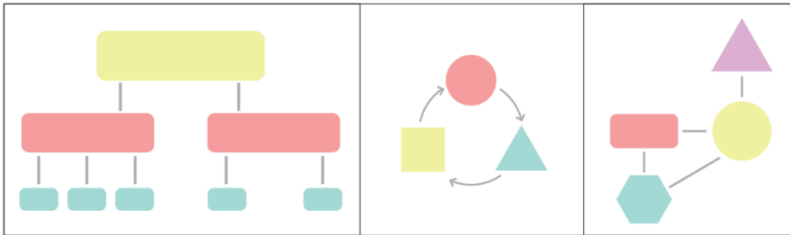
Tablo içindeki veriler mantıklı bir gruplamaya dönüşecek şekilde birbirinden ayrılmalıdır. Bir tablo tasarımındaki en

büyük hata çok fazla bilgi yüklenmesidir. Listelerle dolu bir sayfa veya ekran izleyen için göz korkutucu ve cesaret kırıcıdır. Böyle bir tablo iletişime yardımcı olmaz (Briscoe, 1996, s.47). Karmaşık tablolar verileri gizleyebilirken ve basit tablolar önemli verileri açığa çıkarabilir.

3.2.8.2. Diyagramlar

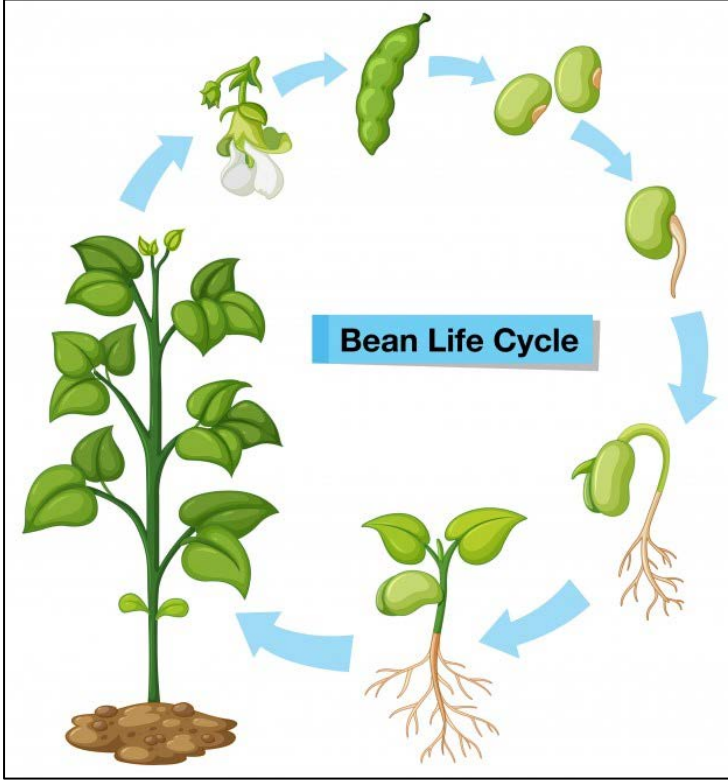
Diyagramlar sıralı anlatımlar için kullanılan grafiklerdir. İyi bir diyagram bilgiyi betimler ve organize eder. Karmaşık fikirleri, yöntemleri ve bulguları basitleştirerek, gruplayarak görece önemli olanları düzenler ve işaretler. Mekansal örgütlenmeyle, bilgiyi dikkatlice ve verimli bir şekilde yönlendirmelidir (Briscoe, 1996, s.37). Grafikler genellikle bir akışı, döngüyü ya da sınıflandırmayı göstermek için kullanılırlar. Görsel 3.35.'te farklı türde diyagram örnekleri görülmektedir.

Görsel 3.35. *Diyagram örnekleri*



Bütün görsel iletişim ürünlerinde olduğu gibi grafiklerde de mizanpaj önemlidir. İyi mizanpaj için geçerli olan kurallar grafikler için geçerliliğini korur. Daha büyük mizanpajlarda olduğu gibi, metin kutuları gibi diyagrama ait çeşitli parçaları ızgara (grid) yardımıyla düzenlemek izleyicinin grafik akışı anlamasına yardımcı olur. Diyagramın öğeleri oluşturulurken ilgili öğeleri kümelemek yani bir arada sunmak gerekir. Ancak bunu yaparken öğeler arasında bırakılacak boşluklara dikkat edilmeli. Hatalı boşluklar kümelenme yerine yığılmalara ya da kopukluklara sebep olabilir (Golombisky ve Hagen, 2010, s.161). Boşluk düzenlemesi yaparken alanın verimli kullanılmasına özen gösterilmelidir.

Diyagram oluşturulurken metin yerine görsellerden faydalanmak mümkündür. Ancak kullanılan nesne görseli metnin yerini alacağı için hedef kitlece tanınır olmalıdır. Fasülyenin yaşam döngüsünün anlatıldığı Görsel 3.36.'da başlık dışında metin yerine tamamen görsellerden faydalanılmıştır. Aşamalar için kullanılan her imge anlaşılır ve tanındıktır.

Görsel 3.36. Fasülyenin yaşam döngüsü diyagramı

Kaynak: https://andrewqtran.com/img/illustrations/pressure_ulcers.jpg (Erişim Tarihi: 22.7.2018)

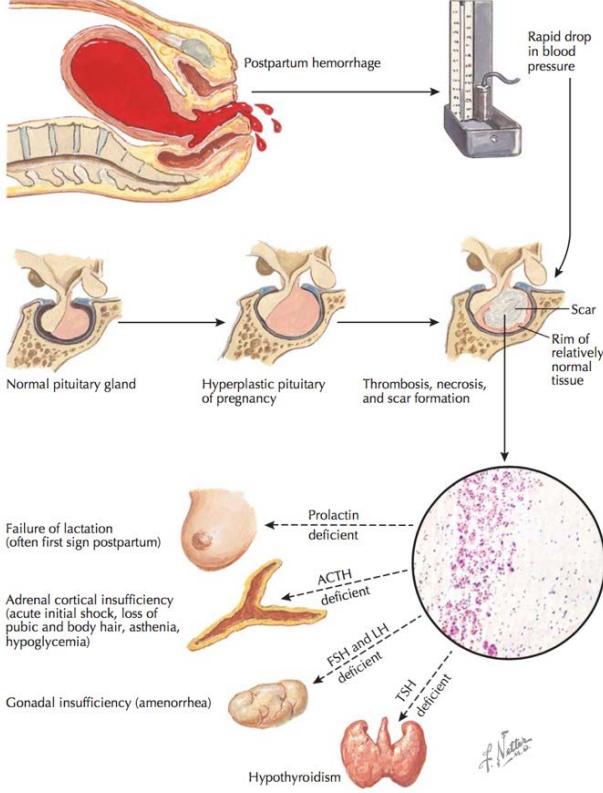
Diyagramlarda kutular, oklar ve renkler gibi yardımcı öğe olarak kullanılabilecek unsurlardan faydalanmak diyagramın amacına ulaşmasını kolaylaştırır. Oklar bir diyagramda yönlendirme işlevi görür. İzleyicinin göz hareketlerine rehberlik ederek akışın hangi yönde olduğunu anlaşılmasını sağlar.

Metin kutuları, diyagramı oluşturan yazılı bilgilerin hem birbirinden hem de zeminden ayrılmasını sağlayarak daha

görülebilir ve anlaşılır olmalarına yardımcı olur. Bu sebeple metin kutuları oluşturulurken hem diyagramın üzerinde yer alacağı zeminle hem de içine yazılacak metinle kontrast renklerde olması gerekmektedir. Renk dışında yazı karakteri ve boyutu ve stili ile başlıkların önceliği vurgulanmalıdır.

Diyagram hazırlanırken renk seçimlerini doğru yapmak ayırt edilebilirliği sağlar. Metin ve metin kutusu için olduğu gibi diyagramın diğer tüm öğeleri için aynı önemi göstermektedir. Diyagramın kullanılacağı mecrada gri skala zorunluluğu varsa bu durumda da farklı dereceli gri tonlarıyla aynı ayırt edicilik sağlanabilir. Ancak tonlar arasında yüzde 20'lik bir fark olması gerekmektedir. Aksi durumda göz ayırt etmekte zorlanır (Golombisky ve Hagen, 2010, s.162).

Görsel 3.37. Genellikle şekersiz diyabet olmaksızın değişken derece hipofiz yetmezliği, Frank H. Netter



Kaynak: Young, 2011, s.19

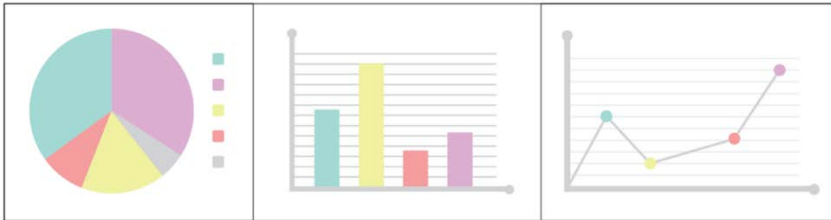
Oluşturulan diyagramın renk, çizgi kalınlığı ve yazı karakteri seçimi yapılırken grafiğin bulunduğu sayfanın genel tasarımı da göz önünde bulundurulmalıdır. Sayfanın bütünlüğünü bozmayacak bir stilde tasarlanmalıdır. Çünkü bir diyagram hem bilgi verici hem de ilgi çekici olmalıdır.

Bilimsel illüstrasyonda diyagramın kullanılışı ağırlıklı olarak illüstrasyonun üzerine eklenen oklarla belirli bölgelerin, aşamaların veya durumların isimlendirilmesi, belirtilmesi veya vurgulanması şeklindedir. Görsel 3.37.'de bir sürecin işleyişi ve sonuçları bilimsel illüstrasyonun diyagram şeklinde sunumuyla anlatılmıştır. Bu diyagramda izleyici okları takip ederek, illüstrasyon ve metnin ortak kullanımından faydalanarak bilgiye ulaşabilir.

3.2.8.3. Çizelgeler

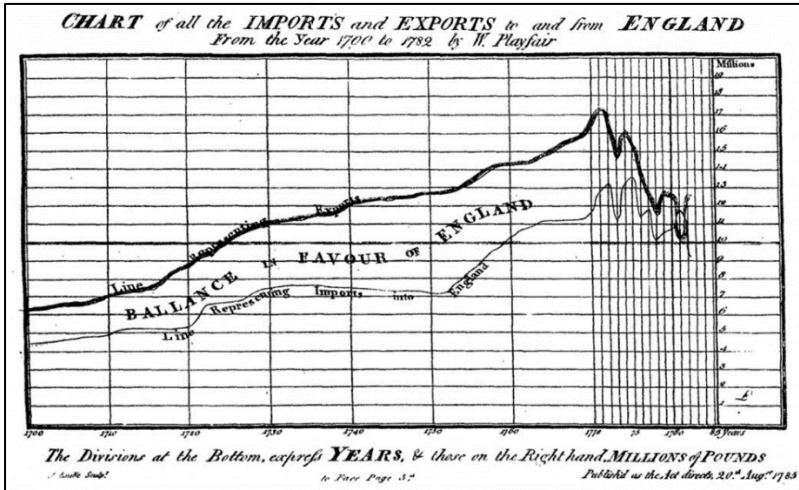
Çizelge, sayısal verileri görsel olarak ifade etmek üzere oluşturulan bir bilgi grafiğidir. Bu grafiklerin sunduğu bilgi kıyaslama şeklindedir. Kategorilen birbiriyle kıyaslanması ya da zamana bağlı olarak değişen durumların kıyaslamasını görselleştirirler. Görsel 3.38.'te görüldüğü üzere genellikle pasta, çubuk ve çizgi şeklinde oluşturulurlar.

Görsel 3.38. Çizelge örnekleri



Çubuk çizelge ilk olarak ithalat ve ihracat üzerine bilgi vermek üzere Ticari ve Siyasi Atlas (Commercial and Political Atlas)'da, 1786 yılında yayınlandı (Coates ve Ellison, 2014, s.14). Görsel 3.39.'da İskoç ekonomist ve mühendis William Playfair tarafından yapılan çizelge görülmektedir.

Görsel 3.39. 1700'den 1782'ye kadar, İngiltere'den ihracat ve İngiltere'ye ithalat çizelgesi, William Playfair, Ticari ve Siyasi Atlas, 1786



Kaynak: http://www.branchcollective.org/?ps_articles=jonathan-sachs-17861801-william-playfair-statistical-graphics-and-the-meaning-of-an-event (Erişim Tarihi: 13.10.2018)

Değişim ve süreçlerin grafiklerle gösterilmesi kavramı, bilimin gelişmesinde ve anlaşılmasında kuşkusuz önemli bir rol oynamıştır. Sadece kelimelerle değişimleri, ilişkileri ve eğilimleri tanımlamak uzun ve karmaşık bir iştir. Yapılabilirse bile anlaşılması zor olabilir. Sayısal verileri gösterirken çizelge tercih

etmek bir tablo ya da diyagramdan daha hızlı ve kolay bir şekilde iletilmesini sağlar. Ayrıca bilgileri daha etkileyici ve akılda kalıcı olarak gösterirler (Briscoe, 1996, s.73). Çizelge gösterim türleri arasında seçim yapmak aktarılacak bilginin mahiyetine göre verilecek bir karardır. Örneğin pasta çizelgesi, izleyici tarafından oldukça kolay anlaşılan bir grafikdir. Tam çemberin yüzde yüz kabul edilip, yüzdelik dilimlere bölünmesiyle oluşturulan pasta çizelgesi parça-bütün ilişkisi üzerinden bilgiyi aktarır.

Pasta çizelgelerinde çok sayıda küçük bölümün olması hem yüzdenin anlaşılmasına hem de yüzdeleri belirtmek için kullanılacak olan işaret, ok vb. düzenlemelerin eklenmesine engel olur (Briscoe, 1996, s.74). Ayrıca okuyucuların yaklaşık dörtte biri, pasta çizelgelerini okurken, dilimlerin nispi bölgelerine odaklanmakta, bu da büyük dilimlerin boyutlarını sistematik olarak daha küçük algılamalarına sebep olmaktadır (Kosslyn, 2006'dan aktaran Meirelles, 2013, s. 36). Bu sebeple unsurlar arasındaki oranların sunumu söz konusu olduğunda pastaların verimsiz olmaması için beş ya da altı dilimle sınırlandırılmalıdır (Wong, 2010'dan aktaran Meirelles, 2013, s. 36). Az dilim ile sınırlandırmanın mümkün olmadığı verilerde başka bir grafik tercih edilmelidir.

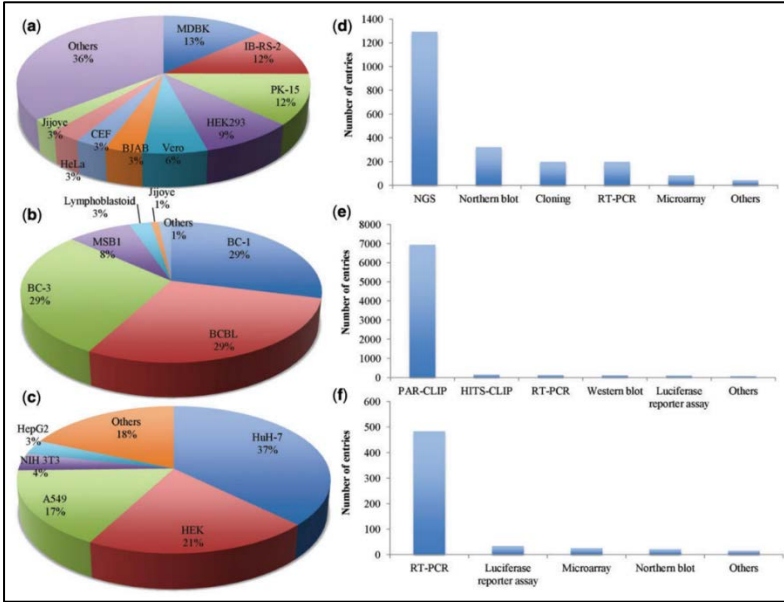
Bir diğer çizelge türü olan çubuk gösterim termometrede bulunan civa sütunu olarak tanındıktır. Ölçülen miktarları göstermek için kullanılır. En basit çubuk çizelge, bir veya daha fazla ölçüm grubunu tek bir eksenle karşılaştırır. Yatay olarak düzenlenmiş çubuk çizelgeler, iş dünyasında bilimdekinden daha yaygın olarak kullanılmaktadır, fakat uzun etiketlerin yatay ve kısaltması olmaksızın yazılması için bu düzenleme daha pratiktir. Dikey olarak düzenlenmiş çubuk çizelgelerde, yukarı gidiş, artış için tanındık bir semboldür. Yatay ya da dikey çubuk çizelge seçiminde bazen, kullanılacak boşluk alan belirleyici olur (Briscoe, 1996, s.75). Ancak bir unsurun zamanla değişimi üzerine bir grafik hazırlanıyorsa genellikle dikey çubuk tercih edilmelidir.

Çizgi türünde görselleştirilen veriler genellikle zaman içindeki eğilimleri gösterirler (Hilligoss, 1999, s38). Çubuk çizelgede olduğu gibi çizgi şeklindeki grafiklerde de değişkenleri gösteren x (yatay) ve y (dikey) eksenlerinden faydalanılır. Y ekseni ölçülen unsur, x ise zamanı gösterecek şekilde düzenlenir.

Çizelgeler, diyagramlar ve tablolar farklı veri türlerine açıklık ve anlayış sağlayan etkili araçlardır. Bilgiyi bazı sınırlı metinsel verileri içeren bir grafik halinde toplayarak hızlı bir şekilde tanımlanabilecek bir formatta aktarabilirler (Florey, 2008,

s.3). Görsel 3.40.'ta mikroRNA (miRNA)'lar üzerine bir araştırmada kullanılan pasta ve çubuk çizelgeleri ile istatistiksel veriler görselleştirilerek bilgi aktarımını sağlamak amaçlanmıştır.

Görsel 3.40. *VIRmiRNA istatistikleri*



Kaynak: *Qureshi vd., 2014, s.4*

Sayısal teknoloji yaygınlaşmadan önce hassas ölçüler ile görselleştirilen grafikler günümüzde bilgisayar programlarının yardımıyla, sadece veri girilerek hazırlanabilmektedir. Ancak bir pasta diliminin genişliği, çubuğun yüksekliği veya x,y koordinat noktasının yerinin hesaplanması sayısal ortamda gerçekleştirilebilse bile bilgi aktarımını destekleyecek görsel düzenleme tasarımcının elindedir.

Tasarımcı gerekli gördüğü taktirde örneğin ilgi çekiciliği arttırmak ya da grafiğin bulunduğu mecra ile bütünlüğü sağlamak adına klasik grafik sunum tarzları yerine yeni formatlar hazırlayabilir. Bu tasarımlar üç boyutlu, hareketli veya interaktif olabileceği gibi alışıldık çizelge, tablo ya da diyagramlardan dışında bilgi iletme kapasitesine sahip farklı düzenlemeler şeklinde de olabilir.

SONUÇ

İllüstrasyon terimi günümüzde kullanıldığı anlamıyla Ortaçağ elyazmalarında görülen açıklayıcı, aydınlatıcı çizimlerden doğmuş, zaman ilerledikçe ve insanlık olarak görsel birikimimiz ve ihtiyaçlarımız çoğaldıkça hızlı, anlaşılır ve akılda kalıcı iletişimin anahtarı haline gelmiştir. Bir görsel yardımıyla mesajı, fikri veya düşünceyi iletme ihtiyacı duyan her alanda etkin bir biçimde kullanılan illüstrasyonlar, bu alanların sayısı kadar çeşitlenmiştir. Kavramsal, bilimsel, editöryel, kuramsal, çevresel, politik, seyahat, örüntü, portre ve karakter, kültürel, ticari ve dekoratif illüstrasyonlar karşılaşılan türlerden sadece birkaçıdır.

Bütün illüstrasyon çeşitleri içinde insanın hayatta kalmasını, ilerlemesini, evrendeki yerini, varoluşuna dair sorularını ve ötesini araştıran bilimi açıklaması, aktarması ve yayması özelliğiyle bilimsel illüstrasyonun diğer illüstrasyon türlerinden ayrıldığı söylenebilir. Tıp, botanik, astronomi, biyoloji, kimya, arkeoloji, mühendislik, zooloji ve doğa bilimleri bilimsel illüstrasyonun yaygın kullanıldığı bilim alanlarının başında gelmektedir. Bu çalışmanın illüstrasyon türleri içinde bilimsel illüstrasyon ile sınırlandırılmasının nedeni bilimin

bütün alanlarıyla birlikte insan hayatındaki elzem konumu ve aktarılırken ihtiyaç duyduğu özendir.

İllüstrasyon en genel anlamıyla göstererek anlatma olarak ele alındığında görsel iletişim tasarımı ile arasında doğal bir bağ ortaya çıkmaktadır. Dış dünyadan veri toplarken insan dokunma, tatma, koklama, duyma ve görme duyularını kullanmaktadır. Ancak bu duyuların içinde insana en çok veri sağlayan duyu görmedir. Görmeye dayalı bir iletişim, nasıl yapılacağı bilindiği zaman insan zihnine ulaşmanın en kestirme yoludur. Görsel iletişim tasarımının ortaya çıkmasını ve hayatımızın nerdeyse her yerini kaplamasını sağlayan da diğer duylara oranla insanın dünyayla en çok görme duyusu aracılığıyla iletişim kurmasından gelmektedir.

Görsel iletişim tasarımı bir mesajı imgeye yükleyerek iletme ve bu mesaja bir cevap/karşılık almak üzerine kuruludur. İletilen mesaj ticari bir kaygıyla tüketicinin ürünü satın almasına yönelik olabileceği gibi izleyicinin öğrenmesi gereken teorik bir bilgi de olabilir. Mesajın içeriği ve alıcıdan gelecek yanıt/tepki/davranış farketmeksizin insanla iletişim kurmanın etkili bir yoludur.

Görsel iletişim tasarımı ürünleri bir imge olmaktan fazlasıdır. Yaratıcılıkla beslenen bir dizi kuraldan ve yöntemden oluşan görsel iletişim tasarımı bir yaklaşım olarak bilimsel

illüstrasyon alanında kendine yer bulmuştur. Çevreden insana en yoğun bilgi akışı görme duyusu ile ulaştığı için görsel iletişim sözel, yazılı veya işitsel iletişime göre bilgi aktarmakta kolay, kalıcı ve etkili bir iletişim sağlar. Dolayısıyla bilimsel veriyi aktarmanın da en iyi yollarından biri olarak kabul gören bilimsel illüstrasyonlar bir görsel iletişim tasarımı ürünü olarak ele alınabilmektedir.

Bilimsel illüstrasyon insanın bilimsel veriyi iletmesi, anlaşılmasını sağlaması ve saklaması için güvenilir ve kalıcı bir yol olarak etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Bir bilgi veya düşünce aktarılırken sözlü veya yazılı iletişimin yetersiz kaldığı noktalar bilimsel illüstrasyona olan ihtiyacı doğurmuştur. Karmaşık bilginin kolay algılanabilir hale gelmesi, odak noktasının netleştirilmesi, akılda kalıcılık, yanlış ve eksik ifadelerin elimine edilmesi vb. özellikleriyle bilim gibi hassas ve hayati bir konuda kullanılmasının neredeyse bir zorunluluk haline geldiği düşünülebilir.

İletişimde mesajın çıkış noktası kaynaktır. Bilimsel illüstrasyon aracılığı ile kurulacak iletişimde kaynak ise konunun uzmanı bilim insanıdır. Bilim insanıyla “halk” arasında bağlantı kuran yani kaynaktan gelen mesajı alıcıya aktarılması üzerine kodlayan kişi ise illüstratördür. İllüstratör, kaynağın yani mesajın sahibinin zihnindekileri doğru görsel

öğelerle ve yardımcı elemanlarla doğru bir şekilde kompoze ederek hedef kitleye sunar. Bir illüstratör hem mesaj iletmek isteyeninin ne demek istediğini anlamalı hem de mesajın ulaşması gereken kitlenin mesajı nasıl alabileceğini bilerek kaynak ve alıcı arasında köprü olmalıdır. Bu noktada devreye görsel iletişim tasarımı ilkeleri girmektedir. Bilimsel illüstratör çizim gücünü görselleştirme becerisi ile birleştirerek bilginin ulaşmasını sağlamakla görevlidir. Görsel iletişim tasarımı ilkeleri illüstratöre bu yolda ışık tutmaktadır. Bu çalışmanın çıkış noktası bilimsel illüstratörün bu görevi doğrultusunda görsel iletişim tasarımından faydalanarak elde edebileceği sağlıklı iletişimi irdelemektir.

Görsel iletişim tasarımının sanat, psikoloji, sosyoloji, felsefe, tarih ve teknoloji başta olmak üzere oldukça çeşitli alanlardan beslenen komplike bir disiplin oluşu sınırlandırmayı gerektirmektedir. Dolayısıyla üçüncü bölümünde görsel iletişim tasarımının bilimsel illüstrasyonda etkili ve doğru kullanımına dair başlıkların, bilimsel ve teknik illüstrasyonla görsel iletişim tasarımının en çok temas ettiği noktalar olarak seçilmesi amaçlanmıştır. Bu bölümde düzenlenen başlıklar görsel iletişim tasarımı süzgeciyle bilimsel illüstrasyon üretiminde nasıl daha iyi iletişim kurabileceğine işaret etmektedir.

Görsel iletişim tasarımının, kimin (hedef kitle) neyi (mesaj) neyle (imge) gördüğünü, algıladığını, hatırladığını ve eyleme geçtiğini araştıran ve çözümleyen yapısı sayesinde bilimsel illüstrasyonların güçlü bir iletişim aracı olması sağlanabilir. Görsel iletişimin özü denilebilecek işaretler ve semboller hem insanlar arasında çıkabilecek kaosu önlemek hem de hayatta kalabilmek adına yine insan tarafından yüzyıllar içinde ortak kültürel birikimden faydalanarak yaratıldı. İnsanlık zaman içerisinde, bir kimyasalın ölümcül derecede zehirli oluşunu o kimyasalın vücutta nasıl bir süreci başlattığını ve bu sürecin doğurduğu sonuçları sayfalarca anlatmak yerine bir kuru kafa ve altına konulan iki kemik ile anlatabilecek/uyarabilecek ve evrensel olarak anlaşılabilir bir ortak dil sistemi oluşturabilmiştir. İnsanın ortak özelliği olan görme ve beynin görsel veriyi işleme süreci kullanılarak kurulan iletişimden daha fazlasını verecek bir iletişim türü zaman içinde teknoloji ile sağlanabilecek olsa da henüz mümkün değildir.

İnsan hayatındaki görsel zenginlik günümüzde daha önce hiç olmadığı bir noktaya ulaşmıştır. Görsel iletişim dikkat çekmenin, öğrenmenin, akılda kalmanın, davranış oluşturma ve saklamanın en kolay yoludur. Günümüz insanının günlük hayatı içinde maruz kaldığı görsellik bir yandan da vazgeçilmezi haline gelmiştir. Takip edilemez bir hızda akan yaşamın getirdiği bir sonuç olarak insanlar da herhangi bir veriye

mümkün olan en hızlı şekilde ulaşma ihtiyacı duymaya başlamışlardır. İnternetin doğuşu ile çağ atlayan iletişim bunun en büyük örneğidir. Artık neredeyse bütün insanlık için dünya üzerinde zaman ve mekan farketmeksizin bilgiye/kişiyeye erişilebilirlik mümkündür. Bu konfora alışan insan için zaman daha değerli hale gelmiş bilgi elde etmek üzere en kestirme yolu aramaya başlamıştır.

KAYNAKÇA

- Agrawala, M., Li, W. ve Berthouzoz, F. (2011). Design Principles for Visual Communication. *Communications of The Acm* , 54 (4), 60-69.
- Akarsu, B. (1975). *Felsefe Terimleri Sözlüğü*. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Alepko, A. A. (2016). Taoism Traditions in the Artistic Culture of China. *SibFU Journal Humanities & Social Sciences* , 9 (6), 1264-1276.
- Ambrose, G. ve Aono-Billson, N. (2013). *Grafik Tasarımda Dil ve Yaklaşım*. İstanbul: Literatür Yayınları
- Ambrose, G. ve Harris, P. (2010). *Görsel Grafik Tasarım Sözlüğü*. İstanbul: Literatür Yayınları.
- Ambrose, G. ve Harris, P. (2012a). *Grafik Tasarımın Temelleri*. İstanbul: Literatür Yayınları.
- Ambrose, G. ve Harris, P. (2012b). *Tipografinin Temelleri*, İstanbul: Literatür Yayınları.
- Ambrose, G. ve Harris, P. (2013). *Grafik Tasarımda Tasarım Fikri*. İstanbul: Literatür Yayınları.

- Aref, M., Martyniuk, A., Nath, S., Koziarz, A., Badhiwala, J., Algird, A., et al. (2017). Endoscopic Third Ventriculostomy: Outcome Analysis of an Anterior Entry Point. *World Neurosurgery*, 104, 554-559.
- Arikan, A. (2008). *Grafik Tasarımda Görsel Algı*. Konya: Eğitim Kitabevi Yayınları.
- Arnheim, R. (1974). *Art and Visual Perception*. USA: University of California Press.
- Arnheim, R. (2007). *Görsel Düşünme*. İstanbul: Metis Yayınları.
- Backinger, C. L. ve Kingsley, P. A. (1993). *Recommendations for Developing User Instruction Manuals for Medical Devices Used in Home Health Care*. Washington: HHS Publication FDA.
- Baldwin, J. ve Roberts, L. (2006). *Visual Communication From Theory to Practice*. Switzerland: AVA Publishing.
- Bare, C. P. (2009). *Achilles and The Roman Aristocrat: The Ambrosian Iliad as a Social Statement in The Late Antique Period*. Florida: Florida State University
- Bedaiwy, M. A., Fathalla, M. M., Shaaban, O. M., Ragab, M. H., Elbaba, S., Luciano, M., El-Nashar, S. A.; Falcone, T. (2008). Reproductive implications of endoscopic third ventriculostomy for the treatment of hydrocephalus.

European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology , 140 (1), 55-60.

Berger, A. A. (2011). *Seeing is Believing: An Introduction to Visual Communication*. ABD: Rowman & Littlefield.

Berger, J. (2005). *Görme Biçimleri* (11. Basım). İstanbul: Metis Yayınları.

Bland, D. (1969). *A History of Book Illustration The Illuminated Manuscript and the Printed Book* (İkinci Baskı). California: University of California Press.

Bosler, D. (2012). *Mastering Type The Essential Guide to Typography for Print and Web Design*. Ohio: How Books.

Briscoe, M. H. (1996). *Preparing Scientific Illustrations A Guide to Better Posters, Presentations and Publications* (2 ed.). New York: Springer.

Cairo, A. (2013). *The Functional Art An Introduction to Information Graphics and Visualization*. California: New Riders.

Carlos, E. S. (1880). *The Sidereal Messenger of Galileo Galilei and a Part of the Preface to Kepler's Dioptrics*. London: Rivingtons Waterloo Place.

Clara Cervino, F. C. (2015). Scientific illustration — an indispensable tool for knowledge transmission. *CONFIA*,

3rd International Conference on Illustration and Animation, Braga, 169-180.

Coates, K. ve Ellison, A. (2014). *An Introduction to Information Design*. London: Laurence King Publishing Ltd.

Craig, J., Scala, I. K., & Bevington, W. (2006). *Designing with type The Essential Guide to Typography*. New York: Watson-Guptill Publications.

Crow, D. (2010). *Visible Signs: An Introduction to Semiotics in the Visual Art* (2 ed.). Switzerland: AVA Publishing.

Cullen, K. (2012). *Design Elements Typography Fundamentals a Graphic Style Manual for Understanding How Typography Affects Design*. Beverly: Rockport Publishers.

Dağ, E. S. (2015). *İllüstrasyonun İkinci Altın Çağı*. İstanbul: Grafik Kitaplığı.

Dalley, T. (1980). *The Complete Guide to Illustration and Design Techniques and Materials*. New Jersey: Chartwell Books Inc.

Descartes, R. (1637). *Discours de la Methode*. France: De l'imprimerie de Ian Maire.

Eczacıbaşı Sanat Ansiklopedisi. (2008). İstanbul: YEM Yayın.

Edgerton, S. Y. (1985). The Renaissance Development of the Scientific Illustration. In J. W. Hoenger (Ed.), *Science and the*

Arts in Renaissance (168-197). London: Associated University Presses, Inc.

ERARSLAN TURHAN, A. (2023). Grafik Tasarımda İfade Biçimi Olarak Noktanın

es-Sufi, A. (15. yüzyıl). *Kitab Suwar al-Kawakib* (Book of Fixed Stars).

Evans, P. ve Thomas, M. (2013). *Exploring the Elements of Design* (3 Ed.). New York, ABD: Delmar Cengage Learning.

Evrimi. *Grafik Tasarım Üzerine Güncel Okumalar*. Gaziantep: Özgür Yayınları

Fellici, J. (2012). *The Complete Manual of Typography: A Guide to Setting Perfect Type* (2 ed.). Berkeley: Peachpit.

Few, S. (2009). *Visual communication Core design principles for displaying quantitative information*. Canada: Cognos.

Fleischman, M. (2007). *How to Grow as an Illustrator*. Canada: Allworth Press.

Florey, J. (2008). Technical Communication and Graphic Design Working Together. *Techniques Cross-Disciplinary Practice of Technical Communication* , 1-3.

Ford, B. J. (1993). *Images of Science: A History of Scientific Illustration*. New York: Oxford University Press.

- Frascara, J. (2004). *Communication Design Principles, Methods, And Practice*. New York: Allworth Press.
- Golombisky, K. ve Hagen, R. (2010). *White Space is Not Your Enemy A Beginner's Guide to Communicating Visually through Graphic, Web & Multimedia Design* (2 Ed.). New York: Focal Press.
- Gould, S. J. (1987). This View of Life: Life's Little Joke. *Natural History* , 96 (4), New York: AMNH, 16-25.
- Heller, Steven. ve Arisman, M. (2004). *Inside the Business of Illustration*. New York: Allworth Press.
- Hembree, R. (2008). *The Complete Graphic Designer A Guide to Understanding Graphics and Visual Communication*. Beverly, USA: Rockport Publishers.
- Hilligoss, S. (1999). *Visual Communication A Writer's Guide*. Pennsylvania, ABD: Longman Publishers.
- Hodges, E. (2003). *Guild Handbook of Scientific Illustration*. ABD: John Wiley & Sons.
- Howell, C., Kronenberg, M., Pace, K., Reiter, M. (2000). *Communication Toolkit*. Michigan: Michigan State University.
- Hunt, E. C. (1999). *Modern Marine Engineer's Manual*. Maryland: Cornell Maritime Press.

- Iannotti, J. P., & Parker, R. D. (2013). *The Netter Collection of Medical Illustrations Musculoskeletal System, Part III Biology and Systemic Disease* (2 ed., Vol. 6). Philadelphia: Elsevier Saunders.
- Ivins, W. M. (1920). Bulletin of the Metropolitan Museum of Art. *The Metropolitan Museum of Art Bulletin*, 15 (4), 79-86.
- Jamieson, H. (2007). *Visual Communication More than Meets the Eye*. Chicago, USA: Intellect Books.
- KCC. (2003). *Solutions For The Home Care Patient*. USA: Kimberly-Clark Global Sales.
- Keser, N. (2005). *Sanat Sözlüğü*. Ankara: Ütopya Yayınevi.
- Kress, G. ve Theo van Leeuwen (2006). *Reading Images The Grammar of Visual Design*. New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Krisztian, G., & Schlempp-Ülker, N. (2017). *Fikirleri Görselleştirmek Bir Profesyonel gibi Tasarım Yapıp Sunmak* (6 ed.). İstanbul: Literatür Yayınları.
- Landa, R. (2014). *Graphic Design Solutions*. (5 Ed.) USA: Clark Baxter.
- Levie, W. H. ve Lentz, R. (1982). Effects of Text Illustration: A Review of Research. *ECTJ*, 30, 195-232.

- Lewis, B. (1987). *An Introduction to Illustration*. Londra: Shooting Star Press.
- Loechel, W. E. (1960). The History of Medical Illustration. *Bull Med Libr Assoc.*, 48, 168-171.
- Loos, E. M. (2000). Evaluating Scientific Illustrations: Basics for Editors. *Science Editor*, 23 (4), 124-125.
- Madsen, P. J., Mallela, A. N., Eric D. Hudgins, P. B., Heuer, G. G., & Stein, S. C. (2017). The Effect and Evolution for Hydrocephalus: A Large-scale Review of the Literature. *Journal of Neurological Sciences*, 385, 185-191.
- Malamed, C. (2009). *Visual Language for Designers Principles for Creating Graphics That People Understand*. Beverly: Rockport Publishers.
- Male, A. (2007). *A Theoretical & Contextual Perspective*. Switzerland: AVA Publishing.
- Male, A. (2015). The Power and Influence of Illustration A Future Perspective. *3th International Conference on Illustration & Animation*, Braga: Instituto Politécnico do Cávado e Ave, 7-22.
- Matuk, C. (2006). Seeing the Body: The Divergence of Ancient Chinese and Western Medical Illustration. *The Journal of Biocommunication*, 32 (1), 1-8.

- MEB. (2006). *Tebliğler Dergisi*, 69, Ders Kitapları ile Eğitim Araçlarının İncelenmesi ve Değerlendirilmesine İlişkin Yönerge, Ankara: MEB.
- Medley, S. (2015). *Illustration Advocacy: Using Psychology Theory to Strengthen the Case. 3th International Conference on Illustration & Animation*, Braga: Instituto Politécnico do Cávado e Ave, 327-340.
- Meirelles, I. (2013). *Design for Information An introduction to the histories, theories, and best practices behind effective information visualizations*. Beverly: Rockport Publishers.
- Morris, B. (2006). *Fashion Illustrator*. London: Laurence King Publishing.
- Mulcahy, P. ve Samuels, S. J. (1987). *The Psychology of Illustration*, H. Houghton ve D. M. Willows (Ed.) New York: Springer-Verlag New York Inc.
- NCERT. (2011). *Towards A New Age Graphic Design*. New Delhi: National Council of Educational Research and Training.
- Olofsson, E., & Sjöln, K. (2005). *Design Sketching*. Sweeden: KEEOS Design Books AB.
- Oskay, Ü. (2011). *İletişimin ABC'si*. İstanbul: Der Yayınları.
- Pettersson, R. (2002). *Information Design: An introduction*,. Philadelphia: John Benjamins Publishing.

- Qureshi, A., Thakur, N., Monga, I., Thakur, A., & Kumar, M. (2014). VIRmiRNA: a comprehensive resource for experimentally validated viral miRNAs and their targets . *The Journal of Biological Databases and Curation* , 2014, 1-10.
- Schaaf, L. (1979). The First Photographically Printed and Illustrated Book. *The Papers of the Bibliographical Society of America* , 73 (2), 209-224.
- Sharp, E. (2014). *Cutting Edge Fashion Illustration: Step-by-step Contemporary Fashion Illustration Traditional, Digital and Mixed Media*. United Kingdom: David & Charles Publishing.
- Smashing Magazine. (2011). *Typography Getting the Hang of Web Typography*. (M. Müller (Ed.) Freiburg: Smashing Media GmbH.
- Smith, K., Moriarty, S. ve Barbatsis, G. ve Kenney, K. (2005). *Handbook of Visual Communication Theory, Methods and Media*. Londra: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Sözen, M. ve Tanyeli, U. (2011). *Sanat Kavram ve Terimleri Sözlüğü*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Streeter, L. B. (2010). *Essential Fashion Illustration: Digital*. Beverly: Rockport

- Strizver, I. (2006). *Type Rules Designer's Guide to Professional Typography* (2 ed.). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Strizver, I. (2014). *Type Rules Designer's Guide to Professional Typography* (4 ed.). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Tam, K. (2008). *How does visual communication work?* Hong Kong: Hong Kong Polytechnic University.
- Taylor, K. T. (2001). *Forensic Art and Illustration*. Boca Raton, ABD: CRC Press LLC.
- TDK. (2005). *Türk Dil Kurumu Türkçe Sözlük* (10. Basım ed.). Ankara: TDK.
- Tek, Ö. (2000). Bilimsel Görüntüleme Tarihi. *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi* (389), 73-78.
- Thoreau, H. D. (2013). *The Correspondence of Henry D. Thoreau Vol. 1: 1834-1848*, R. N. Hudspeth, (Ed.), New Jersey: Princeton University Press.
- Topper, D. (1996). Towards an Epistemology of Scientific Illustration. B. S. Baigrie (Ed.), *Picturing Knowledge Historical and Philosophical Problems Concerning the Use of Art in Science* (215-250). Canada: University of Toronto Press
- Tselentis, J. (2011). *Type, Form and Function A Handbook of the Fundamentals of Typography*. Beverly: Rockport Publishers.

- Tyler, A. J. (1992). Shaping Belief: The Role of Audience in Visual Communication. *Design Issues* , 9, 21-29.
- Uçar, T. F. (2004). *Görsel İletişim ve Grafik Tasarım*. İstanbul: İnkılap Kitabevi.
- Vilaseca, E. (2008). *Essential Fashion Illustration: Color and Medium*. Gloucester: Rockport Publishers.
- Wigan, M. (2009). *Basic Illustration Global Contexts*. Switzerland: AVA Books.
- Wigan, M. (2012). *Görsel İllüstrasyon Sözlüğü*. İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- William M. Ivins, J. (1953). *Prints and Visual Communication*. Cambridge, ABD: Harvard University Press.
- Wood, P. (1994). *Scientific Illustration*. ABD: John Wiley & Sons Inc.
- Young, W. F. (2011). *The Netter Collection of Medical Illustrations Endocrine System* (2 ed., Vol. 2). Philadelphia: Elsevier Saunders.
- Zeegen, L. (2005). *The Fundamentals of Illustration*. Switzerland: AVA Book.
- Zurita, A. R. (2016). *The Evolution and Influence of Art in Scientific Illustration*. New York: The Division of Arts of Bard College.

Zweifel, F. W. (1988). *A Handbook of Biological Illustration* (2 ed.).
London: The University of Chicago Press.

E-KAYNAKÇA

http-1

https://www.nlm.nih.gov/research/visible/visible_human.html (Erişim Tarihi: 31.3.2018)

http-2 <https://www.youtube.com/watch?v=Lu5DZ1-aFpo>
(Erişim Tarihi: 1.4.2018)

Bilimsel ve Teknik İllüstrasyon Özelinde Görsel İletişim Tasarımı

Behiye Aycan Erarslan