



T. C. ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İKİ BOYUTLUDAN ÜÇ BOYUTLU GÖRÜNTÜYE

Yüksek Lisans Tezi

Gürsoy BACAKSIZ

ESKİŞEHİR, 1986

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ŞEKİLLER LİSTESİ.	v
S U N U Ş	1
1. GÖRÜNTÜ VE GÖRSEL ALGILAMAYA TOPLU BAKIŞ . . .	3
1.1. Görerek Bilgi Edinme.	6
1.2. Görsel Algılama	9
1.3. Gestalt Teorisi	11
1.4. Görsel Algılama Prensipleri	16
1.5. Görme ve Göz.	20
2. İKİ BOYUTLU GÖRME.	25
2.1. Çizgisel Görüntü.	25
2.2. İki Boyut İçinde Üçüncü Boyutun Verilmesi.	28
2.3. Üç Boyutluluk Illuzyonu: Perspektiv	30
3. ÜÇ BOYUTLU GÖRME	33
3.1. Üç Boyutlu Görüntü Sistemleri	37
3.1.1. Stereoskop Sistemi	38
3.1.2. 3D Sistemi	39

3.1.3. Projeksiyon Yöntemi.	40
3.1.4. Hologram	41
3.1.4.1. Holografi Filminin Alınması.	45
3.1.4.2. Hologram Oluşturulması.	48
3.1.4.3. Entegral Hologram	49
4. ÜÇ BOYUTLU GÖRÜNTÜLERİN KULLANIM ALANI	52
4.1. Televizyon ve Üçüncü Boyut.	52
4.1.1. İki Kanal Sistemi.	53
4.1.2. Stereoskobik Sistem.	54
4.1.3. Anaglif Sistem	55
4.1.4. Yön Sesiçi Sistem.	57
4.1.5. İkili Lenteküler Sistem.	58
4.2. Üç Boyutlu Görüntü (Holografinin) Diğer Kullanım Alanları	59
4.2.1. Sahne ve Görüntü Sanatları Alanında Hologram Kullanımı.	59
4.2.2. Tıp Alanında Hologram Kullanılması	60
4.2.3. Uzay ve Bilgisayar Alanında Hologramın Kullanılması.	61

4.2.4. Optik Alanda Hologramın	
Kullanılması	62
4.2.5. Akustik Alanda Hologramın	
Kullanılması	62
Ö Z E T	64
K A Y N A K Ç A	69

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No.</u>		<u>Sayfa</u>
1	Bilginin Giriş ve Çıkışına Ait Akış Diyagramı.	8
2	Bilginin Değişimine Ait Akış Diyagramı . .	8
3	Noktaların Dikey Olarak Algılanması. . . .	11
4	Figür Zemin İlişkisi	12
5	Aynı Uzunluktaki İki Doğru Parçasının Farklı Algılanması	14
6	Aynı Tondaki Renklerin Farklı Algılanması.	15
7	Genç Kız Yaşlı Kadın	18
8	Göz Merceği.	21
9	Üç Boyutlu Algılama.	24
10	Mağara Resmi	25
11	Bantu Kabile Bireylerinin Çizdikleri Resim.	26

12	Giotto'nun Tablosu	29
13	Masaccio'nun Tablosu	30
14	Alla Krison'un Algıladığı Resim.	34
15	"Pseudo-Perspektiv" Örnekleri.	35
16	Streoskop Sistemi.	38
17	3D Sistemi	39
18	Projeksiyon Yöntemi.	40
19	İki Boyutlu Fotoğraf	41
20	Hologram Filmi ve Görüntüleri.	42
21	Laser Tüpünün Yapısı	46
22	Hologram Filminin Çekilmesi.	47
23	Hologram Filminin Gösterilmesi	48
24	Enteđral Hologram.	50
25	İki Kanal Sistemi.	53
26	Stereoskopik Sistem.	55
27	Anaglif Sistem	56
28	Yön Seçici Sistem.	57
29	İkili Lenteküler Sistem.	58

S U N U Ő

Objelerin göz ile görünebilen formları, iki boyutlu sunuŐlar, ve teknolojinin gelişimi ile yeni bir konu olarak tekrar gündeme gelen üç boyutlu görüntüler bilim ve felsefenin ileri bir düzeyde sayılacağı Őu günlerde bile tam olarak açıklığı kavuŐmuş değildir. Bu konular ile ilgili çalışmalar sürmektedir. Ancak meselenin karmaŐıklığı ve giderek felsefe hatta inanç sonucu gibi ortaya çıkması kesin sonuçlar almayı engellemektedir. Bu çalışmada, iki boyutlu görüntü asırlardır tanınan ve bilinen bir olgu olduğundan bir giriş yapmak için ele alınmıştır. Bundan amaçlanan üç boyutlu sunuŐun özelliklerini ve nasıl meydana getirildiğini anlamak için bir hazırlık bir temel oluŐturmaaktır. Üzerinde kapsamlı eserler verilebilecek iki boyutlu sunuş, bu nedenle, kısaca ele alınmıştır.

Görme işlemi insan vücudunun kıymetli bir organı olan göz ile yapıldığından gözün nasıl gördüğü ve, daha da önemlisi, görüntüyü nasıl algıladığı hakkında da iki temel teori "Gestalt" ve "Algılama" hatırlanmış. Böylece objelerin ve çevrenin görsel olarak ne gibi prensipler ve yollarla anlaşıldığı hakkında genel bilgi sunulmuŐtur.

İnsanoğlunun iki boyutlu görüntüyü yaratması oldukça önemli bir işlemdir. Etrafındaki objeleri üç boyutlu gördüğü halde, bir boyutu kaldırarak düzleme indirgemesi bir zihin işlemini işaret eder. (Örneğin, mağara resimleri)

Görülüyor ki insanoğlu kendine benzeyen, çevresinde doğal ortamda görülen objeleri tekrarlamak eğilimindedir. İki boyut içinde üçüncü boyut göstermeye çalışmak ve nihayet üç boyutlu görüntüyü oluşturmaya çalışmak bu eğilimin gösterisidir.

Bu çalışmada ele alınan üç boyutlu görüntüler bu alandaki çaba, bulgu ve yöntemleri haber vermek içindir. Ayrıca üç boyutlu görüntüleri nerede ve ne yararlarla kullanılacağı da ele alınmıştır.

1. GÖRÜNTÜ VE GÖRSEL ALGILAMAYA TOPLU BAKIŞ

Çevre dikkatle incelenecek olursa objelerin bir iletişim ve bilgi alma sonucunda meydana getirildiği anlaşılır. İnsanın doğduğu günden buyana çevresini tanıyarak bilgi biriktirdiği ve daha sonra da tanımlamalarında da bu bilgi birikimine müracaat ettiği görülür.

"İletişim" sözcüğünün kelime anlamının kökeni araştırıldığında tanınmış bir terim olan "communitation" latince "communis" kelimesinden gelmektedir. "Communis" ise ortaklık anlamına gelir ki, bir kişi veya ögeyle bir konu hakkında bilgi, fikir ve tecrübe ortaklığı (commannes) kurulması durumunu anlatır. Bu anlamda konuşulan dil, içinde bulunulan ortamla olan ilişkiler, sanat, bilim, din, devlet kavramları iletişimin kapsamına girer.

Bilgi birikimini paylaşma; paylaşma sonucu objelerin fikirbirliği ile toplumsal tanımı, giderek objelere ilişkin kavram ve terimlerin kültürel bakımdan şekil kazanması, yani bir kültürde bir nesnenin herkes tarafından aynı niteliklere haiz olduğunun kabul edilmesi, iletişimin işlevlerinden biridir. Edvard T. Hall'ın dediği gibi "kültür

iletişim sonucu oluşmuştur"(1). Ancak bilginin elde edilmesi süreci doğru ya da yanlış algılamada rol oynar. Objelerin tanınması için, iletişim aracılığıyla bilgi edinmeyi ve bu bilgiyi kullanmayı konu edinen çağdaş kuramlardan biri de sibernetiktir.

Sibernetiğe göre; insanın, diğer inşanlarla, öğelerle ya da toplum ile olan ilişkisi ancak, "Haberleşme" ya da "Bilgi alış verişi" ile kurulabilmektedir. Bundan dolayı da sibernetik kavramının kurucularından Wiener'in de ortaya koyduğu gibi toplum ve öğeler ancak iletişim ile anlaşılabilir(2).

Sibernetik anlayışa göre, haberleşme kurulmamış olsa idi insanların, birbirleri ile olan ilişkilerinden söz edilemezdi(3). Toplum içinde yer alan insan, diğer insanlarla ve toplumla ilişkisini sürdürürken, bu ilişkisini yalnızca karşılıklı bilgi alış verişine dayandırmaktadır. Bu bilgi alış verişinde yanlış ya da hatalı bir bilgi iletimi olduğunda değerlendirme yanlış olarak yapılacak ve varılacak

(1) Hall, E.T. The Silent Language, A Facucett Premier Book, 1966, s.44-61.

(2) Wiener, N. The Human use of Human Beings, Cybernetics and Society, Doubledav and Company, Inc. New York 1954, s.13-26.

(3) Akman Toygar. Bilimler Bilimi Sibernetik. İstanbul: 1977, s.224.

"yargı" da o ölçüde yanlış olacaktır. İnsanın kişisel davranışları ile insan gruplarının davranışları, herşeyden önce, o kişi ya da topluma iletilen "Bilgi"lere göre olmaktadır. Kişi-öge, öge-öge ve kişi-kişi arasındaki haberleşme, mesaj alıp verme işlemi son elli yıl içinde giderek çok büyük bir önem kazanmaya başlamıştır. Bilgi dış çevre ile uyumayı ve etkin olarak çevrenin içinde yaşayabilmeyi sağlar. Çağdaş anlayışa göre ilerleyen teknolojinin kullanımı ve artan ihtiyaçların giderilmesi, insan ve ögeler arasındaki dengeli bir iletişim mekanizması ile sağlanabilir. Tüm alanlarda kaydedilen ilerleme, insanı ilgilendirdiği ölçüde bilginin eğitim yolu ile kanalize edilmesiyle mümkün olabilir.

İletişim yalnız kişilerin denetimi altında bir olgu olmadığından, iletişimi sağlayacak ögelerin, elde edilecek haber ve bilgilerin doğru algılanmasında rolü farklıdır. Haberleşme sözlü yazılı veya bir diğer formasyonlarda olabilir(4). Bunun için, tablolar, diyagramlar, şemalar, eskizler, çizim, harita fotoğraf, slide, film, model, sergi gibi sunuş şekilleri de iletişimi sağlayan araçlardır. Çağdaş teknolojinin gelişimi ve, bilgi ve tecrübe birikiminin artması ile görsellik iletişimde yalnızca yardımcı olmaktan çıkmış, anlatım ve ifadede ön plana geçerek Gombrich'in

(4) Edel, D.H. Introduction to Design, Prentice Hall New Jersey: 1967, s.17-39.

dediği gibi, 20. yüzyılı bir "görüntü yüzyılı" haline getirmiştir(5).

1.1. Görerek Bilgi Edinme

Haberleşme (iletişim) yukarıdaki gibi ifade edilince bilgi:ileti (information) da en geniş anlamıyla haberleşilen şey, bilgi ve düşüncenin bir aracı (medium) ile ortaya konmuş halidir.

Bilgi çeşitli yöntemlerle kazanılır, muhafaza edilir ve iletişim süreci içinde tekrar kullanılır. Bu nedenle bilgi bir sürece ilişkin başarıyı ve başarısızlığı büyük ölçüde etkiler. "Canlılar ve çeşitli makinalar davranışları geçmiş tecrübelerle göre ayarlayarak alemin düzensizliğini önleyecek yönde, bir örgütlenmeye giderler" (6).

İnsan sibernetik anlayışa göre çevresiyle devamlı iletişim içinde olduğundan, edindiği bilgi ve tecrübeler sayesinde düzensizliği önleyici yönde hareket eder.

İnsan çevresindeki objeleri algılayabilecek ve düzenleyici davranışına sebep olabilecek bilgileri "öğrenme"

(5) E.H. Gombrich, "The visnal Image", Media and Symbols, ed.

(6) Woodson, T.T. Introduction to Engineering Desing, McGraw-Hill. 1966, s.38-67.

yolu ile edinir. Bir başka deyişle, bilginin ve çevredeki düzenin algılanması "öğrenme eylemi sonucu meydana gelir" (7).

Öğrenme söz konusu olunca devamlı bir değişme zorunludur. Her değişim yeniye doğru bir ilerleme getirecektir. Bu arada yeni bilgiyi ararken istenmeyenlerin de elenmesi gerekmektedir. Bu bakımdan devamlı ve sistematik bir öğrenme süreci gereklidir.

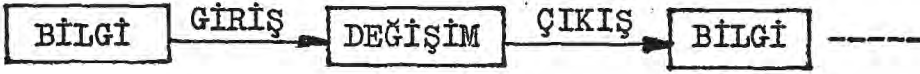
Hangi yoldan olursa olsun, öğrenmede bilginin hafızada birikimi önemli rol oynar. Çünkü objeler görsel bilginin algılanıp hafızada birikimi sonucu tanınabilir. Bu konuda J.J. Gibson bir varsayımla ışığın objeler hakkında görsel informasyonu sağladığı, çocukluktan başlayarak bu görsel informasyonun biriktirildiği ve sonuçta objelerin görüntülerine ait zihinde şemalar çıkartıldığı ve böylece yalnız gerçek objelerin değil, iki boyutlu, hatta çizgisel (karikatürler) ifadelerin de tanımlandığını anlatmıştır(8).

Şu halde bir objenin tanımlanabilmesi için bilgilerin belirlenmesi, derlenmesi ve değerlendirilmesi gereklidir. Hafızaya kaydedilen bilgide bir takım eksiklikler bulunduğu zaman, kişisel tecrübelerle dayanarak karşılaştırmalı

(7) Wiener, s.35-42.

(8) J.J. Gibson. The Senses Considered as Perceptual Systems. Boston: Houghton Mifflin Co., 1966.

ve uyarlamalı bir hatırlama işlemine girişilir. Bilginin girişine ve çıkışına ait akış diyagramı, bilgi kuramı diyagramlarından yararlanılarak (Şekil 1)'de gösterilmiştir.

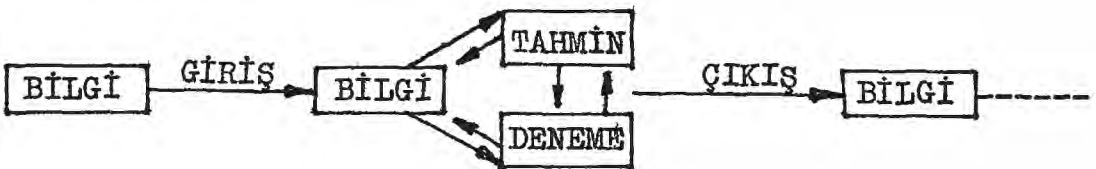


Şekil 1. Bilginin Giriş ve Çıkışına Ait Akış Diyagramı

Bu diyagrama göre hafızaya giren bilgiler bir değişmeye uğrayarak yeni ve düzenlenmiş bir bilgi olarak çıkarlar.

Hafızaya giren yeni bilgi eski bilgi ile karşılaştırılır. Bu durumda yeni bilgi ve zanların geçerli olup olmadığının da karşılaştırılması gereklidir.

Hafızaya daha önce kaydedilen objenin özelliklerine ait olumlu veya olumsuz kararlara varılıp, tahminde bulunarak bir önce hafızaya kaydedilen bilgideki eksiklikler ortaya çıkarılır. (Şekil 2)'de bilginin hafızada değişime uğrayan akış diyagramı bilgi kuramı diyagramlarından faydalanılarak verilmiştir.



Şekil 2. Bilginin Değişimine Ait Akış Diyagramı

Bütün bu yapılan işleme "bilginin değişmesi" veya "bilginin geliştirilmesi" adı verilebilir.

Şekillerden de anlaşıldığı gibi bilgi zihne (ya da saklanıp, denetlenecek mekanizmaya) bir giriş kanalından girer işlemde sonra gene bilgi olarak çıkar. Bu çıkan bilgi kişinin çevresini tanımlama ve hatta kontrol etmesine yaradığında "geri besleme" olarak kabul edilebilir.

Geri besleme, geçmişteki görsel tecrübelerden elde edilen sonuçları, bir deyişe göre, görsel sistemi kontrol etmede kullanma metodudur(9). Buradan insanın bilgi edinmesi ve öğrenmesi hatırlanacak olursa görülür ki geçmiş eğitim tecrübelerinin gelecekte, yapılacak eğitim üzerinde etkileri vardır.

Objelerin tanınması için görsel sistemin hassaslığı kadar, algılamasında etkisi büyüktür.

1.2. Görsel Algılama

Algılama da ne kadar hassas ise, objeler hakkında gerekli olan bilginin hafızadan istenerek ortaya çıkarılması o derece güçlü ve kolaydır. Objelerin tanınması için zihinsel süreçten bahseden bilimler ise "Gestald" ve "Algılama Kuramları"nın ortaya çıkarmıştır.

(9) Wiener, s.68.

Görsel bilginin kazanılması ve öğrenmenin gerçekleşmesi, bir diğer taraftan, idrak ile ilgilidir.

İdrak (farkına varma) (anlama), duyu organları aracılığı ile nesnelere, özellikler veya bağıntılardan haberdar olma işlemidir. "İdrak işleminde sinir sistemi büyük rol oynadığı için ve idrak etme ise tecrübelerin etkisi altında olduğundan, idrak; yalnız duyu organlarını etkileyen uyarıcıların meydana getirdiği pasif bir algılama işlemi değildir"(10). Demek oluyor ki idrak yolu ile insan amaçlarına bağlanır; tecrübeleri ve öğrendikleri çevresini daha iyi algılamasını sağlar. Çevreye adapte olma yine idrak yardımcılığı ile olur. Bu bakımdan insanın çevreyi algılama biçimini, ögeler ve kişiler olarak ayrı ayrı bilmek gereklidir.

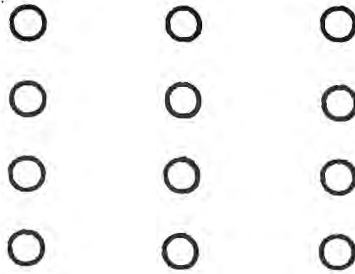
Çevrenin dış düzeninin organizasyonunu ve tecrübelerin esasını görsel algılamanın meydana getirdiği Köhler tarafından ileri sürülmüş ve Gestalt teorisi kurulmuştur (11).

(10) Hilgard, E.R., R.C. Atkinson: Introduction to Psychology, Harcourt, Brace and World, 1967. s.55-59.

(11) Prentice, W.C.H. "The Systematic Psychology, of Wolfgang Köhler", Psychology: A study of a Science (Ed. S. Koch), Vol.1, McGraw-Hill, 1959.

1.3. Gestalt Teorisi

Gestalt teorisine göre; düzenlenmiş biçimler ya da bütünler gördüğümüz öne sürülmektedir. Koffka ve Köhler'e göre "bütün, parçalarının toplamından daha büyüktür. Dolayısıyla şekiller, o şekilleri meydana getiren öğelerden daha önemlidir. Örneğin, noktalar tek tek görülebilir, ama algılanan bir noktalı çizgidir(12). Ayrıca (Şekil 3)'de görülen noktalar arasındaki yatay uzaklık dikey uzaklıktan fazladır. Bu yüzden noktalar dikey kolonlar olarak algılanır.



Şekil 3. Noktaların Dikey Olarak Algılanması

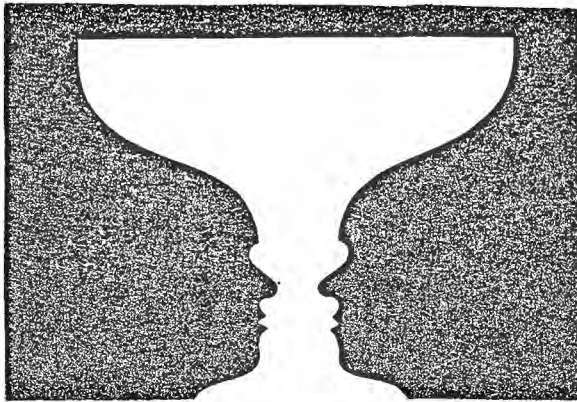
Koffka ve Köhler, ayrıca algılamaları yöneten değişik düzenleme ilkeleri belirlediler. Bunlardan genel olanı, kesinlik (prägnanz) adıyla anılır. Parça olarak algılanan bütünün koşullar elverdiği ölçüde "iyi" olabileceğini belirtir(13). Burada "iyi"nin bir tek, her-şeyi kapsayan

(12) Held, Richard. Image, Object, and Illusion. W.H. Freeman and Company, San Francisco: 1974, s.97.

(13) A.g.k., s.98.

tanımı yoktur; daha çok birlik basitlik, simetri, düzenlilik yakınlık ve benzerlilik gibi bir dizi nitelikten oluşmaktadır, ve neyin görüleceğini belirlemektedirler.

Gestalt kuramını destekleyen bir kaç optik etken vardır. Söz gelimi bağlam (context) ne gördüğümüzü belirlemede önemlidir. Örnek olarak Edgar Rubin'in 1915'te stilize ettiği şekil-zemin (figure-ground) ilişkisinde (Şekil 4) görüldüğü gibi algılama önce bir vazo olarak sonra da profilden görülen iki yüze benzemeye başlayabilir(14).



Şekil 4. Figür Zemin İlişkisi

Algılamalarda ve doğrudan uyarılmalarda değişikliklerin üstesinden gelen, şaşılacak bir dengelilik ve sürekliliği çok defa objenin ışıklandırılması ve konumu belirler.

(14) A.g.k., s.92.

Söz gelimi, bir lastik top ya da portakal, değişen ışıklandırma koşulları altında sürekli olarak aynı renkteymiş, hatta aynı objeymiş gibi algılanabilir.

Bir başka deyişle, objenin renk özelliği, çevrenin renk özelliği etkisi altındadır(15).

Gestalt kuramcıları, algıların basit şekillere yönelen elektriksel "beyin alanları" tarafından basit biçimler olarak düzenlendiğine inanıyorlardı(16). Onlara göre, örneğin hava kabarcıklarının küesel olmasının nedeni, küreselliğin kabarcıklar için fiziksel bakımdan en durucu biçim olmasından ileri gelmekteydi. Bu kuramın düzenleme yasaları, duyuşsal uyarıların alınması, geri çevrilmesi ve değiştirilmesi gibi, algılanacak bilgiye veri olarak katkıda bulunan bilgisayar benzeri işlevlerin sonucu olabilir(17). Örnek olarak, yanyana dizilmiş birbirine benzeyen noktalar, bir nesnenin kenarı olabilirler ve tek bir nesnenin parçaları olmaları nedeniyle de bir aradaymış gibi düşünülebilirler. Bu gruplaşmalar nokta dizileri olarak görülür(18).

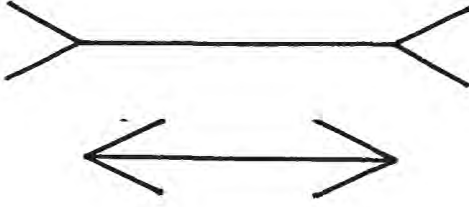
(15) Tamer, Kezban. "Görsel İletişim ve Televizyon"(Doktora Semineri Notları) Anadolu Üniversitesi AÖF 1982-1983 Dersyılı İlkbahar Dönemi.

(16) ----- . İnsan ve Toplum. İstanbul: Gelişim Yayınları, 1976, s.48.

(17) Held, s.48-49-50.

(18) H. Zettl: Sight Sound Motion.

Görsel yanılsamalar, göz retinesında ya da beynin kavrama bölgelerinde oluşan algılama hilelerinden doğar. Örneğin, Müller'in 1889 yılında yaptığı grafikte (Şekil 5) her iki ok da aynı uzunlukta olmasına rağmen bir diğerinden daha kısa görünmektedir.

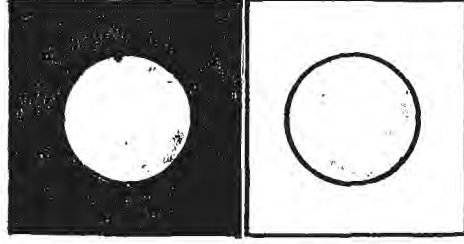


Şekil 5. Aynı Uzunlukta İki Doğru Parçasının Farklı Algılanması.

Çizgi ve şekillerde görülen bu yanılsama renkler için de geçerlidir. Renk, objelerin kendilerinde olan bir özellik olmaktan çok göze varan ışığın, değişik dalga boylarına zihnin verdiği yanıtın ürünüdür. Bir başka deyişle "objeye bağlı" duyuusal sabitler (kırmızı algısı, üçgen form algısı vb.) organizasyon sonucu objenin çevresiyle olan iç içe etkileşim sonucu "optik illozyonlar" halinde gelişir(19).

Söz gelimi, (Şekil 6) da görülen her-iki şekilde de ortadaki renk sağda ve solda aynı tonda ve koyuluktadır.

(19) Tamer, Kezban. "Görsel İletişim ve Televizyon" (Doktora Semineri Notları).



Şekil 6. Aynı Tondaki Renklerin Farklı Algılanması.

Fakat çevrelerindeki renkler algılamayı adadır ve ortadaki renkleri farklıymış gibi gösteren bir yanılsama meydana getirir. Bu tür yanılsamada "Şekil-Zemin" ikilemi şu prensiplerden dolayı tanımlanır:

1. Şekil algılanan "şey" dir. Görüntüde obje olarak belirir. Zemin bir "şey" olarak algılanmaz.
2. Bütün, parçaların toplamından daha büyüktür. Dolayısıyla şekil zemin içinde yerleşmiş olarak algılanır.
3. Şekil önde algılanır. Zemin figüre göre arka plandadır.
4. Kontur şekile ait olarak düşünülür.
5. Şekil zemine göre daha hareketlidir. Zemin durağan olarak algılanır.
6. Şekil sınırlıdır. Zemin şeklin arkasında sınırsız biçimde devam ediyormuş gibi algılanır(20).

1.4. Görsel Algılama Prensipleri

Gestalt kuramı ile ilgili görerek algılamaya ilişkin görüşlerin yanı sıra, Psiko-Fiziksel idrakçilerin ortaya koyduğu "Algılama Kuramı" prensipleri vardır.

Bu kurama göre algılama; Çevre değişkenlerine bağlıdır. Nasıl kabul edilirse edilsin, sonunda bilgiyi elde eden ve idare eden bir özellik olarak tanımlanır. İnsanın çevre hakkındaki bilgiyi, ihtiyaçlarını tatmin etmek için idrak yolu ile elde ettiği söylenebilir.

İnsan, çevreden gelen uyarıcıları algılayarak öğrenir, öğrendikçe tecrübe kazanır, tecrübeleri arttıkça daha iyi idrak edebilir. Algıladığımız her şey geçmiş deneyimlerimizin işlevidir(21).

Algılama eylemlerinde görme; işitme ve hareketle algılamanın önemli bir yeri vardır. Sesi işitme araçları yön ve uzaklık bakımından algılama, görüş imkanları çevrenin idrakini arttırır veya azaltır.

İletişimle oluşan bilgi düşünceyi, düşünce de problemlere yeni çözümler kavramlar arasında yeni bağıntılar kurmayı, yeni uyarılma yöntemleri bulmayı getirir. Hatta, yaratıcı düşüncenin varolan düşüncelerin strüktürünün

(21) A.g.k.

yeniden kurulmasına benzediği söylenebilir(22). Algılama, gerçek ve hayal olarak adlandırılan iki ortam içersinde oluşur. Bu iki ortamda yer alan öğrenme, hatırlama, tekrarlama, karşılaştırma, tanıma gibi işlemler zihinsel eylemler kapsamı içindedirler. Zihinsel eylemlere yönelik araştırma alanları içersinde en çok ilgi çekenler, algılama, görme, sanrı, telepati gibi tartışmalı ve normal ötesi olgularla ilgili olanlardır. Duyu organları fiziksel enerjinin çeşitli türleri ile uyarılır; gözler, elektro-manyetik dalga boylarıyla; kulaklar mekanik titreşimle, burun ve dil kimyasal maddelerle ve deri de basınç ve ısı karışımlarıyla. Bundan böyle, algılama, sinirsel itkilerle bildirilen bu gibi duyusal uyarıların düzgün bir dünya görüntüsü elde etmek üzere yorumlanmasıdır.

Bir başka ifadeyle; "Algıladığımız herşey ihtiyaçlarımızın, amaçlarımızın ve değerlerimizin bir işlevidir. Bundan böyle algıladığımız şeyler neyi nasıl algılamak istiyorsak öyledir"(23). Yukarıdaki ifadeye "aynı anda iki

(22) Katz, D. Gestalt Psychology, Its Nature and Significance. London, 1951, s.35.

(23) Hans Toch; Malcolm S. McLean, Jr. "Perception and Communication: A Transactional View," Foundations of Communication Theory, ed. Kenneth K. Sereno ve C. David Mortensen. New York: Harper and Row, 1970. s.125-135.

kadın figürü ihtiva eden resmi" örnek olarak verebiliriz* (Şekil 7). Animasyonu W.E. Hill tarafından 1915'te çizilen bu şekilde algılamak istediğimiz görüntüyü algılarız(24).



Şekil 7. Genç Kız-Yaşlı Kadın.

Algılama kuramı prensipleri kısaca özetlenecek olursa görülür ki;

- "1. Bütün algılar bir etkileşim sonucudur.
2. Biz etrafımızdaki objelerden geleni algılamıyoruz. Algıladığımız bizimle birlikte ve bizden dolayı oluşan şeylerdir.
3. Algıladığımız herşey sinir sistemimizin fizyolojik yapısının bir işlevidir.

*"My Wife and My Mother-in law." adlı bu resim W.E. Hill tarafından 1915 yılında yapılmıştır. *Image, Object, and Illusion*, s.94.

(24) Held, Richard. Image, object, and Illusion W.H. Freeman and Company. San Francisco: 1971, s.94.

4. Algıladığımız herşey geçmiş deneylerimizin işlevidir.

5. Algılanan geniş anlamda daha önceden kabul edilmiş ve içinde yaşanılan kültürce kodları belirlenmiştir.

6. Algılanan şeyler, algılayıcı için kullanılabilir olan kodlama sistemi aracılığıyla işleklik kazanır"(25).

Algılamaya ilişkin kuramlar renklere ya da nesnelere ilişkin biçimine ilişkin duyular, sinir sistemi tarafından kodlanan ve okunan (mors alfabesi ile yazılmış bir mesajın nokta ve çizgilerden okunması gibi) fiziksel uyarılardan çıkarılır. Objelerin görüntülerinin bir dizi elektriksel iletiden oluşan işaretlerle beyne iletildiği ve bugünkü gelişmeleri insanın görme gücünce borçlu olduğu söylenebilir.

Işık miktarı insanın algıkurmasını etkileyen bir faktördür. Işığın az veya çok olduğu hallerde algılama işlemi yapmak güçleşir.

İnsanın ışık ve çevre ikilisi ile ilişki içinde olduğu, ve bu ilişkiyi sağlayan aracının yani gözün, fizyolojik yapısının ve görme sürecinin nasıl gerçekleştirdiği konusunda hatırlamalar gerekmektedir.

(25) Tamer, Kezban. "Görsel İletişim ve Televizyon" (Doktora Semineri Notları).

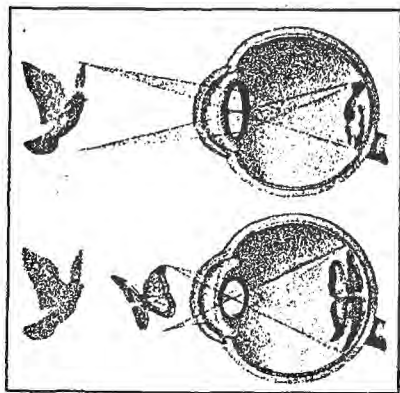
1.5. Görme ve Göz

Görme, insanoğlunun kendisini çevreleyen dünyayı yorumlama yollarından en önemlisidir. Görme organı gözdür. Gözler embriyonda beyinden çıkan iki "tomurcuk" şeklinde oluşur. Yetişkinlik çağlarında da beyin dışı açılan uzantısı durumundadır. Gözlerin aldığı imgelerden gelen sinir etkilerini, görmeyi gerçekleştirecek biçimde çözen beyindir.

Gözün bazı bölümleri doğrudan doğruya ışığın alınmasına, kimi bölümleri ise hassas yapıların korunmasına yarar. Koruma öğelerinin içine tozları tutan sert kıllar yani kirpikler ile çevrelenmiş göz kapakları da girer. Gözün üst tarafında bulunan kaşlar, göz yuvarının ön yanını örtmek üzere arkaya katlanan saydam bir zar, göz simüksü zarının kaygan yüzeyi üzerinde açılıp kapanan göz kapakları da gözün ön yüzünü terden, tozlanmadan ve diğer zararlardan korur. Göz kapaklarının altında gözyaşı bezleri vardır.

Göz yuvarının dış tabakası gözün telsi, sert ak dokusu olan göz akıdır. Gözaki dıştan gelen altı tane kasın bağlanma yeridir. Bu kaslar, göz yuvarını hareket ettirir, göz yuvarının biçimini korur, duyarlı iç tabakaları muhafaza ederler. Göz akının ön tarafı, ışığın içeri geçmesine olanak verecek şekilde saydamdır. Burası gözün odaklanmış görüntü vermeye yarayan en önemli bölümüdür.

Orta kanal, mercekleri kör noktaya bağlar. Mercek-
lere kan taşıdığından doğumdan önceki gelişme sırasında
gereklidir. Göz yuvarının iç kesimini, içinde kan damarla-
rının oluşturduğu bir ağı kapsayan damar tabaka örter. Da-
mar tabaka gözün ön bölümünde kirpiksi cisim haline girer.
Kirpiksi cisim göz sıvısının kaynağıdır. Kirpiksi kaslar
aynı zamanda, odaklanmayı düzenleyen, yani "uyumu gerçek-
leştiren" göz merceğini askıya alır ve biçimini değiştirir-
ler. Gözmerceği telsi, doku ile dolu esnek bir kapsulden
oluşan iki yanı dış bükey sert bir yapıdır (Şekil 8).



Şekil 8. Göz Merceği

Uzaktaki cisimlerden gelen (A) ışık ışınlarının bir
odakta toplanmasını aslında saydam tabaka yapar. Gözmerce-
ğinin buna katkısı azdır. Gözmerceğini çevreleyen kirpiksi
kaslar gevşeyerek, bağcıkları gerer, bu da göz merceğini
düzleştirir. Yakındaki bir cisimden gelen ışıklar (B) kir-
piksi kaslar kasılınca bağcıklar gevşediği için, toparlak-
laşan göz merceği tarafından kırılır. Yakındaki bir cisme
bakarken bu kaslar kasılarak göz merceğini en büyük ışık

kırılma gücünü sağlayacak şekilde kalınlaştırırlar; uzak-taki bir cisme bakıldığında ise, göz merceği en ince duruma gelir.

Göz merceği, damar tabakanın renkli, lifli bir uzantısı olan irisin arka tarafındadır. Kalıtım yoluyla geçen özelliklere göre göze rengini veren iristir. Gözbebeği irisin ortasındaki yuvarlak deliktir. Tepkisel hareketle çapını 1 ile 8 mm. arasında değiştirebildiğinden ışığın göze girmesini denetler. Gözbebeği parlak ışıkta en küçük, loş ışıkta ise en büyüktür. Yakına bakarken gözbebeği görme alanının derinliğini ve görme keskinliğini arttırmak için daralır.

Işık göz merceğinden geçtikten sonra gözmerceğinin arka tarafındaki göz yuvarının içini dolduran saydam, peltemsi sıvının, yani camsı cismin içinden geçer. Sonra ağ tabaka üzerine düşer. Burada ışıkı kalıcı çubuk ve koni biçimindeki hücreler vardır. Aydınlik ile karanlığı ayırt etme işinden 125 milyon çubuk, buna karşılık renkleri görme işinden ise 7 milyon koni hücresi sorumludur. Çubuklar ağ tabakanın yan taraflarında en yoğun durumdadırlar. Koniler ise merkezde görmenin en keskin olduğu, sarı benekte kümelenmişlerdir.

Çubuklar ve koniler, yapıları ışıkla değişen görsel renk maddeleri içerirler. Yapıdaki bu değişimin sonucu, sinir itkileri oluşur ve bunlar "görüneni" yorumlamak üzere

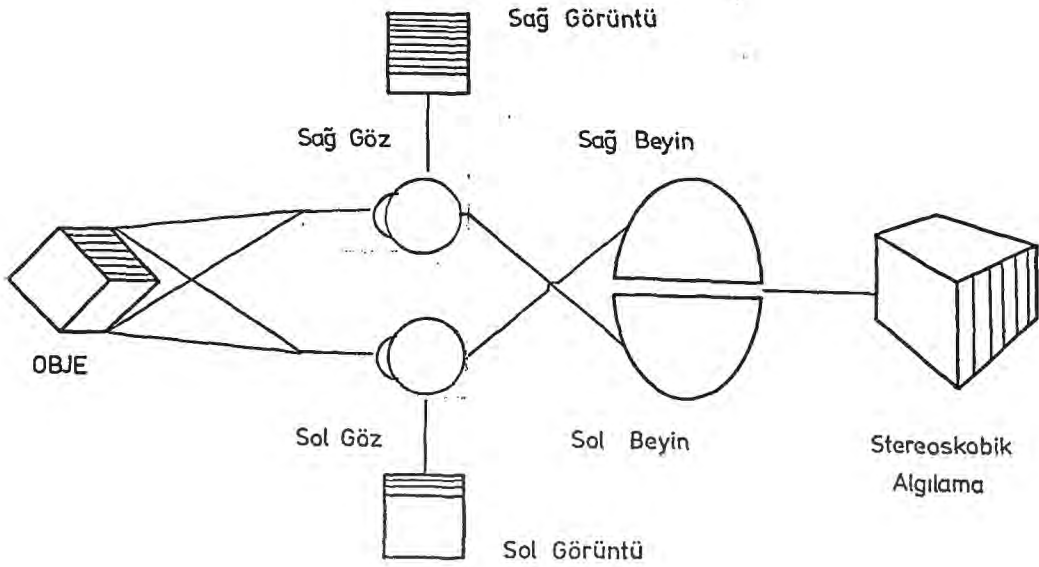
beyne iletirler. Çubuklardaki renk maddesine, görsel mor adı verilir. Işık, bu maddeyi "retinen" ve "opsin" e ayırır. Koniler üç çeşittir; kırmızı, yeşil ve mavi. Koniler bu renklerin ışıklarına tepki gösterirler. Algıladığımız çeşitli renk tonları, bu üç temel rengin karışması sonucu meydana gelir. Koniler gündüzleri keskin görmeyi sağlar.

Gerek çubuklar, gerekse koniler sinir düğümü hücreleri ile bağlıdır. Bu bağlantılar, gözden görme siniri ile çıkıp giden bir milyon sinir telciğini oluşturur. Bu sinirin çıkış yeri olan kör noktada göz hiç bir şey göremez.

Gözlerden çıkan sinirler bir takım ara istasyonlara uğrayarak beynin arka yanına, art kafa lobuna gider. Görme siniri telcikleri, her gözün görme alanının solundan gelen itkiler beynin sağ yanına, sağ yanından gelen itkiler ise beynin sol yanına gidecek biçimde düzenlenmiştir. Bu karşı yola geçiş, gözlerin arkasındaki görme siniri çaprazında yer alır. Her gözden gelen bilgiler, iki gözle üç boyutlu görmeyi sağlamak üzere beyin tarafından birleştirilir (Şekil 9).

Ağ tabakadaki uyartılan sinir hücreleri, ışığın yeğlinliği ve rengine ilişkin bilgileri sinyaller şeklinde beyne gönderir. Beyinde bu şifreleri ayrı ayrı nesnelere olarak algılayacak şekilde çözerek görmeyi sağlar. Algılaşmanın olağanüstü yanı, alıcılardaki sürekli enerji kalıplarının, hepsi de sinir telciklerinden akan aynı türden elek-

trik vuruları biçiminde, zaman ve uzam içindeki tek tek objelere dönüştürülmesi yetisidir.



Şekil 9. Üç Boyutlu Algılama

Kenarlar algılama açısından önem taşır. Kenarların değişikliği beyin kabuğunun cizgili cismi içinde bulunan özellik seçicilerini uyarır. Değişiklikler, açılar ve hareket bu öz-yapısal özelliklere uyarlanmış özellik seçicileri sayesinde ayrı ayrı temsil edilir. Bu sinyalleştirilmiş özyapısal özelliklerin tümü, daha sonra nesnelere ilişkin algılarımızı oluşturmak üzere bir araya toplanır(26).

(26) —————; İnsan ve Toplum, s.48-49.

2. İKİ BOYUTLU GÖRME

2.1. Çizgisel Görüntü

İnsanoğlunun iki boyutlu görüntüyü yaratması oldukça önemli bir işlemdir. Etrafındaki objeleri üç boyutlu gördüğü halde, bir boyutu kaldırarak iki boyutlu düzleme indirgemesi bir zihin işlemini işaret eder. Tarih öncesi toplumlarda görülen (Şekil 10) mağara resimlerinde, derinlik kavramınının diğer deyişle üçüncü boyutun kullanılmadığı görülür.

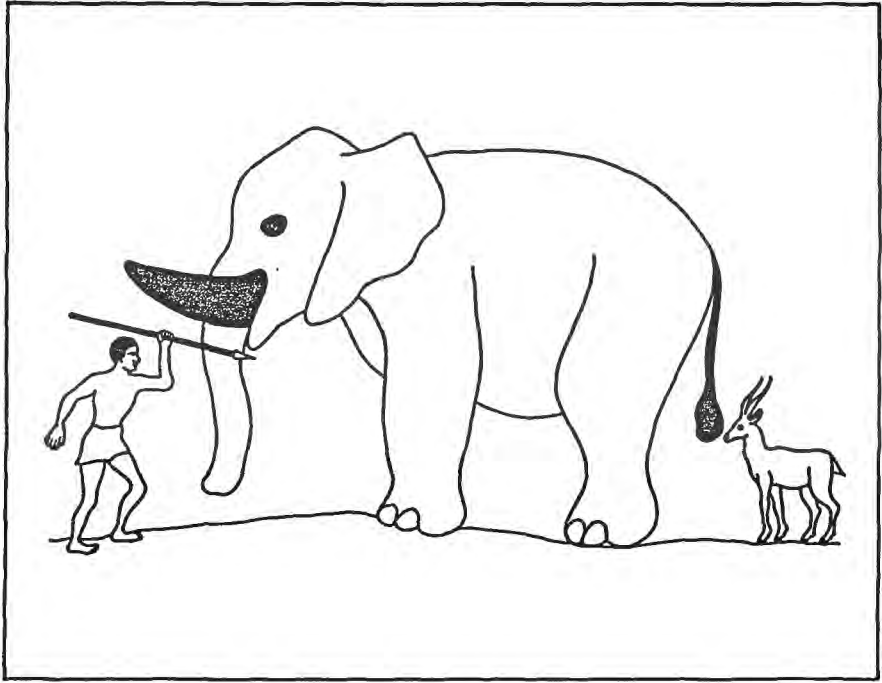


Şekil 10. Mağara Resmi

Bu ve bunun gibi diğer mağara resimlerinde derinlik kavramı yaratacak perspektif öğelerine rastlanamamıştır.

1920'li yıllarda William Hudson, Afrika'da yaşayan Bantu kabilesi üzerinde yaptığı görsel algılama ile ilgili araştırmalarında; bu kabilede üçüncü boyut kavramının bulunmadığı kanısına varmıştır(27).

Yapılan testlerden bir örnek verilirse (Şekil 11); kabile üyelerinden, dağ keçisi avlamak isteyen Bantu'lu avcının ve uzakta bir tepede bulunan filin resimleri çizilmesi istenmiştir.



Şekil 11. Bantu Kabile Bireylerinin Çizdikleri Resim.

Resimde de görüldüğü gibi, alınan sonuçta bu kabilede üçüncü boyut kavramının bulunmadığı ve resmedilen üç öğenin

(27) Held, s.79-80.

bir çizgi üzerinde yer aldığı izlenmiştir. Yukarıdaki örneklerde yer alan iki boyutlu algılamaya ilişkin zihin işlemini Arthur Can Clarke şöyle açıklamıştır.

"İki boyutlu bir dünya var olduğunu düşünelim. Burada yükseklik kavramı diye bir kavram yoktur. Her şey en ve boy ile ölçülür. Diğer bir deyişle, düzlem geometrinin çizgi, daire, üçgen gibi şekilleri pek iyi bilinen alışılmış şekiller olacaktı. Fakat küre, küp, piramit gibi şekiller asla tasarlanamayacaktı.

Bu iki boyutlu dünyada bir dikdörtgen ele alalım ve diyelim ki; bu köşeden köşeye iki kısma kesilmiş olsun. Dikdörtgenin birer üçgen olan bu iki parçası birbirine tamamiyle eşittir. Onları üst üste koyup her noktada birbirlerini örttüklerini görerek bunu ispat edebiliriz. Bu noktaya geldikten sonra düzlemler ülkesi sakinlerine bir düşünme konusu vereceğiz.

Üçgenlerden birini kaldırıp ters yüz ettikten sonra tekrar yerine koyacağız. Hemen farkına varacaklardır ki garip bir şey olmuştur. İki üçgen aynı boyda olmakla beraber artık eşit değildirler. Biri ötekinin aynadaki aksi gibi olmuştur. İki üçgenin köşeleri üstüste gelmez. Onlar birbirlerinden farklıdır. Bu olayın tek açıklaması vardır. Üçgenlerden biri üçüncü boyutta dikey bir açı ile döndürülmüştür"(28).

(28) Clarke A.C. Geleceğin Çehresi. İstanbul: 1970, s.56-57.

2.2. İki Boyut İçinde Üçüncü Boyutun Verilmesi

Resmin bütün ve parçaları üzerindeki iki boyutlu anlatımı Rönesans ve sonrasında değişmeye başlamaktadır (29). Sanatçıların yeni anlatım araçlarına başvurmasına yol açmaktadır. Artış resim, yüzey sanatı olmaktan çıkmış ve derinlik kazanmaya başlamıştır. Eşyanın mekân içindeki yerini belli etme ve maddesel varlığını göstermek istenmektedir. Perspektiv anlayış başlamakta; gölge-ışık ikilisi işe karışmaktadır. Çizgi, ortaçağ yüzeyci sanatının doğayı içine alacak şekilde farklılaşıp dağılmaya ve rengin katıksızlığı önemini yitirerek, gölge ışık dereceleri ile katıştırılması, araştırılmasına başlanmıştır.

Rönesans başlarında resmin derinlik kazanması geçiş dönemleri ile oluşuyor(30). Bu geçiş dönemine en iyi örneklerden biri Giotto'nun tablosudur(Şekil 12).

Bu tabloda mekan düşüncesi, resim sanatına yeni girdiği için perspektiv ve planların birbirlerinden ayrılması ve resmin derinlik kazanması bir ölçüde gözlenebilmektedir.

(29) İpşiroğlu, M.Ş. - Eyüboğlu S. Avrupa Resminde Gerçek Duygusu. İstanbul: 1972, s.32.

(30) A.g.k., s.33.



Şekil 12. Giotto'nun Tablosu

Giotto'da derinlik, temelde yüzeysel kalan bir resme yenilik ögesi olarak girmektedir. Masaccio'da ise derinlik resim yapısının temelini oluşturmaktadır(Şekil 13). Resme bakılınca içinde yürünebilecek bir mekan duygusu uyandıran perspektif anlayış görülebilir. Bu mekan içinde figürler birbirine karışmamaktadır. Bu mekana değişmeyen sabit bir noktadan bakılmıştır. Işık ve havanın, eşyanın üzerindeki etkileri de bu resimde görülebilmektedir. Eşya bizden uzaklaştıkça yalnız küçülmekle kalmamakta daha da silik görünmektedir. İlk defa çizgi perspektifinin yanında hava ve ışık perspektifi de resmin içine girmektedir(31).

(31) A.g.k., s.34-35.



Şekil 13. Masaccio'nun Tablosu

İki boyutlu bir düzlem üzerinde derinlik hissi veren bu yeni tekniğe perspektiv adı verildi.

2.3. Üç Boyutluluk İlluzyonu Perspektiv

İnsanlar prehistorik mağara dönemlerinden başlayarak çağımıza kadar zaman ve mesafe kavramları üzerinde düşünmüşlerdir. Doğru-eğri, kısa-uzun, küçük-büyük, ölçü-orantı gibi görünüklerin kavramını çözmeye koyulmuşlardır.

Çizgi, düzlem, derinlik, ölçü-orantı kavramları perspektiv yönünü taşıyarak günümüze kadar uzanmıştır. Gotik katedrallerin kolonlarında, resim ve heykellerinde yapılan deformasyon perspektifin Gotik sanatına uygulanışdır. Yine üçgen, daire gibi geometrik sistemli Rönesans döneminde başarıyla uygulanmıştır.

Perspektiv; nesnelere gözden uzaklıklarına göre, görünüşlerini uzaklıkları içinde tıpkısına uygun olarak gösterme ve çizme bilgisi olarak tanımlanabilir.

Perspektife göre çizilen resimler, doğayı belli plânlar içinde bütün ayrıntılarıyla aynı oranlar içinde gösterir. Göz, bu resimlerde bütün doğayı gerçek bir benzerlik içinde görür.

Perspektiv; "çizgi perspektivi" ve "hava perspektivi" olarak iki bölüme ayrılır.

Eşyaların biçimlerini, çizgilerin ve noktaların gösterdiği yönlerde, (doğrultularında) çizerek meydana getirme kuralına "çizgi perspektivi" adı verilir. Örn., bir eşya gözden uzaklaştıkça, gözden uzaklığının karesinin tersi ile orantılı olarak küçülmektedir.

Eşyaların gözden uzaklıklarına göre taşıdıkları renk halini belli eden kurallara da "hava perspektivi" adı verilir. Eşyalar gözden uzaklaştıkça renkleri solgunlaşır. İşte bu solgunlaşmayı, her uzaklık plânı içinde,

aynısını gösterme işi, "hava perspektivi" ile gerçekleştirilir. Örneğin, gözden gittikçe uzaklaşan bir aracın rengi, perde perde solar. Bu solma göz ile araç arasına giren hava tabakasının kalınlığından ileri gelmektedir.

3. ÜÇ BOYUTLU GÖRME

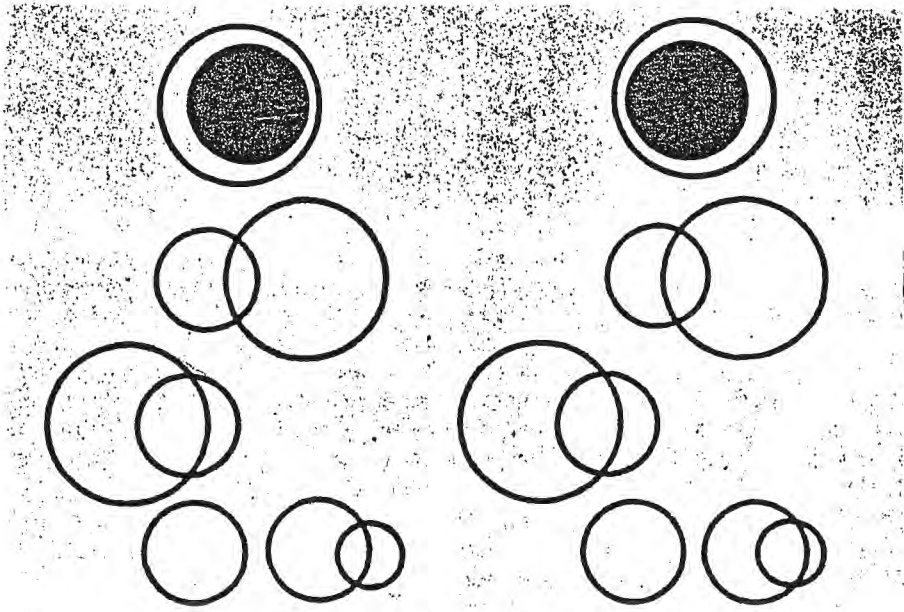
Rönesans'tan beri ressamalar insanları perspektif görünümüne alıştırmışlardır. Böylece iki boyutlu resimler üç boyutlu olarak görülmektedir.

Üç boyutlu görüntünün aslını zihinsel birleştirme meydana getirmektedir. Göz yalnız düz ve iki boyutlu görünümünü görür. İki gözün birbirlerine karşı oluşturdukları görüş açısı beyinde uzaklıklara dönüştürülür. Her gözün ayrı ayrı görmesi, ve beyinde bu iki görüntünün üst üste bindirilmesi esasına dayanmaktadır.

Bir Rus psikoloğu olan Alla Krison (Şekil 14) te, görülen bir resim hazırlamıştır. Yapılacak şey iki kara daireyi gözlerle üst üste çakıştırmaktır.

Resmin ortasına konulacak bir parça karton resmi iki parçaya ayıracaktır. Bu iki kara leke üst üste çakışınca, değişik uzaklıkta ve büyüklükte bulunan diğer daireler uzayda serbest ve asılı olarak kalırlar(32).

(32) Franke, Helbert W. "Gördüklerimiz Nasıl Derinlik Kazanır?" Bilim Teknik, 117: Ağustos 1977, s.20.

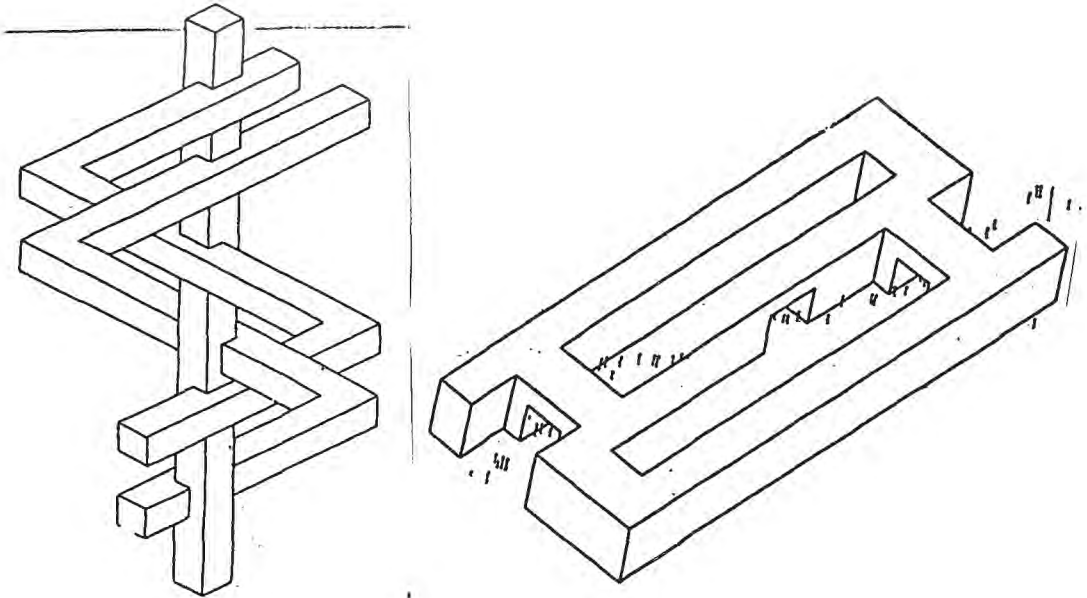


Şekil 14. Alla Krison'un Hazırladığı Resim

İnsanları hacımsal, üç boyutlu görüğe götüren yöntem, sadece iki gözle görmek değildir. Bu kolayca kanıtlanabilir: Gözlerden biri kapatılınca görünen çevre üç boyuttan iki boyuta inmiştir. Fakat tam düz olmamış ve bir düzlem görüntüsü kazanmamıştır. Çünkü insanlarda derinlik duygusunu veren faktörlerden biri de gözlerin "net yapma" yeteneğidir. Bir cisim, açık olan tek göze yakın bir mesafede odaklanırsa (netleştirilirse), arka plan netsiz görünür veya tam bu olayın tersi olur. Derinlik tahmini için, bu fizyolojik metotlardan başka psikolojik metotlarında önemi vardır. Bunun için elde edilen deneylerden de faydalanılabilmektedir. Örneğin, bizden uzaklaşan cisimler gittikçe küçülürler. Halbuki cisimlerin kesin olarak küçülmediği bilinmektedir. İnsanlar yaşamla-

rını daima geometrik prizma şekilleri içinde geçirmiş ve onlara alışmışlardır. Bu yüzden insanlar diğer insanlara içinde buldukları çevreyi bir kaç çizgiyle perspektiv olarak anlatabilir. Bu nedenle, perspektiv çizilmiş çizgiler ve çizgi kafesleri sayesinde açık hacımsal etkiler yaratılabilmektedir.

Kağıt üzerine çizilmiş yalnız düz çizgilerden oluşan bir perspektiv karşısında insan beyni, bu görünüşü üç boyutlu bir görünüğe sokmaya zorlamaktadır. Bu zorlamadan faydalanan sanatçıların içinde en fazla tanınan tasarımcı Josef Albers, diziler halinde 'Pseudo-Perspektiv' denilen çizimleri gerçekleştirmiştir(Şekil 15).



Şekil 15. "Pseudo-Perspektiv" Örnekleri

Bu çizimlerde, düzlemler sonuçlanmaz. Üst altta, iç dışa döner. Boyutlar ortadan kalkmış veya daha karmaşıklaşmıştır. Üç boyutlu obje artık mümkün değildir, fakat çizgilerle bunu göstermek mümkün olmaktadır(33).

İnsanoğlu, iki gözün farklı açılardan gördüğü objenin üç boyutlu görüntüsünü zihinsel olarak oluşturmasını yapay olarak da elde etmek için uğraşlar vermiş, özel araçlar düşünmüş ve imal etmiştir.

Suni olarak oluşturulan üç boyutlu görüntü sistemleri, insanın iki ayrı gözle görerek, biçimleri zihinde birleştirip üç boyutlu algılamayı sağlamasından yararlanılarak yapılmıştır. Mesela, iki ayrı kamera ile aynı cismin farklı yönlerinden fotoğrafları alınıp, bu fotoğraflara aynı anda bakıldığında üç boyutlu bir görüntü izlenimi sağlanabilir. Bu tür fotoğraflara bakıldığında gerçek bir üç boyut etkisi yalnız ön planda bulunmakta ve arka plan yine düz kalmaktadır. Bu olgunun nedeni şu şekilde açıklanabilir; Görüş açısı, artan uzaklıkta gittikçe küçülür. Bu nedenle ayrıntıların artık farkına varılamamaktadır(34).

(33) Taner, Akın. "Karmaşa Yaratan Çizgiler" Bilim Teknik. 210: Mayıs 1985, s.37.

(34) Franke, Helbert W. "Gördüklerimiz Nasıl Derinlik Kazanır?" Bilim Teknik. 117: Ağustos 1977, s.20.

Hacımsal ögeleri üç boyutlu gösterebilmek amacı ile çeşitli yöntemler ve sistemler kullanılmaktadır. Bu sistemler aşağıda ayrı ayrı ele alınmakta ve nasıl bir yöntem ve prensiple işledikleri açıklanmaktadır.

3.1. Üç Boyutlu Görüntü Sistemleri

Teknoloji geliştikçe, insanlar iki boyutlu algılaşmanın eksikliklerini, verilerin yetersiz olduğu kanısı ile iki boyutlu görüntülere derinlik kazandırarak üç boyutlu görüntüler elde etmeye çalışmışlardır. Burada ulaşılabilecek en önemli sonuç, olayları nesnel ölçülere göre algılayan aletlerle, onları öznel olarak algılayıp değerlendiren canlıların organları arasında bir uyumsuzluğun değil, tersine bir uyumun var olabileceğidir(35).

Her insan daha küçüklüğünden beri her tablonun, her basılmış fotoğrafın aslında yanlış olduğunu bilir(36). Bunun böyle olmaması insanda bir arzu olarak süre gelmiştir. Bu yüzden bilim adamları iki boyutlu görüntüleri üç boyutlu yapmanın esaslarını araştırıp durmuşlardır.

(35) Güney, Mahmut. "Neden Üç Boyut" Bilim Teknik. 184: Mart, 1983, s.12.

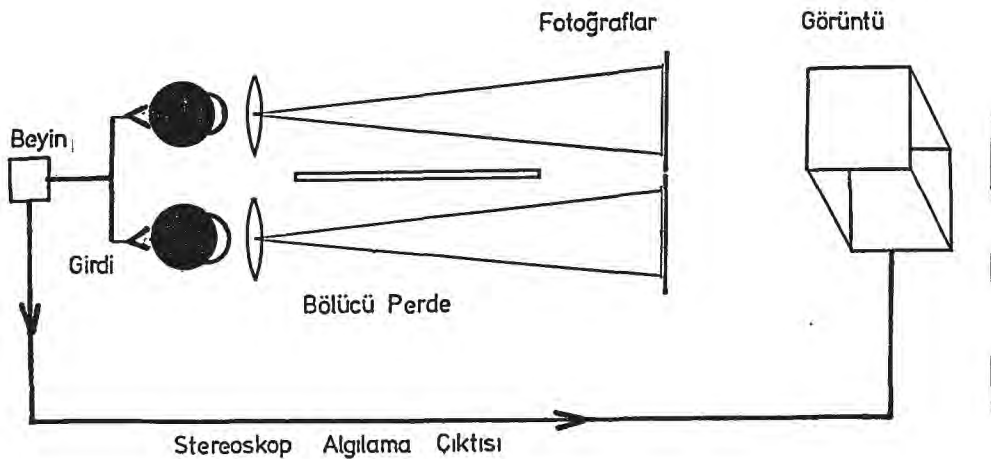
(36) Stegers, Wolfgang. "Laser Işınlarıyla Alınan Gizemli Fotoğraflar". Holografi, Bilim Teknik. 157: Aralık 1980, s.2.

Bugüne kadar yapılan araştırmalar, iki boyutlu görüntüleri üç boyutta görmek için, dört ana yöntem ortaya çıkarmıştır. Bu yöntemler:

1. Stereoskop sistemi
2. 3D sistemi
3. Projeksiyon yöntemi
4. Hologram'dır.

3.1.1. Stereoskop Sistemi

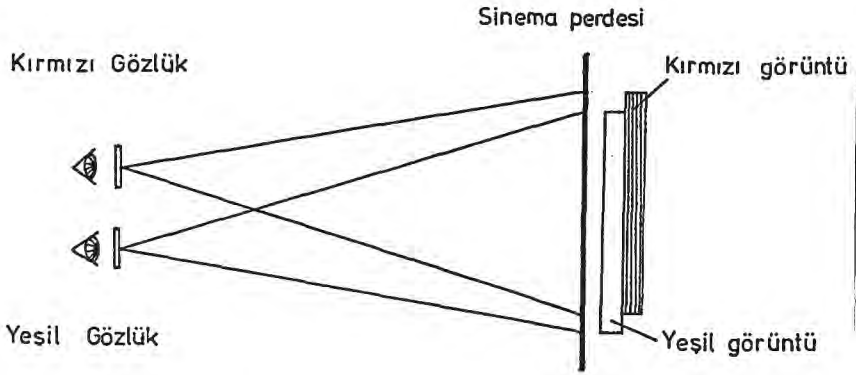
Bu teknikte ayrı ayrı görüş açısından iki resim çekilir. Yan yana yapıştırılan bu iki resme, iki ayrı mercek yapılmış bir sistemle fotoğraflara bakılır. Öyle ki sol göz soldaki görüntüyü, sağ göz ise sağdaki görüntüyü beyne iletir. Beyin bu iki görüntüyü üst üste bindirerek bir derinlik kazandırır. İnsanda üç boyutluymuş izlenimi uyandırır. Bu sistem sadece fotoğraflarda kullanılır(Şekil 16).



Şekil 16. Streoskop Sistemi

3.1.2. 3D Sistemi

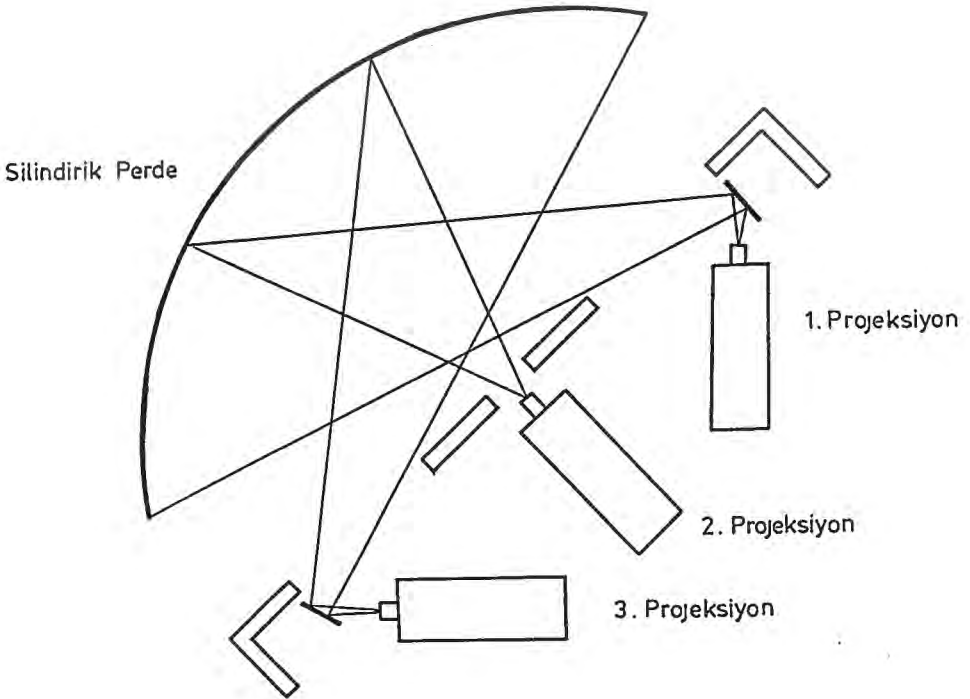
Bu sistem 1950 yıllarından sonra ortaya çıkmıştır. İlk defa olarak sinema filimlerinde uygulanmış ve büyük hayranlık yaratmıştır. Burada yapılan optik oyun şuydu; film şeridi üzerine birbirinden birkaç mm. uzaklıkta iki ayrı renkteki aynı görüntü kaydediliyordu. Renklerden biri yeşil, diğeri kırmızıydı. Seyirciler bu filmleri izleyebilmek için özel gözlükler takmak zorundaydılar. Bu gözlüklerin camlarından biri yeşil, diğeri kırmızı renkteydi. Stereoskop yöntemi burada bir başka yoldan elde edilerek seyirciye aktarılıyordu. Böylece sağ ve sol gözden alınan girdiler, beyinde birleştirilerek üç boyutlu izlenimi uyandırıyordu(Şekil 17).



Şekil 17. 3D Sistemi

3.1.3. Projeksiyon Yöntemi

Bu yöntemde seyirciler, film izlerken herhangi bir araç kullanmıyordu. Görüntünün üç boyutlu izlenimini vermesi özel bir film alışı tekniği sayesinde elde ediliyordu. Üç ayrı sinema kamerası sahneleri sol taraftan yandan, önden ve sağ taraftan yandan aynı zamanda filme alıyorlardı. Sinemada özel içbükey bir perde üzerine üç ayrı projektör üç ayrı filmi yansıtıyorlardı. Bu filmler o şekilde gölgelendiriliyorlardı ki birbirine değen noktalar bir dikiş halinde gözüküyor ve üç film bir bütün oluşturuyordu. Bu da hayret verici bir plastik derinlik duygusu uyandırıyordu(Şekil 18).



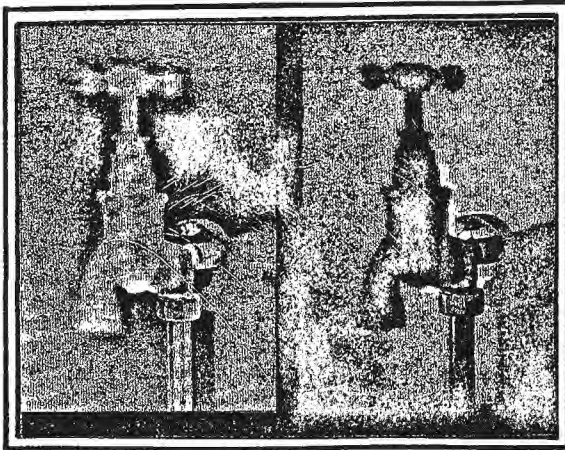
Şekil 18. Projeksiyon Yöntemi

Yukarıda anlatılan sistemlerle üç boyut elde etme çalışmaları; lazer ışını ve bu ışından faydalanılarak yepyeni bir üç boyutlu sistemin geliştirilmesine yolaçtı. Bu sistem diğer sistemlerdeki gibi üçüncü boyutu insan beyninde oluşturmuyor, gerçeği gibi üçboyutlu olarak etrafında gezilebilen bir görüntü meydana getiriyordu. Bu sisteme "HELOGRAFI" adı verilmişti.

3.1.4. Hologram

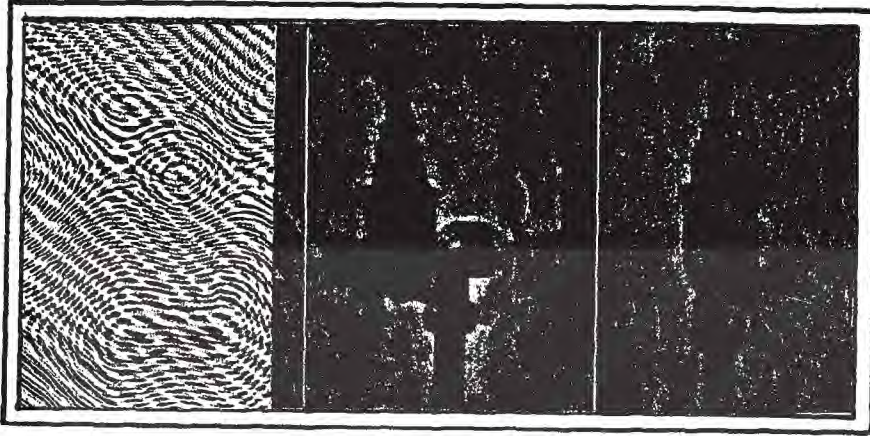
Latince "Holos" bütün, tüm, "Grafien" yazmak, çizmek anlamına gelen iki kelimenin birleşmesiyle; bu yeni teknolojiye "Holografi" adı verilmiştir. Bu yeni teknik sayesinde herhangi bir obje bütünlü olarak görünür; yani yalnız önden veya yandan değil, objenin her tarafından algılanabilir.

Bir su musluğunu ele alalım. Onun bir fotoğraf makinesi ile resmini çekersek ve fotoğrafa baktığımızda onun bir musluk olduğunu anlarız. Fakat onu yalnız fotoğrafın çekildiği açıdan görmüş oluruz(Şekil 19). Holografik teknikle



Şekil 19. İki Boyutlu Fotoğraf

alınan resimde hologramda ise, bu tamamıyla başkadır. Bu holograma tam karşıdan bakarsak, su musluğunu önden görürüz. Holograma biraz yandan bakarsak, bu seferde musluğu tamamıyla yandan görmüş oluruz(Şekil 20). Gerçekte burada bir tek resim vardır, o da holografik filmdir(37).



Şekil 20. Hologram Filmi ve Görüntüleri.

Denis Gabor'un bulgularından esinlenen Emmett Leith ve Juris Upatnieks adında iki fizikçinin 1964 yılında Wasington'daki Sheraton-Park otelinde 800 bilim adamına "Yaygın aydınlatma ve üç boyutlu cisimlerle yapılan bir dalga cephesi rekonsfrüksiyonu" isimli bir konferansta holografinin dünyada ilk temsilini sundular. Bu gösteride;

(37) Stegers, Wolfgang. "Laser Işınlarıyla Alınan Gizemli Fotoğraflar: Holografi" Bilim Teknik. 157: Aralık 1980, s.3.

salondaki bilim adamları karşısında birden bire raylar üzerinde hareket eden bir lokomotif görüldü. Her şey o kadar doğal ve canlı idi ki bilim adamları şaşkınlıktan kendilerini bu lokomotiften korumaya kalktılar. Fakat ortada hiç bir şey yoktu. Var olan sadece ışıktı. İki fizikçinin bir hologram filminin üzerine yönelttiği laser ışını seyircilerin, demiryolunun ve lokomotifin gerçeğe uygun bir resmini sağlayacak şekilde tamamiyle planlanmıştı. Bütün seyirciler görüntüyü ayrı açılardan algılıyorlardı(38).

Holografi, laser ışınları ile üç boyutlu fotoğraflar çekme tekniğidir. Bu tür resimler, hologram filimleri üzerine kaydedilirler. Hologramlar, cisimlerin gerçek görüntülerinden ayırdedilemeyecek derecede canlı, çekici, üç-boyutlu görüntülerdir. Hologram plakalarında en önemli nokta, bir hologram plakası kırıldığında, kırılan her parçanın, hangi bölümüne ait olursa olsun, yine de cismin bütününe üç boyutlu olarak görüntüleyebilecek özelliğe sahip olmasıdır. Yani bir hologram plakasının en küçük bir parçası bile cismin bütününe yeniden görüntüleyebilecek bilgiyi saklamasıdır. Plakada meydana gelen eksiklikler görüntünün netliğini ilgilendirmektedir.

Hologram, ışık dalgalarının fiziksel bir oluşumdur. Işık ışınları fotoğraf filimleri üzerindeki kimyasal maddeyle

(38) A.g.k., s.4.

etkileşmeye girer ve sonuçta iki boyutlu resimler ortaya çıkar. Hologramsal görüntüler, ışık dalgalarının "faz" adı verilen özelliğinden yararlanır ve bu özellik tüm hologramların özünü oluşturur.

Faz kavramını en iyi denizdeki dalgaların hareketi anlatabilir. Eğer iki dalga aynı yönde ilerliyor ve her iki dalgada da en üst noktaya aynı zamanlarda ulaşıyorsa bu iki dalga aynı fazdadır denir. Eğer iki dalgadan birinin tepe noktası diğerinin çukur ya da eğimli bölümünü kesiyorsa o zaman dalgalar farklı fazda hareket ediyor demektir. Dalgalar birbirleriyle kesiştiklerinde biri diğerini zayıflatabilir, kuvvetlendirebilir veya her iki durumda görülebilir. Dalgaların bu şekilde birbirleri ile keşişmeleri sonunda bir "girişim kalıbı" oluşur. Girişim kalıbının ayrıntıları, kesişen dalgalar arasındaki faz farklarına bağlıdır.

Cisimler, dalga genliği ve fazına bağlı olarak, ışık dalgaları üzerinde karakteristik bir sapma yaratır. Holografik plakalar; gelen laser dalgalarını, gerçek cismin ışık dalgalarını saptırdığı biçimde kırarak yeni görüntüyü ortaya çıkarır.

Herbir hologram parçası, bir bütünün tüm işlevlerini korur. Leith ve Upatnieks, çok sayıda faz kodunun tek bir hologram plakasında yer almasına sağlayabilen tekniği geliştirdiler. Hologram plakası ile laser ışığı kaynağı arasındaki açı, hologramın görüntülenmesindeki önemli

noktayı oluşturur. Aradaki açı doğru değilse hologram görüntüsü olmaz. Leith ve Upatnieks, görüntünün kaydedilmesinde değişik açılardan katlı hologramların elde edilebileceğini öne sürdüler. Böylelikle tek hologram plakasına birçok görüntünün kaydedilebileceğini ortaya koydular. Negatif plakaya yerleştirilen bu görüntüler, açıların değiştirilmesi ile arka arkaya ortaya çıkıyordu.

Bu özellikten yararlanılarak hologramsal efektler oluşturulabilir. Örneğin; ip cambazlığı ile uzaktan yakından ilişkisi olmayan biri ip üzerinde rahatlıkla dururken izlenebilir(39).

3.1.4.1. Holografi Filminin Alınması

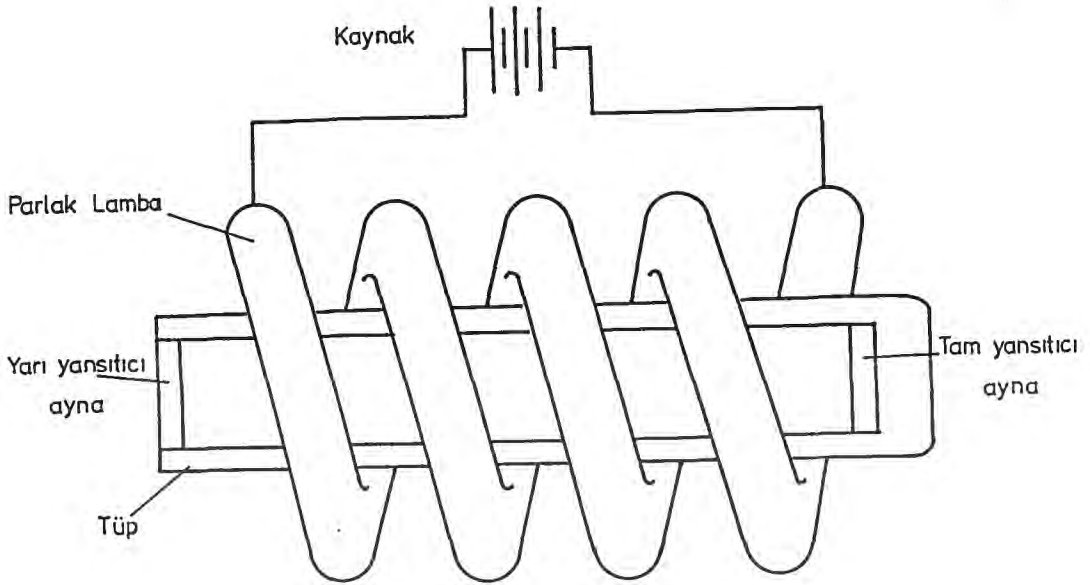
Bir objenin hologramlanması beş evrede gerçekleştirilir.

I. Evre: Homojen (Tek renkli), bütün dalgaları birbirine eşit ve aynı şiddetle titreşen bir ışık veren "Laser" çalıştırılır.

Laser kalimesi "Light Amplifier by Stimulated Emission of Radiation" cümlesindeki kelimelerin ilk harflerinden oluşmaktadır. Türkçede kısaca, "Işımayla yayılımı

(39) Pietsch, Paul. "Hologram Kuram ve Beyin" Bilim Teknik. 177: Ağustos 1982, s.9.

artmış ışık amplifikatörü" şeklinde tanımlamak mümkündür. Laser ışını sıvı, gaz, katı her üç cisimde de oluşturmak mümkündür(40). En randımanlı ve en pratik yol yarı iletken kristallerinden oluşturmaktadır(Şekil 21).



Şekil 21. "Laser" Tüpünün Yapısı

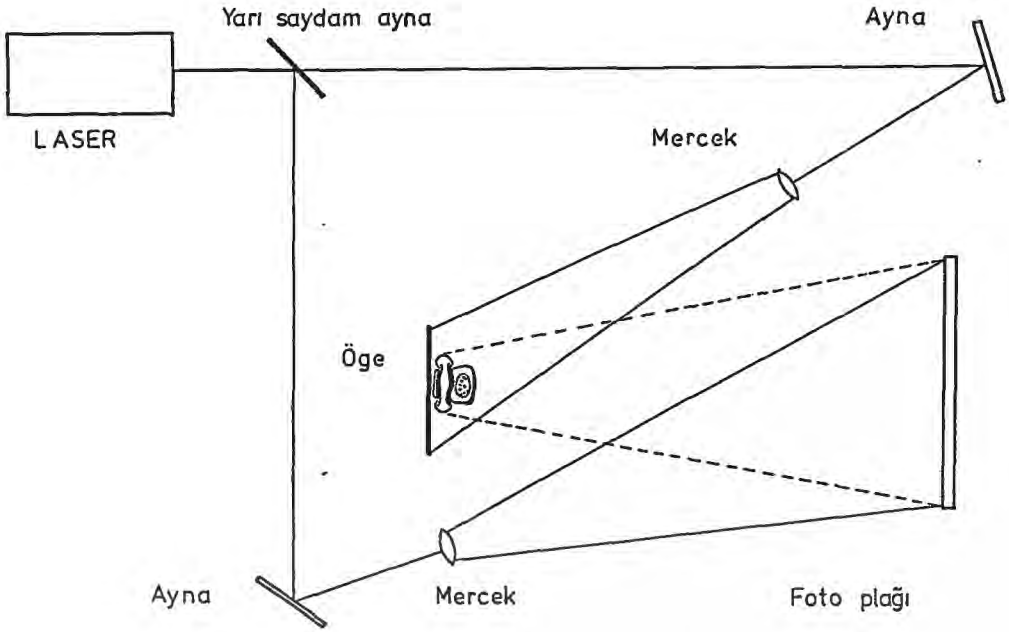
II. Evre: Işın özel aynalar aracılığı ile iki ışık demetine bölünür.

III. Evre: İki ışından bir tanesi hologramlanacak cismin üzerine düşürülür.

IV. Evre: İkincil ışın, film üzerine verilir.

(40) Özkan, Turhan. Pratik Elektronik. Ankara: 1977, s.334-335.

V. Evre: Her iki ışın birbirleri ile film üzerinde karışır(Şekil 22).



Şekil 22. Hologram Filminin Çekilmesi

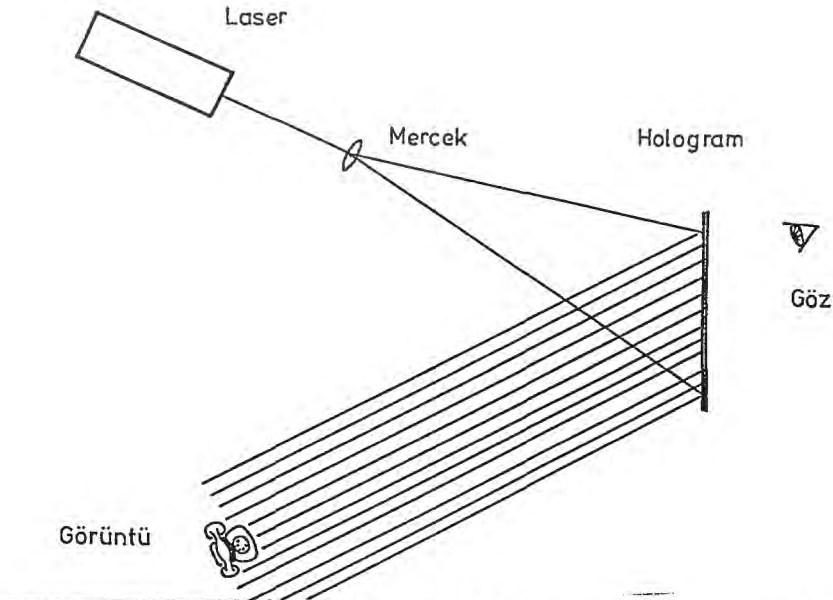
Holografik bir filmin alınabilmesi için, sessiz bir ortamda her türlü sallantılara karşı dayanabilecek, yarısı kum dolu yekpare beton bir masaya gereksinme duyulur.

Burada, basit bir anlatımla açıklanmaya çalışılan bu evreler örneklenecek olursa; mesela, hologramlanan obje bir telefon ise, bu objenin hologram filmi üzerine kaydı yapılırken tamamiyle laser ışığı içine gömülecektir. Laser ışık dalgaları, onun yüzeyinin her noktasına dokunacaklardır, sonrada film doğrultusunda tekrar yollarına hızla devam etmek için birbirlerinden farklı uzun yollar katedeceklerdir. Bu mesafe farkları, filmde kaydolunan şeylerdir.

Dalga örnekleri halinde oluşabilmek için ise, telefona çarpan ışınlarla, telefona çarpmayan ışınların karışmaları gereklidir.

3.1.4.2. Hologramın Oluşturulması

Holografik filmin üzerine laser ışığı gönderilirse, o zaman resmin alış olayı tamamiyle tersine döner. Laser dalgaları dalga örneklerine çarparlar, odanın içinde geri dönerler ve orada, boşlukta telefonun ışıktan bir resmini meydana getirirler. Böylece meydana gelen telefon görüntüsü o kadar mükemmel ve doğaldır ki, insanda orada telefon olduğu izlenimi uyandırır(Şekil 23).



Şekil 23. Hologram Filminin Gösterilmesi

Işıktan telefonun görüntüsü alındığı anda, mesafe ölçümü gibi bir şeyin rolü olduğu anlaşılır. Işıktan oluşan

telefonun filmde olan mesafesi, asıl telefonun hologramlandığı sırada, filmde olan uzaklığına eşittir(41).

Bu filme çekiş tekniği insanlar için oldukça tehlikelidir. Holografide kullanılan laser ışını insan gözünü bozabilir. Çünkü, o güneş ışığından daha parlaktır. İşte bu tehlikeyi "Logen's Run" adlı filmde kullanılan bir yöntemle ortadan kaldırmak mümkün olmuştur. Bu yöntemin adı "Entegral Hologram" dır. Bu yöntemi geliştiren "Multiplex Company" firmasıdır(42).

3.1.4.3. Entegral Hologram

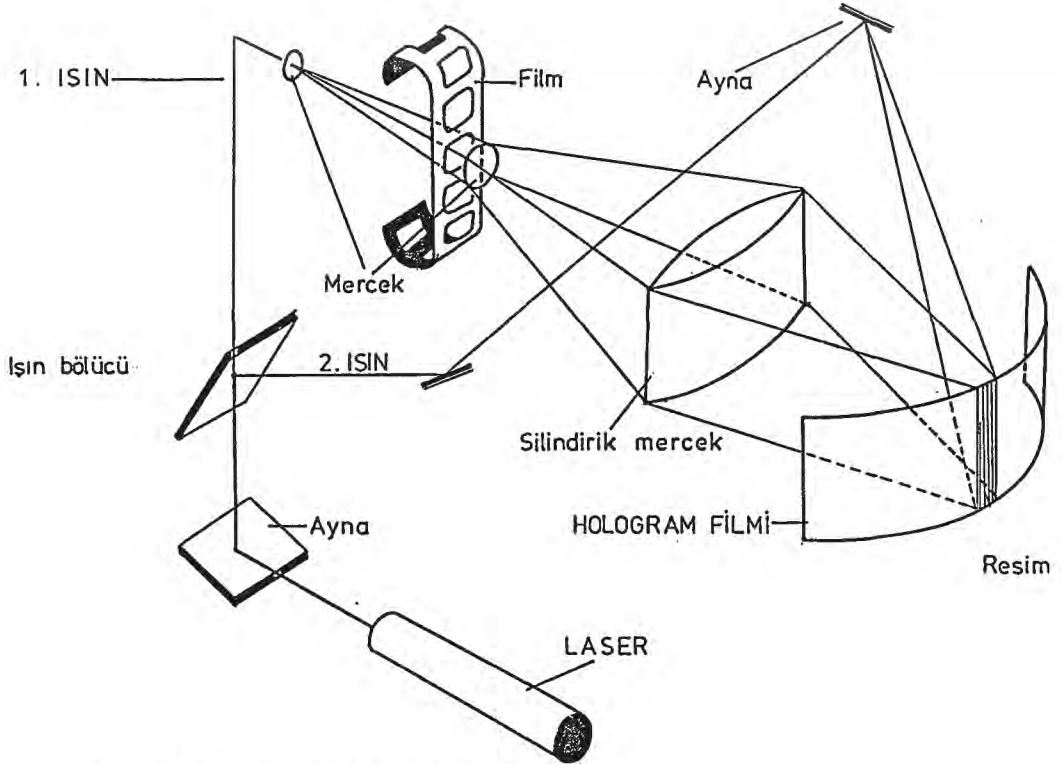
Temel olarak bu Amerikan film devrimcileri tamamıyla normal 35 mm.lik bir sinema filmi kullandılar. Artist dönen bir platform üzerinde bulunmakta, platform yavaş yavaş dönerken tek tek resimlerle filme alınacak şekilde aydınlatılmaktadır. Platform her 1/3 derece döndüğü zaman bir resim alınmaktadır. 1080 resim tam bir daire oluşturmaktadır. Buraya kadar yapılan işlemde sadece bilinen ışık kullanılmıştır.

Develope edilen sinema filmi özel bir holografi baskı makinasına verilir. Bu yalnız laser ışınlarıyla çalışan verici bir aygıttır. Silindirik merceklerden meydana

(41) Stegers, s.2.

(42) A.g.k., s.3.

gelen bir sistemin arkasında asıl holografi filmi saklıdır. Bu 24 cm. yüksek, 50 cm. den de biraz fazla geniştir. Onun üzerine yine objekt ışını ve referans ışını ile (filmin resminin içinden geçecek şekilde) sinema filminin her resmi ayrı ayrı projekte edilir. Fakat objekt ışını önceden dar bir yarığın içinden geçirilerek doğrultusundan saptırıldığından holografi filmi üzerinde teker teker hologramlar meydana gelir. Bunlar 24 cm. yüksek, fakat yalnız 0,5 mm. geniştir. Böylece teker teker bütün resimler dar şeritler halinde birbiri ardına iletilmiş olur. Sonunda tam daire hologramı üzerinde 1080 tek üç boyutlu resim kaydedilmiş olur ki, bunların her biri bir sinema resmine uygundur. Asıl süreç bir sinema resmini 0,5 milimetre genişliğinde bir yarığa sığdırmaktan ibarettir(Şekil 24).



Şekil 24. Entegral Hologram.

Holografi filmi gereği gibi aydınlatılıncaya kadar, bu süreçten sonra berrak bir plastik levha parçası gibi gözükür. Bunun için de adi bir ampul yeterlidir. O zaman çevresinde dolanabileceğimiz ve her tarafından gerçek resim gösteren ve insanı hayrete düşüren üç boyutlu bir sahne görünür(43).

(43) Proche, Charles. "Sahne Olan Perde" Bilim Teknik. 104. Temmuz 1976, s.20.

4. ÜÇ BOYUTLU GÖRÜNTÜLERİN KULLANIM ALANLARI

Üç boyut elde etmek için kullanılan bu yöntemlerden sonra televizyonun bulunmasıyla üç boyutlu yöntem çalışmaları bu yeni araç üzerinde yoğunlaşmaya başlamış ve yeni sistemler ortaya çıkarılmıştır.

4.1. Televizyon ve Üçüncü Boyut

"Üç boyutlu televizyon, önemli işlerde kapalı devre yayınları olarak kullanılmaktadır. Bazı amaçlar, örneğin; radyoaktif ortamda gözlem ve cisimleri kavrama ile su altında sondaj yapmak gibi çalışmalarda üç boyutlu görüntü; sadece bir avantaj değil, vazgeçilemeyecek kadar önemli sayılmaktadır. Uzaktan kontrol gereçleriyle bir parçayı diğerine takmak gerektiği hallerde üç boyutlu televizyon iki boyutlu televizyona oranla on kat daha az zamana ihtiyaç göstermektedir. Ayrıca, örneğin; bir sualtı aracını uzaktan yönetirken onu üç boyutlu televizyon sayesinde tam istenen cismin önünde durdurabiliriz. Halbuki, iki boyutlu televizyon kullanırken aracı cisme çarptırmamız olasıdır."(44)

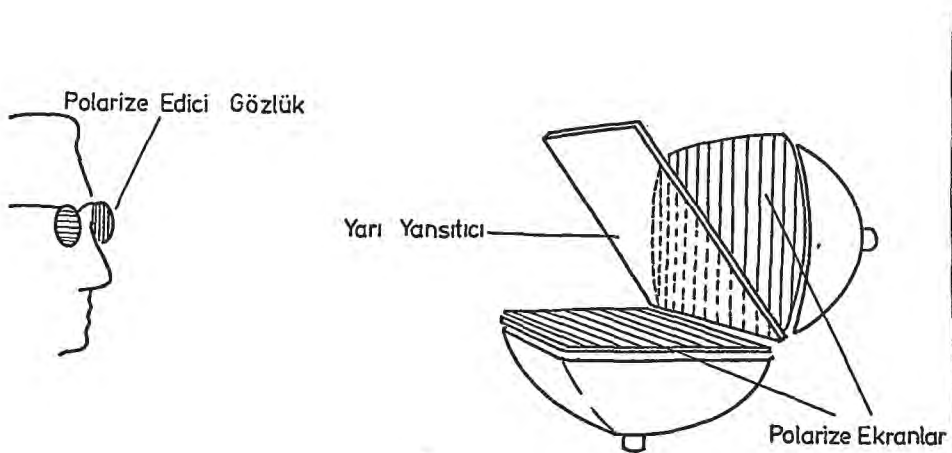
(44) Smith, Charles. "Televizyonda Üçüncü Boyut", Bilim Teknik, 178: Eylül 1982, s.4.

Üç boyutlu televizyon yayınlarında en önemli konu "gözle izleme" sistemleridir. Proje yapımcıları üç boyutlu görüntüyü televizyona yansıtmak için beş sistem geliştirmişlerdir.

1. İki kanal sistemi
2. Stereoskopik sistem
3. Anaglif sistem
4. Yön seçici sistem
5. İkili lentekuler sistem

4.1.1. İki Kanal Sistemi

Yıllar önce denenmiş olan en basit usül; birisi cismin sağ gözün, öteki ise sol gözün bakış açısı ile gören iki ekran kullanmaktır(Şekil 25). Buna "iki kanal sistemi" denmektedir. Sistemde iki ekran birbiriyle dik açı



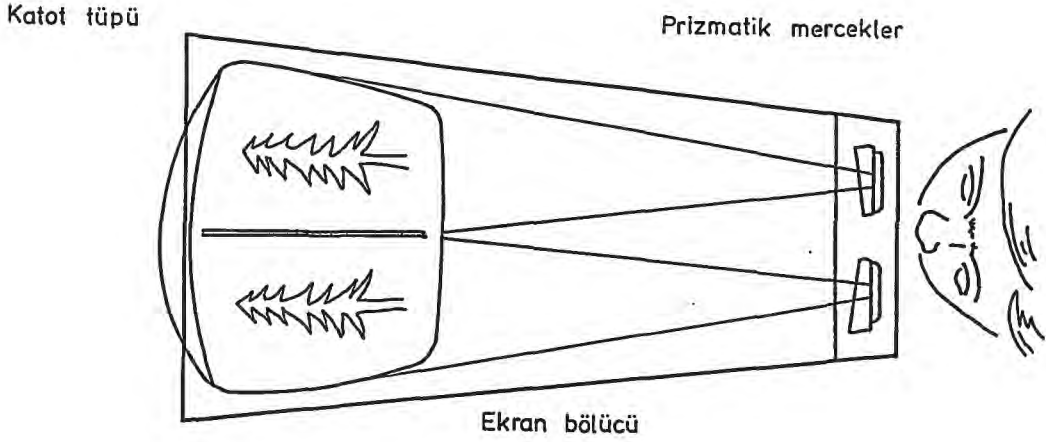
Şekil 25. İki Kanal Sistemi

yapacak şekilde yanyana yerleştirilir. Aralarına yarı yansıtıcı bir ayna konur. Bu ayna, iki görüntüyü birbiri üzerine getirecek biçimde ayarlanır. Ayrıca herbir resim ekranının önünde polarize edici ekranlar vardır, bunlar sol gözün sağ göre ait olan bölümünü görmesini önlerler. İzleyici seyredirken özel gözlükler takar. Bu gözlüklerin sağ ve sol merceklerinin pozisyonu, karşılıklarına gelen ekrana uygundur. Bu sistem, iyi kalitede bir görüntü sağlar ve çok renkli resim göstermeye de uygundur. Buna karşı biraz hantaldır ve polarize edici ekran ile gözlükler görüntünün parlaklığını azaltır. Montaj yada denetleme gibi endüstri işlemlerinde kullanılmaktadır.

4.1.2. Stereoskobik Sistem

Endüstride kullanılan bir başka yöntem, üç boyutlu görüntü sağlayabilmemiz için gerekli resim "bilgi" sini tek bir iletim kanalından geçirmek ve dikey düzlemde iki bölüme ayrılmış bir televizyon ekranına yansıtmaktır(45). Bu sistemde sol göre göre görüntü, ekranın solunda; sağ göze göre görüntü, ekranın sağındadır(Şekil 26). Ekran üzerine geçirilmiş gözetleme kapağında görüş doğruluğunu dışarıya bükün prizmatik mercekler bulunur. Bu sayede her bir göz birbirinden geniş aralıkla ayrılmış bir manzarayı görebilir.

(45) A.g.k., s.5.



Şekil 26. Streoskobik Sistem

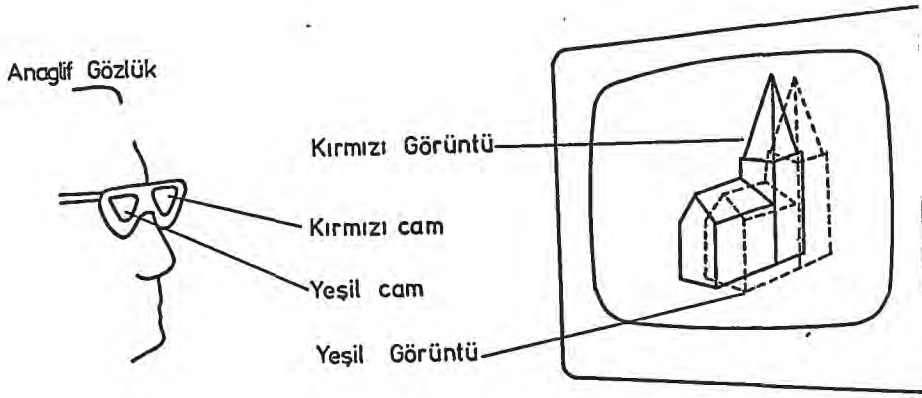
Sistem basit ve ucuz olmakla birlikte izleyicinin alıştığından çok değişik, çekimi olmayan dikine bir görüntü verir; bir de her izleyici için ayrı bir televizyon cihazı gerektirir. Film yapımcısının kullanmak zorunda olduğu tek mercekli kamera görüntüyü çarpıtır ve resmin yatay düzlemdeki netliğinin yüzde ellisi kaybulur. Anılan gösteri sistemi bazı tıbbi ve sanayi işlerde kullanılır. Eğlence yayınlarında kullanılması mümkün değildir.

4.1.3. Anaglif Sistem*

Bu sistemde izleyiciler, sağ bölümünde kırmızı, sol

*Anaglif Sistem: Ana renklerden, kırmızı ve yeşilden oluşan filtre sistemine verilen ad.

bölümünde yeşil bir filtre bulunan özel gözlükler takarlar (Şekil 27). Renk alıcısına biri kırmızı, öteki yeşil olan



Şekil 27. Anaglif Sistem

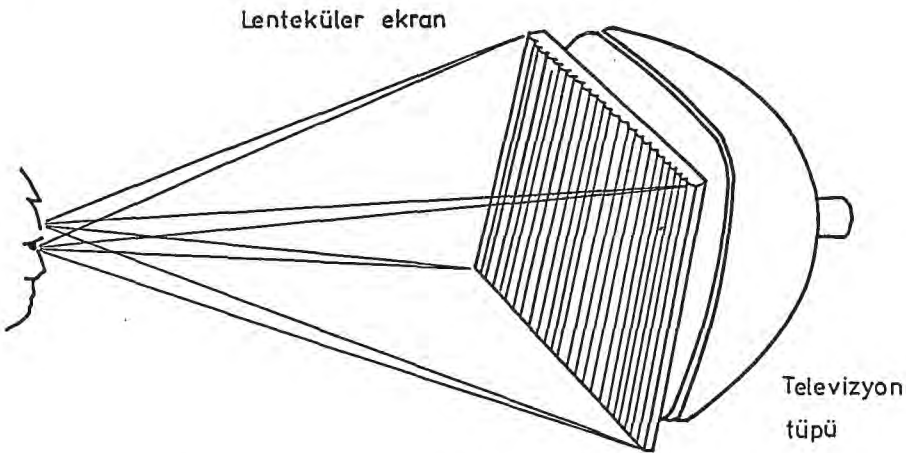
iki görüntü yansır. İzleyicinin gözlükleri her bir gözden istenmeyen görüntü bölümünü siler. Böylece izleyicinin üç boyutlu bir görüntü seyretmesi sağlanır. Bu sistemde tek bir kanal kullanılır. Eğlence televizyonu için sadece bundan yararlanılmaktadır. Bu sistem A.B.D.'de kablolu görüntü yayınlarında kullanılmaktadır(46). 1982 yılında Federal Almanya televizyonunda herbiri 90 dakikalık üç boyutlu televizyon yayınlarına geçilmiştir. Anaglif sistem renkleri ekran tüpüne kaplanmış fosforlu boyalara uydurma şartıyla, yeterli bir üç boyutlu görüntü sağlar. Ancak kırmızı yeşil gözlükler rahat değildir ve gözü yorar; tam renkli bir resim de görmek imkansızdır.

(46) A.g.k., s.5.

4.1.4. Yön Seçici (Yöneltici) Sistem

Bu sistemde televizyonu izlemek için yardımcı gereçlere ihtiyaç yoktur. Anılan sistemde üç boyutlu "bilgi"ler aynı ekrana yansıtılmakta, ancak sütunlar biçiminde dizilmiş bir silindirik mercek düzeni ile sağ ve sol göze ait görüntüler istenen noktalara yöneltilmektedir. Sistemde kullanılan ekrana "Lenteküler ekran" da denir(47).

Bu sistemde izleyiciler gözlüklerden kurtuluyorsa da, başın hareketleri kısıtlanmaktadır. Eğer baş 65 milimetre yani çok kimsenin iki göz arasındaki mesafe kadar sola döndürülürse, sağ göz aslında sol gözün görmesi gereken görüntüyü izleyecektir. O halde başın 30 milimetreden fazla sağa sola doğru oynatılmaması gerekir. Buna karşılık, başın yukarıdan aşağıya doğru hareketlerinde bir kısıtlama söz konusu değildir. Bu sistem bir televizyonun resim tüpü üzerine doğrudan doğruya lenteküler ekran yerleştirmek sistemiyle de uygulanabilir(Şekil 28). Bu durumda, tele-

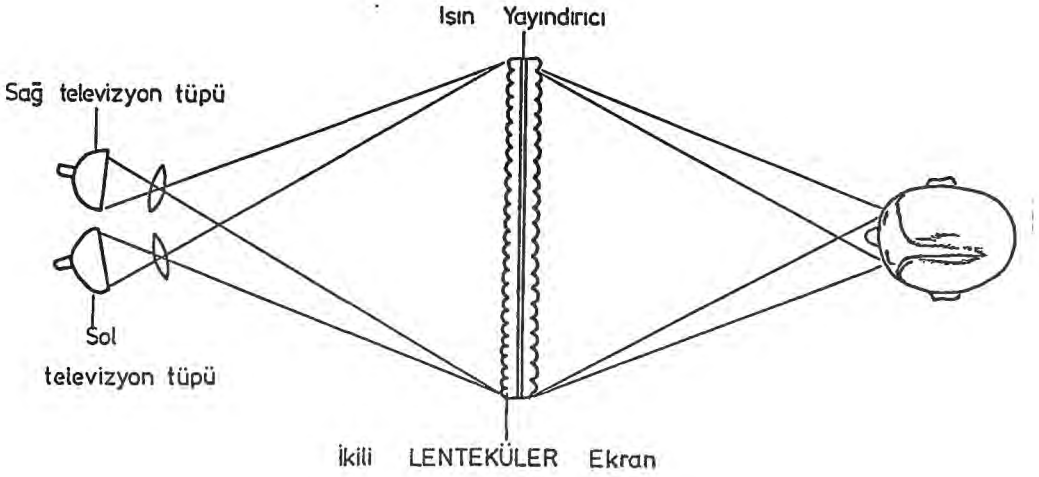


Şekil 28. Yön Seçici Sistem

vizyon cihazının çok ince ayarlanması gerekir ve gene de görüntü netliğinin % 50'si kaybolur.

4.1.5. İkili Lenteküler Sistem

Bu sistemde iki kanal kullanarak görüntüyü akrada ikili bir lenteküler ekrana yansıtmaktır(Şekil 29).



Şekil 29. İkili Lenteküler Sistem

Bu sistem hem dikey hem de yatay netliğine sahiptir. Lenteküler ekranı daha da geliştirerek ekranda aynı anda ikiden fazla resmi tutma olanağı vardır. Böylece baş hareketlerindeki kısıtlama azaltılacaktır. Televizyon için yöneltici ekran yapmak sinemadakinden daha kolaydır. Evlerde sadece üç-dört izleme noktası gereklidir. Bu noktalar ekrandan aşağı yukarı aynı mesafede olabilirler.

4.2. Üç Boyutlu Görüntü Holografının Diğer Kullanım Alanları

Bu yeni teknolojinin, hologramın bulunmasından sonra diğer üç boyutlu sistemler daha çok içinde canlı görüntüleri olan sinema ve televizyon görüntüleri kapsamında geliştirilmeye başlanmıştır. Bununla beraber sahne ve görüntü sanatlarında hologramın kullanımı için bazı denemeler de yapılmaktadır. Aşağıda bu çalışmalar ve hologramın diğer bilimsel alanlarda kullanımı anlatılmaktadır.

4.2.1. Hologramın Sahne ve Görüntü Sanatları Alanında Kullanımı

1970'lerden önce, hareketli resimler kullanılarak üç boyutlu hologram üretimi için bir metod geliştirildi.

Görüntünün oluşturulduğu bu hologramlarda, yalnızca üç boyutlu resimler değil, hareketli resim dizileri de elde edilmiştir. Hareketin 15-45 saniyede biri kadar streoskopik olarak, cansız olarak ve herhangi bir hareketli parça olmaksızın, bu çalışmalar hologramcılarını poloraide araştırmalara yöneltmiştir. Bu araştırmalar sonunda hareketli filimler oluşturulmuştur.

1975 yılında hologram bilim ve sanatsal araştırma ve uygulamaya yönelerek, laboratuvar dışında gerçek dünya ile bağlantı kurulmuştur.

1982 yılının Mart ayında "Holografix-inç-2" hologram portreler üretilmiştir. Örnek olarak arapça konuşan şeyh Muhammed Al Fassi'dir(48).

Konuşan holografik görüntü oluşturmada başlıca zorluk, boşluk içindeki nesnelere ve bilgilerin holografik filme aktarılmalardaki gecikmedir. Bu durum izleyicilerin holograma belli açılardan bakmasını gerektirmektedir.

"Star Wars" filminde, konuşmanın görsel olarak desteklenerek gerçekleştirilen girişim hologram görüntüleriyle planlanmıştır. "R₂D₂" ıdı verilen hayali bir sistem tarafından bir oda içinde elde edilen "Prensess Leah" ın holografik görüntüleri, geleneksel optik ve sinematik efekt'lerden yararlanarak, gerçekleştirilmiştir(49).

İlk olarak konuşan hologramın neler getireceği, "Michael York" un filmi "Logan's Run" (Loganın Kaçışı) nda ortaya çıkmıştır.

4.2.2. Tıp Alanında Hologramın Kullanılması

1970'li yıllara kadar tıp, bir protein molekülünün yapısını tanımlamakta zorluk çekiyordu, bu da tedavi yöntem-

(48) Diamond, Mark, "Lip Synchronous Talking Holographic Portraits", American Cinematographer, June 1984, s.89-90.

(49) A.g.k., s.90.

lerindeki aksamalara ve gecikmelere yol açmaktaydı. Hologramın tıpta kullanılmaya başlamasından sonra, protein molekülünün üç boyutlu yapısının tanımlanarak önemli ilerlemeler kaydedilmesi sağlanmıştır. Günümüzde sayısal holografi yöntemi kullanılarak, mikroskobun göremeyeceği ögeleri gözle görünür hale getirmek, görüntülerini büyültmek ve her yönünden inceleyebilmek mümkün hale getirilmiştir. Tıp ve fizik uzmanlar, ögeleri görünür hale getirmek için gamma ışını aracılığı ile bir billurun hologramını elde ederek, bu hologramın içinden bir laser ışın demeti geçirerek billur içindeki hücreleri tek tek görünür hale getirmişlerdir.

4.2.3. Uzay ve Bilgisayar Alanında Hologramın Kullanılması

Houston IBM merkezi uzmanları, holografinin uygulama yollarından yararlanılarak Kirchoff'un kırınım kurallarına dayanarak önce, üç boyutlu bir nesnenin aydınlığını tanımlayarak foto plağı üzerine tekrar tekrar kayıt yaptılar. Bu bir tek plağa yapılan binlerce kayıt uzay programlarının 500 milyon işlem sayısını 2 milyona indirdiler. Bu çalışmaların deyinde kullanılan "IBM" harflerinin 256 değişik görünümü elde edilerek istenilen açıdan görünümleri sağlanabiliyordu(50). Bu deneyden yola çıkan bilim adamları,

(50) Kulcke, Werner W. "Holografi Bilgi İşlem Sistemlerine Uygulanıyor" Bilim Teknik, 97: Aralık 1977, s.13.

iki boyutlu yani kağıt üzerine çizilen uzay araçlarının projelerini holografik yoldan üç boyutlu hale getirmektedirler.

Sayısal holografi, tasarlanan bu araçların uzay içerisinde değişik açılardan gözlenmesini sağlamışlar araç üzerinde yapılacak değişik tasarımların sonuçlarını gözle görülür hale getirmişlerdir.

4.2.4. Optik Alanda Hologramın Kullanılması

Optik alanda bir merceğin parlatılmasının denetimi gibi ince ve hassasiyet isteyen bu alanda holografiden faydalanmaya gidilmiştir.

Merceğin kesin matematiksel betimi, bir hologram hazırlanması olanağı vermiştir. Mercek işlenirken hologram filmi merceğin üzerine düşürülmekte ve istenen formdan her sapmada bir takım dalga girişimleri sacakları ortaya çıkarak çalışanları uyarmaktadır(51).

4.2.5. Akustik Alanda Hologramın Kullanılması

Bu alanda, bir ses dal gasına ilişkin bilgiler, sayısal hale dönüştürelerek optik bir hologram haline getirilmektedir. Bu işlem yapılırken ses enerjisinin ışığa

(51) A.g.k., s.14.

dönüşümü sırasında gürültü oluşmaktadır. Bu işlem sonunda elde edilen imgenin hologramı yapılır. Akustik yansımanın değişik düzlemler içinde oluşturduğu girişimler tek tek hologramlandığında bir objenin ışıkla çekilmiş fotoğrafının üç boyutlu imgesi ortaya konulabilmektedir(52).

(52) A.g.k., s.15-16.

Ö Z E T

Çevre incelenecek olursa, tüm objelerin iletişim sonucu meydana getirildiği görülebilir. Bir kişi veya ögeyle, bir konu hakkında bilgi, fikir ve tecrübe ortaklığı kurulması durumu iletişimin kapsamını belirler. Sibernetik bilimi ise iletişim, bilgi alış verişi olarak nitelendirmektedir. Bu disipline göre; Toplum ve ögeler ancak iletişim ile anlaşılabilir. İletişimin yetersizliğinde ise değerlendirme yanlış olarak yapılacak ve varılacak yargıda o ölçüde yanlış olacaktır.

İletişim; bilgi ve düşüncenin bir aracı ile ortaya konmuş halidir. Bilgi; çeşitli yöntemlerle kazanılıp, iletişim süreci içinde tekrar kullanılır.

Bilginin ve çevredeki düzenin algılanması, "öğrenme eylemi" sonucu meydana gelir. Hangi yoldan olursa olsun, öğrenmede bilginin hafızada birikimi önemli rol oynar. Objeler görsel bilginin algılanıp hafızada birikimi sonucu

tanınabilir. Bir objenin tanımlanabilmesi için bilgilerin belirlenmesi, derlenmesi ve değerlendirilmesi gereklidir.

Objelerin tanımlanabilmesi için zihinsel süreçten geçirilmesi gereklidir. Bu zihin süreçlerinden bahseden bilimler, "Gestald" ve "Algılama Kuramları" nı ortaya çıkarmışlardır.

Gestalt Kuramına göre algılama şu prensiplerden tanımlanır.

1. Şekil algılanan "şey" dir. Görüntüde obje olarak belirir. Zemin bir "şey" olarak algılanmaz.

2. Bütün, parçaların toplamından daha büyüktür. Dolayısıyla şekil zemin içinde yerleşmiş olarak algılanır.

3. Şekil önde algılanır. Zemin figüre göre arka plandadır.

4. Kontur şekile ait olarak düşünülür.

5. Şekil zemine göre daha hareketlidir.

6. Şekil sınırlıdır. Zemin sınırsız biçimde devam ediyormuş gibi algılanır.

Algılama kuramı prensipleri;

1. Bütün algılar bir etkileşim sonucudur.

2. Etrafımızdaki objelerden gelen bilgiler kişisel olgularla birlikte anlamları oluşturur.

3. Algılanan her şey sinir sisteminin fizyolojik yapısının bir işlevidir.

4. Algılanan her şey geçmiş deneylerin işlevidir.

5. Algılanan geniş anlamda daha önceden kabul edilmiş ve içinde yaşanılan kültürce kodları belirlenmiştir.

6. Algılanan şeyler, algılayıcı için kullanılabilir olan kodlama sistemi aracılığı ile işlerlik kazanır.

Görsel algılamayı etkileyen diğer bir faktör ışıktır. Kişinin ışıkla ilişkisini sağlayan organı gözdür.

Görme, insanoğlunun çevresini tanıma ve yorumlama yollarından en önemlisidir. Görme işlemini yerine getiren gözler embriyonda beyinden çıkan iki "tomurcuk" şeklinde oluşur. Yetişkinlik çağlarında da beynin dışa açılan uzantısı durumundadır. Gözlerden çıkan sinirler bir takım ara istasyonlara uğrayarak beynin art kafa lobuna giderler ve gözden iletilen sinyalleri, nesnelere ilişkin algıları oluşturmak üzere bir araya toplanırlar. Objeleri görme, insanda iki ve üç boyutlu görüntünün algılanması sonucudur.

İki boyutlu görüntüde insanoğlunun üçüncü boyutu kullanmadığı görülür. (Örnek mağara resimleri)

İki boyutlu anlatım rönesans ve sonrasında değişmeye başlamıştır. Sanatçılar yeni anlatım araçlarına başvurmuşlar, resmi yüzey sanatı olmaktan çıkarmışlardır.

Çizgi, düzlem, derinlik, ölçü-orantı kavramları perspektif prensipleri ile birlikte günümüze kadar uzanmıştır.

Perspektivle yapılan resimler üç boyutlu olarak görülmektedir. Üç boyutlu görüntünün aslını zihinsel birleştirme meydana getirmekte ve hacımsal etkiler yaratılabilmektedir.

İnsanoğlu, iki gözün farklı açılardan gördüğü objenin üç boyutlu görüntüsünü zihinsel olarak oluşturmasını yapay olarak elde etmek istemiş ve bu istekle üç boyutlu görüntü araçlarını meydana getirmişlerdir.

Üç boyutlu gösterim araçları konusunda çeşitli teknolojik sistemler oluşturulmuştur.

Bu güne kadar yapılan araştırmalar, üç ana yöntem ortaya çıkarmıştır.

1. Stereoskop yöntemi
2. 3D yöntemi
3. Projeksiyon yöntemi

Televizyonun bulunmasından sonra; üç boyutlu görüntü yöntemleri TV'ye uygulanmış ve yeni sistemler geliştirilmiştir.

Bu sistemler:

1. İki kanal sistemi

2. Stereoskobik sistem
3. Anaglif sistem
4. Yön seçici sistem
5. İkili lenteküler sistem.

Laser ışığının bulunmasından sonra yepyeni bir üç boyutlu görüntü sistemi ortaya konulmuştur. Bu sisteme "HOLOGRAFİ" adı verilmiştir. Bu yeni teknik sayesinde herhangi bir obje bütün olarak ve etrafında dolaşılabilen bir ışık görüntüsü halinde ortaya çıkmaktadır.

Hologramın bulunmasından sonra, bu yeni üç boyutlu görüntü sistemi değişik amaçlarla; Sahne ve görüntü sanatları alanında, tıp alanında, bilgisayar ve uzay çalışmalarında, optik alanda, akustik alanda kullanılmaya başlanmıştır.

K A Y N A K Ç A

- Akman, Toygar. Bilimler Bilimi Siberetik. İstanbul: 1977.
- Clarke, A.C. Geleceğin Çehresi. İstanbul: 1970.
- Diamond, Mark. "Lip Synchronous Talking Holographic Portraits" American Cinematographer: June 1984.
- Edel, D.H. Introduction to Design. Prentice Hall. New Jersey: 1967.
- E.H. Gombrich. "The Visual Image" Media and Symbols. ed.
- Franke, Helbert, W. "Gördüklerimiz Nasıl Derinlik Kazanır?" Bilim Teknik. 117: Ağustos 1977.
- Güney, Mahmut. "Neden Üç Boyut?" Bilim Teknik. 184: Mart 1983.
- Hall, E.T. The Silent Language. A Fawcett Premier Book: 1966.
- Hilgard, E.R., R.C. Atkinson. Introduction to Psychology, Harcourt, Brace and World: 1967.
- H. Zettl: Sight Sound Motion.

- Hans Toch; Malcolm S. McLean, Jr. "Perception and Communication: A Transactional view," Foundations of Communication Theory, ed. Kenneth K. Sereno ve C. David Mortensen. New York: Harper and Row: 1970
- Held, Richard. Image, Object, and Illusion. W.H. Freeman and Company. San Francisco: 1971.
- . İnsan ve Toplum. İstanbul: Gelişim Yayınları 1976.
- İpşiroğlu, M.Ş.-Eyüboğlu, S. Avrupa Resminde Gerçek Duygusu. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları 1972.
- J.J. Gibson. The Senses Considered as Perceptual Systems. Boston: Houghton Mifflin Co., 1966.
- Katz, D. Gestalt. Psychology, Its Nature and Significance. London: 1951.
- Kulcke, Werner W. "Holografi Elektronik Bilgi İşlem Sistemlerine Uygulanıyor". Bilim Teknik. 97: Aralık 1977.
- Özkan, Turhan. Pratik Elektronik. Ankara: 1977.
- Prentice, W.C.H. "The Systematic Psychology, of Wolfgang Köhler", Psychology. A study of a Science (Ed. S. Koch), Vol.1, McGraw Hill: 1959.
- Proche Charles. "Sahne Olan Perde" Bilim Teknik. 104: Temmuz 1976.

- Pietsch, Paul. "Hologram Kuramı ve Beyin", Bilim Teknik.
177: Ağustos 1982.
- Stegers, Wolfgang. "Laser Işınlarıyla Alınan Gizemli
Fotoğraflar: Holografi", Bilim Teknik. 157: Aralık
1980.
- Smith, Charles, "Televizyonda Üçüncü Boyut", Bilim Teknik.
178: Eylül 1982.
- Tamer, Kezban. "Görsel İletişim ve Televizyon" Doktora
Semineri Notları. Anadolu Üniversitesi AÖF 1982-83
Dersyılı İlkbahar Dönemi.
- Taner, Akin. "Karmaşa Yaratan Çizgiler", Bilim Teknik.
210: Mayıs 1985.
- Wiener, N. The Human Use of Human Being, Cybernetics and
Society. Doubleday and Company, Inc. New York: 1954.
- Woodson, T.T. Introduction to Engineering Design, McGraw-
Hill: 1966.