

**FİLM VE SANAL GERÇEK LİK ORTAMLARININ  
SINIRLILIKLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

**Ozan KONROT**

**Sinema – TV Anabilim Dalı**

**Eskişehir, 2002**

## **YÜKSEK LİSANS TEZ ÖZÜ**

### **FİLM VE SANAL GERÇEKLİK ORTAMLARININ SINIRLILIKLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

**Ozan KONROT**

**Sinema – TV Anabilim Dalı**

**Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2002**

**Danışman: Doç.Dr. Feridun Akyürek**

Sanal gerçeklik, iletişim ortamlarının bir sonraki adımı olarak adlandırılan ve doğrudan kullanıcının davranışlarına tepki veren bir teknolojidir. Havacılıktan tıba, savunma sanayinden eğlence sektörüne dek pek çok uygulama alanı bulunan bu teknoloji beraberinde yeni anlatım olanaklarını da getirmektedir. Sanal gerçeklik ortamının anlatım olanaklarını genişletmek için film ortamında kullanılan temel öğelerden de yararlanılabilir. Fakat sanal gerçeklik ve film ortamlarının yapıları arasındaki farklılıklardan ötürü bu öğelerin oldukları gibi kullanılabilmesi mümkün olmayabilir. Bu araştırma, sanal gerçeklik ve film ortamlarının sınırlılıkları arasındaki farkı ortaya koyarak film ortamının temel öğelerini sanal gerçekliğe aktarma çabasında bir temel oluşturmayı amaçlamaktadır.

**ABSTRACT****COMPARISON OF THE LIMITATIONS OF FILM AND VIRTUAL REALITY****Ozan KONROT****Cinema and Television Program****Anadolu University Institute of Social Sciences, 2002****Thesis Advisor: Assoc.Prof. Feridun Akyürek**

Virtual reality is a technology, mentioned as the further step of media, that responds directly to the users actions. This new technology, recently used in a wide range of fields, from aviation to medicine, military to entertainmet exposes new opportunities for storytelling. The basic elements of film medium may be used to expand the narrative possibilities of virtual reality. However because of the difference of these two media's structures, it may not be able to use the basic elements of film in virtual reality as they are. This study aims to compare the limitations of film and virtual reality in order to establish the foundations for using the basic elements of film in virtual reality medium.

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

**Ozan KONROT'un "Film ve Sanal Gerçeklik Ortamlarının Sınırlılıklarının Karşılaştırılması" başlıklı tezi 22 Ağustos 2002 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca, Sinema Televizyon Anabilim Dalında, yüksek lisans tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.**

Üye (Tez Danışmanı) : Doç.Dr.Feridun AKYÜREK  
Üye : Prof.Dr.Ahmet DURMAZ  
Üye : Yrd.Doç.Dr.Alper ALTUNAY

  
Prof. Dr. Nurhan AYDIN  
Anadolu Üniversitesi  
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

## ÖNSÖZ

Hızla gelişen teknoloji ve bu gelişimin sonucunda değişen iletişim ortamlarına farklı bir bakış açısı getirme düşüncesinden yola çıkılarak tasarlanan bu çalışma, en etkili anlatım araçlarından birisi olan film ile "iletişimin bir sonraki adımı" olarak nitelendirilen sanal gerçekliği kesiştirmeyi amaçlamaktadır. Bu çalışma her ne kadar bir-bir buçuk yılda gerçekleştirilse de çalışmaya temel olan birikimin oluşması çok daha uzun bir zaman dilimini kapsamaktadır.

Bu nedenle öncelikle bu birikimin oluşmasında emeği geçen herkese teşekkür ederim. Fakat çalışmanın gerçekleştirilmesi sürecinde önemli katkıları bulunan bazı kişilere de ismen teşekkür etmeyi borç bilirim.

Öncelikle çalışma konusunu kabul ederek "Jules Vernecilik" oynamama izin veren ve düşünce denizinde boğulduğum zamanlarda değerli fikirleriyle beni ayırdığım doğru yola sokan Tez Danışmanım Doç.Dr.Feridun Akyürek'e, uzun yıllar boyunca beni yeni iletişim teknolojileriyle tanıştıran bana teknoloji bağlamında hiçbir şeyin imkansız olmadığını kanıtlayan ve tezim konusunda değerli düşüncelerini esirgemeyen Prof.Dr.Ahmet Durmaz'a, taslak halinden itibaren tezimi geliştirmeme yardımcı olan ve gerçeklik konusunda bakış açımı genişleten Yrd.Doç.Dr.Alper Altunay'a teşekkür ederim.

Bunun yanı sıra bana gerekli çalışma ortamını ve tezime vakit ayırmamı sağlayan Bahçeşehir Üniversitesi Rektörü Prof.Dr.Halil Güven'e ve başta Tanıtım Birimi ve İletişim Fakültesi olmak üzere Bahçeşehir Üniversitesi'nde çalışan tüm hocalarıma ve arkadaşlarıma da teşekkür ederim.

Ayrıca olağandan farklı, yenilikçi ve gelişimci yaklaşımıyla iletişim, teknoloji ve yaşama bakışımı değiştirerek varolandan çok gelecek üzerine düşünmemi sağlayan, çalışma disiplini konusunda çok faydalı bilgiler edindiğim ve Yüksek Lisans'ımı yaptığım süre boyunca derslerime ve tezime zaman ayırmama büyük katkıları bulunan hocam, Bahçeşehir Üniversitesi Rektör Yardımcısı Prof.Dr.Zafer Doğan olmasaydı bu çalışmanın gerçekleşmesi güçleşirdi.

Kafamın karıştığı zamanlarda çıkış yolunu bulmamda yardımcı olan ve yola devam etmemi sağlayan Gülin Terek'e ve zamanını çalmama izin veren ve bana katlanan Dilek Bayram'a ne kadar teşekkür etsem azdır.

Son olarak bana katkılarını saymakla bitiremeyeceğim, kısaca beni yetiştiren ve bana düşünmeyi ve düşünmekten vazgeçmemeyi öğreten aileme, annem Müşerref Konrot'a ve babam Ahmet Konrot'a teşekkür ederim. Siz olmasaydınız bu çalışma da olmazdı.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZ	ii
ABSTRACT	iii
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	iv
ÖNSÖZ	v
ÖZGEÇMİŞ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
GİRİŞ	1

## BİRİNCİ BÖLÜM

### FİLM ORTAMININ SINIRLILIKLARI VE FİLM DİLİYLE İLİŞKİSİ

1.FİLM ORTAMININ SINIRLILIKLARI	11
1.1.Üç Boyutlu Nesnelerin İki Boyutlu Bir Yüzeğe Yansıtılmaları	11
1.2.Derinliğin Azalması	12
1.3.Rengin Yokluğu Ve Aydınlatma	14
1.4.Görüntünün Sınırlandırılması Ve Nesneden Uzaklık	17
1.5.Zaman Ve Uzam Devamlığının Olmayışı	19
1.6.Görme (Ve İşitme) Dışındaki Duyuların Yokluğu	21
2.FİLMİN SINIRLILIKLARI VE FİLM DİLİYLE İLİŞKİSİ	23
2.1.Her Nesne Belirli Bir Bakış Noktasında Çekim Yapar	23
2.2.Perspektif Nedeniyle Nesneler Birbirlerinin Arkasında Ya Da Yanında Konumlandırılırlar	23

<b>2.3.Boyut, Öndeki Nesnelar Büyük, Arkadakiler</b>	
<b>Küçüktür</b>	<b>23</b>
<b>2.4.İşık ve Gölgenin Düzenlenmesi</b>	<b>24</b>
<b>2.5.Görüntü Boyutunun Sınırlandırılması</b>	<b>24</b>
<b>2.6.Nesneden Uzaklık Belirgindir</b>	<b>24</b>
<b>2.7.Zaman-Uzay Devamlılığının Olmayışı</b>	<b>24</b>
<b>2.8.Uzaysal Uyumun Olmayışı</b>	<b>24</b>
<b>2.9.Derlilik Algısının Azalması</b>	<b>24</b>
<b>2.10.Kamera Hareketlidir</b>	<b>25</b>
<b>2.11. Film Tersten Gösterilebilir</b>	<b>25</b>
<b>2.12.Hızlandırma</b>	<b>25</b>
<b>2.13.Yavaş Çekim</b>	<b>25</b>
<b>2.14.Araya Durağan Fotoğraflar Koymak</b>	<b>25</b>
<b>2.15.Kararma, Açılma ve Zincirleme</b>	<b>25</b>
<b>2.16.Bindirme (<i>Superimposition – Multiple Exposure</i>)</b>	<b>25</b>
<b>2.17.Özel Mercekler</b>	<b>26</b>
<b>2.18.Odaklamanın Yönlendirilmesi</b>	<b>26</b>

## İKİNCİ BÖLÜM

### SANAL GERÇEKLİK ORTAMI VE SINIRLILIKLARI

<b>1.SANALLIK VE GERÇEKLİK</b>	<b>28</b>
<b>2.SANAL GERÇEKLİK – ALGI İLİŞKİSİ</b>	<b>28</b>
<b>3.SANAL GERÇEKLİK TEKNOLOJİSİ</b>	<b>29</b>
<b>4.SANAL GERÇEKLİĞİN TEMEL ÖĞELERİ</b>	<b>30</b>
<b>4.1.Simülasyon</b>	<b>31</b>



<b>4.2.Etkileşim</b>	<b>32</b>
<b>4.3.Yapaylık</b>	<b>33</b>
<b>4.4.Soyutlama</b>	<b>34</b>
<b>4.5.Uzduruş</b>	<b>35</b>
<b>5.SANAL GERÇEKLİĞİN TANIMI</b>	<b>37</b>
<b>6.SANAL GERÇEKLİK SİSTEMLERİ</b>	<b>37</b>
<b>6.1.Sanal Gerçeklik Sistemlerinin Temel Öğeleri</b>	<b>38</b>
6.1.1.Bilgisayar	38
6.1.2.Sanal Çevre	38
6.1.3.Çıktı Araçları	38
6.1.4.Duyum Kanallar	39
6.1.5.Kullanıcı	39
6.1.6.Hareket Kanalları	39
6.1.7.Girdi Araçları	39
6.1.8.Bilgisayar Ağı	40
<b>6.2.Sanal Gerçeklik Sistem Türleri</b>	<b>40</b>
6.2.1.Pencere Sistemi	41
6.2.2.Ayna Sistemi	42
6.2.3.Araç Temelli Sistemler	42
6.2.4.Mağara Sistemi	43
6.2.5.Arttırılmış Sanal Gerçeklik	43
6.2.6.Soyutlayıcı Sanal Gerçeklik	43
<b>7.SANAL GERÇEKLİK ORTAMININ SINIRLILIKLARI</b>	<b>44</b>
7.1.Üç Boyut Yanılsaması Ve Derinlik	45
7.2.Görüntünün Sınırlandırılması	47

<b>7.3.Aydınlatma</b>	<b>49</b>
<b>7.4.Nesneden Uzaklık</b>	<b>50</b>
<b>7.5.Zamanda Ve Uzamda Devamlılık</b>	<b>52</b>
<b>7.6.Uyarılan Duyular</b>	<b>53</b>

## **ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**

### **FİLM VE SANAL GERÇEKLIK ORTAMLARININ**

#### **KARŞILAŞTIRILMASI**

<b>1.ÜÇ BOYUT YANILSAMASI VE DERİNLİK: MERCEKLERİN ETKİSİ, ODAKLANMA VE DERİNLİK</b>	<b>63</b>
<b>2.GÖRÜNTÜNÜN SINIRLANDIRILMASI VE NESNEDEN UZAKLIK: KAMERA AÇISI, ÇEKİM ÖLÇEKLERİ, KOMPOZİSYON VE KAMERA HAREKETİ</b>	<b>65</b>
<b>3.AYDINLATMA</b>	<b>67</b>
<b>4.ZAMAN VE UZAYDA DEVAMLILIK: KURGU VE FİLM HIZI</b>	<b>67</b>
<b>5.UYARILAN DUYULAR</b>	<b>69</b>
<b>SONUÇ</b>	<b>69</b>
<b>KAYNAKÇA</b>	<b>72</b>

**ŞEKİLLER LİSTESİ**

	<b><u>Sayfa</u></b>
<b>Şekil 1. Jean Arp “Eleven Configurations”</b>	<b>11</b>
<b>Şekil 2. Gölge-konum ilişkisi</b>	<b>15</b>
<b>Şekil 3. Filmi farklılaştırma faktörleri</b>	<b>26</b>
<b>Şekil 4. Googles’n’gloves</b>	<b>30</b>
<b>Şekil 5. Pencere sistemi</b>	<b>41</b>
<b>Şekil 6. Uçak Simülatörü</b>	<b>42</b>
<b>Şekil 7. Arttırılmış Sanal Gerçeklik</b>	<b>43</b>
<b>Şekil 8. Soyutlayıcı Sanal Gerçeklik</b>	<b>44</b>
<b>Şekil 9. Sanal Kubbe</b>	<b>47</b>
<b>Şekil 10. “El Cine Del Futuro”</b>	<b>54</b>
<b>Şekil 11. “El Cine Del Futuro”</b>	<b>54</b>
<b>Şekil 12. Sensorama</b>	<b>54</b>
<b>Şekil 13. Hava basıncı ile dokusal uyarımlar elde etme</b>	<b>57</b>
<b>Şekil 14. Vibro-dokunsal uyarım araçları</b>	<b>57</b>
<b>Şekil 15. Elektro-dokusal uyarım üretici sistem</b>	<b>58</b>
<b>Şekil 16. Platfom yoluyla proprioseptif uyarıcı üretimi</b>	<b>59</b>
<b>Şekil 17. Exoskeleton</b>	<b>59</b>
<b>Şekil 18. Yürüme bandı</b>	<b>60</b>
<b>Şekil 19. Küre</b>	<b>60</b>

## GİRİŞ

İnsanoğlu, kendinin ve çevresinin sınırlılıklarından dolayı sürekli olarak belli konularda seçim yapmak durumundadır. En basitinden insan, karşısındaki insana herhangi bir şey anlatmak istediğinde, edindiği sözcükler arasından amacına uygun sözcükleri, çeşitli diziş biçimleri arasından amacına uygun olanı seçerek dizer ve bu diziş belli bir dışa vuruş biçimi, örneğin konuşmayı seçerek dışa vurur.

Benzer bir biçimde, insan, çevresindeki geniş evrenden ancak bir kısmını seçerek algılar. “Belirli bir anda, insanın duyu organları anlatılamayacak kadar fazla sayıda uyarıcıyla bombardıman edilir” (Morgan, 1982, s.273) ve insan, bu uyarıcılardan sadece birkaçını belirgin olarak algılar. Cüceloğlu (1991, s.122), algıdaki bu seçiciliği insan beyninin, giren duyu verilerini işleyerek anlamlı bir algı oluşturma kapasitesinin sınırlılığına bağlar.

Algı kapasitesi gibi insanın duyu organları da sınırlıdır. Örneğin, çok geniş bir alanı gördüğü düşünülse de insan gözü 150 derecelik açı içindeki ışığı alır ve bunun da sadece ortasındaki bir bölüm keskin olarak görür (Bruce, Green & Georgeson, 1996, s.21). Kişi, görmek istediği noktaya göre gözlerini konumlandırarak, bu noktayı görüş alanı içine alır. Bu açıkça bir seçimdir, gözün bir sınırlılığıdır.

Sanat da, insana özgü pek çok şey gibi seçim eylemine dayanır. Chesterton’un da söylediği gibi sanat sınırlılıklardan oluşur. Örneğin, kilise için bir altar panosunu resimleyecek sanatçının karşına sınırlanmış bir yüzey çıkar. Sanatçı, bu sınırlılık nedeniyle resmedeceği konuyu, bu yüzeye belirli bir biçimde yerleştirmek durumunda kalır. Bu düzenleme sırasında sanatçı, kullanacağı öğeleri, amacına uygun düzenleme olasılıkları arasından kendine uygun olanı seçer. Read’in (1974, s.22) de söylediği gibi sanatçı, yarattığı bu biçimi heyecanlarını yönelterek ve sınırlandırarak bulur.

Sanatçı, benzer şekilde, yarattığı düzenlemeyle, aktarmak istediği düşünceyi, varolan diğer düşüncelerden tecrit ederek izleyiciyi seçtiği düşünceye yoğunlaştırmaya, onu kendi seçtiği çerçeveye sınırlandırmaya çalışır. Zaten görsel sanatların ana amaçlarından birisinin, “nesnenin, gözün

doğada gördüğü renkli parçacıklar düzeninden tecrit edilmesi” olduğu söylenir (Honour ve Fleming, 1982, s.8). Pepper (1970, s.169), bu tür görüşlere temel olan çalışmasında “oyun, hareketleri sınırlayan kuralları olmazsa bir hiçtir; yaşam da, aynı şekilde, sınırlılıkları olmadan bir hiç olabilir” der ve sanatın yapısının da insan dikkatinin ve ilgisinin sınırlanmasından başka bir şey olmadığını öne sürer.

Benzeri sınırlılıklar film ortamı için de geçerlidir. Filmle birlikte sınırlılıklar artmış, artan bu sınırlılıklar, amaca ulaşmak için gerekli seçimleri de fazlalaştırır, bu seçimler de sinema sanatının temelini oluşturur.

Sınırlılıklarla, farklı iletişim ortamlarında kullanılan anlatım biçimlerinin bir başkasına uyarlanması gündeme geldiğinde de karşılaşılr.

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte iletişim ortamları Negroponte'nin 1974'te öngördüğü şekilde kesişmeye başlamışlardır (Brand, 1987). Bu kesişme, anlatım biçimlerinde de değişimlere neden olmuştur. Günümüzde filmler bilgisayar oyunlarından izler taşımakta, dergilerde bir web sayfasının yapısına benzer sayfa düzenleri kullanılmaktadır. Benzer biçimde sanal gerçeklik ortamında da filmdekine benzer anlatım araçlarından yararlanılabilir.

Bir iletişim ortamında ileti üretmek için kullanılan dilin bir başka ortama uyarlanması gerektiğinde ise iki ortamın da benzer ve ayrı sınırlılıklarının bilinmesi gereklidir. Çünkü bu iki ortamın yapıları, o ortamda kullanılan dili ortaya çıkartır.

Örneğin, radyo gibi işitsel bir iletişim ortamında bir öykü anlatılmak istendiğinde bu öykü, ortamın sınırlılıklarından dolayı yalnızca işitsel olarak verilebilir. Radyo tiyatrosunda, öykü konuşma, müzik ve doğal ya da yapay ses efektleri ile anlatılır. Bu öykü bir başka iletişim ortamına, örneğin çizgi romana uyarlanmak istendiğinde ilk olarak bu iki ortamın yapıları arasındaki farklılıkla karşılaşılr. Radyo işitsellikle sınırlı bir ortamken çizgi roman görsellikle sınırlı bir iletişim ortamıdır. İki ortamın sınırlılıkları arasındaki fark nedeniyle öğelerin yapılarında farklılıklar oluşur.

Örneğin bir silahın ateşlendiği radyo tiyatrosunda ses olarak duyulur. Çizgi romanda ise silahın patlamasını simgeleyecek görsellikle ve patlama

sesinin yazılı karşılığı kullanılır. Aynı öykü filme uyarlandığında ise çizgi romandaki durağan kareler hareket kazanır ve silah patlamasını ifade edecek görselliğe ses boyutu da eklenir.

Yukarıdaki örnekten hareketle bir iletişim ortamının dilinin bir başka ortama uyarlanması istendiğinde öncelikle o iki ortamın sınırlılıkların belirlenmesi, ardından da uyarlamanın bu sınırlılıklar göz önünde bulundurularak yapılması gereklidir.

Filmsel öğelerin sanal gerçeklik ortamına uyarlanması istendiğinde filmin ve sanal gerçekliğin sınırlılıklarının belirlenmesi ve bu sınırlılıklar ışığında uyarlamanın gerçekleştirilmesi gereklidir.

Ortaya çıkışından bu yana pek çok düşünür sinema üzerine kafa yormuştur. Bu alandaki düşünceler bir yaklaşım çeşitliliğine neden olmuş, ortaya “film, izleyenin zihninde sürekli bir hareket izlenimi yaratacak kadar hızla bir ekrana yansıtılan hareketsiz görüntüler dizisidir” (Sparshott, 1985,s.284) gibi tanımlardan filmin sanat ile olan ilişkisi üzerinde yoğunlaşan çalışmalara dek pek çok yaklaşım ortaya çıkar.

Film kuramındaki çalışmalar, öncelikle filmin gerçekle olan ilişkisi üzerine kurulmuşlardır. Bir kısım kuramcı filmin gerçeği yansıtması gerektiğini savunurken karşıt bir kısım kuramcı da filmi sanat yapan öğenin filmin gerçekten başkılığı olduğunu öne sürer.

Filmin “gerçeği yansıtması” gerektiğini savunan Bazin (1995, s.18), fotoğraf ve sinemanın, gerçeklik düşüncesini sağlayan icatlar olduklarını söyler. Bazin’e göre “sinemadaki illüzyon... bir gerçeklik temeline dayanmaktadır” ve gerçeklikten uzaklaşmak, filmi başarısız kılar (s.91). Sinematografik görüntü, izleyiciye mekan gerçekliği vermelidir çünkü, “uzam deneyimi, evrenin bizim için olan kapsamının yapısal temelidir...Bir film Evrendir, dünyadır veya doğadır” (s.92). Ayrıca Bazin’e göre, fiziksel gerçekliğin renk, ses gibi diğer boyutlarını yeniden yaratmada mükemmelliğe ulaşmadan “sinema henüz keşfedilmemiştir” (s.27).

Bir başka gerçekçi kuramcı olan Kracauer da (1985, s.8), filmin tamamen fiziksel gerçekliği kaydetmek ve ortaya çıkartmak için donatıldığını ve gerçekliğe doğru çekildiğini öne sürer.

Filmin “gerçeği yansıtmaktan uzaklaşması” gerektiğini öne süren biçimci kuramcılardan Pudovkin (1995), filmin sadece kamera önündeki olayların olduğu gibi saptanmasıyla sınırlı kalmayıp, bu olayların özel bir biçimde anlatımı olması gerektiğini savunur. Pudovkin’e göre, “Doğal bir olay ile bunun perdedeki görünüşü arasında göze çarpan bir başkalık vardır. Filmi bir sanat yapan da bu başkalığın ta kendisidir” (s.88).

Bir başka biçimci kuramcı Arnheim’a (1958, s.17) göre, film, gerçeğin mekanik röprodüksiyonu olmaktan uzaklaştıkça sanat olur. Arnheim, gestalt kuramının öncülerinin yaptıkları çalışmalarda görme sürecinin dış dünyanın mekanik kaydını yapmadığını, aksine ham duyum bilgilerini, yaratıcı bir biçimde, basitlik, düzen ve denge ilkelerine göre organize ettiğini bulduklarını söyler. Bu da sanatın, gerçekliğin seçici ya da kopyalayıcı bir röprodüksiyonundan çok gerçeğin gözlemlenen özelliklerinin, eldeki ortamın (*medium*) biçimine dönüştürülmesi olduğunun kanıtıdır (s.12).

Biçimci Rus yönetmen ve kuramcı Ayzenştayn’a (1984, s.42) göre “sinema her şeyden önce kurgu olmalıdır”. Sanat, varlığın çelişkilerini ortaya koymak görevi nedeniyle bir çatışmadır, doğası gereği doğal varlık ile yaratıcı eğilim arasındaki bir çatışmadır (1985, s.61). Kurgu da çatışmadır (s.53). İki film parçası yan yana getirildiklerinde, bu yan yana getiriliş nedeniyle çatışırlar ve bu çatışmadan da ortaya yeni bir kavram çıkar (1984, s.24). Bu çatışma, filmi sanat yapar. Film sanat yapan, kurgudur.

Read (1972, s.200) ise gerçekçi ve biçimci kuramcılardan farklı bir bakış açısından yaklaşarak, filmin birincil ilkesinin seçme olduğunu söyler ve bu ilkenin filmi sanat yaptığını öne sürer. Read’e göre film, bir analiz sürecidir. Film yönetmeni elindeki materyale bağımlıdır ve yaratacağı bütünü bu materyalin içinden yaptığı seçimlerle oluşturur.

Read’in bu bakış açısı, aslında biçimci ve gerçekçi ekolleri birleştirebilecek bir bakış açısidir. Çünkü, her iki ekolden gelen kuramcılar,

seçimin filmin yadsınamayacak bir ilkesi olduğunun farkındadırlar. Bazin (1995, s.20), “fotoğrafçının kişiliği yalnızca çekeceği nesnelere seçimde etkili olmalıdır” derken, Pudovkin de “film yönetmeni...seçerek, atarak, yeniden ele alarak ayrı ayrı çekimler önünde durur ve...yavaş yavaş kurgu cümlelerini, olayları ve ayrımları bir araya getirir, bundan da adım adım, tamamlanmış olan yaratma, yani film ortaya çıkar” (1995, s.16) diyerek Read’in düşüncesini bir anlamda doğrular. Başka amaçlarla da olsa film yaratım sürecinde her zaman bir seçim vardır.

Bu seçim, sanatçının bakış açısının yanında büyük oranda kullandığı aracın, yani film ortamının sınırlılıklarıyla da bağıntılıdır. Sanatçı, tasarımını film ortamının sınırlılıklarına göre yapar. Sanatçının kamerası, bir anlamda onun duyu organları gibidir. Sanatçı, çevre hakkında bilgisini duyu organları aracılığıyla edinir. Benzer biçimde, sanatçı, tasarımında kullanacağı bileşenleri de kamerası aracılığıyla toplar ve düzenler.

Bu noktada Arnheim’in geştalt kuramına dayanan görüşünü de hatırlamak gerekir. Geştalt kuramcıları, görme sürecinin, dış dünyanın mekanik kaydından öte, basitlik, düzen ve denge ilkelerine dayanan bir organizasyon süreci olduğunu tanıtlarlar (Koffka, 1922; Wertheimer, 1923; 1924).

Geştalt kuramını temel alan, sanat psikolojisi üzerine çalışan pek çok kuramcı, yukarıdaki yaklaşımdan yola çıkarak görme sürecinin yaratıcı bir süreç olduğunu öne sürerler. Kepes (1995), bir imgeyi algılamanın biçimleme sürecine katılım olduğunu bu nedenle de yaratıcı bir edim olduğundan yola çıkarak, en basit uyum sağlama biçiminden bir sanat eserinin en etkili plastik birliğine (*unity*) dek önemli bir ortak temeli olduğunu söyler. Bu ortak temel, görsel alanın duyuusal niteliklerini takip edip onları düzenlemektir. Kepes’e göre, kişinin gördüğünün ne olduğundan bağımsız olarak bir görsel imgeyle karşılaşma deneyimi bir biçimlemedir, dinamik bir bütünleme sürecidir, bir “plastik” deneyimdir.

Arnheim (1958), Geştaltçı yaklaşımı kendi sinema kuramına temel alarak, görmeyi çevrenin birebir kaydından öte yaratıcı bir süreç olduğu savından yola çıkarak filmde de yaratıcılığın gerçeğin mekanik kaydından



vazgeçilmesiyle yakalanabileceğini ileri sürer. Arnheim'in gerçeğin mekanik kaydından kastettiği, film ortamını (*medium*) gerçeğin birebir bir kopyasını çıkartmasıdır. Arnheim'a göre film ortamı, sınırlılıkları nedeniyle gerçeğin birebir kopyasını çıkartamaz bu nedenle de filmin görüntüleme süreci, aynı gözde olduğu gibi, yaratıcı bir düzenleme sürecine dönüşür. Arnheim bu görüşten yola çıkarak filmin temel öğelerinin filmin sınırlılıklarından ortaya çıktığını söyler.

Sanal gerçeklik ise "duyumun, tamamen ya da kısmen yapay yollarla yaratılan ya da sunulan uyarıcılar tarafından çevrildiği (ya da soyutlandığı) ve tüm betimlemenin bireysel katılımcının –ki katılımcı hareketli de olabilir- bakış açısından sunulduğu iletişim ortamı" (Laurel, 1999, s.119) olarak tanımlanabilir.

Sanal gerçeklik sistemleri, tıptan havacılığa, eğlenceden askeriye uzanan geniş bir yelpaze içinde çeşitli şekillerde, çeşitli amaçlar doğrultusunda kullanılmaktadır. Sanal gerçekliğin bu kullanım amaçları da gün geçtikçe genişlemektedir. Sanal gerçekliğin bir öykü anlatma aracı olarak kullanılması da bu amaçlardan birisidir.

Sanal gerçeklik düşüncesinin mimarlarından Morton Heilig (1955), sanal gerçeklik teknolojisinin ortaya çıkışından önce kaleme aldığı "El Cino Del Futuro" (Geleceğin Sineması) adlı makalesinde geleceğin sinemasının tüm duylara yönelik uyarıcılarda bulunacağını söylemiştir. Heilig'e göre, geleceğin sinema izleyicisi filmi izlemek ve dinlemekle kalmayacak, filmdeki havayı koklayabilecek, dokuları hissedebilecektir (akt. Biocca, Kim & Levy, 1995, s.11).

Günümüz teknolojisi, soyutlayıcı sanal gerçeklikle Heilig'in geleceğin sineması düşüncesine bir adım daha yaklaşırken, pek çok araştırmacı, çalışmalarını sanal gerçekliğin bir sanat ya da öykü anlatma aracı olarak kullanımı konusuna yönlendirmiştir.

Carnegie Mellon – OZ ya da Stanford Virtual Theatre gibi belirli projelerin kapsamındaki bu çalışmaların büyük bir kısmı, dramatik anlatım ve karakterlerin inanılabilirliği üzerine yoğunlaşmıştır (örn.: Smith & Bates, 1989; Bates, 1991, 1992; Kelso ve diğerleri, 1992; Meyer, 1995; Rousseau, 1996; Mateas, 1997).

Fakat “güçlü bir görselleştirme aracı” olarak nitelendirilen sanal gerçeklikte (Wexelbalt, 1991, s.255) ile günümüzün en yaygın görsel dillerinden olan film dilinden yararlanmaya yönelik çalışmalara pek rastlanılmamaktadır. Oysa ki bilgi çağının getirdiği kesişme çerçevesinde sanal gerçeklikte film dilinden yararlanılması, sanal gerçekliğin görsel ve işitsel boyutlarına değişik bir bakış açısı getirebilir.

Film ortamında anlatımı oluşturmak için kullanılan temel öğeler, sanal gerçeklik ortamında da kullanılmak istenildiğinde, yukarıda değinilen nedenle öncelikle film ve sanal gerçeklik ortamlarının sınırlılıklarının karşılaştırılmaları ve bu karşılaştırmanın sonucuna filmin temel öğelerinin uyarlanarak ya da uyarlanmadan kullanılabilecekleri konusunda bir saptama yapılmalıdır. Bu saptamanın sonucunda da bir uyarlama gerekiyorsa hangi öğelerin uyarlanması gerektiği ortaya çıkartılmalıdır.

Bu çalışma, yukarıda değinilen konulardan hareketle film ve sanal gerçeklik ortamlarının sınırlılıklarını karşılaştırmayı amaçlamaktadır.

Bu amaca ulaşmak için;

- Film ortamının sınırlılıkları nelerdir?
- Sanal gerçeklik ortamının sınırlılıkları nelerdir?
- Film ile sanal gerçeklik ortamlarının sınırlılıkları arasındaki farklılıklar nelerdir?

sorularına yanıt aranacaktır.

Bu araştırmanın;

- Film ve sanal gerçeklik ortamlarının sınırlılıkları arasındaki farkı ortaya koyma,
- Sanal gerçekliğin anlatı olanaklarını genişletme konusunda bir düşünce oluşturma,

açılarından yararlı olacağı sanılmaktadır. Ayrıca, alanın yeni olmasından ötürü yeteri ölçüde kaynağın bulunmaması, kütüphanelerde sanal gerçeklikle ilgili kaynaklara görece az yer verilmesi, konunun popüler de olması nedeniyle

internet ortamında konuya yorum getiren fakat bilimsel temeli olmayan pek çok kaynağa da rastlanabilmesi ve bu çokluğun titiz bir eleme gerektirmesi nedeniyle araştırmının kaynakçasından da yararlanılabileceği düşünülmektedir.

Bu araştırma;

- Filmin bir iletişim ortamı olduğu (Arnheim, 1958, s.17)
- Sanal gerçekliğin bir iletişim ortamı olduğu (Rheingold, 1991; Biocca & Levy, 1995a, s.127; 1995b, s.15; Steuer, 1995, s.33)

varsayımlarına dayanmaktadır.

Bu araştırma, film ortamının sınırlılıkları ile film dili arasındaki ilişkiyi bilimsel olarak ortaya koyan ilk araştırma olması ve bütünüyle filme ait öğelerli tartışması nedeniyle Rudolf Arnheim'in (1958) film kuramıyla ve bu kuramda tartışılan sınırlılıklarla sınırlıdır. Arnheim'in kuramıyla yalnızca filme yönelik öğeler ortaya konarak oyunculuk, dekor, mizansen, öykü gibi öğeler, araştırma kapsamının dışında bırakılmıştır. Ayrıca sanal gerçeklik ortamının sınırlılıkları tartışılırken de yalnızca Arnheim'in film için ortaya koyduğu sınırlılıklar araştırma kapsamına alınmış, sanal oyuncular, sanal dekor, 3 boyutlu dünyalar ve bunların nitelikleri gibi sanal çevrenin tasarımına yönelik konular araştırma kapsamı dışında bırakılmıştır. Benzer şekilde filmin öykü boyutu araştırma kapsamına alınmadığından sanal gerçeklikte kullanılacak etkileşimli öykü de araştırma kapsamı dışında bırakılmıştır.

Bu araştırmada geçen bazı kavramlar çeşitli biçimlerde tanımlansa da araştırmada bu kavramlar aşağıdaki tanımlar çerçevesinde kullanılmıştır.

**Algı (perception):** Çevredeki uyarıcıların düzenlenip yorumlanarak anlamlı biçime getirilmesi süreci.

**Duyum (sense):** Duyu organlarının uyarılmasıyla ortaya çıkan ve duyuşsal bilgiyi taşıyan süreç.

**Etkileşim (interaction):** Zorunlu olmamakla birlikte, genelde aynı amaç doğrultusunda çalışan iki katılımcının, karşılıklı ve eşzamanlı etkinliği.

**Film (film):** İzleyenin zihninde sürekli bir hareket izlenimi yaratacak kadar hızla ekrana yansıtılan hareketsiz görüntüler dizisi.

**Film hızı (film speed):** Filmin gösterim ya da kaydedilme hızı; görüntünün olağandan yavaş, hızlı ya da durağan olması.

**Gerçek (real):** Bilinçten bağımsız, somut ve nesnel olarak varolan.

**Gerçeklik (reality):** Gerçek olanın niteliği, insan bilincinden bağımsız, somut ve nesnel olarak varolanların tümü.

**İletişim Ortamı - Ortam (medium):** İnsanın herhangi bir genişletmesi (extention).

**Kinestetik alıcılar (kinesthetic receptors):** Kaslarda, eklemlerde, tendonlarda bulunan ve bedenin hareketleri ve durumu hakkında bilgi veren duyuşsal alıcı organları.

**Proprioseptif duyu (proprioceptive senses):** Vücuttaki kinestetik alıcılardan ve vestiböler alıcılardan kaynaklanan duyuşsal girdi.

**Sanal (virtual):** Gerçekte yeri olmayıp zihinde tasarlanan.

**Sanal Gerçeklik (virtual reality):** Duyumun, tamamen ya da kısmen yapay yollarla yaratılan ya da sunulan uyarıcılar tarafından çevrildiği (ya da soyutlandığı) ve tüm betimlemenin bireysel katılımcının –ki katılımcı hareketli de olabilir- bakış açısından sunulduğu iletişim ortamı.

**Sınırlılık (limitation):** Herhangi bir şeyin başlama ya da bitiş noktalarından oluşan çerçeve.

**Simülasyon (simulation):** Gerçek bir sistemin, bilgisayar programı biçiminde modelini yaratma işi.

**Sistem (system):** Değişik öğelerden oluşan ve belli bir işlevi yerine getiren düzen.

**Soyutlama (immersion):** Sanal çevrenin, kullanıcının algı sistemlerini bilgisayar tarafından üretilen uyarıcının içine daldırma derecesi.

**Uyarıcı (stimulus):** Bir alıcıyı uyaran herhangi bir enerji.

**Uzduruş (telepresence):** İletişim ortamı aracılığıyla bir çevrede varolma deneyimi.

**Vestibüler duyu (vestibular sense):** Denge ve hareket duyuşu.

**Yapaylık (artificiality):** Yapay olma, doğadaki örneklerine benzetilerek insan eliyle yapılmış olma durumu.

Bu araştırma, alan tarama modeline dayalı betimsel nitelikli bir çalışmadır. Araştırma için gerekli veriler, Türkiye'deki niversite kütüphanelerinde ulaşılabilen basılı materyallerden ve internet üzerindeki, akademik kurumların, sanal gerçeklik teknolojisi geliştiren şirketlerin ya da sanal gerçeklik alanında yer edinmiş kişilerin kişisel siteleri gibi bilimsel temelli elektronik kaynaklardan toplanmıştır.

Ulaşılan kaynaklardan elde edilen bilgilerle, sanal gerçeklik ve film ortamlarının sınırlılıkları ayrı ayrı ortaya konmuş, ardından bu iki ortamın sınırlılıklar karşılaştırılarak sınırlılıklar arasındaki farklar belirlenmiş ve bu farklar ile film dilinin öğeleri arasındaki ilişki irdelenmiştir.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### FİLM ORTAMININ SINIRLILIKLARI VE FİLM DİLİYLE İLİŞKİSİ

#### 1.FİLM ORTAMININ SINIRLILIKLARI

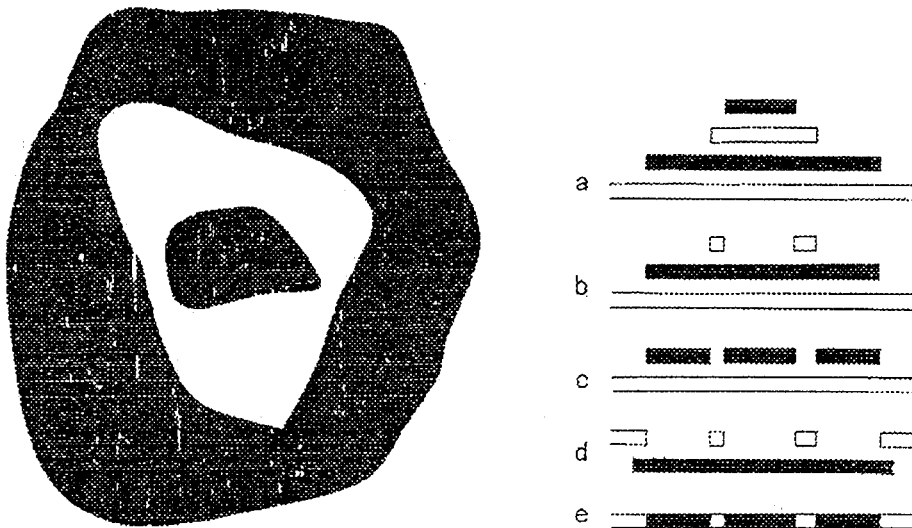
Arnheim'a göre, filmin, gerçeğin mekanik röprodüksiyonunu çıkartmasını önleyen, aynı zamanda da filmi gerçekten dolayısıyla da sanal gerçeklikten farklılaştıran sınırlılıklar şunlardır:

##### 1.1.Üç Boyutlu Nesnelerin İki Boyutlu Bir Yüzeğe Yansıtılmaları

Bilindiği üzere her türlü nesne gerçekte üç boyutludur. Örneğin bir küpün yüksekliği, genişliği ve derinliği vardır. Kişi bu üç boyutlu nesneye baktığında nesnenin görüntüsü gözün retina tabakası üzerine düşer. Retinaya düşen bu görüntü, nesne gibi üç boyutlu değil, iki boyutlu bir yansımadır. Örneğin bir küreye bakıldığında retinaya düşen görüntü, bir yuvarlaktır.

Geşalt psikologları, herhangi bir zemin üzerinde bulunan bir şeklin ilk bakışta algılanan düzeninden daha çeşitli düzenler içinde bulunabileceğini tanıtlarlar. Arnheim (1974), Jean Arp'ın "Eleven Configurations" (On bir konfigürasyon) isimli resmini örnek göstererek Geşalt Okulunun bu düşüncesini açıklar (Şekil 1).

Şekil 1.Jean Arp "Eleven Configurations"



Arnheim, 1974

Sanatçı, algısal etkenleri, değişik uzamsal soyutlamaları aynı oranda olası kılacak biçimde dengelemiştir. Bu eser, en üstte siyah bir parça, onun altında daha büyük beyaz bir parça, onun altında daha da büyük siyah bir parça ve en altta da sonsuz beyazlıktan oluşan bir piramit şeklinde düzenlenmiş parçalardan oluşabileceği gibi (Şekil 1.a), sonsuz beyazlığın üzerindeki siyah bir parça ve onun üzerindeki beyaz, halka biçimli bir parçadan da oluşabilir (Şekil 1.b). Bunun yanında sonsuz beyazlığın üzerindeki siyah bir halka ve halkanın ortasındaki bir siyah parçadan oluşması da aynı oranda olasıdır (Şekil 1.c). Eser, sonsuz beyazlığın üzerindeki oyuklardan alttaki siyah parçanın görünmesi (Şekil 1.d) ya da sonsuz beyazlığın içine bir siyah halkanın ve bir başka siyah parçanın gömülmesi (Şekil 1.e) şeklinde de düzenlenebilir (Arnheim, 1974, s.234).

Bu örnekten de anlaşılacağı üzere, farklı düzenlemelerin retinaya düşen yansıması, aynı biçimde algılanabilir. Bunun nedeni, gerçekte üç boyutlu olan bir düzenlemenin yansımasının iki boyutlu olarak retina üzerine düşmesidir.

Bu yapıyla göz ve kamera birbirlerine benzemektedirler. İnsan gözü, ve aynı şekilde mercek, belirli bir noktadan işlevlerini gerçekleştirirler ve bu noktadan görsel alanın sadece öndeki nesnelere tarafından gizlenmeyen kısımlarını alabilirler. Bu noktadan bakıldığında, örneğin, bir küpün öndeki yüzü, diğer beş yüzünü gizleyebilir. Gözün ya da merceğin gördüğü bir karedir. Fakat bu kare, bir küpün değil de bir kare piramidin tabanı da olabilir. Bu nedenle bu bakış açısı, küpün genel özelliklerini vermeyebilir. küpün genel özelliklerinin anlaşılabilmesi (ya da gerektiğinde anlaşılmaması) için kameranın belirli bir konuma yerleştirilmesi gereklidir (Arnheim, 1958, s.18).

Kısacası, gerek görme gerekse film, üç boyutlu nesnelere iki boyutlu bir yüzeye yansıtılmaları nedeniyle belirli bir bakış açısından bakabilmeye sınırlıdır.

## 1.2.Derinliğin Azalması

Her ne kadar gözde de kamera gibi üç boyutlu nesnelere yansımaları iki boyutlu olarak ışığa duyarlı yüzeye düşse de insan, çoğunlukla yukarıda sözü

edilen yanılsamalara düşmez çünkü insan, iki gözünün arasındaki uzaklık ve dolayısıyla açı farklılıklarının sonucunda çevresini üç boyutlu olarak algılar.

İngiliz felsefeci Berkeley (1732), üçüncü boyutun, bir nesnenin dokunmaya dayalı duyularıyla görsel ipuçlarının ilişkilendirilmesi sonunda algılandığını öne sürer. Bruce ve diğerleri (1996, s.137), Berkeley'in sözüne ettiği ipuçlarının iki gözün arasındaki açı farkı olduğunu söyler. İki gözün duyumsadığı iki ayrı görüntü beyinde görsel ipuçları da göz önünde bulundurulur ve çevre üç boyutlu olarak algılanır. Bu tür görüş çift-göz görüşü (*binocular vision*) olarak adlandırılır.

Film kamerasının ise, insanın aksine, tek bir merceği vardır. İnsandaki gibi derinlik ipuçlarının yakalanması ve karşılaştırılması, stereoskopi tekniğinin kullanıldığı durumlar dışında olası değildir. Jean Arp'ın eserindeki gibi bir biçimi oluşturacak düzenlemelerden herhangi ikisine karşıdan bakıldığında insan gözü, çift-göz görüşü yardımıyla bu düzenlemelerin birbirlerinden farklı olduklarını algılayabilir. Fakat film kamerasının tek gözü olduğundan, dolayısıyla da derinlik ipuçlarının karşılaştırılabileceği ikinci bir görüntü olmadığından kameranın bakacından bakan bir kişinin bu iki düzenleme arasındaki ayrımı yapama olasılığı yüksektir.

Filmin bu sınırlılığı nedeniyle derinlik etkisini yaratmak için değişik yöntemlere başvurmak gerekir. Gerçekteki görme deneyimine, örneğin bir cismin ötekinin önünde olması nedeniyle arkadaki nesnenin görünmemesine, nesnenin bir başka nesneye göre boyutlarına ya da perspektife dayanan bu yöntemler, her ne kadar bir derinlik etkisi yaratsalar da gerçekteki derinlik algısının etkisine ulaşamazlar.

Bu yöntemler dışında, stereoskopi yöntemiyle de derinlik etkisi sağlanabilir. Stereoskopi tekniği, basitçe, iki göze, gözlerin arasındaki uzaklık ve açı farkı göz önünde bulundurulur ve kaydedilmiş, aynı resmin iki ayrı görüntüsünün gösterilmesine dayanır. Her ne kadar görme duyusunun çalışma mantığına benzese de stereoskopi tekniği belli bir yerden sonra etkisini yitirir. Bunun temel iki nedeni vardır. İlki, kameranın sabit bir noktadan çekim yapması. Gerçekte başın ve dolayısıyla gözlerin konumu değiştiğinde görülen iki farklı



görüntü de değişir. Fakat stereoskopik film izlerken başın konumu değiştiğinde görüntüler değişmez. İkinci neden de gerçekte gözler bir noktaya odaklandığında, odaklanılan noktanın göze uzaklığına göre gözlerin kesişme açısı değişir. Fakat örneğin arkadaki bir noktaya odaklanılarak yapılmış bir stereoskopik çekimi izleyen kişi öndeki bir noktaya odaklanmak istediğinde çekilmiş olan görüntülerin açısını değiştiremez. Bu nedenlerle stereoskopi de belirli noktalarda sığ kalmaktadır.

Sonuçta filmin derinlik etkisi “ne tam olarak iki boyutludur, ne de tam olarak üç boyutludur” (Arnheim, 1958, s.28). Derinlik etkisinin sağlanabilmesi için değişik yöntemlerden yararlanılsa da filmin derinlik etkisi, gerçeğe tek bir mercekten bakması nedeniyle hiçbir zaman gerçek derinlik algısıyla aynı etkiyi vermeyebilir. Film kamerası gerçeğe tek bir mercekten bakmakla sınırlıdır.

### **1.3.Rengin Yokluğu Ve Aydınlatma**

Her ne kadar Arnheim’ın bu sınırlılıkları ortaya koymasından sonra renkli filmle birlikte filmde rengin yokluğu ortadan kalksa da, Arnheim’ın yaklaşımıyla aydınlatma, hala filmle gerçek arasındaki bir farklılık olarak ortaya çıkabilmektedir.

Arnheim’a (1958, s.22) göre aydınlatma, gerçekliğin filmde yeniden yaratılmasında çok önemli bir rol oynar. Aydınlatma, filmin üretimi sürecinde çeşitli nedenlerle yer alır.

Gerald Millerson (1990, s.182), televizyon ve filmde aydınlatmanın nesnelere görünür kılmanın ötesinde amaçları olduğunu söyleyerek aydınlatmayı gerekli kılan nedenleri sıralar. Millerson’a göre aydınlatmayı gerekli kılan iki temel neden vardır.

Bunlardan ilki teknik nedenlerdir. Film ya da televizyon kamerası, kullanılan filme ya da elektronik yapısına göre belirli bir ışık seviyesinin üzerindeki yansımaları görebilir. Bu nedenle herhangi bir görüntünün kaydedilebilmesi için en başta bu en düşük ışık seviyesinin üzerine çıkılmalıdır. Bunun dışında görüntünün istenilen biçimde kaydedilebilmesi için doğru pozlamanın yapılması, aydınlatmanın bu pozlamaya uygun olması, bunun yanında istenilen alan derinliğinin yakalanabilmesi için gerekli diyafram

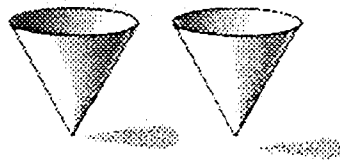
değerinin kullanılabilmesi için de aydınlatmanın düzenlenmesi ve ayrıca istenilen kontrastlığın yakalanabilmesi için de aydınlatmanın ayarlanması gereklidir.

Millerson'un değindiği ikinci neden ise sanatsal (*artistic*) nedenlerdir. Millerson'a göre uzam ve biçim hakkındaki izlenimleri etkileyen pek çok etken vardır ve aydınlatma bunların içinde en önemli etkenlerden biridir (s.183). Aydınlatma, öncelikle sahnenin duygusuyla (*mood*) büyük ölçüde bağlantılıdır. Aydınlatma yönü, kontrastlığı sahnenin vereceği duyguyu doğrudan etkiler. Aydınlatma, güzellik duygusu verecek bir resim yaratabileceği gibi itici ve katı bir resim yaratılmasını da sağlayabilir. Bütün bunların yanında aydınlatma, ilginin belli bir noktaya çekilmesi için de kullanılabilir. Ayrıca aydınlatma yoluyla aslında varolmayan yapıların varolabilecekleri düşüncesi ortaya çıkartılabilir ya da tam tersi biçimde varolan yapılar gizlenebilir.

Zettl'a (1999) göre aydınlatmanın dış uyum işlevleri (*outer orientation factors*) ve iç uyum işlevleri (*inner orientation factors*) olmak üzere iki işlevi vardır. Dış uyum işlevleri, kişinin bir olayı nasıl gördüğünü etkilerken iç uyum işlevleri, kişinin bu olayı nasıl hissettiğini etkiler.

Zettl'a göre dış uyum işlevlerinin üç temel işlevi vardır. Bu işlevlerden ilki uzamsal uyumdur (*spatial orientation*). Uzamsal uyum, bir nesnenin uzamda bulunduğu konumun anlaşılmasını sağlar. Örneğin masanın üzerinde duran bir koni aydınlatıldığında masanın üzerine düşen gölgesi, onun uzamdaki konumunu ortaya çıkartır (Şekil 2).

Şekil 2. Konilerin uzamdaki konumlarının gölgelerine göre algılanmaları.



Zettl, 1999

Koninin düşen gölgesi, koninin tam ucundan başladığında bu koninin masaya değdiği izlenimi oluşur (Şekil 2.a). Konin düşen gölgesi, koninin

ucundan koştuğunda ise bu koninin masanın yukarısında, havada durduğu anlaşılır (Şekil 2.b).

Dış uyum işlevlerinden ikicisi, dokusal uyumdur (*tactile orientation*). Dokusal uyum ise, aydınlatma yoluyla bir yüzeyin dokusunun ve hacminin ortaya çıkartılmasına dayanır. Aydınlatmanın yönü ve sertliği kullanılarak herhangi bir yüzeyin dokusu ortaya çıkartılabilir. Tek yönden verilen sert bir ışık dokuları ortaya çıkartırken dağınık biçimde verilen ışık dokuların kaybolmasına neden olur.

Dış duyum işlevlerinin sonuncusu ise zaman uyumudur (*time orientation*). Zaman uyumu da aydınlatma ile günün zamanı ile ilgili bir izlenim oluşmasını sağlar. Bu uyum da insanın gerçekteki deneyimine dayanır. Işığın şiddeti, yönü ve rengi güneşin dünyaya göre açısına göre değişir. Güneşin açısı da günün saatine göre değişir. Bu da gün içinde ışığın karakteristiğinin değişmesine neden olur. Örneğin sabah güneşi daha dağınık, daha yere yakın ve yumuşak bir şekilde bir nesneyi aydınlatırken öğle güneşi tepeden ve sert bir biçimde, akşam güneşi ise daha kızıl bir renkle, yine yere yakın bir biçimde nesneyi aydınlatır. Bu aydınlatma, gölgeleri de değiştirir. Güneş ışığının açısı yere yakinken, yani sabah gün doğarken ve akşam gün batışına yakın, gölgeler uzar. Filmde de bu karakteristikler ve gölge yeniden yaratılarak zaman uyumu sağlanabilir. Aynı şekilde günlük yaşamdaki alışkanlıklar da zaman uyumunun sağlanmasını sağlayabilirler. Örneğin yakılan bir lamba, akşam olduğunun habercisi olabilir.

İç uyum işlevleri ise yapılan aydınlatma sonucu sahneden hissedilecek duyguyu ortaya çıkartır. Bu işlevler yoluyla sahnede istenen duygu, atmosfer ve dramatik etki yaratılabilir.

Arnheim (1958), sahneyi etkileyecek bütün bu seçimlerin dışında basit bir 'mekanik röprodüksiyon' yapılması gerektiğinde bile nesnenin nereden, ne şekilde aydınlatılacağı konusunda bir seçim yapma gerekliliği doğacağını söyler. Pudovkin'in (1995, s.156) söylediği gibi:

"...Işık olmadan nesnelere de, insanlar da başka hiçbir şey de film üzerinde var olamaz. Yönetmen stüdyoda aydınlatmayı belirleyerek, kelimenin tam anlamıyla perde üzerindeki gelecek biçimi yaratır. Duyar selüloit parçaları üzerinde etki yaratan tek öğe

ışık olduğu için, perde üzerinde baktığımız görüntüyü meydana de sadece değişik şiddetteki ışıktır....Işığın düzenlenmesi fazla olanı ortadan kaldırabilir, her hangi bir şeyi üzerine basa basa verebilir, oyuncunun etkileyici çalışmasını o kadar büyük güce eriştirir ki, ışığın yalnız oyuncunun etkileyici çalışmasını saptamanın şartı olmaktan çıkıp bu etkileyici çalışmanın bir parçası olduğu ortaya çıkar.”

Sonuçta hangi amaçla olursa olsun aydınlatma yapılma zorunluluğu, filmin bir sınırlılığı olarak ortaya çıkar.

#### **1.4.Görüntünün Sınırlandırılması Ve Nesneden Uzaklık**

İnsanın görme alanı sınırlıdır; görüş, retinanın ortasına yaklaştıkça keskinleşir, uzaklaştıkça azalır. Gözün yapısına göre görüş alanının belirli bir sınırı vardır. Her ne kadar filmin de görüntü alanı sınırlıysa da “film görüntüsünün sınırlılıklarıyla görüşün sınırlılıkları karşılaştırılmaz çünkü insan görüşünün aslında kesin bir sınırı yoktur” (Arnheim, 1958, s.23). İnsan görüşünün kesin bir sınırının olmayışı, ya da bu sınırın hissedilmeyişi, insan gözünün sürekli hareket halinde olmasından kaynaklanır.

Kameranın görüş alanı da sınırlıdır. Fakat kameranın görüşü gözden daha sınırlıdır. Çünkü kamera görüntü kaydederken göz gibi tarama yapmaz. Göz, çevreyi sürekli tarar ve bu tarama sonucunda Geşalt kuralları çerçevesinde parçaları birleştirerek bütünü algılar. Kamera ise içindeki film, ışığa duyarlı yüzeyine düşen ışık tarafından bütün olarak pozlanır. Görüntü, sınırlı bir alan içerisine kaydolur. Bütün resim, bu alanda sınırlı öğelerden oluşur. İnsan gözü ise kameranın aksine görüntünün bütünü bir anda algılamaz.

Görüş alanının darlığından ötürü, kamerayla bakmaya başlanmasıyla gerçek uzamın kavranışından uzaklaşmaya başlanır (Pudovkin, 1995, s.160). Kameranın bu niteliği nedeniyle uzamın yalnızca bir parçası kaydedilebilir. Göz ile kamera arasındaki farktan dolayı kameranın sonsuz sayıdaki görüntü arasından belli bir görüntü seçme, görüşünü bu görüntüyle sınırlandırması gerekliliği vardır. Bu sınırlılık, filmin en başlıca öğelerinden birisini, çerçevelemeyi ortaya çıkartır.

Aslında çerçevelemenin, yüzeyi sınırlandırarak gerçeği bu sınır içerisinde yeniden yaratma eyleminin görsel sanatlardaki kökeni, mağara duvarına yapılan resme kadar dayanır. Mağara duvarına yapılan resmin sınırları kesin olarak

belirlenmemişse bile resimlerdeki biçimler belirli sınırlar oluşturmaktadırlar. Mağara duvarlarının ardından bir vazunun ya da lahdin yüzeyi gibi, yeniden yaratım amacıyla yaratılmamış yüzeylerin üzerine tasvirler yapılmış, başka nedenlerle de olsa yüzey yine sınırlandırılmıştır. Altar panolarıyla beraber, yüzeyi sınırlama görevini tasviri yapacak kişi üstlenmeye başlamıştır. Ortaçağ sanatçısı, yüzey üzerine yerleştirme, yani kompozisyon üzerinde kendini deneme fırsatı elde etmiş, Rönesans'la birlikte de kompozisyon, Ortaçağ'da başlayan gelişmesini hızlandırarak yetkin bir hale gelmiştir (Gombrich, 1986).

Yüzey ve düzenleme üzerinde bugüne dek araştırmalarını sürdüren sanatçı, fotoğrafın bulunuşuyla beraber yüzey ve düzenleme yepyeni bir boyutla karşılaşır. Sanatçı artık hem yüzeyi sınırlandırma, hem de düzenleme açısından özgürlüğünü yitirir. Önceden istediği boyutlarda bir yüzey seçebilen sanatçı, fotoğraf makinesinin çerçevesi ile sınırlandırılır, kendi zihin süzgecinden geçirdiği dünyayı istediği öğeleri kullanarak tuvale yansıtırken, birden kendini aygıtta özgü sınırlılıklarla ve dünyada varolan öğelerle gerçeği yeniden yaratmayla karşı karşıya bulur.

Yüzeyin belli bir oranla sınırlandırılması, sanatçının yeniden yaratıma farklı bir biçimde yaklaşmasına neden olmuş, fotoğraf bir yönüyle bir çerçeveleme sanatına dönüşmüştür. Kamera, aynen serbestçe dolaşan bir insan gibi, herhangi bir nesneye yakından ya da uzaktan bakabilir duruma gelmiştir (Arnheim, 1958, s.25). Fotoğraf ve ardından gelen filmde sanatçı istediği noktadan bir olayı izleyebilme ve izletebilme olanağını yakalamıştır.

Film kamerası, izleyicinin hiçbir zaman göremeyeceği şeyleri ona, kendine özgü bir noktadan gösterme olanağına sahiptir. Ünlü Rus belgeselci Dziga Vertov'a göre kamera, izleyicinin filmdeki dünyayı görmesini sağlayan bir gözdür. Vertov (1923), filme yaklaşımını ortaya koyduğu manifestosunda kameranın ağzından konuşur:

"Bir gözüm ben. Mekanik bir göz. Ben, makine, size ancak benim görebileceğim bir dünyayı açıyorum." (akt. Berger, 1986, s.17)

Bu göz, izleyiciye yaşadığı evreni en uzak noktadan gösterebileceği gibi, çevresinde dolanan ve çıplak gözle göremeyeceği küçük organizmaları da çok

yakından gösterebilir. Kamera, evrenin genelini gösterecek kadar geniş bakabildiği gibi görüşünü evrenin en küçük parçası olan atomla sınırlayabilir.

Kamera ile nesne arasındaki uzaklıkla bağlantılı olan bu sınırlama, film yüzeyi üzerinde görünen nesnelerin yüzeye göre boyutunu belirler. Kamera nesneden uzaklaştıkça ya da mercek düzeneği aracılığıyla merceğin odak uzaklığı azaltıldıkça nesnenin görelî boyutlu küçülür.

Nesnenin yüzeye göre boyutu da nesnenin algılanışını değiştirir. Kameranın nesneye yaklaşması, insanın nesneyi yakından görmek istemesiyle benzer bir mantığı taşır. Zettl (1999, s.186), bir olaya yaklaştıkça izleyicinin olaya bakma (*looking at*) eyleminden olayın içine girme (*looking into*) eylemine geçtiğini söyler. Örneğin bir kişi yolda yürürken toplanmış bir kalabalık görüp durduğunda orada olan olaya bakar. Merak edip kalabalığa yaklaştığında ve kalabalığın ortasında yerde yatan bir adam gördüğünde olayın içine girer. Olayın içine girmesi, kişinin olay hakkındaki bilgisini artırır. Olayın içine girip yerde yatan adamın vurulduğunu ya da kalp krizi geçirdiğini anlayabilir. Eğer kişi olayın içine girmeden, sadece olaya baksaydı, olayın algılanışını değiştiren bu ayrıntıları öğrenemezdi.

Yukarıdaki örneğe benzer şekilde kamera da izleyiciye olayı gösterebilir ya da olaya yaklaşarak, yani olay ile arasındaki uzaklığı azaltarak izleyiciyi olayın içine sokabilir. Dolayısıyla kamera ile nesnenin arasındaki uzaklık, nesnenin algılanışını değiştirebilir.

Fakat bütün bu olanakların yanında yine de filmin bakış açısı, yüzeyin boyutlarıyla ve nesneyi belli bir uzaklıktan görmeye sınırlıdır.

### **1.5.Zaman Ve Uzam Devamlığının Olmıyışı**

Zaman ve uzam, evrenin varolması için gerekli öğelerden ikisidir. Zaman ve uzam konusunda düşünürler Antik Yunan'dan bu yana düşünceler öne sürseler de zaman ve uzamın evrenin varoluşundaki önemi ile ilgili kuramlar, 20.yy'ın başlarında ortaya atılmışlardır.

Albert Einstein (2001), zaman ve uzam konusundaki en önemli kuramlardan Bağıntılılık Kuramıyla maddenin varolabilmesi için zaman, uzam

ve hareketin varolması gerektiğini tanıtlamıştır. Einstein, evrenin dört boyutlu olduğunu, uzamdaki bir noktanın konumunu belirleyen x, y, z koordinatları yanında zamanını belirleyen bir de t boyutu, yani zamanının olduğunu fizik denklemleriyle tanıtlamaktadır (s.51).

Ünlü fizikçi Stephen Hawking de (1990, s.33), zaman ve uzam olmadan evrendeki olaylardan söz edilemeyeceğini söyler. Hawking, zaman ve uzamın evrendeki her şeyi etkilediğini fakat evrendeki her şeyden de etkilendiğini söyler. Hawking ve Penrose, Einstein'ın kuramında yola çıkarak zamanın ve uzamın da bir sonu olduğunu bulmuşlardır. Hawking'e göre, zaman başlangıcı ve bitişi olan kesintisiz bir doğruya benzemektedir (s.44) fakat zamanın bittiği noktada evren de son bulacaktır.

Fiziksel olarak gerçek yaşamda her deneyim ya da deneyimler zinciri her gözlemcinin karşısına kesintisiz bir uzamsal ve zamansal dizi olarak çıkmak durumundadır. Gerçek yaşamda zamanda ve uzamda atlamalar olmaz. Zaman ve uzam, süreklidir. Fakat filmde görüntülenen zaman dilimi herhangi bir noktada kesilebilir ve ardından başka bir zaman ve uzamda geçen bir sahne gelebilir (Arnheim, 1958, s.26).

Film, çekimlerden oluşur. Spottiswoode çekimi "mekan ya da zamanda kopukluk olmaksızın fiziksel nesnelere tanımlandığı bir film parçası" olarak tanımlar (akt. Edmonds, 1994, s.71). Filmin bütünü, bu zaman parçacıklarından oluşur ve bu da filmde zamanı kurmaya, bozmaya ve yeniden kurmaya olanak sağlar (Montagu, 1994, s.157). Bu eyleme kurgu adı verilir.

Pudovkin'e (1995, s.69) göre de kurgunun amacı "seyircinin dikkatini önce şu, sonra öbür ayrı öğeye yöneltmek sahnenin gelişmesini kabartılı olarak göstermektir". Öğelerin arka arkaya kurgulanarak sahnenin geliştirilmesi sonucu yalnız filme ait bir zaman ve uzam yaratılır. Bu filmsel dünya da zaman ve uzam devamsızdır.

Filmdeki zaman ve uzamda devamsızlık, belli kurallara uyulduğu sürece izleyiciyi rahatsız etmez. Daniel Arijon (1995, s.30), filmin birleştirildiğinde görüntüsel bir süreklilik sağlaması gerektiğini söylerken Sokolov (1995) da çekimlerin çekim ölçeğine ve çerçevelemeye, nesnelere bakış ve hareket

yönlerine, hareket evrelerine, tempolarına, aydınlatmaya ve renge dikkat edildiği takdirde çekimler birleştirildiklerinde sürekliliğin bozulmayacağını belirtir.

Zettl (1998) ise yukarıda sıralanan kuralların, izleyicinin zihnindeki bilişsel haritalarla bağlantılı olduğunu öne sürer. Zettl, bir izleyicinin bir görüntü dizisini izlerken zihninde bilişsel haritalar yarattığını söyler. Zettl'a göre izleyici, görüntüdeki nesnelere bu haritalarda konumlandırır ve bir sonraki görüntüde de nesnelere uzamsal ve zamansal olarak bu haritaya uygun bir yerde bulunacaklarını düşünür. Görüntüler, bilişsel haritaya uydukları sürece zaman ve uzamda devamsızlık izleyiciyi rahatsız etmez. İzleyici, o nesnenin görünmese bile o zaman ve uzamda yer aldığını düşünür.

Sonuçta kurguyla yaratılan filmsel dünya ile gerçeklik arasında önemli bir farklılık olur. Filmsel dünyada zaman ve uzam süresizdir. Fakat fizikçilerin de tanıtladıkları gibi gerçekte zaman ve uzamda kesinti olamaz. Zaman ve uzamda süresizlik olgusu, filmi gerçeklikten farklı kılan en önemli sınırlılıklardan birisidir.

### **1.6.Görme (Ve İşitme) Dışındaki Duyuların Yokluğu**

İnsan, gerçek yaşamı algılayarak (duyu organlarından birinin ya da birkaçının çalışmadığı durumlar dışında) tüm duyu organlarından gelen bilgileri kullanır. Bir elmanın hem tadını alır, hem kokusunu alır, hem dokusunu hisseder, bunun yanında hem elmayı görür, hem ısırdığında elmanın sesini işitir, hem de elmanın uzamda nerede durduğunu hisseder.

Fakat bir izleyici filmdeki dünyayı görür ve duyar. Arnheim'in kuramından sonra teknoloji, filme eşlenik ses sunulmasına da olanak sağlamış, diğer duyu organlarına yönelik uyarıcılar üretme yolunda da çabalara girişilmiştir. Her ne kadar kokulu film denemeleri yapılsa da film, büyük oranda görme ve işitmeye dayalı bir yapı kazanmıştır.

Gözler, vücudun diğer organlarından bağımsız çalışan bir düzenek değildirler. Gözler, diğer duyu organlarıyla ortak çalışma içindedirler. Fakat gözlerden diğer organların yardımı olmadan bir düşünce oluşturmaları istendiğinde ortaya ilginç sonuçlar çıkmaktadır. Örneğin çok hızlı hareket eden bir kamera görüntüsü izlendiğinde baş dönmesi hissedilmeye başlamaktadır.



Bunun nedeni, gözlerin vücudun hareket ettiği duyumunu alması fakat kinestetik duyuların vücudun hareket etmediğini uyarısını beyine göndermesidir (Arnheim, 1958, s.34).

Yukarıdaki örnekte ortaya çıkan etki, genellikle gözler ile kinestetik ve vestibüler duyuların beyne gönderdikleri uyarıların örtüşmemesinden kaynaklanmaktadır. Kinestetik duyular, vücudun konumu ve hareketini beyne iletirken vestibüler duyular da başın konumunu beyne iletirler. Gözler vücudun hareket ettiği bilgisini beyne iletirken kinestetik ve vestibüler duyular böyle bir hareket olmadığı bilgisini beyne gönderirler ve ortaya çıkan ikilem, baş dönmesine neden olur. Bu kadar uç bir etkiyle karşılaşılmassa bile, izleyici en azından film izlediği gerçeğini hatırlayabilir.

Duyuların yokluğu anlamında filmi gerçekten farklı kılan bir nokta da yine başın hareketi ile ilgilidir. Gerçekte kişi başını çevirdiğinde bakış açısı değişir. Bakış açısının değişmesi nedeniyle perspektif ve derinlik de değişir. Fakat film izlerken bu deneyim gerçekleşmez. İzleyici başını çevirdiğinde perdedeki görüntünün perspektifi de derinliği de değişmez.

İşitmede ise sorunlar teknoloji yardımıyla çözümlenir. Özellikle çevreleyici (*surround*) ses sistemlerinin bulunuşuyla birlikte ses, hacimsel olarak sunulabilir duruma gelmiştir. Bu teknolojiye ses, görüntü gibi tek bir kaynaktan sunulmaz. Bunun yerine ön, arka ve yanlardaki ses kaynaklarından, filmsel uzamdaki düzenlemeye göre sunulması gereken sesler sunulur. Örneğin, perdede sağdan sola doğru uçan bir helikopterin sesi, önceleri tek bir hoparlörden, değişmeyen bir şekilde verilmekteydi. Stereo ses teknolojisiyle beraber, ses, yatay olarak hareket edebilir duruma gelmiştir. Aynı helikopter, aynı biçimde perdede sağdan sola doğru geçerken, ses de sağdaki hoparlörlerden soldaki hoparlörlere doğru hareket edebilmiştir. Surround sistemlerde ise ses hem yatay ekseninde hem de derinlemesine hareket kazanmıştır. Aynı helikopter perdenin sağ tarafında, ufuktan gelip sol önden perdeden çıktığında ses de sağ öndeki hoparlörlerden sol arkadaki hoparlöre doğru hareket etmektedir. Bu hareket sırasında, sesin fiziksel özellikleri, örneğin yakındaki sesin karakteristiği ile uzaktaki sesin karakteristiği arasındaki farklar da göz önünde bulundurulmaktadır.

Yukarıda sözü geçen sistemler yardımıyla, görmenin aksine, baş çevrildiğinde sesin yönü de değişmekte, dolayısıyla işitme ile vestibüler duyuların ilettikleri bilgiler arasındaki ayırım da azalmaktadır.

Her ne kadar görme ve işitme duyuları, diğer duylara ileti gönderilmemesinin eksikliğini kapatmaya çalışsalar da görme ve işitme duyuları dışındaki duyuların yokluğu, filmi gerçekten ayıran öğelerden birisi olarak ortaya çıkmaktadır.

## **2.FİLMİN SINIRLILIKLARI VE FİLM DİLİYLE İLİŞKİSİ**

Filmin yukarıda değinilen sınırlılıkları, kameranın ve film şeridinin bu sınırlılıkları ortadan kaldırmak için bazı kullanım şekillerini ortaya çıkartmışlardır. Arnheim (1958, ss.109-113) kamera ile insan görüşü arasındaki farklılıklardan çıkarttığı ve bir anlamda film dilinin temel öğelerini de ortaya koyan kullanım biçimleri şöyle açıklamaktadır.

### **2.1.Her Nesne Belirli Bir Bakış Noktasından Çekilir**

Nesnenin biçim özelliklerini en iyi ortaya koyacak, nesneyi kavramsallaştıracak, izleyicinin dikkatini çekecek ve gerektiğinde şaşırtacak bakış açısı seçilebilir. Bu seçim, kamera açısının seçimidir. Filmin bu özelliği, kamera açısı kavramını ortaya çıkartır.

### **2.2.Perspektif Nedeniyle Nesnelere Birbirlerinin Arkasında Ya Da Yanında Konumlandırılırlar**

Önemsiz nesnelere saklanabilirler ve bu yolla önemli nesnelere vurgulanırlar. Başka bir şey tarafından gizlenen bir nesne birden ortaya çıkartılarak izleyici şaşırtılabilir. Bir nesne diğerini gizleyerek yok edebilir. Perspektif bağlarıyla ilişkiler oluşturulabilir. Bunun yanı sıra yüzey desenleri dekoratif biçimde kullanılabilir. Bu özellik, kamera açısıyla ve kamera önündeki nesnelere düzenlenmesiyle ilgilidir.

### **2.3.Boyut, Öndeki Nesnelere Büyük, Arkadakiler Küçüktür**

Nesnenin belirli parçalarına vurgu yapılabilir. Ayrıca bağıntılı gücü yaratmak için boyutla oynanabilir. Bu özellik, çekim ölçeklerinin kökeni olarak görülebilir.

## **2.4. Işık ve Gölgenin Düzenlenmesi**

Işık ve gölge yoluyla nesnelere hacmi ortaya çıkartılabilir, nesnelere vurgu yapılabilir, nesnelere gruplanabilir, birbirlerinden ayrılabilir ya da saklanabilirler.

## **2.5. Görüntü Boyutunun Sınırlandırılması**

Bu sınırlandırma yoluyla resmin teması belirlenebilir, bütün ya da parça gösterilebilir, önceden gösterilmeyen bir nesne birden resme girerek şaşırma yapılabilir, ilgi resim dışına çekilerek şüphe yaratılabilir. Bu sınırlılık, filmin çerçeveleme ögesini ortaya çıkartır.

## **2.6. Nesneden Uzaklık Belirgindir**

Nesneler olduklarından küçük ya da büyük gösterilebilirler. Bu sınırlılık, gösterilmesi istenen alanı da sınırlandırmaya yardımcı olur ve boyutlarda bir görelilik yaratılmasını sağlayabilir. Bu öge de çekim ölçekleriyle bağlantılıdır.

## **2.7. Zaman-Uzam Devamlılığının Olmaması**

Bu sınırlılık sayesinde ayrı zaman ve mekanlardaki olaylar birleştirilebilir. Ayrıca bir bütünün özelliklerini yansıtan parçalar ayrı ayrı gösterilerek bütünün özelliği ortaya çıkartılabilir. Bunun yanı sıra zamansal ve uzamsal bağı olmayıp da anlamsal ya da biçimsel bağı olan parçalar birleştirilebilir. Ayrıca ani belirişler ya da kayboluşlar yoluyla çeşitli özel etkiler de yakalanabilir. Bunların yanında önemli bir biçimde çekimleri kısa ya da uzun tutarak sekansın ritmi düzenlenebilir. Bu kullanım şekillerinden de anlaşılacağı gibi filmde zaman ve uzamda devamlılığın olmayışı, kurguyu ortaya çıkartır.

## **2.8. Uzamsal Uyumun Olmaması**

Bu sınırlılık, harekette ve uzamsal konumlarda göreliliğe neden olur. Hareket eden nesnelere durağan, durağan nesnelere hareketli görünebilirler, yatay ve dikey eksenler birbirleriyle yer değiştirebilirler.

## **2.9. Derinlik Algısının Azalması**

Perspektifin boyut değişikliği üzerindeki etkisi artar.

### **2.10.Kamera Hareketlidir**

Bu sayede düşme, yükselme, yürüme, baş dönmesi gibi öznel etkiler daha etkili bir biçimde verilebilir, bu tür öznel etkilerle kişi sahnenin merkezine yerleştirilebilir.

### **2.11. Film Tersten Gösterilebilir**

Bu yolla hareketler ve olaylar da tersine döner. Örneğin kırılmış bir bardağın parçaları tekrar bir araya gelebilir.

### **2.12.Hızlandırma**

Film hızlandırılarak hareket ya da olay hızlandırılabilir ve dinamik etkisi değiştirilebilir. Bunu yanı sıra zaman sıkıştırılabilir, örneğin bir tomurcuk birkaç saniye içinde çiçeğe dönüşebilir.

### **2.13.Yavaş Çekim**

Film yavaşlatılarak hareket ya da olay da yavaşlatılabilir ve dinamik etkisi değiştirilebilir. Bunun yanı sıra zaman uzatılabilir ve örneğin kurşunun iskambil kağıdını delip geçişi tüm ayrıntılarıyla görülebilir.

### **2.14.Araya Durağan Fotoğraflar Koymak**

Bu yolla harekette ani duruşlar yakalanabilir. Böylece bir an vurgulanabilir.

### **2.15.Kararma, Açılma ve Zincirleme**

Kararma açılma ve zincirleme ile harekette duraklamalar verilebilir, öznel izlenimler, örneğin uyanma, uyma izlenimleri verilebilir, özellikle zincirleme ile iki resim arasındaki bağlantı güçlendirilebilir.

### **2.16.Bindirme (*Superimposition – Multiple Exposure*)**

Bu yolla kaos, karmaşa duygusu uyandırılabilir, ilişkiler, örneğin bir sokağın eski haliyle yeni hali üst üste bindirilerek eskiyle yeni arasındaki ilişki ya da sembolik benzerlikler ortaya çıkartılabilir, gerçek üzerinde oynamalar yapılabilir.

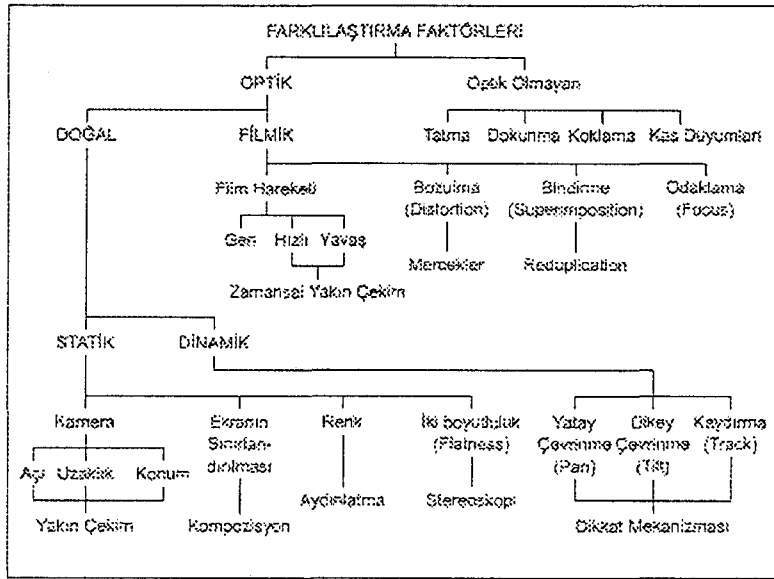
## 2.17.Özel Mercekler

Özel mercekler yoluyla görüntü bozulabilir. Örneğin prizmatik ya da küresel görüntüler elde edilebilir. Bunun dışında perspektif yığılma değiştirilebilir. Merceğin odak uzaklığı değiştikçe, nesnelere arasındaki uzaklık yani perspektif yığılma, gerçekten farklı görünebilir.

## 2.18.Odaklamamanın Yönlendirilmesi

Bu yolla çeşitli öznel etkiler, örneğin uyuma etkisi verilebilir. Bunun yanı sıra bir nesnenin yavaşça belirmesi sağlanabilir. Örneğin önde bir noktaya odaklama yapılarak uzaktan gelen bir nesnenin önce netsizken öne geldikçe net olması sağlanabilir.

Şekil 3: Filmin farklılaştırma faktörleri



Spottiswoode, 1973, s.317

Spottiswoode (1973, s.128), Arnheim'in görüşlerinden yola çıkarak, görülen doğa ile filme alından doğa arasındaki farklılıkları "farklılaştırma faktörleri" (*differentiating factors*) olarak adlandırır. Spottiswoode, bu faktörleri ayırarak bir sınıflamaya gider (Şekil 3). Bu sınıflama bazı noktalarda eksik kalsa da, bir anlamda Arnheim'in sözüne ettiği kullanım biçimlerinin uygulamadaki karşılıklarının bulunmasıdır.

Bu sınıflamadan yola çıkarak filmi fiziksel gerçekten farklı kılan öğeler şöyle sıralanabilir:

1. Kamera açısı, kameranın nesneye uzaklığı (çekim ölçekleri), kameranın konumu
2. Kompozisyon
3. Aydınlatma ve renk
4. Yüzeyin iki boyutlu oluşu
5. Kamera hareketi
6. Film hızı
7. Merceklerin etkisi
8. Bindirme (*superimposition*)
9. Odaklanma ve derinlik
10. Görme ve işitme dışındaki duyuların yokluğu

Spottiswoode'un sınıflandırmasına bakıldığında, kurgunun bu sınıflandırmanın içinde yer almadığı görülür. Spottiswoode, film yaratım sürecini bir analiz ve sentez süreci olarak alır. Spottiswoode'a göre (1973), film yönetmeni doğal dünya ile ilgili düzenlemelere gider, ki bu bir analizdir. Yönetmen, gerek kameranın önündeki dünyayı gerekse kamerayı düzenleyerek amacına uygun materyali toplar. Daha sonra da sentez sürecinde elindeki materyali, dünyaya bakış açısını yansıtacak şekilde bir tasarıma dönüştürür (ss.117-118). Bu tasarıma dönüştürme süreci, bir kurgulamayı gerektirir ve Spottiswoode, kurguyu sentez sürecinin içerisine katar.

Buna rağmen, Arnheim'in görüşünden yola çıkarak, filmde zaman ve mekan devamlılığını ortadan kaldırarak filmi fiziksel gerçeklikten farklı kılan kurgu da bu sınıflamanın içine katılabilir.

Yukarıdaki sınıflamadan da anlaşılacağı üzere, filmin sınırlılıkları, filmin temelini oluşturan öğeleri ortaya çıkartmaktadır. Bu nedenle de Arnheim'in ortaya attığı filmi gerçekten farklı kılan ve film dilinin öğelerini ortaya çıkartan sınırlılıklar, film dilini sınırlılıkları farklı bir başka ortama aktarmak amaçlandığında yardımcı olabilecek niteliktedirler.

## İKİNCİ BÖLÜM:

### SANAL GERÇEKLİK ORTAMI VE SINIRLILIKLARI

#### 1.SANALLIK VE GERÇEKLİK

Gerçeklik (*reality*), antik çağlardan bu yana üzerinde konuşulan bir kavramdır. Orhan Hançerlioğlu (2000, s.131), gerçek kavramının “bilinçten bağımsız, somut ve nesnel olarak varolan”, gerçeklik kavramının da “gerçek olanın niteliği” (s.133) anlamına gelerek “insan bilincinden bağımsız, somut ve nesnel olarak varolanların tümünü” dile getirdiğini söyler (s.135).

“*Virtual*” sözcüğü ise Türkçe’de iki sözcükle karşılanabilmektedir. Bu kelimelerden ilki “sanal” sözcüğü iken, ikincisi “gizil”dir. Bu iki sözcük de “sanal gerçeklik” kavramının taşıdığı anlama katkıda bulunmaktadır.

Sanal gerçeklik terimini oluşturan sözcüklerden sanal sözcüğünü, “gerçekte yeri olmayıp, zihinde tasarlanan”, gerçeklik sözcüğünü de “gerçekte olan, varolan şeylerin tümü” olarak açıklayan Michael Heim (1993), sanal ve gerçeklik kelimelerinin anlamlarından yola çıkarak sanal gerçekliğin yetersiz fakat aydınlatıcı bir biçimde, “gerçekte varolmayıp zihinde tasarlanan gerçeklik” ya da “etkisi gerçek, kendisi gerçek olmayan olay ya da varlık” olarak tanımlanabileceğini söyler (s.109).

Gizil sözcüğü ise “güç olarak saklı olup da sonradan meydana çıkan” (Hançerlioğlu, 2000, s.141) olarak tanımlanmaktadır. Aristoteles’e göre “palamut meşede, heykel heykeltıraşta ya da mermerde gizlidir” ve bu olanaklar bir devimle gerçekleşir (akt. Hançerlioğlu, 2000). “Gerçek etkisi” de sanal gerçeklik teknolojisinin içinde gizlidir. Bu teknolojinin harekete geçmesi, bu gizil etkiyi ortaya çıkartır.

#### 2.SANAL GERÇEKLİK-ALGI İLİŞKİSİ

Gerçek olmayıp gerçek etkisi verme ilkesi, sanal gerçekliğin temelini oluşturur. Howard Rheingold (1991), sanal gerçeklik üzerine yazdığı kitabının giriş bölümüne “yanılsama yoluyla gerçekliği yakalamak” adını vererek bir anlamda sanal gerçekliğin amacını özetler.

Sanal gerçeklik teknolojisinin öncülerinden olan Jaron Lanier (1988) de, sanal gerçekliğin, yalnızca duyu organlarının neyi algıladığı ile ilgilendiğini söyler. Lanier, sanal gerçekliğin algı ile ilgilenmesinin nedenini, insanoğlunun çevresi hakkındaki tüm bilgisini algı mekanizması yoluyla edinmesine bağlar.

Algı, çevredeki uyarıcıların düzenlenip yorumlanarak anlamlı biçime getirilmesi sürecidir (Luria, 1973; Hilgard, Atkinson & Atkinson, 1979; Morgan, 1980; Cüceloğlu, 1991). Algı sürecinde işlenecek uyarıcılar ise duyu organları tarafından alınır. Algının büyük ölçüde duyumlara dayanması nedeniyle de duyu organları da insanın çevresi hakkında bilgi edinmesi sürecinde önemli bir rol oynarlar (Miller, 1962).

Sanal gerçeklik, duyu organlarını, yapay uyarıcılarla uyararak, beyinin yapay bir çevreyi algılamasına çalışır. Her ne kadar çoğu iletişim ortamı da aynı amaca ulaşmaya çalışsa da sanal gerçeklik bunu daha üst düzeyde gerçekleştirmeye çalışır.

Biocca, Kim ve Levy'e göre (1995, s.7);

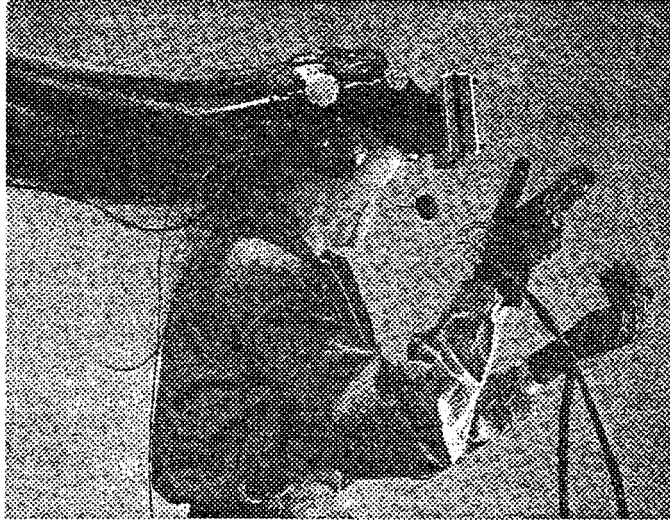
"Nihai sunum (ultimate display) düşü, varolan tüm ikonik medyanın yaratımına eşlik eder. Bu düşün iki ögesi vardır ve sanal gerçeklik, resim, fotoğraf, film ve televizyon gibi kendinden önceki ikonik medyayla bu iki ögeyi paylaşır. Bu medyanın pek çoğunun yaratım sürecine güç veren itkilerin arasında, (a) kusursuz kopyanın (essential copy) aranması ve (b) antik fiziksel üstünlük (physical transcendence), fiziksel dünyanın sınırlarından kurtulma arzusudur."

### 3.SANAL GERÇEKLİK TEKNOLOJİSİ

Sanal gerçeklik, araştırmacıların kişiyi çevresinden soyutlayarak onu sanal bir dünyaya sokan teknolojiler üretmeye itmiştir. Steuer'e göre (1995, s.35) her ne kadar sanal gerçeklik kavramı, gözlük ve eldivenlerle (*goggles'n'gloves*) özdeşleşse de, teknoloji, kendi başına sanal gerçekliği tanımlamak için yetersiz kalır. Steuer'in sözüne ettiği gözlük (*eyegoggle*), sanal gerçeklik deneyimi yaşamak için kullanılan içinde monitörler bulunan ve yüzü saran gözlük, eldiven (*data glove*) ise hem bilgisayarın kullanıcının hareketini algılamasını sağlayan hem de kullanıcıya dokusal uyarılar gönderen veri eldivenidir (Şekil 4).



Şekil 4. Googles'n'Gloves: Sanal çevreyi görmeye yarayan sunum başlığı ve etkileşmeye yardımcı veri eldiveni.



Biocca&Delaney, 1995

Steuer, sanal gerçekliği tanımlamaya çalıştığı araştırmasında sanal gerçekliğin teknolojiye dayalı aşağıdaki tanımları örnek vermektedir:

"Sanal gerçeklik, çevrenin, kullanıcının, üç boyutlu gerçekçi durumlarla, gözlük ve elektronik giysiler yoluyla etkileşmesine olanak veren elektronik simülasyonudur" (Coates, 1992)

"Sanal gerçeklik, bilgisayar tarafından üretilmiş ve insan hareketlerine tepki veren görüntülerle dolu alternatif bir dünyadır. Bu simüle edilmiş çevreler, çoğunlukla stereofonik video gözlükleri ve fiber-optik veri eldivenleri de içeren pahalı veri giysileri yardımıyla ziyaret edilir." (Greenbaum, 1992, s.58)

"...[Sanal gerçeklik kavramı], stereo görüşlü gözlükler ve gerçeklik eldivenlerle deneyimlenen üç boyutlu gerçeklikleri anlatır" (Krueger, 1991, s.xiii)

Yukarıdakilere benzer tanımlar, sanal gerçekliği, sanal dünyalara ulaşabilmek için kullanılan teknolojiyle sınırlar. Steuer, tanımın teknolojiyle sınırlandırılmasının, tanımda sanal gerçekliği oluşturan parçaların çözümlenmesi ve sanal gerçeklikteki potansiyel değişimler konusunda açıklanmamış noktalar kalmasına neden olacağı savını ileri sürer.

#### 4.SANAL GERÇEKLİĞİN TEMEL ÖĞELERİ

Sanal gerçeklik kavramının teknolojiden bağımsız tanımlanabilmesi için öncelikle araştırmacıların üzerinde durdukları bazı temel öğelerin irdelenmesi gereklidir.

Heim'in (1993) de, çeşitli araştırmacıların yaklaşımlarından yola çıkarak sanal gerçeklik araştırmalarının temeli olarak gösterdiği unsurlar, şunlardır:

#### **4.1. Simülasyon (*Simulation*)**

Sanal gerçeklik çalışmalarının temel unsurlarından ilki simülasyondur. Her ne kadar bazen simülasyon terimi, sanal gerçekliği açıklamak için kullanılsa da, simülasyon aslında daha geniş bir unsuru karşılamaktadır (Biocca, Kim & Levy, 1995, s.4). Simülasyon kelimesinin sözlükteki karşılığı taklittir. Bilgisayar bilimleri bağlamında ise simülasyon "gerçek bir sistemin, bilgisayar programı biçiminde modelini yaratma işi" (Rheingold, 1991, s.212) olarak tanımlanmaktadır. Bir anlamda simülasyon, bir sistemin ve işleyiş ilkelerinin bilgisayar yardımıyla yeniden yaratımıdır. Bu yaratım sonucunda bilgisayar ortamında yeniden yaratılan sistem, orijinaliyle aynı davranışı gösterir.

Örneğin, bilgisayar ortamında, ışıkla ilgili bir fen deneyinde, ışık ışınının önüne bir mercek konduğunda, ışık, merceğin özelliğine göre kırılır. Fakat bu kırılma, fiziksel bir olay değildir. Bilgisayar önceden ışıkla ilgili fizik ilkeleri doğrultusunda programlanır. Deney sırasında bilgisayar, yaratılan ortama göre programındaki gerekli formül doğrultusunda matematiksel işlemler gerçekleştirerek bu işlemlerin sonucunu grafik olarak ekrana yansıtır. Bu bir simülasyondur. Işık enerjisinin yayılım sisteminin bilgisayar programı biçiminde modelinin yaratılmasıdır.

Baudrillard (1983) simülasyonun, fiziksel gerçekliğin bir yansıması olduğunu, fiziksel gerçekliği örtbas ettiğini, fiziksel gerçekliğin yokluğunu örtbas ettiğini ve sonunda hiçbir gerçekliğin izini taşımayıp kendi gerçekliğini yarattığını söylemektedir (s.10-11). Bilgisayar ortamında yapılan ışık deneyinde, simülasyon, ışığın doğadaki davranışının bir yansımasıdır. Bu davranışın ilkeleri doğrultusunda işler. Bu deney, fiziksel gerçekliğin, yani laboratuvar ortamındaki bir ışık deneyinin yerine geçer, onu örtbas eder, gerçeğini aratmadığı için gerçek laboratuvarın yokluğunu örtbas eder ve bütün bunların sonucu olarak bu simülasyon, deneylerin yapıldığı bir laboratuvar olarak kendi gerçekliğini yaratır.

Sanal gerçeklik de fiziksel gerçekliğin kusursuz bir taklidi olma çabası içindedir (Biocca, Kim & Levy, 1995, s.7). Sanal gerçekliğin gerçeklik hissi

yaratabilmesi için duyuları aldatması gerekmektedir. Duyuların yapaylığı en az hissedebilmeleri için de yaratılan yapay ya da sanal gerçekliğin, gerçekliğe, sistem olarak benzemesi gereklidir; kişinin davranışlarına, fiziksel gerçekliğin verdiği tepkilere benzer tepkiler vermelidir. Bu nedenle sanal gerçeklik, fiziksel gerçekliğin kusursuz bir taklidi, bir simülasyonu olma çabasıdır. Sanal gerçeklik bir simülasyondur.

#### **4.2.Etkileşim (*Interactivity*)**

Etkileşim, “zorunlu olmamakla birlikte, genelde aynı amaç doğrultusunda çalışan iki katılımcının, karşılıklı ve eşzamanlı etkinliği” olarak tanımlanabilir (Brand, 1987, s.46). Bilgisayar oyunu yaratıcısı Trip Hawkins'e göre, insanlar etkileşime gereksinim duyarlar ve etkileşime girmek isterler. Hawkins'in, bilim adamlarının, insanların zekâlarını geliştirmelerinin en iyi yolunun etkileşime girmek olduğunu buldukları sonucundan hareketle etkileşimli medyanın, bu gereksinim sonucunda ortaya çıktığı kabul edilebilir (akt. Wilson, 1993).

Etkileşimli medyanın, insanın doğasına uygun olarak, kullanıcının kendi ilişkilendirme yollarını izlemesine, kendi bilişsel yapılarını deneyip yapılandırmasına ve hareketleri ile içsel duygu ve kişilik gereksinimleri arasında bağ kurmasına izin verir. Ayrıca etkileşimli medya, kullanıcının medyaya katılmasını sağlayarak, kullanıcının kültürel yapısının medyanın yapısı ile çatışmasını önler. Sanat açısından bakıldığında ise etkileşimli sanat, sanat ile yaşam arasındaki ayrımı, 1920'lerde Dadaistlerin, 1930'larda ise Brecht'in uğraştığı sanatı günlük hayatın içine, gündelik mekanları indirip profesyonel olmayan insanları yaratım sürecine sokarak ortadan kaldırmaya çalıştığı gibi, kullanıcıyı sanatın yaratım sürecine sokmaya çalışır (Wilson, 1993).

Kısacası etkileşim, bilginin aranış ve sunuluşu yolunda çeşitli derecelerde kişiselleştirme sunmayı amaçlar (Fluckiger, 1995, s.25).

Sanal gerçeklikte de, yapay gerçeklik etkisinin yaratılabilmesi kullanıcı ile sanal gerçeklik sistemi arasında bir etkileşim olması gereklidir; “sanal dünya kullanıcının hareketlerine tepki vermelidir” (Ryan, 1999, s.121).

En basitinden fiziksel gerçeklikte kişinin duyu organları, çevresindeki çeşitli enerji tarafından uyarılır ve bu enerji, duyuların konumuna göre

değişkenlik göstererek çevre hakkında farklı duyumlar alınmasına ve çevrenin farklı algılanmasına neden olur.

Sanal gerçeklik sistemleri, eğer kullanıcının hareketindeki değişiklikleri göz ardı ederek uyarıcıları üretirlerse, örneğin kişi bakış yönünü değiştirdiğinde görüntü değişmezse, kullanıcı, büyük olasılıkla, fiziksel gerçekliği algılama deneyiminden ötürü bu yapay gerçeklikten şüphe duyacaktır. Bu şüpheyi ortadan kaldırabilmek için sanal gerçeklik sisteminin, kullanıcıyla, bakış yönünü çevirme amacı doğrultusunda karşılıklı ve eşzamanlı bir etkinlikte yani etkileşimde bulunması gereklidir. Gerçeklik etkisini arttırmak için sanal gerçeklik etkileşimli olmalıdır.

### 4.3.Yapaylık (*Artificiality*)

Bilim adamlarının sanal gerçeklik araştırmalarında değindikleri üçüncü bir unsur ise yapaylıktır. Yapaylığın kelime anlamı, yapay olma, yani doğadaki örneklerine benzetilerek insan eliyle yapılmış olma durumudur. Yapaylık, tanımındaki basitliğe karşın insanlık tarihinde önemli bir yer tutar. İnsanoğlu, doğada bulduğu ve belli bir amaç doğrultusunda işine yarayan araçların benzerlerini yaparak aletleri yaratmış ve bu aletlerle doğa üzerinde güç kazanmıştır.

Örneğin, insanoğlu, nehirde su içmek için kullandığı ağaç kabuğunun benzerini yaratarak bardağı, tahta yontmak için kullandığı taşın benzerini yaratarak bıçağı yaratmıştır. Sanat da insanın, doğanın benzerini yaratarak onun üzerinde üstünlük kuracağı düşüncesinden ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla gerek bıçak, bardak gibi aletler, gerekse sanat yapaydır. Çünkü, doğadaki örneklere benzetilerek insan eliyle yapılmışlardır.

Sanal gerçeklik de, fiziksel gerçek örnek alınarak, insan tarafından yeniden yapılmış bir gerçekliktir. Sanal bir dünyadaki bir ağaç, bir kuş, bir yol, gökyüzü, bulutlar, kısacası her şey, bilgisayar mühendislerinin ve tasarımcıların elinden çıkmadır. Bunların yanı sıra, daha önceden de değinildiği gibi, sanal gerçeklik, yapay uyarıcılar yaratarak duyuları aldatmaya ve kullanıcıyı yapay bir gerçekliğe inandırmaya çalışır. İşitme duyusunu harekete geçiren sesler, görme duyusunu uyarıcı ışık, dokunma hissi yaratan titreşimler tamamen bilgisayar

ortamında, insanlar tarafından, benzerlerine öykünerek yaratılırlar. Dolayısıyla yapaydırlar. Kısacası sanal gerçeklik, yapaydır.

#### 4.4.Soyutlama (*Immersion*)

Sanal gerçeklik çalışmalarda adına sıkça rastlanan bir unsur da soyutlamadır. Fakat soyutlayıcılık, sadece sanal gerçekliğe özgü bir unsur değildir. Çünkü, Ryan'ın (1999) da değindiği gibi soyutlayıcılık, resimden edebiyata kadar pek çok ortamda var olagelmıştır.

Ryan, soyutlayıcılığa doğru atılan ilk adımın, perspektifin resim sanatına girmesi ve yaratılan derinlik etkisinin izleyiciyi resimsel uzamın içine katması olduğunu söyler. Fakat resim, bu derinlik etkisini iki boyutlu bir yüzey üzerinde yarattığı için izleyici tuvali aşır, resimsel uzamın içinde yürüyemez. Sanal gerçeklikte bu engeller aşılr. İki boyutlu bir yapı olmaması nedeniyle kullanıcı, sanal dünyada rahatça dolaşabilir ve kendini sanal dünyayla çevrilmiş hisseder (s.112). Bu çevrilmişlik hissi, soyutlanmadır (Rheingold, 1991, s.100).

Biocca ve Delaney (1995), soyutlayıcı (*immersive*) teriminin, sanal çevrenin, kullanıcının algı sistemlerini bilgisayar tarafından üretilen uyarıcının içine daldırma derecesi olduğunu ve duyuları cezbedip fiziksel dünyadan gelen uyarıcıları önledikçe sistemin daha soyutlayıcı olacağını söylemektedirler (s.57).

Biocca ve Levy'e (1995a) göre, duysal izlenimlerle fiziksel dünya arasına duvar çekmek sanal gerçeklik deneyiminin en önemli bölümüdür. Duyular, sanal dünyada soyutlanır, vücut gerçekliği yaratan araca teslim edilir (s.135).

Shapiro ve McDonald (1995, s.337) da, izleyicinin sanal dünyadaki duyum deneyiminin fiziksel gerçeklikteki duyum deneyimiyle benzerliğinin ve bununla bağlantılı olarak soyutlayıcılık özelliğinin sanal gerçekliği geleneksel medyadan farklı kıldığını söylerler.

Diğer medya da izleyiciyi belli bir oranda fiziksel dünyadan kopartır alır. Örneğin izleyici, karanlık sinema salonunda film izlerken, bulunduğu fiziksel gerçeklikten bir anlamda soyutlanarak filmi yaşamaya başlar. Ya da okuyucu bir roman okurken, romanın geçtiği dünyalara girer, kahramanlarla birlikte olayları

yaşar. Fakat filmdeki ve kitaptaki olaylar, nesnelere, ilişkiler fiziki olarak gerçek değildirler. Perdede görünen bir elma, gerçek bir elma değildir. Bir elmanın ışık yardımıyla film üzerine kaydedilmesi sonucu ortaya çıkan bir görüntüdür. Fakat izleyiciye 'gerçek' etkisi verebilir. Kısacası film ve romandaki dünya da sanaldır. Sanal gerçeklik ise, bir noktada buradaki sanallığı aşar.

Sanal gerçeklik, duyuları ve algıyı aldatarak, sanal dünyanın gerçek olduğuna inandırır, kullanıcının çevresini yapay uyarıcılarla çevreleyerek onu fiziksel gerçeklikten soyutlar. Sanal gerçeklik soyutlayıcıdır.

#### **4.5.Uzduruş (Telepresence)**

Uzduruş, sanal gerçekliğin en önemli unsurlarından birisidir. Manovich (1995), uzduruşun kelime olarak belli bir uzaklıktaki bir yerde varolma anlamına geldiğini söyler. Fakat Manovich'e göre uzduruş kavramında önemli olanın bu yerin neresi olduğudur. Bu yer, ya sanal gerçeklik gibi bilgisayar tarafından yaratılan yapay bir çevredir ya da canlı video aracılığıyla ulaşılan gerçek, fiziksel bir mekandır.

Steuer (1995, s.36) de, uzduruşu "bir iletişim ortamı aracılığıyla bir çevrede varolma deneyimi", "kişinin bulunduğu fiziksel ortamdaki çok kendini araya iletişim ortamının girdiği (*mediated*) çevrede hissettiği alan" olarak tanımlamaktadır. Bir anlamda uzduruş, kişinin bir yerdeyken, bir iletişim aracı yardımıyla bir başka yerde de olabilmesi ve kendini daha çok o başka yerde hissetmesidir.

Minsky, uzduruş terimini, fiziksel nesnelere uzaktan manipüle edilmelerine olanak veren uzaktan işleticilere (*teleoperators*) karşılık kullanmıştır (Steuer, 1995, s.37). Minsky, uzduruş terimini ortaya attığı düşüncesinde, uzduruş aletleri, örneğin kendi elleri gibi kullandığı mekanik eller yardımıyla, kişinin uzaktaki bir yerdeki işleri de yapabileceğini öne sürer. Böyle bir uzaktan kumanda teknolojisinin enerji, sağlık, verimlilik ve çevre gibi konulardaki sorunları çözenin yanı sıra maddi olarak da kazançlı olacağını söyler (akt. Rheingold, 1991, s.256).

Biocca ve Levy (1995b) de bu tür sistemler sayesinde, belli bir işi gerçekleştirmek için vücut yerine duyuların taşındığını söylerler. Uzduruş

sayesinde uzamda inceleme yapmak için bu tehlikeli yolculuklarda insanları riske etmek yerine uzama robotların gönderildiğini ve bu robotların dünya bulunan insanlar tarafından kontrol edildiklerini söylerler (s.23). Operatör, robotun gözü yerine geçen kameralardan çevresini görebilmekte, robotlun uzuvlarını kendi uzuvları gibi kullanabilmektedir. Örneğin, operatör, robotun gözünden Mars yüzeyindeki bir taşı görebilmekte ve kontrol çubuklarıyla robotun kol ve kolunun ucundaki el benzeri kancaları yönlendirerek bu taşı alabilmektedir. Bu süreçte operatör, her ne kadar fiziki olarak dünyadaki çalışma ortamında bulunsada aynı zamanda Mars yüzeyindedir de. Çünkü bir anlamda duyuları oradadır. Çevresini robot kameralardan görmektedir. Elleriyle yerdeki bir taşı almaktadır. Bu bir uzduruş deneyimidir.

Marshall McLuhan'ın (1966, s.21) öne sürdüğü gibi iletişim ortamının (*medium*), insanın herhangi bir genişletmesi (*extension*) olduğu görüşü zaten uzduruşu zorunlu kılar. Örneğin duvara bir bardak koyarak duvarın ötesini dinlemenin ya da güvenlik kameraları aracılığıyla bir mekanı izlemenin de bir uzduruş deneyimi olduğunu rahatça söyleyebiliriz. Çünkü gerek kişinin işitme duyusunu duvarın ötesine geçiren bardak, gerekse kişinin görme duyusunu başka bir yerdeki bir mekana götüren kameralar insanın genişletmeleri olarak görülebilir ve bu genişletmeler, yani iletişim ortamları kişiyi o çevrede hissettirebilir. Kişi, kameradan gördükleriyle kendini izlenen mekanda, ya da duyduğu sesle kendini duyulan mekanda hissedebilir ki bu Steuer'in tanımıyla bir uzduruş deneyimidir.

Sanal gerçeklikte de kişi, giydiği teknoloji yoluyla kendini genişletir. Bu genişletmeler, onu fiziksel olarak varolmayan bir dünyaya taşır. Kişi, sanal bir dünyaya girdiğinde artık kendisini o dünyanın içinde hissederek. Bu dünya, ona bir iletişim ortamı yoluyla ulaşır. McLuhan'ın tanımından yola çıkarak sanal gerçekliği bir iletişim ortamı olarak adlandırabiliriz çünkü sanal gerçeklik teknolojisi kişinin duyularını genişleterek onu, fiziksel olarak duyamayacağı bir dünyaya sokar. Sanal gerçeklik bir genişletmedir. Kişi, bir iletişim ortamı aracılığıyla kendini farklı bir çevrede, sanal bir dünyada hissettiği için de bu bir uzduruş deneyimidir. Sanal gerçeklik bir uzduruş deneyimidir.

## 5.SANAL GERÇEKLİĞİN TANIMI

Sanal gerçekliğin kabul gören çoğu tanımı, yukarıda irdelenen kavramlar temel alınarak yapılandırılmıştır. Pimental ve Texeira (1993, s.11), sanal gerçekliği “bilgisayar tarafından üretilmiş, soyutlayıcı ve etkileşimli bir deneyim” (akt. Ryan, 1999, s.111) olarak tanımlarken Steuer (1995, s.37) sanal gerçekliği “algılayıcının uzduruş deneyimi yaşadığı gerçek ya da simüle edilmiş ortam” olarak tanımlar. Brooks (1999, s.16) da sanal gerçeklik deneyiminin “kullanıcının, tepki verebilen sanal bir dünyada yaşadığı yoğun şekilde soyutlanma deneyimi” olduğunu söyler.

Laurel’in tanımı (1993) ise bütün bu tanımları hem kapsayan, hem de açıklayan niteliktedir. Laurel (1999, s.119) sanal gerçekliği “duyumun, tamamen ya da kısmen yapay yollarla yaratılan ya da sunulan uyarıcılar tarafından çevrildiği (ya da soyutlandığı) ve tüm betimlemenin bireysel katılımcının –ki katılımcı hareketli de olabilir- bakış açısından sunulduğu iletişim ortamı” olarak tanımlar.

## 6.SANAL GERÇEKLİK SİSTEMLERİ

Yukarıdaki tanımlamalardan yola çıkarak, sanal gerçeklik deneyiminin yaratılabilmesi için bir sisteme gereksinim duyulacağı söylenebilir. Sistem, basitçe “değişik öğelerden oluşan ve belli bir işlevi yerine getiren düzen” (Büyük Larousse, c.17., s.10577) olarak tanımlanabilir. Sonuçta, sanal gerçeklik deneyimini yaratma işlevini yerine getirebilmek için belli öğelerin, belli bir düzen içinde bir araya gelmeleri gereklidir.

Sanal gerçeklik sistemleri, farklı araştırmacılar tarafından, farklı şekillerde bölümlendirilirler. Örneğin, Davies (2001, s.6), bir sanal gerçeklik sisteminin altı temel bölümden oluştuğunu söyler. Davies’e göre bu bölümler, sanal çevre, bilgisayar, kullanıcı (insan), girdi araçları, çıktı araçları ve bir bilgisayar ağıdır.

Biocca ve Delaney (1995, s.65) de benzer şekilde, sanal gerçeklik sisteminin parçalarını bilgisayar, kullanıcı, girdi ve çıktı araçları olarak sınıflandırırken bu sınıflandırmaya, Davies’den farklı olarak duyum kanallarını ve motor ve otonom kanalları eklerler. Fakat Biocca ve Delaney de sanal çevreyi ve bilgisayar ağını göz ardı ederler.



## **6.1.Sanal Gerçeklik Sistemlerinin Temel Öğeleri**

Bu örneklerden yola çıkarak sanal gerçeklik sistemlerinde şu öğelerin önemli rol oynadıkları söylenebilir:

### **6.1.1.Bilgisayar**

Sanal gerçeklik, gerçekliğin bir simülasyondur ve böyle bir simülasyon bilgisayar aracılığıyla yaratılabilir. Bu nedenle bilgisayar da sanal gerçeklik sisteminin mutlak bir öğesidir.

### **6.1.2.Sanal Çevre**

Sanal çevre bilgisayar içerisinde yaratılmış üç boyutlu bir modeldir, gerçek dünyanın simülasyonudur ve bu çevre, içerisindeki nesnelerin hacim, renk, ışık, doku gibi pek çok ayrıntısını içerir (Davies, 2001, s.6). Bricken (1991, s.363), sanal çevrelerin saf bilgidен oluşmuş dünyalar olduklarını söyler. Ellis de (1996), sanal çevrenin sentez yoluyla düzenli duyumsal deneyim üreten başa takılan, sanal görüntü üreten stereoskopik sunum araçlarının karşılık bulduğu soyutlama olduğunu belirtir. Bricken'in "saf bilgisi", Ellis'in betimlediği gibi, çıktı araçlarının neyi "çıktı" olarak vereceklerinin de bilgisidir. Çıktı araçları bu bilgi doğrultusunda ses, görüntü ya da diğer formlarda bir çıktı üretir. Benzer biçimde girdi araçlarının hareket kanalları yoluyla aldığı tepki de ancak bu bilgi ile etkileşebilir. Sanal dünya olmadan sanal gerçeklik deneyimi yaşanamayacağından sanal dünya da sanal gerçeklik sisteminin olmazsa olmaz bir öğesidir.

### **6.1.3.Çıktı Araçları**

Sanal gerçeklik araştırmalarında çıktı araçları, HMD, hacimsel ses, dokunmaya yönelik geribildirimler ya da güç ve hareket geribildirimini ortaya çıkartan araçlar olarak ele alınmaktadır (örn. Biocca & Delaney, 1995; Davies, 2001; Marsh ve diğerleri, 1998, Brooks, 1999; Schomaker ve diğerleri, 1995). Adı geçen bu araçların tümünün ortak özelliği, bilgisayarın sanal dünyayı temel olarak ürettiği bilgiyi, duyu organlarının duyumsayabileceği bir enerji türüne

çevirmesidir. Çıktı araçlarının en basit örnekleri, ekranlar ve hoparlörlerdir. Ekran, bilgisayarın içinde, saf bilgi biçiminde bulunan sanal dünyayı, görme duyusunu, yani gözü uyaracak ışık enerjisi formuna, hoparlörler de işitme duyusunu yani kulağı uyaracak basınca, yani sese çevirir. Çıktı araçları olmadan, duyu organlarının alabilecekleri uyarıcılar olmayacağından bu araçlar, sanal gerçeklik sistemlerinde önemli bir yer tutarlar.

#### **6.1.4.Duyum Kanalları**

Duyum kanalları, çevreden uyarıcıların alındığı kanallardır. Bu kanallar yoluyla alınan uyarıcılar algılanarak, beynin ilgili bölümüne gönderilir. Bu kanallar, kullanıcının sanal çevreyi duyması ve algılaması için gereklidirler. Bu nedenle de duyum kanalları sanal gerçeklik sisteminin önemli bölümlerindendirler.

#### **6.1.5.Kullanıcı**

Kullanıcı, sanal gerçeklik sistemi içerisinde sanal gerçeklik deneyimi yaşayan kişidir. Bu kişi olmadan sanal gerçeklik sisteminin bir anlamı kalmaz. Sanal gerçekliğin yukarıda tartışılan tanımlarında temel olan noktalardan ilki sanal gerçeklik deneyimini yaşayan kişidir. Pimental ve Texeira'nın ve Brooks'un "deneyimler" ini yaşayan, Steuer'in "ortamını" algılayan ya da Laurel'in tanımında "duyuları soyutlanan" ve "betimlemenin bakış açısından sunulduğu katılımcı", kullanıcıdır.

#### **6.1.6.Hareket Kanalları (Motor Ve Otonom Kanallar)**

Hareket kanalları ise kişinin hareketlerini çevreye ileten kanallardır. Bu kanallar da kullanıcının sanal çevreye tepki verebilmesi, dolayısıyla etkileşimin sağlanabilmesi için gereklidirler. Bilgisayar, hareket kanalları yoluyla ortaya çıkan hareketi algılayarak buna uygun tepkiyi verir. Bu nedenle hareket kanalları, sanal gerçeklik sistemlerinde önemli yer tutarlar.

#### **6.1.7.Girdi Araçları**

Girdi araçları da baş, göz ya da el gibi vücudun tümünü ya da bir bölümünü takip edebilen, konuşmayı tanıyabilen ya da kalp ve beyin dalgalarını alabilen araçlar olarak ele alınmaktadırlar (örn. Biocca & Delaney, 1995;

Davies, 2001; Schomaker ve diğeri, 1995). Bu örneklerden yola çıkarak, girdi araçlarının herhangi bir enerji formunu bilgisayarın işleyebileceği bilgiye dönüştüren araçlar oldukları söylenebilir. Bu araçların en basit örnekleri hareketi, yani fiziksel bir enerjiyi bilgisayar diline çeviren mouse ve klavyedir. Bilgisayar, kullanıcının tepkisini bu araçlar yoluyla alır ve kullanıcıyla aldığı bu bilgi ışığında etkileşir. Bu nedenle girdi araçları da sanal gerçeklik sistemlerinin önemli öğelerindendir.

### 6.1.8. Bilgisayar Ağı

Bilgisayar ağı, bir bilgisayarın diğer bilgisayarlarla iletişim kurmasını sağlayan ağıdır. Bu ağ yardımıyla iki kullanıcının bilgisayarı arasında bağlantı kurulabilir ve iki kullanıcı, aynı sanal dünyayı paylaşıp bu sanal dünya içerisinde iletişim kurabilir veya etkileşebilirler. Bilgisayar ağı sanal gerçekliğin sınırlarını genişleten bir öğe olmasına rağmen her sanal gerçeklik sistemi için şart bir öğe değildir.

### 6.2. Sanal Gerçeklik Sistem Türleri

Yukarıda değinilen öğeler, her sanal gerçeklik sisteminde olmasına rağmen, bu öğelerin biçimlerindeki farklılıklar, değişik yapılarda sanal gerçeklik sistemlerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu sistemlerin sınıflamasında da değişik yaklaşımlar görülse de bu sınıflamalar belli noktalarda eksik kalmaktadırlar. Bazı sınıflamalar sadece sanal gerçekliğin (soyutlama, çıktı araçları vb.) belli bir öğesi üzerine yoğunlaşmışlar, fakat yapısal olarak ayrı sınıflarda bulunması gereken sistemleri, niteliksel olarak aynı sınıfa sokmuşlardır.

Örneğin University of Connecticut-IDIS Lab., sanal gerçeklik sistemlerini soyutlama derecesine göre soyutlayıcı (*immersive*), soyutlamayıcı (*non-immersive*) ve melez (*hybrid*) olarak sınıflamıştır. Bu sınıflamaya göre HMD gibi bir araçla kullanıcıyı dış dünyadan gelen uyarıcılardan soyutlayan sistemler soyutlayıcı sistemler, sanal çevreyi, gerçek dünya görüntüsü üzerine bindiren “arttırılmış gerçeklik” (*augmented reality*) sistemler de melez sistemler olarak sınıflandırılmıştır. Soyutlamayıcı sanal gerçeklik sistemleri ise “kullanıcının dış dünyadaki uyarıcılar tarafından uyarılmaya devam ettiği” ve kullanıcının sanal

çevreyle fare (*mouse*) benzeri bir araçla etkileşime girdiği sistemler olarak tanımlanmaktadır. Bu sınıflama incelendiğinde, bazı sanal gerçeklik araçlarının, örneğin bir uçuş simülörünün hangi sınıf altına gireceği tartışılır. Uçuş simülörü, görüntü, ses ve güç geribildirimi ile kullanıcıyı dış dünyadan soyutlarken, sanal dünyayla etkileştiği araçlar, sanal olmayan araçlardır. Örneğin uçağı kontrol etmek için kullandığı levye ya da kontrol panelleri, bilgisayarın içinde değil, dışındadır. Kontrol panelinin ışıkları kullanıcıyı uyardığında, kullanıcı "dış dünyadaki uyarıcılar" tarafından uyarılmış olur. Uçuş simülörü, bu niteliğiyle soyutlamayıcı sistemlerin arasına sokulduğunda, bilgisayar ekranından görülen ve fare ile kontrol edilen VRML (*Virtual Reality Markup Language*) sayfaları ile aynı kefeye konur. Fakat iki sistem irdelendiğinde birbirlerinden çok farklı oldukları ve aynı sınıflamaya sokulamayacakları görülür. Bu gibi nedenlerden ötürü, sanal gerçekliğin belli bir ögesini temel alan bir sınıflama yetkin olmaktan uzaktır.

Sanal gerçekliğin tüm boyutlarını ele alan benzer sınıflamalar bulunsa da Biocca ve Delaney'in (1995), Brill'in sınıflamasından yola çıkarak yaptıkları sınıflama, kapsamlı ve yetkin bir sınıflama sayılabilir. Biocca ve Delaney (1995, s.59), sanal gerçeklik sistemlerini şöyle sınıflandırır:

### 6.2.1.Pencere (*Window*) Sistemi

Pencere ya da masa üstü (*desktop*) sanal gerçeklik, baş konumu takip eden bir donanım olmadan ve masa üstü sunum araçlarıyla sanal çevreler oluşturmak için hareketli ve etkileşimli üç boyut grafiklerinin kullanımı (Robertson ve diğerleri, 1997, s.11) olarak tanımlanabilir. Pencere sisteminde bir ekran, üç boyutlu, etkileşimli dünyaya girmeye olanak verir (Şekil 5). Üç boyutlu bilgisayar oyunları bu tür sistemlere örnek olarak verilebilir. Bu oyunlarda kullanıcı, fare (*mouse*), oyun çubuğu (*joystick*), klavye ya da benzeri

Şekil 5.Pencere Sistemi.



Brooks, 1999

başka etkileşim araçları yardımıyla ekranda gördüğü üç boyutlu sanal dünyaların içinde hareket edebilir, bu dünyaların içindeki nesnelere oynatabilir, bu nesnelere yerlerini değiştirebilir, bazı tetikleyici hareketleri yaparak (örneğin bir düğmeye basarak) sanal dünyada bazı olayların gerçekleşmesine yol açabilir.

### 6.2.2.Ayna (*Mirror*) Sistemi

İkinci sistem, ayna (*mirror*) sistemidir. Bu sistemde ise kullanıcı, video teknolojisi aracılığıyla kaydedilmiş görüntüsünü ekrandaki sanal dünyaya bindirilmiş (*superimpose*) şekilde görür. Bir anlamda kullanıcı aynaya bakar ve aynadaki suretini sanal bir dünyada görür. Bu sistemlere örnek olarak, sanal gerçeklik sistemlerinin de ilk biçimlerinden birisi sayılan Myron Krueger'in Videoplace adlı sistemi gösterilebilir. Krueger'in sisteminde sanal çevre, duvar büyüklüğünde bir yüzeye yansıtılır. Kullanıcının görüntüsü, bilgisayar tarafından üretilen iki boyutlu bir grafik-video dünyada yer alır. Kullanıcı, sanal dünyadaki bir nesneye dokunduğunda bilgisayar, video görüntülerini çözümler ve grafik ya da işitsel tepkide bulunur (Ellis, 1996).

### 6.2.3.Araç Temelli (*Vehicle-based*) Sistemler

Araç temelli (*vehicle-based*) sistemlerde ise kullanıcı, bir araca biner ve bu aracı sanal dünyada kullanır (Şekil 6). Bu tür sistemler, kullanıcının aracı yönlendirmesine göre fiziksel tepki verirler. Pilot eğitimlerinde kullanılan uçuş simülatörleri, araç temelli sistemlere örnektir.

Şekil 6. Araç temelli sanal gerçeklik sistemlerine bir örnek: Uçak simülatörü.



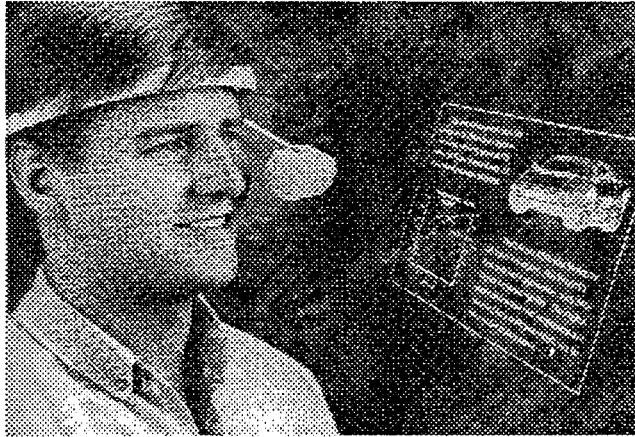
#### 6.2.4.Mağara (Cave) Sistemi

Mağara (cave) sisteminde ise kullanıcı, iç duvarlarında sanal dünyanın görüntüsü bulunan bir odaya girer. Bu sistemde, ayna sistemlerinden farklı olarak, kullanıcının hareketleri, konum belirleyiciler yoluyla algılanır ve algılanan hareketler doğrultusunda kullanıcıyla etkileşime girilir. Bu sistemler, geniş bir bakış açısı ile sanal dünyayı görmeye ve küçük grupların aynı anda sanal gerçeklik deneyimi yaşamalarına olanak sağlamaktadırlar (Brooks, 1999).

#### 6.2.5.Arttırılmış Gerçeklik (*Augmented Reality*) Sistemi

Arttırılmış gerçeklik (*augmented reality*) sistemlerde ise sistemin ürettiği yapay uyarıcılar kullanıcının gerçek dünyadan aldığı uyarıcılara eklenir. Örneğin, gerçek dünya sahnelerinin üzerine sanal nesnelerin görüntüsünü bindiren bir görüntü kaynağı (*visual display*) ile gerçekte orada olmayan bir nesne gerçeğin içinde görünür (Şekil 7). Bu tür çevresel iletişim ortamları ile kullanıcının fiziksel dünyayla etkileşimine yardımcı olmak ve bu etkileşimi arttırmak amaçlanmaktadır (Fisher, 2000).

Şekil 7.Arttırılmış Sanal Gerçeklik



Biocca & Delaney, 1995

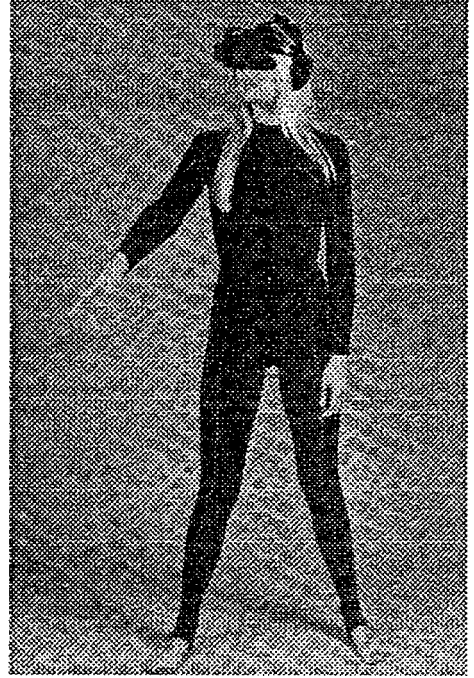
#### 6.2.6.Soyutlayıcı Sanal Gerçeklik (*Immersive Virtual Reality*) Sistemi

Son sistem ise soyutlayıcı sanal gerçeklik sistemidir. Bu sistemde kullanıcı, bilgisayar tarafından üretilmiş uyarıcılarla birden çok duyusunu fiziksel dünyadan soyutlayacak bir kaynak giysi giyer (Şekil 8). Bu kaynak giysi, kullanıcıya uyarıcıları ulaştırmanın yanı sıra kullanıcının tepkilerini de

bilgisayara geri göndererek, bilgisayarın bu tepkiye göre sanal dünyayı düzenlemesine olanak verir, bir başka deyişle insan-bilgisayar etkileşimini sağlar. Soyutlayıcı sanal gerçeklik, görsel, işitsel, dokusal ve proprioseptif uyarıcılarla, kullanıcının hareketlerine ve sesine tepki vererek ve kullanıcının sanal dünyadaki nesnelere etkileşebilmesine olanak sağlayarak kullanıcıyı tam anlamıyla fiziksel gerçeklikten soyutlar.

Soyutlayıcı sanal gerçeklik, şu andaki en uç noktalardan birisidir. Soyutlayıcı sanal gerçeklikle birlikte artık iletişim ortamının sınırları, fiziksel gerçekliğin sınırlarına yaklaşmış, belli noktalarda bu sınırları geçmiştir.

Şekil 8. Soyutlayıcı Sanal Gerçeklik



Biocca&Delaney, 1995

## 7.SANAL GERÇEKLİK ORTAMININ SINIRLILIKLARI

Filmin sınırlılıklarını ve film dilinin bu sınırlılıklarla ilişkisinin ortaya konmasının ardından, bu dilin uyarlanacağı sanal gerçeklik ortamının sınırlılıklarının da belirlenmesi gereklidir.

Bu noktada, film ve sanal gerçeklik ortamlarının sınırlılıklarının daha açıkça karşılaştırılabilmeleri için Arnheim'in film için ortaya koyduğu sınırlılıkların temel alınmasının gerektiği düşünülmektedir.

Bu durumda sanal gerçekliğin de;

- Üç boyut yanılsaması ve derinlik,
- Görüntünün sınırlandırılması,
- Aydınlatma,
- Nesneden uzaklık,
- Zaman ve uzamdaki devamlılık,

- Uyarılan duyular,  
açılarından incelenmesi gereklidir.

### **7.1.Üç Boyut Yanılsaması Ve Derinlik**

Daha önceki bölümde, gerçekte insanın nesnelere üç boyutlu algılamasının ve bununla birlikte derinlik algısının insanın çevresini iki gözünü görmesine dayandığı üzerinde durulmuştu. Basitçe iki gözün gördüğü görüntüler üst üste bindirildiğinde derinlik hakkında ipuçları veren noktalar karşılaştırılmakta ve bunun sonucu olarak derinlik algılanmaktadır. Yine daha önce de değinildiği gibi, film kaydı sırasında tek mercek kullanıldığından derinliğin algılanabilmesi için başka yollara başvurulmaktadır.

Bunun yanında, insan gözü, ve aynı şekilde mercek, belirli bir noktadan işlevlerini gerçekleştirir ve bu noktadan görsel alanın sadece belli bir kısmını alırlar. Bu noktada da gözle mercek arasında bir başka farklılık çıkar. İnsan, bir cismi tanımlayabilmek için ona değişik açılardan bakabilir. Fakat filmde izleyici, kameranın onu bakmaya ittiği açıdan bakmakla sınırlıdır.

Ayrıca, ikinci bölümün sonunda sözü edildiği üzere, film kamerasının mercek düzeneğinin getirdiği olanaklarla odaklama yönlendirilebilir ve perspektif yığılma değiştirilebilir.

Sanal gerçeklikte ise hem gerçekteki hem de filmdeki derinlik algısıyla benzerliklere rastlamak olasıdır. Fakat bu benzerlikleri ortaya koymadan önce sanal gerçeklikte derinliğin nasıl algılandığının incelenmesi gereklidir.

Sanal gerçeklik sistemlerinin çoğunda derinlik, filmde farklı biçimde algılanmaz. Soyutlayıcı sanal gerçeklik dışındaki sistemlerde sanal çevre, iki boyutlu bir yüzeyden sunulur. Pencere sistemlerinde bu yüzey bilgisayar ekranıyken, mağara sistemlerinde üzerine görüntü yansıtılan mağara duvarıdır. Bu anlamda bu sistemlerle film arasında pek bir fark yoktur.

Soyutlayıcı sanal gerçeklik sistemlerinde de görüntü iki boyutlu yüzey üzerinde oluşturulur. Fakat soyutlayıcı sanal gerçeklikte, stereoskopi mantığından yola çıkılarak, iki göz için ayrı ayrı görüntü üreten iki yüzey



kullanılır. Böylece her göz, görüntülenen nesneyi, gerçekte göreceği açıdan görür (Biocca & Delaney, 1995, s.68; Davies, 2001, s.9).

Her ne kadar stereoskopi tekniği tarihi Antik Yunan'a kadar uzanan bir teknikse de sanal gerçeklikle birlikte bu teknik de sunum başlıklarıyla (*HMD: Head Mounted Display*) bir anlamda evrim geçirmiştir.

Sunum başlıkları, stereoskopi mantığının temel almalarıyla birlikte görüntü üretimine farklı bir boyut getirmektedirler. Stereoskopi, fotoğraf gibi, film gibi sabit bir açıdan görüntüyü sunarken sunum başlığı, başın konumunu belirleyip, görüntülenecek olan çevreyi bu konuma uygun açıdan sunmaktadır. Yani basitçe, baş çevrildiğinde görüntü de başla beraber dönmektedir.

Hem iki gözle derinliğin algılanması, hem de baş konumuna göre görüntünün değişebilmesi sayesinde sanal gerçeklik, göze benzer biçimde bir derinlik algısına olanak vermektedir.

Görsel düzendeki kodları başarılı bir şekilde taklit ederek video ekranın gerçekmiş gibi hissedilmesine çalışan (Biocca & Delaney, 1995, s.66) ve sunum başlığının atalarından sayılan Ivan Sutherland'a (1968) göre:

“Üç boyutlu sunumun ardındaki asıl düşünce, kullanıcı hareket ettikçe kullanıcıya göre değişen bir perspektif görüntüsü sunmaktır. Gördüğümüz tüm gerçek nesnelerin retinal görüntüleri yalnızca iki boyutludur. Eğer izleyicinin retinaları üzerine uygun iki boyutlu görüntüleri düşürebilsek, onda üç boyutlu bir nesneyi gördüğü yanılsamasını yaratabiliriz. Her ne kadar stereo sunum üç boyut yanılsaması için önemliyse de, izleyici kafasını çevirdiğinde görüntünün de değişmesi daha önemlidir. Üç boyutlu sunum aracıyla sunulan görüntü, aynen kullanıcının başının hareketine göre gerçek nesnelerin görüntülerinin değiştiği gibi değişmelidir.” (akt. Rheingold, 1991, s.104)

Bunun yanında, sanal gerçeklikte üretilen çevre yapay olduğundan ve bilgisayar tarafından çeşitli matematiksel işlemler sonucu yaratıldığından derinlik, dilendiği ölçüde yaratılabilir; perspektif yığılma ve bozulma istendiği ölçüde düzenlenebilir. Bu tip bir düzenleme algısal boyutta büyük bir rahatsızlığa da yol açmayabilir çünkü Stephan Ellis ve Arthur Grunwald'ın belirttikleri gibi (1987), iki boyutlu yüzey üzerine yansıtılan üç boyutlu nesnelere algılanırken beyin benzeri nesnelerin yapılarıyla ilgili deneyimlerinden de yararlanır.

Kısacası sanal gerçeklik üç boyut yanılsaması yoluyla derinliğin algılanmasında gerçek görme kadar güçlü, derinliğin maniple edilmesinde film

kadar esnek olabilir ve bu yapısıyla hem filmin hem de gerçeğin sınırlılıklarını aşabilir.

## 7.2.Görüntünün Sınırlandırılması

Yukarıda da sözü edildiği üzere özellikle sunum başlıkları yoluyla görüntü, kullanıcının bakış yönüne göre üretilmektedir. Bu da görüntünün sınırının bir anlamda ortadan kalkmasına neden olmaktadır.

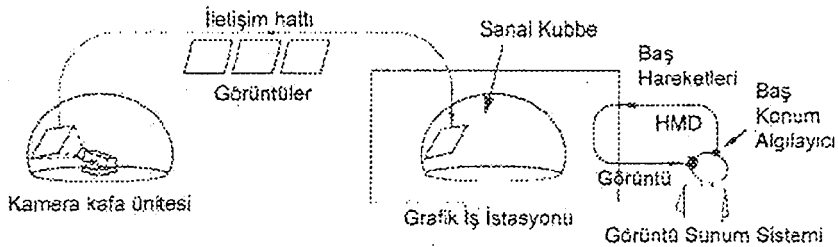
Gerçekte insan gözünün görüşü, gözün sürekli hareket halinde olması nedeniyle sınırsızken, sanatçı izleyicinin gözünü, gerçeği betimlediği yüzeyi sınırlandırarak sınırlandırmaya çalışmış, anlatısını bu yapı üzerine kurmuştur. Bu yolla izleyici, ressamın, fotoğrafçının ya da film yönetmeninin ona gösterdiği görüntüye bağlı kalmıştır.

Sanal gerçeklikle birlikte yüzeyin sınırları büyük oranda ortadan kalkmış, yüzeyin sınırları, gözün sınırlarıyla birleşmeye doğru ilerlemeye başlamıştır. Sanal gerçekliğin etkileşimliliği yoluyla üretilen görüntü izleyiciyi sarmaya başlamış, izleyici, istediği açıdan bu görüntüye bakma şansı elde etmiştir.

Sanal gerçekliğin yüzeyin sınırlarını büyük ölçüde kaldırışının daha rahatça anlaşılması için başın konumunun belirlenmesi ile buna uygun görüntü gösterilmesi arasındaki ilişki, teknolojiden de yararlanılarak incelenebilir.

Baş konumu ile görüntü arasındaki ilişkinin incelenmesinde örnek olarak Tokyo Üniversitesi'nin "Sanal Kubbe (*Virtual Dome*)" projesi verilebilir. Sanal kubbe sistemi, uzaktan yönetilebilen bir robot kamera düzeneği, bir grafik bilgisayar ve başın konumunu da belirleyen bir sunum başlığından oluşmaktadır (Şekil 9).

Şekil 9. Sanal Kubbe projesi



Bu sistemde kullanıcı başını oynattığında bilgisayar bu hareketi algılamakta ve başka bir mekanda, örneğin bir salonda bulunan robot kamerayı başla paralel olarak oynatmaktadır. Kameranın çektiği görüntü de yine bilgisayar aracılığıyla kullanıcının sunum başlığına gönderilmektedir (Biocca & Levy, 1995a, s.139).

Soyutlayıcı sanal gerçeklik sistemleri, buna benzer bir çalışma ilkesine sahiptirler. Fakat bu sistemlerde gerçek kamera yerine sanal çevrenin içerisindeki sanal kameralar çekim yapmaktadırlar. Başın konumu değiştikçe sanal çevredeki kameralar da paralel olarak konum değiştirirler. Bu nedenle görüntü sınırsızdır.

Ekran tipi sanal gerçeklik sistemlerinde ise kamera başın konumu yerine fare ya da oyun çubuğu gibi girdi araçlarının hareketine göre konumunu değiştirir. Dolayısıyla ekrandaki sanal çevre de sınırsızdır.

Araç temelli sistemlerin bir bölümünde de kamera, aracın kontrol edilmesiyle bağlı olarak değişir. Bu sistemlerdeki sanal çevre de sınırsızdır.

Mağara tipi sanal gerçeklik sistemlerinde de görüntü zaten kullanıcıyı 360 derece çevreleyen bir perdeye yansıtılmakta, dolayısıyla görüntü yatay ekseninde yine sınırsız olmaktadır.

Arttırılmış sanal gerçeklikte de sanal çevre, zaten gerçek görüşün üzerine bindirildiği için bu sistemde de görüntü sınırsızdır.

Sanal gerçeklik sistemleri içinde yalnız araç temelli ve ayna sistemlerin bazı türlerinde görüntü, ekranla sınırlıdır.

Her ne kadar tüm bu sistemlerde görüntünün üretildiği ekranlar sınırlı ise de çoğu sistem, göz ile benzer bir yapı sergiler. Gözün çevreyi tarayarak sınırlarını ortadan kaldırması gibi bu sistemlerde de kullanıcı sanal gerçeklik sistemini yöneterek bu taramayı gerçekleştirir ve sınırları ortadan kaldırır.

Sanal gerçeklik sistemlerinin yüzeyin sınırlarını ortadan kaldıran bu yapısı, ileti hazırlama boyutunu da farklılaştırmaktadır. Sanal çevre yapaydır ve sanal çevrede tasarımcının yarattığı kadar nesne vardır. Tasarımcı, öncellerinin sınırlı bir yüzeyde yaptığı düzenlemeleri sınırsız bir yüzeyde yapmak zorunda

kalacak, kompozisyon bir anlamda yeni bir boyut kazanacaktır. Artık tasarımcı hem ressam ya da fotoğrafçı gibi iki boyutu, heykeltıraş ya da mimar gibi üç boyutu, film yönetmeni ya da besteci gibi zaman boyutunu düşünmek zorunda kalacak, bunları yaparken de etkileşimi göz ardı etmeyecektir. Sanal gerçeklikle birlikte, görüntünün iki boyutunun yanı sıra üçüncü ve dördüncü, yani derinlik ve zaman boyutları insanla sınırlı biçime gelmiştir.

### 7.3.Aydınlatma

Yukarıda da tartışıldığı üzere sanal gerçeklik yapaydır. Sanal çevre tamamen tasarımcılar tarafından yaratılır. Bu yaratım sürecinde de filme benzer biçimde nesnelerin görünebilmeleri için bir biçimde aydınlatılmaları gereklidir. Bu aydınlatma, yalnızca nesneleri görünür kılma amacını güdebileceği gibi aydınlatma yapılırken estetik kaygılar da duyulabilir.

Sanal gerçeklikte aydınlatma için kullanılan ışık kaynakları gerçek değildir. Işık ve gölge, simülasyondur. Çevre koşullarına ve ışığın niteliğine göre ışığın davranışı hesaplanır ve bilgisayar tarafından görüntüsü üretilir. Her ne kadar bu yapıyla sanal gerçeklik ve filmdeki aydınlatma birbirlerinden farklı görünseler de asıl fark aydınlatılacak alanda ortaya çıkar.

Filmde çerçevede görünen alan göz önünde bulundurularak aydınlatma yapılır. Fakat sanal gerçeklikte görüntünün belirli bir sınırı olmadığı için tüm sanal çevrenin aydınlatılması gereklidir. Kullanıcının sanal çevrede ulaşabileceği her noktada aydınlatma yapılmalıdır.

Bu yapıyla sanal çevrenin aydınlatması, gerçeğin aydınlatmasına benzer. Her yer belli bir biçimde aydınlatılmıştır. Ama gerçek dünyada gerek doğal gerekse bireysel pek çok etken aydınlatmayı etkiler. Güneşten yansıyan ışıkla ay dünyayı aydınlatır. Bir kişi evinin ışığını açar. Bir başkası penceresinden çevreye el feneri tutar. Sokak lambaları yanar. Kısacası aydınlatma sürecine pek çok etken katılır. Sanal dünyada ise aydınlatma simülasyonunun bir ya da birkaç tasarımcı tarafından yaratılması gereklidir ki bu da oldukça çetin bir görevdir. Tasarımcının yukarıda sıralanan tüm etkenleri göz önünde bulundurması ve kendi başına yaratması gereklidir.

Özetle sanal gerçeklikte aydınlatma, aynen filmde olduğu gibi, belirli bir amaç güdülerek gerçekleştirilmesi gereken bir sınırlılıktır. Özellikle sanal gerçeklikte aydınlatmanın mutlaka birisi tarafından tasarlanması ve uygulanması gereklidir çünkü sanal çevre yapaydır ve hiçbir doğal ışık kaynağı yoktur.

#### 7.4.Nesneden Uzaklık

Önceki bölümde de değinildiği üzere film yüzeyi üzerinde görünen nesnelerin yüzeye göre boyutları, kamera merceği ile nesne arasındaki uzaklıkla ilişkilidir. Kamera nesneden uzaklaştıkça ya da mercek düzeneği aracılığıyla merceğin odak uzaklığı azaltıldıkça nesnenin görelî boyutlu küçülür. Nesnenin yüzeye göre boyutu da nesnenin algılanışını değiştirir. Filmin bu sınırlılığı da filmin temel öğelerinden birisi olan çekim ölçeği kavramını doğurur.

Sanal gerçeklikte ise nesneye uzaklık kullanıcıya bağlıdır. Kullanıcı nesneye yaklaştıkça o nesnenin görüntüsü büyür, o nesnenin ayrıntılarını görebilir. Dolayısıyla o nesneyi daha farklı biçimde algılar. Sanal gerçeklikte kullanıcı, istediği ölçüde olaya bakabilir ya da olayın içine girebilir.

Sanal gerçeklik teknolojisinde kullanıcı, kullandığı sisteme uygun kontrol aygıtını hareket ettirerek, ya da kendisi hareket ederek sanal nesnelere yaklaşım uzaklaşabilir. Mağara tipi sanal gerçeklik sistemlerinde kullanıcı kendisi nesneye yaklaşırken, bu uzaklık ilişkisi, film perdesine ya da televizyona yaklaşmaktan pek de farklı değildir.

Araç temelli ya da pencere tipi sanal gerçeklik sistemlerinde ise kullanıcı bir kontrol düzeneği yardımıyla nesnelere arasındaki uzaklığı ayarlayabilir. Örneğin araç temelli sistem olan uçak simülatörlerinde kullanıcı uçağa hız vererek nesnelere yaklaşabilir. Pek çok bilgisayar kullanıcısının sıklıkla karşılaştığı ve ekran tipi sanal gerçeklik sistemlerine örnek olarak verilebilecek bilgisayar oyunlarında ise kullanıcı fare, oyun çubuğu, klavye vb. yardımıyla oyunun kahramanını nesnelere yaklaştırıp uzaklaştırabilir. Örneğin kullanıcının kahramanın gözünden baktığı Doom türü Birinci Kişi (*1<sup>st</sup> Person*) ya da kahramanı uzaktan izlediği Üçüncü Kişi (*3<sup>rd</sup> Person*) türü oyunlarda kullanıcı, yönettiği kahramanın macerasına devam edebilmesi için gerekli bir takım

ipuçlarını ya da araçları bulabilmek için bazı nesnelere yakından bakmak durumundadır. Kullanıcı, kahramanını klavye ile yöneterek nesnelere doğru yürütür. Kahraman nesnelere yaklaştıkça nesnelere göre boyutları büyür ve kullanıcı ayrıntıları görebilir.

Soyutlayıcı sanal gerçeklikte ise hem kullanıcının hareketi, hem de kontrol araçları kullanıcıyla nesnelere arasındaki uzaklığın düzenlenmesini sağlar. Kullanıcı, örneğin bir oyun çubuğu yardımıyla fiziksel olarak konum değiştirmeden hareket edebileceği gibi, taktığı sunum başlığından konumu belirlenebilir ve bu konuma göre nesnelere arasındaki uzaklık düzenlenir. Kullanıcı sanal nesneye doğru yürüdükçe, nesnenin görüntüsü büyür ve bu da kullanıcıda nesneye yaklaştığı izlenimini doğurur. Zaten sanal gerçeklikte hareket yanılsamasını oluşturan öğelerden birisi de nesnenin ekrana göre büyüklüğüdür.

Nesnelere gözlemci arasındaki uzaklık azaldıkça, perspektif nedeniyle nesnelere retina üzerinde kapladıkları alan artar. Bu artış da onların boyutlarının da arttığı izlenimini oluşturur. Fakat gözlemci, edindiği deneyimlerden nesnenin boyutlarının büyümediğini, nesne ile arasındaki uzaklığın arttığı sonucuna ulaşır. Ayrıca değişen perspektif nedeniyle nesnenin derinliği hakkındaki bilgilerin de azalması, bu sonucu pekiştirir.

Sanal gerçeklikte de kullanıcının uzaklık-boyut ilişkisi ile ilgili deneyimlerinden yararlanılarak algı yanıltılır. Gerçeğin tam tersi biçimde, nesneye yaklaşma komutu verildiğinde nesne yakınlaştırılmaz, nesnenin boyutu ve derinliği değiştirilir. Bir küpe yaklaşma komutu verildiğinde bilgisayar, küpün daha büyük boyutlu ve derinliği azaltılmış görüntüsünü üretir. Kullanıcı da deneyimlerinden dolayı küp ile arasındaki uzaklığın azaldığını algılar.

Sanal gerçeklikte kullanıcı nesneden istediği kadar uzaklıkta durabilir. Bu olanak da olaya bakma ya da olayın içine girme seçimini kullanıcıya bırakır. Olayın algılanması, kullanıcının bu seçimine dolayısıyla kullanıcıya bağlıdır.

### 7.5. Zamanda Ve Uzamda Devamlılık

İkinci bölümde de söz edildiği gibi gerçekte zaman ve uzam devamlıdır. Zaman ve uzam birbirleriyle bağlıdır. Ancak filmle birlikte zaman ve uzamda devamsızlık sağlanmış ve bu da filmi bir zaman ve uzam sanatı yapmıştır.

Sanal gerçeklikte de filmdeki gibi zamanda ve uzamda kesintiler yapılabilir. Sonuçta sanal gerçeklik yapaydır, insanın tasarımı yaptığı bir evrendir. Dolayısıyla bu evrenin zamanında kesintiler yaratılabilir, uzamda atlamalar gerçekleşebilir. Sanal gerçeklik bir anlamda sınırlandırılmamış bir yüzeydeki film gibi düşünülebilir. İzleyici bu sınırsız filmde istediği yöne istediği şekilde bakabilir. Bu yolla izleyici kameranın görevini elinden alabilir. Fakat sanal gerçeklikte her ne kadar teknik olarak zamanda ve uzamda devamsızlık sağlanabilse de insan unsurunun bu süreçte etkileşimli bir biçimde yer alması, bu devamsızlığın varlığını olumsuz biçimde etkilemektedir.

Öncelikle uzamda bir noktadan bir başka noktaya gidilebilmesi için bir hareket gereklidir. Bu hareket sırasında duyu organları hareketin niteliğini aynı biçimde algırlar. Gözler hareket nedeniyle oluşan perspektif değişikliğini algırlarken kinestetik duyular tarafından da konum değişikliğini algırlar. Sanal gerçeklikte de uzamda atlama yapılabilmesi için konum değişikliğinin tüm organlar tarafından aynı olmasa bile, uyarıcıların çatışmayacağı biçimde algılanması gerekir.

Önceki bölümde de söz edildiği gibi Arnheim, görüntüdeki çok hızlı değişimlerin, duyu organları arasındaki uyumsuzluk nedeniyle baş dönmesine yol açtığını belirtmiştir. Benzer biçimde sanal gerçeklikte de bu tip rahatsızlıklara rastlanabilmektedir.

Özellikle sunum başlıklarının kullanıldığı soyutlayıcı sanal gerçeklikte baş hareketi ile görülen görüntünün hareketinin uymaması, gerçekteki algılama deneyimine uymadığı için rahatsızlık vermektedir. Bricken (1994, s.379), gözlerle kinestetik duyular arasındaki uyumsuzluğun yarattığı etkiyi karşılaştığı bir olayla anlatıyor. Birisi, sanal dünyada dolaşan katılımcının elinden kontrolü gizlice alıyor ve yaklaşık 10 saniye katılımcının bakış açısını hızla değiştiriyor. Olaydan sonra katılımcının başının döndüğünü, renginin solduğunu ve

rahatsızlığının gözle görülür biçimde ortada olduğunu gözlemliyor. Göz hareketi algılarken, kinestetik duyuların aynı hareketi algılamaması, hatta tamamen uyumsuz bir hareket algılaması rahatsızlığa yol açmıştır.

Bu noktadan yola çıkarak sanal gerçekliğin teknik anlamda zaman ve uzamdaki atlamaları olanaklı kıldığı fakat bu atlamaların duyu organları arasında yaratacağı uyumsuzluğun vücudu rahatsız edeceği göz önünde bulundurularak sanal gerçekliğin zaman ve uzamdaki devamlılığı koruması gerektiği söylenebilir.

### 7.6.Uyarılan Duyular

İnsanın, dış dünya hakkındaki bilgisinin tümünü duyu organları yoluyla almasına rağmen sanal gerçekliğe gelinceye dek çoğu iletişim ortamı görme ve işitme duyusuna yönelik iletiler üretmekle sınırlı kalmışlardır. Fakat sanal gerçeklik, iletişim ortamlarının bu sınırlılığının aşılması için büyük bir adım olmuştur.

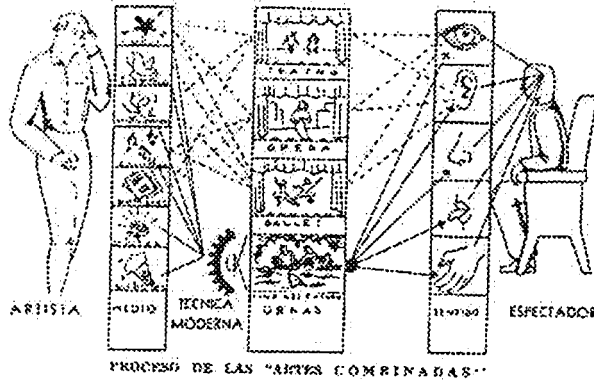
Birden fazla duyu organını aynı düşünceyi aktarmayı amaçlayarak kullanma düşüncesiyle yola çıkan Morton Heilig, "El Cino Del Futuro" (Geleceğin Sineması) isimli bir sistem tasarlayarak bir anlamda sanal gerçeklik düşüncesinin de ilk adımlarından birini atmıştır (Şekil 10 ve 11). Geleceğin sineması, izleyicinin her duyu organına yönelik uyarıcılar iletecektir.

Heilig'e (1955, s.281) göre:

"İnsanın sinir sistemi –duyu sınırları, beyni ve hareket sınırları- bilincinin temelini oluşturur...Zamanla tüm bu bileşenler elektronik olarak kaydedilecek, birleştirilecek ve sunulacaktır – geleceğin sinemasının bir makarası, her duyuya yönelik materyalleri taşıyan ayrı izlerden oluşan bir manyetik bant olacaktır. Bu sorunlar aşıldığında geleceğin sinemasını düşlemek kolaydır. Gözlerinizi açın, dinleyin, koklayın ve hissedin – dünyayı muhteşem renkleriyle, derinliğiyle, sesleriyle, kokularıyla ve dokularıyla duyumsayın- bu geleceğin sinemasıdır!..." (akt. Biocca, Kim & Levy, 1995, s.11)

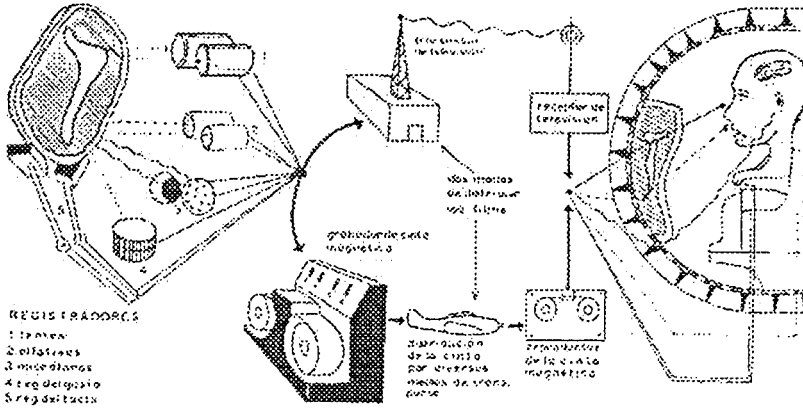


Şekil 10. Morton Heilig "El Cine Del Futuro"



Biocca, Kim &amp; Levy, 1995

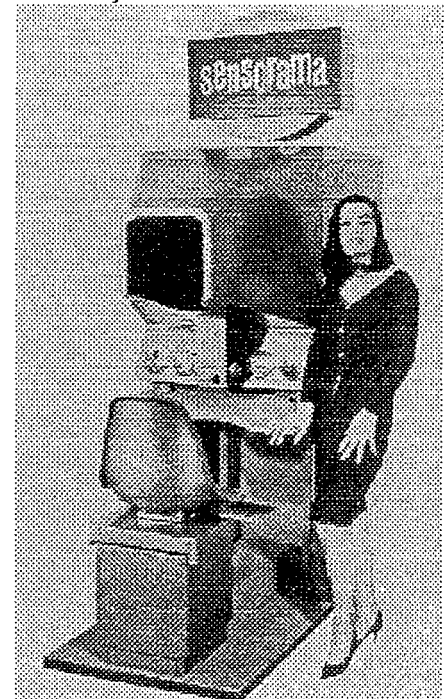
Şekil 11. Morton Heilig "El Cine Del Futuro"



Biocca, Kim &amp; Levy, 1995

Heilig her ne kadar "Geleceğin Sineması" düşüncesini hayat geçirememese de bu düşüncüyü Sensorama isimli aleti oluşturmak için kullanmıştır. Sensorama, günümüzde eğlence merkezlerinde bulunan bilgisayar oyunlarına benzemektedir (Şekil 12). Örneğin sensorama ile motosiklet simülasyonu yaratılabilir. Kullanıcı ellerini, gözlerini ve kulaklarını uygun yerlere yerleştirir. Alet çalıştırıldığında kullanıcı hızla ilerleyen bir motosikletten görülecek görüntüyü görür, işitilecek sesi duyar, motosikletin titremesini

Şekil 12. Sensorama



elleriyle hisseder. Heilig (1962), Sensorama'nın temel amacının "birden fazla duyu organına yönelik uyarıcılar geliştirerek arzulan deneyimi simüle etmek" olduğunu söyler (akt. Rheingold, 1991, s.49).

Sanal gerçeklik, Heilig'in bu amacına üst düzeyde ulaşmış görünmektedir. Sanal gerçekliğin temel unsurlarından ve çoğu tanımın temelinde yer alan uzduruş deneyimi, olabildiğince çok duyunun yapay uyarıcılar tarafından uyarılarak kullanıcının gerçek dünyadan soyutlanmasıdır. Bu durumda, daha önceki başlıklar altında tartışıldığı gibi, duyar ve algı, sanal gerçeklik teknolojisinde önemli unsurlardır.

Sanal gerçeklik sistemlerinde çıktı araçları bir çok duyuyu uyarabilir. Çıktı araçları, uyaracakları duyunun niteliğine göre bir enerji üretirler. Bu enerji, sanal çevreyle ilgili bilgi taşır. Kullanıcı, bu enerjiyi duyumsadığında ve algıladığında sanal çevrenin, her duyuya yönelik nitelikleri hakkında ayrı ayrı bilgi sahibi olur ve bu bilgilerin oluşturduğu bütün, kullanıcının sanal çevreyi gerçek gibi algılamasına neden olur.

Sanal gerçeklik sistemlerinin uyardığı duyarların başında görme ve işitme gelir. Görme duyusu, elektronik görüntü kaynaklarının ürettiği ışık ile uyarılır. Bu ışık sistemin türüne göre farklı yöntemlerle gözü uyarır. Ekran, ayna ve mağara tipi sistemlerin bazılarında görsel uyarılar ekran tarafından üretilirken, bazı ayna ve mağara tipi sistemlerde görüntü projektörlerle üretilmektedir.

Arttırılmış sanal gerçeklikte ise görüntü gözün görüşünü engellemeyecek fakat gözü uyaracak biçimde yerleştirilmiş ya da bu yapıya uygun üretilmiş küçük monitörlerden sunulur (bkz. Şekil 7). Soyutlayıcı sanal gerçeklikte ise iki göze, perspektifin gerektirdiği farklı görüntüler gönderen iki ayrı monitörden oluşan sunum başlıkları kullanılır. Bu başlıklarda daha önce sözü edilen stereoskopi tekniği temel alınır. Monitör ya da video projektör gibi bilindik görüntü üretme araçlarının yanı sıra teknolojinin gelişmesiyle farklı yöntemler de ortaya çıkmakta, yeni geliştirilen araçlarla görüntü, düşük güçlü lazer ışınları doğrudan retinanın üzerine düşürülerek görüntü doğrudan retinada oluşturulabilmektedir (Viirre ve diğerleri, 1998).

İşitme duyusu ise elektronik ses kaynaklarının ürettiği ses dalgaları tarafından uyarılır. Bu ses dalgaları, aynı görüntüde olduğu gibi üç boyut etkisini vermek durumundadır. Begault (2000), sanal gerçeklik teknolojisi içerisinde görüntü üretim tekniklerindeki hızlı ilerlemenin yanında üç boyutlu, uzamsal ses üretimine de önem verilmesi gerektiğini vurgular. Bu noktadan hareketle NASA'da başın konumuna göre ürettiği sesin niteliği değişen ses üretim araçları üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalarda öncelikle sesin nasıl algılandığı ve konuma göre sesin niteliğinin fiziksel temelleri belirlenmiş, ardından da bu verileri kullanarak uzamsal ses üreten bir aygıt geliştirmek üzere çalışılmıştır. Geliştirilen aygıt, kullanıcının konumunu belirleyerek kulaklıklardan bu konuma uygun uzamsal ses üretmenin yanında sesin perdesini, şiddetini ve rengini de manipüle etmektedir. Bu ve benzeri yapıda, kulaklıkla uzamsal ses üretmenin getirdiği sorunları aşabilecek nitelikteki sistemlerin yanı sıra uzun süredir kullanılan kuadrofonik (*quadroponic*) ya da surround ses sistemleri ile de uzamsal ses üretilebilir.

Görme ve işitme duyularına yönelik uyarımlar açısından bakıldığında sanal gerçeklik, diğer pek çok iletişim teknolojisiyle benzerlik gösterse de bu duyuları aşarak daha çok duyuya yönelik uyarıcılar üretebilme olanağına sahiptir.

Sanal gerçeklik, dokunma duyusuna yönelik uyarıcılar üretebilmektedir. Dokusal sunum (*haptic display*) kaynağını robotik çalışmalarından almaktadır. Stone'a (2000) göre, önceleri robotları kumanda etmek için kullanılan Dokusal araçlar, uzaktan işletim (*teleoperation*) ve uzduruş (*telepresence*).kavramlarını ortaya çıkartmış, NASA'nın VIEW projesi ve Lanier'in kurduğu VPL şirketinin Dataglove isimli veri eldiveniyle Dokusal sunum, hem girdi, hem çıktı aracı olarak sanal gerçekliğin içinde tam anlamıyla yer almıştır.

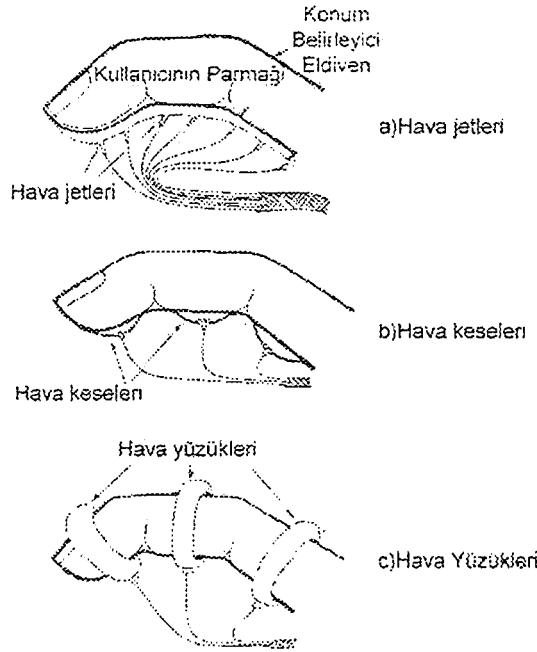
Dokusal sunum araçları, çeşitli yöntemlerde yararlanılarak dokunma duyusunu uyarmaya yönelik uyarıcılar üretmektedir. Biocca ve Delaney (1995), dört değişik Dokusal uyarım yöntemi belirlemişlerdir. Bu sistemlerden ilki hava basıncı (*pneumatic*) uyarımıdır. Havanın deri üzerine uyguladığı basıncı arttırıp

azaltarak istenen etkiyi sağlamaya yönelik bu yöntem, hava kanalları, hava keseleri ya da hava çemberleri kullanılarak uygulanır (Şekil 13).

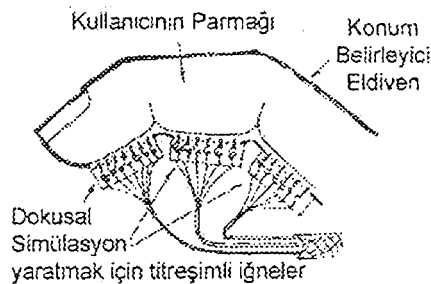
Dokusal uyarım elde etmek için kullanılan ikinci yöntem ise vibro-dokusal (*vibrotactile*) uyarımdır. Vibro-dokusal uyarım yönteminde ise vibro-dokusal araçlar, derideki devim algılayıcılarını (*mechano-receptors*), mekanik iğneleyicilerle, ses bobinleriyle ya da pizoelektrik kristalleriyle uyararak yüzey yanılısaması yaratmaya çalışırlar (Şekil 14).

Dokusal uyarım üretiminde kullanılan üçüncü yöntem olan elektro-dokusal (*electrotactile*) uyarımda da deriye bağlanmış küçük elektrotlarla uyarılır (Şekil 15). Kullanıcı bu uyarımdan bir yüzeye dokunduğu izlenimini edinebilir.

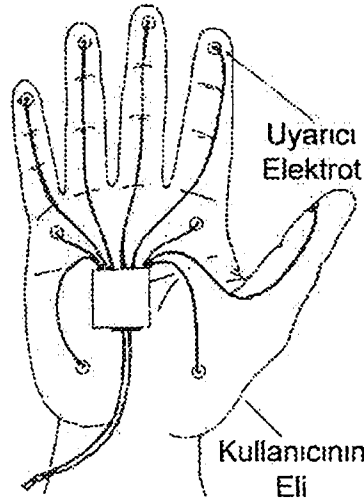
Şekil 13. Hava basıncı ile dokusal uyarımlar elde etmekte kullanılan araçlar



Şekil 14. Vibro-dokusal uyarım araçları



Şekil 15. Elektro-dokusal uyarım üretici sistem



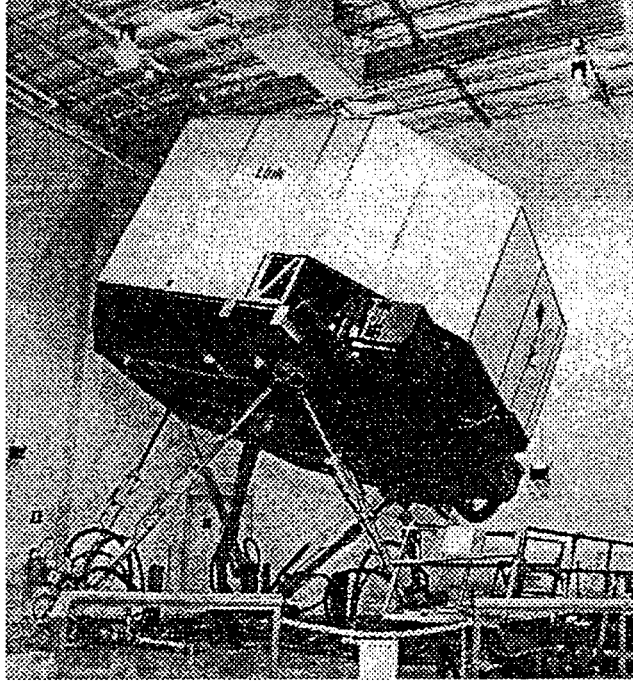
Biocca&amp;Delaney, 1995

Biocca ve Delaney'in değindikleri son yöntem ise işlevsel nöromasküler (*functional neuromuscular*) uyarımdır. Bu yöntem, derinin aşılarak doğrudan sinir uçlarının uyarılmasını önerir. Fakat derinin delinerek elektrotların kaslara bağlanmasının gerekliliği, şu aşamada nöromasküler uyarım yöntemini pek de uygulanır kılmamaktadır.

Dokusal uyarımlar dışında sanal gerçeklik, insanın konumuna, hareketine ve dengesine yönelik bilgisinin kaynağı olan proprioseptif duyuları da uyarabilmektedir. Özellikle araç temelli sistemlerde karşılaşılan bu uyarım genelde hareketli bir platformun devinimi sonucunda ortaya çıkmaktadır (Şekil 16).

Örneğin, lunapark trenini simüle eden bir araçta izleyici rampadan aşağıya hızla inen vagonun göreceği görüntüyü aracın ekranından seyrederken aracın arkası kaldırılırsa, ortaya çıkacak yerçekimi kuvveti, izleyicide hızla rampadan aşağıya doğru gittiği izlenimini oluşturur. Hareket platformları yerçekimi kuvvetini simüle ederler ve izleyicide güçlü bir yanılsama oluştururlar (Biocca&Delaney, 1995, s.95).

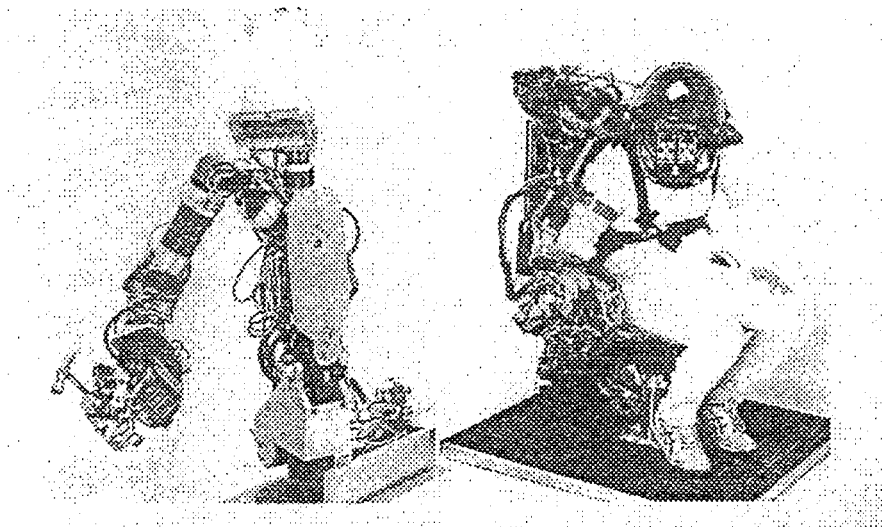
Şekil 16. Platform yoluyla proprioseptif uyarıcı üretimi



Biocca&amp;Delaney, 1995

Hareketli platformlar dışında proprioseptif duyuları uyarıcı bir başka sistem de exoskeleton sistemidir. Exoskeleton sistemi, kullanıcıya bağlanan harici bir iskelet sistemidir (Şekil 17). Bu iskelet sistemiyle kullanıcı gerçek ya da sanal dünyada uzaktan işletim işlemleri yapabileceği gibi, güç geribildirimi de alabilir. Kökeni insan kontrollü ağır yük kaldırma ya da taşıma işlerinde kullanılan sistemlere dayanan exoskeleton'la örneğin kaldırılan yükün ağırlığı hissedilebilir (Stone, 2000).

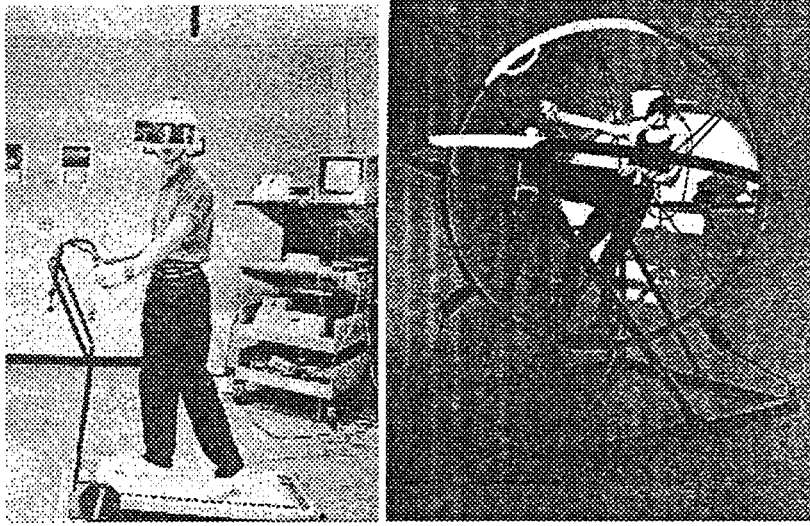
Şekil 17. Exoskeleton



Biocca & Delaney, 1995

Bunun dışında yürüme bantları (Şekil 18) ya da kürelerle (Şekil 19) de proprioseptif duyular uyarılabilir.

Şekil 18-19. Yürüme bandı ve küreyle proprioseptif uyarı üretilmesi



Biocca & Delaney, 1995

Yapılan araştırmalar, kokunun da iletişim ortamı olarak kullanılabilceğini ortaya koymaktadırlar. Kaye (2001a), koku üreten bilgisayar kontrollü aygıtların kamuoyuna duyurulduğunu ve yakında üretime geçileceğini söyleyerek, bu olanaktan yararlanılarak bilgisayarda üretilen kokunun, ses ya da görüntü gibi kontrol edilerek bir iletişim aracı olarak kullanılabilceğini savunur. Kaye'ye göre sanal gerçeklikten IMAX'e, doğa sporlarından global turizme kadar insanın amacı daha zengin ve dolu deneyimler yaşamaktır. Koklama duyusu da insanın duygusal olarak en dolu ve güçlü duyusu olduğuna göre koklama duyusunun güçlü deneyimler yaşama anlamında çok önemli bir yeri olmalıdır.

Sanal gerçeklikte koklama duyusuna yönelik uyarıcı üretme düşüncesi Heilig'in Sensorama projesine kadar uzanır. Sensorama'da görüntü ve sesin yanında koku da anlatıma yardımcı olmak amacıyla kullanılmıştır. Örneğin Sensorama'da izlenen bir dansöz, izleyiciye yaklaştıkça parfüm kokusu artmakta, uzaklaştıkça azalmaktadır (Rheingold, 1991, s.53).

Sensorama'dan esinlenen sanal gerçeklik araştırmacıları, kokuyu da sanal gerçeklik sistemine katmaya çalışmışlar, kokusu olan sanal çiçeklerin yanında otuz değişik türde koku iletmeyi başarmışlardır (Kaye, 2001b, s.68).

John Cater ve arkadaşları, Deep Immersion Virtual Environment (DIVE) laboratuvarlarında, ise kokuyu temel alan ve itfaiyeci eğitimine yönelik bir sanal gerçeklik sistemi geliştirerek sanal gerçeklikte koku kullanımını bir adım ileri götürmüştürlerdir (Kaye, 2001b, 69).

DIVE'de geliştirilen ve sekiz değişik kokuyu iletebilen DIVEpak sistemi, mikrokapsüllenmiş koku (*microcapsulated odorant*) yöntemine dayanır.

"Kişisel mikroenkapsülasyon (*microencapsulation*) tekniği, istenmediği zaman kokuları kapsüllere doldurmak ve emmek için kullanılır. Önceden seçilmiş ve kapsüllere doldurulmuş kokulardan oluşan bir kartuştaki kokulardan herhangi birisinin etkinleştirilmesi ya da iletilmesi gerektiğinde, sistem otomatik bir kazı-kokla aygıtı gibi çalışarak bilgisayarın seçtiği değiştirilebilir yoğunluktaki kokuları buruna ¼ saniyelik bir zaman içinde iletir." (Cater, 1992, akt. Zybura & Eskeland, 1999)

Cater daha sonra Birleşik Devletler Hava Kuvvetleri ile işbirliğine gitmiş ve DIVEpak sistemini geliştirerek FiVe FiRe itfaiye eğitim sistemini tasarlamıştır (Zybura & Eskeland, 1999; Kaye, 2001b). FiVe FiRe sisteminde;

"Koku sistemi, basınç tüpü dışında sırta takılabilir niteliktedir ve kullanıcının maskesine hava akışı yoluyla eř zamanlı yedi koku iletebilmektedir. Kokular, yanan odun, yağ ve lastikten sülfür, benzin ve egzoz dumanına kadar çeşitlilik göstermektedir. Koku kartuşunun ömrü, tekrar doldurmaksızın altı aydır. Kokusal çıktılar kokunun aslıyla tamamen aynı niteliktedir, öyle ki kötü kokular sizde maskenizi çekip atma isteği uyandırabilir. Bütün bunlar çok etkilidir ve sanal gerçeklik sisteminin maliyetine yaklaşık 5000\$ ekler." (Cater, 1999, akt. Zybura & Eskeland, 1999)

Kaye (2001a) de, kokunun bilgisayarla kontrol edilerek bir iletişim aracı gibi kullanılabileceği Instink isimli bir sistem geliştirir. Instink sistemini, bir valf düzeneği, valf düzeneğini kontrol edebilecek bilgisayar, valf düzeneğine bağlı püskürtme fırçaları (*airbrush*) ve fırçaların boya kavanozlarının içinde çeşitli türdeki kokular bulunur. Herhangi bir kokuyu yayma komutu verildiğinde bilgisayar iki saniyeliğine söz konusu kokuyu saçacak fırçaya bağlı valfi açar. Böylece istenilen koku duyulur.

Bu örnekler dışında pek çok sistem üzerinde de çalışmalar sürmektedir. ARPA gibi askeri birimler ve çeşitli üniversiteler kokusal sistemleri araştırmakta, IBM ve Motorola gibi iletişim devleri de aynı konu üzerinde titizlikle



durmaktadırlar. Digiscent ve Trisenx gibi şirketler ise faaliyeye diğerlerini koku sistemleri üzerinde yoğunlaştırmaktadırlar (Kaye, 2001b).

Kaye'ye göre bu tür bir koku iletim sistemi ile antik çağlardan beri kokuyu anlatmanın içine katma isteği gerçekleşmiş, koku, afet hazırlık eğitimlerinden bilgisayar oyunlarına kadar çok çeşitli alanlarda kullanılabilir hale gelmiştir. Sanal gerçeklik de kokunun iletişim aracı olarak kullanılabileceği alanlardan birisidir.

Tatma ise şu anda daha tam anlamıyla gerçekleştirilmemiş iletimlerin başında gelmektedir. Her ne kadar internette bu konudaki çalışmalar hakkında haberler dolaşsa (örn. Trisenx 2001) da Biocca ve Delaney'in (1995, s.96) değindikleri gibi tatma ve koklama duyuların duyumsaması için kimyasalların alınmasının gerekliliği, bu duyulara yönelik iletiler yaratılmasını güçleştirmektedir.

Uyarılan duyular açısından bakıldığında sanal gerçeklik, bugüne dek hiçbir iletişim ortamının ulaşamadığı olanaklara sahip durumdadır. Bu olanaklar, gelecekte anlatım biçimlerinin şekillenmesinde de önemli rol oynayabilecekler, görme ve işitme dışındaki duyulara yönelik iletiler de hazırlanabilecektir.

Genel yapısına bakıldığında ise sanal gerçekliğin filmde bazı noktalarda kesin, bazı noktalarda ise belirsiz sınırlarla ayrıldığı, bazen de gerçekliğin sınırlarını aşıp filmin elastikliğine sahip hale geldiği görülmektedir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### FİLM VE SANAL GERÇEKLIK ORTAMLARININ SINIRLILIKLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Daha önceki bölümlerde, film ve sanal gerçeklik ortamlarının sınırlılıklarının daha açıkça karşılaştırılabilmeleri için Arnheim'in film için ortaya koyduğu sınırlılıkların temel alınmasının gerektiğinin düşünöldüğü söylenmişti. Bu bölümde de yine Arnheim'in sınıflaması temel alınarak iki ortam;

- Üç boyut yanılısaması ve derinlik,
- Görüntünün sınırlandırılması,
- Aydınlatma,
- Nesneden uzaklık,
- Zaman ve uzamdaki devamlılık,
- Uyarılan duyular,

açılarından karşılaştırılacak, ardından da filmin sınırlılıklarının doğurduğu film diliyle ilişkili öğeler bu bağlamda yeniden ele alınacaktır.

#### 1.ÜÇ BOYUT YANILSAMASI VE DERİNLİK: MERCEKLERİN ETKİSİ, ODAKLANMA VE DERİNLİK

Film ve sanal gerçeklik ortamlarında üç boyut yanılısamasının yaratılmasında farklılıklar ortaya çıkarken derinlik etkisinin yaratılmasında ortak noktalara rastlanmaktadır.

Daha önce de irdelendiği üzere göz ve kamera bazı noktalarda birbirlerine benzemektedirler. Bu noktalardan birisi gözün de kameranın da aslında görüntüleri iki boyutlu olarak almalarıdır. Üç boyutlu nesnelerin görüntülerinin retinanın ve filmin üzerine iki boyutlu olarak düşerler.

Her ne kadar gözde de kamera gibi üç boyutlu nesnelerin yansımaları iki boyutlu olarak ışığa duyarlı yüzeye düşse de insan iki gözüyle aldığı iki ayrı görüntü beyinde birleştirilerek çevre üç boyutlu olarak algılanır.

Film kamerası ise, stereoskopi tekniğinin kullanıldığı durumlar dışında dünyaya tek gözle bakar, dolayısıyla insanın görmesinde olduğu gibi bir üç boyut etkisi yaratılması mümkün değildir.

Çoğu sanal gerçeklik sistemlerinde ise üç boyut yanılması çift göz görüşü yoluyla yaratılır. Bu sistemlerde, stereoskopi mantığından yola çıkılarak, iki göz için ayrı ayrı görüntü üreten iki ekran kullanılarak her göz için ayrı ayrı, nesneyi gerçekte göreceği açıdan görmesini sağlayacak görüntü oluşturulur. Bu açıdan bakıldığında film ile sanal gerçeklik ortamlarında üç boyut yanılmasının yaratılmasında farklılık olduğu görülür.

Film görüntüsünde üçüncü boyutun etkisini arttırmak için derinlikten yararlanılır. Derinlik, ya kamera önü düzenlemeleriyle ya da kamera merceğinin yapısından yararlanılarak sağlanmaktadır. Film kamerasının merceği, belli noktalara odaklanarak bu noktadaki nesnelere net, geriye kalan nesnelere netsiz görebilmektedir. Merceğin bu etkisi alan derinliği olarak adlandırılmaktadır. Bu etki, derinlik yanılması yaratmanın yanı sıra dikkatin odaklanılan noktaya yoğunlaştırılmasını da sağlayabilir. Film yönetmeni bu yolla, önemli bulunduğu nesnelere vurgulayabilir. Ayrıca odaklamanın yönlendirilmesi ile öznel etkiler, örneğin uyuma etkisi verilebilir. Bunun yanı sıra bir nesnenin yavaşça belirmesi sağlanabilir. Örneğin önde bir noktaya odaklanarak uzaktan gelen bir nesnenin önce netsizken öne geldikçe net olması sağlanabilir. Ayrıca filmde derinlik, merceklerin odak uzaklıklarıyla bağlantılı olarak değiştirilebilir. Kısa odak uzaklıklı merceklerle perspektif yığılma artırılabilir, dar odak uzaklıklı merceklerle perspektif yığılma azaltılabilir. Bu yolla nesnelere görüntüdeki etkilerinde farklılıklar yaratılabilir.

Derinlikle ilgili yukarıdaki etkilerin tümü sanal gerçeklik ortamında kullanılabilir. Görmede de alan derinliğine benzer bir odaklama vardır. Odaklanılan nokta dışındaki alan belirsizdir. Yani görmedeki odaklama ile filmdeki odaklama benzerdir. Bu nedenle sanal gerçeklikte kullanılması durumunda odaklama, kullanıcıyı rahatsız etmeyecektir. Bunun yanında mercekler yoluyla değiştirilen perspektif yığılmanın yarattığı etkinin sanal gerçeklikte kullanılması, sanal gerçeklik deneyimine farklı bir boyut

katabilecektir. Odaklama, derinlik ve merceklerin etkisi, sanal gerçeklikte bilgisayar yoluyla yapay olarak üretilebilir.

Bu açıdan odaklama ve merceklerin etkisi gibi derinlikle ilgili öğelerden sanal gerçeklikte de aynı biçimde yararlanılabilir. Derinlik bağlamında film ve sanal gerçeklik ortamları çok farklı değillerdir.

## **2. GÖRÜNTÜNÜN SINIRLANDIRILMASI VE NESNEDEN UZAKLIK: KAMERA AÇISI, ÇEKİM ÖLÇEKLERİ, KOMPOZİSYON VE KAMERA HAREKETİ**

Film ve sanal gerçeklik ortamları, görüntünün sınırlandırılması ve bununla bağlantılı olarak nesneden uzaklık bağlamında birbirlerinden oldukça farklıdırlar. Bu farklılığın temel nedeni, filmde belli bir noktadan kaydedilmiş sabit görüntülerin izleyiciye sunulması fakat sanal gerçeklikte bu belli noktanın kullanıcı tarafından belirlenmesidir.

Filmde yönetmen, nesnenin biçim özelliklerini en iyi ortaya koyacak, nesneyi kavramsallaştıracak, izleyicinin dikkatini çekecek ve gerektiğinde şaşırtacak bakış açısını seçilebilir. Bu açı, kamera açısıdır. Kamera açısındaki düzenlemelerle önemsiz nesnelere saklanabilirler, önemli nesnelere vurgulanabilirler. Başka bir şey tarafından gizlenen bir nesne birden ortaya çıkartılarak izleyici şaşırtılabilir. Bir nesne diğerini gizleyerek yok edebilir.

Ayrıca nesnenin belirli parçalarına vurgu yapılabilir, nesnenin bağıntılı gücünü yaratmak için boyutla oynanabilir. Bu özellik, çekim ölçeklerinin kökeni olarak görülebilir. Nesnelere olduklarından küçük ya da büyük gösterilebilirler. Bu sınırlılık, gösterilmesi istenen alanı da sınırlandırmaya yardımcı olur ve boyutlarda bir görelilik yaratılmasını sağlayabilir.

Bunun yanı sıra görüntü boyutunun sınırlandırılması ile resmin teması belirlenebilir. Bütün ya da parça gösterilebilir, önceden gösterilmeyen bir nesne birden resme girerek şaşırtma yapılabilir, ilgi resim dışına çekilerek şüphe yaratılabilir.

Fakat sanal gerçeklik ortamında bakış açısı, kullanıcıya göre belirlendiğinden kullanıcı olaylara istediği açıdan ve uzaklıktan bakma, görüş alanını istediği gibi belirleme serbestliğine sahiptir.

Film yönetmeninin düzenlediği bir sahne olduğu gibi sanal gerçekliğe uyarlandığında sahenin tüm anlamını yitirmesi tehlikesiyle karşılaşılacaktır. Örneğin sahenin etkisini veren bir insanın uzak çekimi, kullanıcının o insana yaklaşmasıyla bozulacaktır. Belirli bir anda bir nesnenin arkasından çıkarak izleyiciyi şaşırtacak bir başka nesne, kullanıcının o andan önce o nesnenin arkasına bakmasıyla şaşırtıcılığını kaybedecektir. Benzer şekilde kullanıcı, gayet doğal bir biçimde filmde yönetmenin ona zorla gösterdiği ve örneğin filmin hikayesinde kilit görevi gören bir nesneye hiç bakmayabilir. Bu durumda filmin hikayesinin bir anlamı kalmayacaktır. Örneğin bir cinayetin anlatıldığı bir filmde yönetmen kurbanın bıçaklanmasını gösterirken katili gizleyebilir. Aynı sahne sanal gerçekliğe taşındığında kullanıcının katili öğrenmesi için başını çevirmesi yeterli olacaktır.

Bu durumda yukarıda belirtilen amaçların gerçekleştirilmesi için farklı bir düzenlemeye gidilmesi gerekecektir. Bu da sanal gerçeklik ortamında kullanılmak istendiklerinde kamera açısı ve çekim ölçeklerinin bu ortama uygun bir yapıya dönüştürülmesini gerekli kılacaktır.

Bunun yanı sıra düşme, yükselme, yürüme, baş dönmesi gibi öznel etkileri vererek kahramanı sahenin merkezinde konumlandırmak ya da sahenin merkezindeki bir nesneyi takip etmek amacıyla kullanılan kamera hareketleri de sanal gerçeklikte doğrudan kullanılamaz. Çünkü kullanıcı dururken görüntünün kayması daha önce de belirtildiği gibi izleyicide fizyolojik rahatsızlıklara yol açabileceği gibi, görüntünün kaymaması durumunda da verilmek istenen etki kaybolacaktır. Bu nedenle kamera hareketinin de sanal gerçeklik ortamına uygun bir biçime dönüştürülmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak görüntünün sınırlandırılması ve nesneden uzaklık bağlamında film ve sanal gerçeklik ortamları büyük farklılıklar göstermektedirler.

### 3.AYDINLATMA

Film ve sanal gerçeklik ortamları, aydınlatma bağlamında birbirlerinden pek fazla farklılık göstermemektedirler.

Filmde aydınlatma pek çok nedenle önem taşımaktadır. Daha önceki bölümlerde de değinildiği gibi aydınlatma uzam ve biçim hakkındaki izlenimleri etkileyen en önemli etkenlerden birisidir. Aydınlatma yolu ile nesnelere yapıları ve uzamdaki konumları ortaya çıkartılabileceği gibi, dikkat bu nesnelere çekilebilir ya da bu nesnelere gizlenebilir. Ayrıca aydınlatma ile mevsim, saat gibi zaman bilgisi de verilebilir. Bütün bunların yanı sıra aydınlatma kullanılarak sahnede istenen duygu, atmosfer ve dramatik etki de yaratılabilir.

Sanal gerçeklikte de sanal çevreler tamamen yapay olduklarından, tüm bileşenlerinin bir anlamda yoktan var edilmeleri gerekmektedir. Aydınlatma da bu bileşenlerden birisi olduğundan sanal çevre üretilirken bu çevrenin aydınlatılmasında filmdeki aydınlatma temel alınabilir ve sanal gerçeklikte de ışık anlamlı bir şekilde kullanılabilir.

Film ve sanal gerçeklik ortamları aydınlatma bağlamında birbirlerine benzer olduklarından aydınlatma, filmde kullanıldığı biçimde, benzer amaçlarla sanal gerçeklikte de kullanılabilir.

### 4.ZAMAN VE UZAMDA DEVAMLILIK: KURGU VE FİLM HIZI

Film ve sanal gerçeklik ortamları, zaman ve uzamda devamlılık bağlamında birbirlerinden oldukça farklı olmalarına rağmen kurgu dışında, filmin hızıyla ilgili öğelerden sanal gerçeklikte de yararlanılabileceği görülmektedir.

İkinci bölümde söz edildiği gibi gerçekte zaman ve uzam süreklidir. Zamanda ve uzamda atlamalar olmaz. Fakat filmde görüntülenen zaman dilimi kesilerek bir başka zaman-uzam dilimiyle birleştirilebilir. Bu eylem, belirli kurallara uyulduğu sürece izleyiciyi rahatsız etmez. Ardışık görüntüler, izleyicinin bilişsel haritasına uyduğu sürece izleyici zaman ve uzamdaki sürekliliğin devam ettiğini düşünür. Zaman ve uzamdaki devamsızlık, filmi gerçeklikten ayıran en önemli sınırlılıktır.

Bu sınırlılık sayesinde ayrı zaman ve mekanlardaki olaylar birleştirilebilir, bütünün özelliklerini yansıtan parçalar ayrı ayrı gösterilerek bütünün özelliği ortaya çıkartılabilir, zamansal ve uzamsal bağı olmayıp da anlamsal ya da biçimsel bağı olan parçalar birleştirilebilir. Bunların yanı sıra ardışık çekimlerin süreleri düzenlenerek sahnenin ritmi oluşturulabilir.

Fakat bu eylemlerin sanal gerçeklikte kullanılmaları rahatsız edici olabilir. Zira, yapılan gözlemler sonucu, sanal gerçeklikte zaman ve mekandaki ani atlamaların kullanıcıda rahatsızlık yarattığı önceki bölümde de belirtilmişti. Her ne kadar teknik olarak sanal gerçeklikte zaman ve uzamda atlamalar yapmak mümkün olsa da kullanıcının görme duyusu kullanıcının mekan değiştirdiği iletisini beyne gönderirken konumla ilgili duyuların bunu reddetmeleri vücutta rahatsızlıklara yol açmaktadır.

Bu noktadan hareketle de kurgunun sanal gerçeklik ortamında, zaman ve uzamdaki kesintiye alternatif bir yapının kullanılması gereklidir.

Kurgunun yanında filmde zamanın esnek biçimde kullanılabilmesi, kurgunun yanında film hızı ile ilgili öğeleri de ortaya çıkartmıştır. Film hızının değiştirilebilmesiyle film tersten gösterilebilir ve bu yolla hareketler ve olaylar da tersine döner. Örneğin kırılmış bir bardağın parçaları tekrar bir araya gelebilir. Film hızlandırılarak hareket ya da olay hızlandırılabilir ve dinamik etkisi değiştirilebilir, örneğin bir tomurcuk birkaç saniye içinde çiçeğe dönüşebilir. Film yavaşlatılarak hızlandırmanın tam tersi bir etki sağlanabilir, örneğin kurşunun iskambil kağıdını delip geçişi tüm ayrıntılarıyla görülebilir. Zaman durdurularak bir an vurgulanabilir.

Film hızıyla bağlantılı bu etkilerin tümü de sanal gerçeklik ortamında yapay bir şekilde yaratılabilir ve kullanılabilir. Çünkü bu etkiler zamanda ve mekanda atlamalar içermemektedirler. Yukarıdakine benzer bir deneyim yaşayan kullanıcı, zamanın devam ettiğinin, zamanda ve uzamda yer değiştirmedeğinin farkında olacaktır. Hatta sanal çevredeki olayların hızlarındaki değişimlerin, sanal gerçeklik deneyimine etki katacağı söylenebilir. Kullanıcı örneğin, kurşunun iskambil kağıdını deldiğine ya da çiçeğin açtığına canlı tanık olacak, çok önemli bir anda zaman durabilecektir.

## 5.UYARILAN DUYULAR

Uyarılan duyular bağlamında sanal gerçeklik ortamının film ortamından oldukça gelişmiş olduğu görülmektedir.

Bilindiği gibi film görme ve işitme duyularına yönelik bir ortamdır. Her ne kadar kokulu sinema gibi deneylere girildiyse de bunların çoğu başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Fakat sanal gerçekliğin ortaya çıkışıyla birlikte sanal gerçeklik çatısı altında yapılan çalışmalar, değişik duyu organlarına yönelik iletiler hazırlamada filmde daha fazla başarılı olmuşlardır. Önceki bölümde de değinildiği üzere günümüzde artık görme ve işitme duyularının yanında dokunma ve koklama duyuları ile proprioseptif duylara yönelik iletiler de üretilebilmektedir. Bilim adamları tatma duyusunu da sanal gerçeklik sistemlerine katma çalışmaları yapmaktadırlar. Sanal gerçeklik, uyardığı duyular bakımından filmin bu sınırlılığını epey aşmış durumdadırlar. Film dili ve görme-işitme dışındaki diğer duyuların entegrasyonu ile anlatının daha da etkili bir biçime kavuşacağı büyük bir olasılıktır.

## SONUÇ

Bu çalışma ile filmin temel öğelerinin sanal gerçeklikte de kullanılabilmesi için film ve sanal gerçeklik ortamlarının sınırlılıkları arasındaki farklar belirlenmeye çalışılmıştır. Bu sorunun çözümlenebilmesi için;

- Film ortamının sınırlılıkları nelerdir?
- Sanal gerçeklik ortamının sınırlılıkları nelerdir?
- Film ile sanal gerçeklik ortamlarının sınırlılıkları arasındaki farklılıklar nelerdir?

sorularının yanıtları aranmıştır.

Bu soruların yanıtlanması için gerekli veriler, Türkiye'deki üniversite kütüphanelerinde ulaşılabilen basılı materyallerden ve internet üzerindeki, akademik kurumların, sanal gerçeklik teknolojisi geliştiren şirketlerin ya da sanal gerçeklik alanında yer edinmiş kişilerin kişisel siteleri gibi bilimsel temelli elektronik kaynaklardan toplanmıştır.



Toplanan veriler ışığında sanal gerçeklik ve film ortamlarının sınırlılıkları ayrı ayrı ortaya konmuş, film ortamının hangi sınırlılıklarının film dilinin hangi öğelerini ortaya çıkarttığı belirlenmiştir. Bu durum saptamasının ardından iki ortamın sınırlılıklar karşılaştırılarak sınırlılıklar arasındaki farklar belirlenmiş ve bu farklar ile film dilinin öğeleri arasındaki ilişki irdelenmiştir.

Bu irdeleme sonunda şu sonuçlara varılmıştır:

- Filmin üç boyut ve derinlik sınırlılığından ortaya çıkan odaklama, derinlik ve mercek etkisi öğeleri, sanal gerçeklikte doğrudan kullanılabilir.
- Filmin görüntünün sınırlandırılması ve nesneye uzaklık sınırlılığından ortaya çıkan kamera açısı, çekim ölçekleri, kompozisyon ve kamera hareketi öğeleri, iki ortamın sınırlılıkları arasındaki farklılıklar nedeniyle sanal gerçekliğe uygun bir biçime dönüştürülmelidir.
- Filmin aydınlatmaya ilişkin öğeleri, hiçbir dönüştürme gerektirmeksizin sanal gerçekli ortamında kullanılabilir.
- Filmin zaman ve uzamda devamlılıkla ilişkili sınırlılıklarından ortaya çıkan kurgu ve film hızı öğelerinden film hızı herhangi bir dönüştürme gerektirmezken, fizyolojik nedenlerden ötürü kurgunun yerine alternatif bir yöntem bulunması gereklidir.
- Uyarılan duyular bağlamında sanal gerçeklik ortamı, film ortamından yetkindir. Film dili ile görme-işitme dışındaki duyuların entegrasyonu, anlatı biçimlerinde zenginlik yaratabilir.

Sıralanan bu bulgular göz önünde bulundurularak film dilinin sanal gerçeklik ortamına uyarlanabileceği ve bunun da sanal gerçeklik ortamının anlatım biçimlerini zenginleştirebileceği söylenebilir. Fakat bunun yanı sıra film dilinin sanal gerçeklikte kullanılmasının işlevselliği de ayrıca tartışılması gerekebilecek bir konu olarak ortaya çıkmaktadır.

Ayrıca araştırma sonucunda film dilinin sanal gerçekliğe uyarlanmasında senaryonun büyük önemi olacağı düşünülmektedir. Uyarlanması gereken öğelerin etkileşimli bir senaryo ile filmdekine benzer işlevleri kazanabilecekleri

sanılmaktadır. Bu nedenle sanal gerçeklik ortamı için yapılacak filmlere özgü etkileşimli senaryo tasarımının ayrıca araştırılması gereklidir. Böyle bir araştırmada üç boyutlu bilgisayar oyunlarının temel alınabileceği ve bilgisayar oyunlarındaki tetikleyici hareketlerin etkileşimde çıkış noktası olabileceği düşünülmektedir.

Film ve sanal gerçeklik ortamlarının farklılıklarını ortaya koyup sanal gerçekliğe uyarlanmak istendiğinde bu ortama uygun bir biçime dönüştürülmesi gereken film dili öğelerin belirlendiği bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre geliştirilen öneriler şöyle sıralanabilir:

- Elde edilen bulgular ışığında film dilini sanal gerçekliğe uyarlamayı amaçlayan uygulamalı çalışmalar yapılabilir,
- Aynı bulgular göz önünde bulundurularak film dilini sanal gerçekliğe uyarlamaya ve sonraki aşamadaki bir uygulamalı çalışmaya zemin hazırlayacak kuramsal çalışmalar yapılabilir,
- Sanal gerçeklik ve film ortamlarının entegrasyonu ile yeni bir anlatı biçimi olarak ortaya çıkabilecek yapılar tasarlanabilir,
- Sanal gerçeklik ortamları için üretilecek filmlere yönelik senaryo tasarımı araştırılabilir.
- Film dilinin sanal gerçeklikte kullanılmasının işlevselliği ve sanal gerçeklik ortamına uygunluğu tartışılabilir,
- Araştırmada kullanılan yöntem, diğer iletişim ortamlarında kullanılan dillerin birbirlerine uyarlamaya yönelik çalışmalarda kullanılabilir.

## KAYNAKÇA

- Amberg, G. (Ed.). **The Art Of Cinema: Selected Essays**. New York: Arno Press, 1972.
- Arnheim, R. **Film As Art**. London: Faber & Faber, 1958.
- \_\_\_\_\_. **Art and Visual Perception: A Psychology of the Creative Eye – New Version**. Berkeley: University of California Press, 1974.
- Arijon, D. **Film Dilinin Grameri**. (Çev.Ed.:Y.Demir). İstanbul: Kavram, 1995.
- Ayzenştayn, S.M. **Film Duyumu**. (Çev.: N.Özön). İstanbul: Payel, 1984.
- \_\_\_\_\_. **Film Biçimi**. (Çev.: N.Özön). İstanbul: Payel, 1985.
- Bates, J. **Virtual Reality Art and Entertainment**. Carnegie Mellon University, School of Computer Sciences. PRESENCE: The Journal of Teleoperators and Virtual Environments, 1991'de yer almıştır. Online: <[http://www-2.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/project/oz/web/papers/presence\\_1\\_1.ps](http://www-2.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/project/oz/web/papers/presence_1_1.ps)>. 1991.
- \_\_\_\_\_. **The Nature of Characters in Interactive Worlds and The Oz Project**. . Carnegie Mellon University, School of Computer Sciences. Virtual Realities Anthology of Industry and Culture (Ed.:Carl Eugene Loeffler)'de yer almıştır. Online: <<http://www-2.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/project/oz/web/papers/loeffler.ps>>. 1992.
- Baudrillard, J. **Simulations**. New York: Semiotext(e), 1983.
- Bazin, A. **Sinema Nedir?**. (Çev.:İ.Şener). 2.Baskı. İstanbul: Sistem Yayıncılık, 1995.
- Begault, D. **3D Sound for Virtual Reality and Multimedia**. NASA Technical Memorandum NASA/TM-2000-000000. Online: <<http://human-factors.arc.nasa.gov/ihh/spatial/papers.html>>. 2000.
- Benedikt, M. (Ed.) **Cyberspace: First Steps**. Cambridge, MA.: The MIT Press, 1991.
- Benjamin, W. "Tekniğin Olanaklarıyla Yeniden Üretilebildiği Çağda Sanat Yapıtı". **Pasajlar**. 2.Basım. (Çev. A.Cemal). İstanbul: YKY, 1995.

- Berger, J. **Görme Biçimleri**. (Çev.: Y.Salman). İstanbul: Metis, 1986.
- Berkeley, G. **An Essay Towards a New Theory of Vision**. Online: <http://psychclassics.yorku.ca/Berkeley/vision.htm>. 1732.
- Biocca, F. & Delaney, B. (1995). "Immersive Virtual Reality Technology". **Communication in the Age of Virtual Reality** (Ed.: F.Biocca & M.Levy). Hillside, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1995.
- Biocca, F., Kim, T. & Levy, M. (1995). "The Vision of Virtual Reality". **Communication in the Age of Virtual Reality** (Ed.: F.Biocca & M.Levy). Hillside, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1995.
- Biocca, F. & Levy, M. "Communication Applications of Virtual Reality". **Communication in the Age of Virtual Reality** (Ed.: F.Biocca & M.Levy). Hillside, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1995a.
- \_\_\_\_\_ "Virtual Reality as a Communication System". **Communication in the Age of Virtual Reality** (Ed.: F.Biocca & M.Levy). Hillside, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1995b.
- \_\_\_\_\_ (Ed.). **Communication in the Age of Virtual Reality**. Hillside, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1995c.
- Brand, S. **The Media Lab: Inventing the Future at MIT**. New York: Viking, 1987.
- Bricken, M. "Virtual Worlds: No Interface to Design". **Cyberspace: First Steps**. (Ed.: M. Benedikt). Cambridge, MA.: The MIT Press, 1991.
- Brooks, F.P. "What's Real About Virtual Reality" **IEEE Computer Graphics and Applications**, ss.:16-27, Kasım-Aralık 1999.
- Bruce, V., Green P.R. & Georgeson, M.A. **Visual Perception: Physiology, Psychology, and Ecology**. 3.basım. East Sussex: Psychology Press, 1996.
- Büyük Larousse Ansiklopedisi**. İstanbul: Gelişim Yayınları.
- Cater, J. P. (1992) "The Nose Have It!" Letters to the Editor, **Presence**, Vol.1, No.4. ss.:493-494, Sonbahar 1992.

- \_\_\_\_\_ Zybura ve Eskeland'a kişisel e-posta. 5 Inc. Ve US Air Force Fire Research Group, Tyndall AFB, 1999.
- Coates, G. **Program from Invisible Site – a virtual sho**. Multimedya Performası. San Francisco, CA, 1992.
- Cüceloğlu, D. **İnsan ve Davranışı**. 2.Basım. İstanbul: Remzi Kitabevi, 1991.
- Davies, R.C. "Virtual Reality Hardware and Software: Complex Usable Devices?". **Communication Through Virtual Technology: Identity, Community and Technology in the Internet Age**. (Ed. G.Riva & F.Davide). Amsterdam: IOS Press, 2001.
- Demir, Y. (Der.) **Filmde Zaman ve Mekan**. Eskişehir: Turkuaz Yayınları, 1994.
- Durant, W. **The Story of Philosophy**. New York: Pocket Library, 1960.
- Edmonds, R. "Filmin Temel Yapı Taşları ve Bir Film Formu". **Filmde Zaman ve Mekan**. (Der.: Y.Demir). Eskişehir: Turkuaz Yayınları, 1994.
- Einstein, A. **İzafiyet Teorisi**. 6.Basım. (Çev.:G.Aktaş). İstanbul: Say Yayınları, 2001.
- Ellis, S. "Virtual Environments and Environmental Instruments". **Simulated and Virtual Realities**. (Ed.: K.Carr & R.England). Londra: Taylor & Francis, 1996.
- \_\_\_\_\_ & Grunwald A. **sA New Illusion of Projected Three-Dimensional Space**. Nasa Technical Memorandum 10006. Online: <[http://human-factors.arc.nasa.gov/ihh/spatial/papers/pdfs\\_se/Ellis\\_1987\\_A\\_New\\_Illusion.pdf](http://human-factors.arc.nasa.gov/ihh/spatial/papers/pdfs_se/Ellis_1987_A_New_Illusion.pdf)>. 1987.
- Fisher, S.S. **Environmental Media: Linking Environments to the Physical World**. 2.International Symposium on Mixed Reality, Yokohoma, Japonya, Mart 2001'de sunulmuştur. Online: <<http://www.wem.sfc.keio.ac.jp/wem/RawMedia/Fisher.pdf>>. 2000.
- Fluckiger, F. **Understanding Networked Multimedia: Applications and Technology**. Harlow: Prentice Hall, 1995.

- Flusser, V. **Bir Fotoğraf Felsefesine Doğru**. (Çev: İ.Derman). Ankara: Med-Campus Proje #126 Yayınları, 1994.
- Gombrich, E.H. **Sanatın Öyküsü**. 3.Basım. (Çev.: B.Cömert). İstanbul: Remzi Kitabevi, 1986.
- Greenbaum, P. "The Lawnmower Man". **Film and Video**, **9(3)**. ss.: 58-62, 1992.
- Hançerlioğlu, O. **Felsefe Sözlüğü**. 12.Basım. İstanbul: Remzi Kitabevi, 2001.
- Hawking, S. **A Brief History of Time**. New York: Bantam Books, 1990.
- Hawkins, D.G. "Virtual Reality and Passive Simulators: The Future of Fun". **Communication in the Age of Virtual Reality** (Ed.: F.Biocca & M.Levy) . Hillside, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1995.
- Heilig, M. "The Cinema of the Future". **Espacios**, Ocak 1955.
- \_\_\_\_\_. "Sensorama Simulator". US Patent #3,050,870. 1962.
- Heim, M. **The Metaphysics of Virtual Reality**. New York: Oxford University Press, 1993.
- Hilgard, E.R., Atkinson, R.L. & Atkinson, R.C. **Introduction to Psychology**. 7.Basım. New York: Harcourt Brace Jovanovich, Inc., 1979.
- Honour, H. & Fleming, J. **The Visual Arts: A History**. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc., 1982.
- Kaye, J. **Smell As Media**. Online: <<http://web.media.mit.edu/~jofish/writing/smellasmedia35.pdf>>. 2001a.
- \_\_\_\_\_. **Symbolic Olfactory Display**. Yayımlanmamış yüksek lisan tezi. MIT Program in Media Arts and Sciences. Online: <<http://web.media.mit.edu/~jofish/thesis/symbolic.olfactory.display.pdf>>. 2001b.
- Kelso, M.T., Weyhrauch, P. & Bates, J. **Dramatic Presence**. Carnegie Mellon University, School of Computer Sciences. Online: <<http://www-2.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/project/oz/web/papers/CMU-CS-92-195.ps>>. 1992.
- Kepes, G. **Language of Vision**. New York: Dover, 1995.

- Koffka, K. **Perception: An Introduction to the Gestalt-theorie**. Online: <http://psychclassics.yorku.ca/Koffka/Perception/perception.htm>. 1922.
- Kongar, E. **Küresel Terör ve Türkiye: Küreselleşme**, Huntington, 11 Eylül. İstanbul: Remzi Kitabevi, 2001.
- Kracauer, S. "From Theory of Film: Basic Concepts" . **Film Theory and Criticisim**. 3.Basım. (Ed.: G.Mast & M.Cohen). New York: Oxford University Press, 1985.
- Krueger, M. **Artificial Reality**. 2.Basım. Reading, MA: Addison-Wesley, 1991.
- Lanier, J. **A Vintage Virtual Reality Interview**. Online: <http://people.advanced.org/~jaron/vrint.html>. 1988.
- Laurel, B. **Computers as Theatre**. Reading, MA: Addison-Wesley, 1999.
- Luria, A.R. **The Working Brain: An Introduction to Neuropsychology**. Middlesex: Penguin Books, 1981.
- MacLuhan, M. **Understanding Media: The Extensions of Man**. New York: Signet, 1966.
- Manovich, L. **To Lie and To Act: Potemkin' s Villages, Cinema and Telepresence**. (Ars Electronica 1995 Catalog'da yer almıştır). Online: <http://www.manovich.net/text/Checkpoint.html>. 1995.
- Marsh, T., Wright P., Smith, S. & Duke, D. **A Shared Framework for Virtual Reality**. Online: <http://www.cs.york.ac.uk/hci/inquisitive/papers/ukvrsig98/vrframe98/marsh-ukvrsig98.pdf>. 1998.
- Mast, G. & Cohen M. (Ed.). **Film Theory and Criticisim**. 3.Basım. New York: Oxford University Press, 1985.
- Mateas, M. **An Oz-Centric Review of Interactive Drama and Believable Agents**. Online: <http://www-2.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/project/oz/web/papers/CMU-CS-97-156.ps>. 1997.
- Meyer, K. "Dramatic Narrative in Virtual Reality". **Communication in the Age of Virtual Reality** (Ed.: F.Biocca & M.Levy) . Hillside, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1995.

- Miller, G.A. **Psychology: The Science of Mental Life**. Middlesex: Penguin Books, 1975.
- Millerson, G. **The Technique of Television Production**. 12.Basım. Londra: Focal Press, 1990.
- Montagu, I. "Ritm". **Filmde Zaman ve Mekan**. (Der.: Y.Demir). Eskişehir: Turkuaz Yayınları, 1994.
- Morgan, C.T. **Psikolojiye Giriş**. (Çev.: H.Arıcı ve arkadaşları). Ankara: Hacettepe Üniv. Psikoloji Bölümü Yayınları, 1982.
- Negroponte, N. **Being Digital**. New York: Vintage Books, 1995.
- Pepper, S.C. **Aesthetic Quality: A Contextualistic Theory of Beauty**. Westport, Conn: Greenwood Press, 1970.
- Pimental, K. & Texeria, K. **Virtual Reality. Through the New Looking-Glass**. Intel/Windcrest McGraw Hill, 1993.
- Pudovkin, V.I. **Sinemanın Temel İlkeleri**. (Çev.: N.Özön). İstanbul: Bilgi Yayınevi, 1995.
- Read, H. "Towards a Film Aesthetic". **The Art Of Cinema: Selected Essays** (Ed.: G.Amberg). New York: Arno Press, 1972.
- \_\_\_\_\_. **Sanatın Anlamı**. (Çev.: G.İnal & N.Asgari). İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 1974.
- Rheingold, H. **Virtual Reality**. New York: Touchstone, 1991.
- Riva G. & Davide F. **Communication Through Virtual Technology: Identity, Community and Technology in the Internet Age**. Amsterdam: IOS Press, 2001.
- Robertson, G., Czemiński, M. & Van Dantzich, M. **Immersion in Desktop Virtual Reality**. Online: <<http://www.microsoft.com/usability/UEPostings/p11-robertson.pdf>>. 1997.
- Rousseau, D. **Personality in Computer Characters**. Online: <[ftp://ftp.ksl.stanford.edu/pub/pdoyle/personality\\_AAAI96.ps](ftp://ftp.ksl.stanford.edu/pub/pdoyle/personality_AAAI96.ps)>. 1996.



- Ryan, M. L. **Immersion vs. Interactivity: Virtual Reality and Literary Theory.** *SubStance* 28.2 ss.:110-137. 1999.
- Shapiro, M.A. & McDonald, D.G. "I'm Not a Real Doctor, but I Play One in Virtual Reality: Implications of Virtual Reality for Judgements About Reality". **Communication in the Age of Virtual Reality** (Ed.: F.Biocca & M.Levy) . Hillside, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1995.
- Schomaker, L. ve diğerleri. **A Taxonomy of Multimodal Interatcion in the Human Information Processing System.** Esprit Projesi 8579 Miami Proje Raporu. Online: <<http://hwr.nici.kun.nl/~miami/reports/taxrep-300dpi.ps>>.1995.
- Smith, S. & Bates, J. **Towards a Theory of Narrative for Fiction.** Carnegie Mellon University, School of Computer Sciences. Online: <<http://www-2.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/project/oz/web/papers/CMU-CS-89-121.ps>>
- Sokolov, A.G. **Sinemada Görüntü Kurgusu.** (Çev.: S.Arslanyürek). İstanbul: Antrakt, 1995.
- Spottiswoode, R. **A Grammar of the Film.** Berkeley, CA: University of California Press, 1973.
- Steuer, J. "Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence". **Communication in the Age of Virtual Reality** (Ed.: F.Biocca & M.Levy). Hillside, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1995.
- Stone, R.J. **Haptic Feedback: A Potted History, From Telepresence to Virtual Reality.** Online: <<http://link.springer.de/link/service/series/0558/papers/2058/20580001.pdf>>. 2000.
- Sutherland, I. "A Head-Mounted Three-Dimensional Display". **Proceedings of the Fall Joint Computer Conference, 1968.** ss.: 757-764, 1968.
- Trisenx web sayfası. Online: <<http://www.trisenx.com>>.2001.
- Viire, E., Pryor, H., Nagata, S., Furness, T. A. "The Virtual Retinal Display: A New Technology for Virtual Reality and Augmented Vision in Medicine."

**Proceedings of Medicine Meets Virtual Reality**, San Diego, California, USA. Amsterdam: IOS Press and Ohmsha, 1998.

Wertheimer, M. **Laws of Organization in Perceptual Forms**. Online: <<http://psychclassics.yorku.ca/Wertheimer/Forms/forms.htm>>. 1923.

\_\_\_\_\_. **Gestalt Theory**. Online: <<http://www.enabling.org/ia/gestalt/gerhards/wert1.html>>. 1924.

Wexelblat, A. "Giving Meaning to Place: Semantic Spaces". **Cyberspace: First Steps**. (Ed.: M. Benedikt). Cambridge, MA.: The MIT Press, 1991.

Wilson, S. **The Aesthetics and Practice of Designin Interactive Computer Events**. SIGGRAPH 93 Visual Proceedings Art Show Catalog'da yer almıştır. Online: <<http://online.sfsu.edu/~swilson/papers/interactive2.html>>. 1993.

Zettl, H. "Contextual Media Aesthetics as the Basis for a Media Literacy". **Journal of Communication 48**: 81-95. 1998.

\_\_\_\_\_. **Sight Sound Motion: Applied Media Aesthetics**. Gözden Geçirilmiş 3.Basım. Belmont, CA: Wadsworth, 1999.

Zybura, M. & Eskeland, G.A. **Olfaction for Virtual Reality**. Online : <<http://www.hitl.washington.edu/people/TFurness/courses/inde543/reports/3doc/>>. 1999.