

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SANAT VE TASARIM ANA SANAT DALI
İTERAKTİF MEDYA TASARIMI PROGRAMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KATMANLARARASI HEYKEL:
GENİŞLETİLMİŞ GERÇEKLİK TEKNOLOJİSİ BAĞLAMINDA
HEYKEL SANATINA DAİR BİR YÖNTEM ÖNERİSİ**

**OĞUZHAN GÜDEK
20720017**

**TEZ DANIŞMANI
DR. ÖĞR. ÜYESİ UMUT BURCU TASA YURTSEVER**

2024

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SANAT VE TASARIM ANA SANAT DALI
İTERAKTİF MEDYA TASARIMI PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KATMANLARARASI HEYKEL:
GENİŞLETİLMİŞ GERÇEKLİK TEKNOLOJİSİ BAĞLAMINDA
HEYKEL SANATINA DAİR BİR YÖNTEM ÖNERİSİ

OĞUZHAN GÜDEK
20720017

ORCID NO: 0000-0003-4752-7515

TEZ DANIŞMANI
DR. ÖĞR. ÜYESİ Umut BURCU TASA YURTSEVER

HAZİRAN 2024

Oğuzhan GÜDEK tarafından hazırlanan “Katmanlararası Heykel: Genişletilmiş Gerçeklik Teknolojisi Bağlamında Heykel Sanatına Dair Bir Yöntem Önerisi” başlıklı çalışma, **06/06/2024** tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunmuş ve jürimiz tarafından Sanat ve Tasarım Ana Sanat Dalı İnteraktif Medya Tasarımı Programında **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Umut Burcu Tasa Yurtsever

.....

Jüri Üyeleri

İmza

Doç. Ömer Emre Yavuz

.....

Doç. Dr. İbrahim Orton Akıncı

.....

ÖZET

KATMANLARARASI HEYKEL: GENİŞLETİLMİŞ GERÇEKLIK TEKNOLOJİSİ BAĞLAMINDA HEYKEL SANATINA DAİR BİR YÖNTEM ÖNERİSİ

Katmanlararası Heykel kavramı, günlük yaşantımızda gittikçe daha etkin bir yer edinmeye başlayan genişletilmiş gerçeklik teknolojileri bağlamında çalışma kapsamında ortaya konulan heykel metoduna işaret etmektedir. Teknolojinin mümkün kıldığı genişletilmiş üç boyutlu algı ya da uzamsal çok katmanlılık gibi imkânlar dahilinde heykelin temel kavramları tekrar ele alınmış; konsept örnekler ve çeşitli eser analizleri üzerinden önerilen yöntemin özgün kavram setinin ortaya konması hedeflenmiştir.

Heykel sanatının uzamsallıkla kurduğu yapısal ilişkiden hareketle; mekânın dijital olarak çokça sefer tanımlanabildiği koşulların, yeni üç boyutlu algılama süreçlerini ortaya çıkaracağı düşünülebilir. Bu bakış açısından genişletilmiş gerçeklik teknolojilerinin, üretim aşamasından itibaren bütünsel olarak heykel deneyimine olan olası etkileri çalışmanın ardında yatan temel soruyu oluşturmaktadır.

Katmanlararası Heykel kendi yapısal bileşenlerini açıklaması ve bu bileşenlerin farklı senaryolarda ne şekilde işleyeceğini araştırması sebebiyle özellikle üretime odaklanan bir sanat manifestosu olarak da ele alınabilir. Bu doğrultuda konsept çalışmaları aktaran grafiklerden faydalananak mümkün olduğunca akışkan, biçim-içerik kurgusu açısından farklılık gösteren örneklerle uyum sağlayabilen bir yaklaşımın ortaya konması amaçlanmıştır. Metnin temel yapısı; genişletilmiş gerçeklik teknolojilerinin bu alanda üretilen sanat eserlerinden örneklerle birlikte tanıtılması, üç boyutluluk ve çok katmanlılık gibi kavramlarının açıklanması, yöntemin kavramsal açıdan ortaya konması ve konsept çalışmalarla birlikte değerlendirilmesi üzerine kurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Genişletilmiş Gerçeklik, Katmanlararası, Heykel, Katman, Sanal Gerçeklik, Artırılmış Gerçeklik

ABSTRACT

INTERLAYER SCULPTURE: A METHOD PROPOSAL FOR SCULPTURE ART IN THE CONTEXT OF EXTENDED REALITY TECHNOLOGY

The concept of Interlayer Sculpture refers to the sculpture method put forward within the scope of the study in the context of extended reality technologies, which are starting to gain an increasingly prominent place in our daily lives. The fundamental concepts of sculpture have been reconsidered within the scope of possibilities such as expanded three-dimensional perception or spatial multi-layering made possible by technology; the aim is to establish the unique conceptual framework of the proposed method through concept examples and various work analyses.

Based on the structural relationship that sculpture establishes with spatiality; It can be thought that conditions in which space can be digitally redefined many times will reveal new three-dimensional perception processes. From this perspective, the possible effects of extended reality technologies on the holistic sculpture experience, starting from the production stage, constitute the fundamental question behind the study.

Interlayer Sculpture can also be considered as an art manifesto that focuses specifically on production, due to its explanation of its own structural components and its exploration of how these components will function in different scenarios. In this regard, the aim is to present an approach that utilizes graphics conveying conceptual studies, striving to be as fluid as possible and adaptable to examples that differ in terms of form-context structure, The fundamental structure of the text; is designed to introduce extended reality technologies with examples from works of art produced in this field, to explain concepts such as three-dimensionality and multi-layering, present the method conceptually and to evaluate it alongside concept project analysis.

Keywords: Extended Reality, Interlayer, Sculpture, Layer, Virtual Reality, Augmented Reality

ÖN SÖZ

Heykel sanatını üretimin dışında yeni koşullarla birlikte tekrar düşünmek, sanatçı olarak heykelle kurduğum ilişkiyi yeniden şekillendirdi ve esas olarak farklı dönemlerde ürettiğim çalışmalarla ortaya çıkan yaklaşımların belirli bir başlık etrafında metinleşmesiyle sonuçlandı. Katmanlı bir heykeli bir yöntem önerisi olarak yapılandırmaya çalışırken kendi heykel pratiğimi analiz etmeye ve saptadıklarımı interaktivite ve etkileşim tasarımına dair öğrendiklerimle bir arada değerlendirmeye gayret ettim. Danışmanım Umut Burcu Tasa Yurtsever'e bu süreçteki heyecan, destek ve rehberliğinden ötürü çok teşekkür ederim.

Süreç içinde gösterdikleri rehberlik için İbrahim Akıncı ve Ömer Emre Yavuz'a ayrıca teşekkür ederim.

İhtiyaç duyduğum her konuda, bilhassa heykelle ilgili doğru literatüre yönlendirmek konusunda elinden gelen desteği veren arkadaşım Burcu Erden'e; yazın ve çeviriler konusunda fikir danıştığım arkadaşlarım Mısra Gökyıldız ve Dolunay Bolat'a; Ayrıs Alptekin'e, Özlem Yılmaz'a, Melodi Yılmaz'a, Gamze Küçük'e ve Halim Kerim Baş'a çok teşekkür ederim.

En başından beri yanımda olan Ayşen Çaycı ve Şerif Güdek'e sonsuz teşekkürler.

Oğuz Güdek

Mayıs, 2024; İstanbul

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖN SÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	3
1.2. Geniştirilmiş Gerçeklik Teknolojileri ve Heykel	4
1.3. VR ve AR Ortamlarında Sanat.....	8
1.4. İlgili Akademik Çalışmalar	13
2. PLASTİK SANATLARDA BOYUT VE KATMAN.....	15
2.1. Üç Boyutlu Algılama	15
2.2. Mekân ve Uzay	18
2.3. Çok Katmanlılık.....	23
3. KATMANLARARASI HEYKEL	27
3.1. Katman	29
3.2. Birim	32
3.3. Belirim	29
3.4. Çoklu Küme	33
3.5. Değişim Seti.....	34
4. KONSEPT ÇALIŞMALAR.....	36
4.1. P_360	37
4.2. P_360 İkinci Versiyon	40
4.3. Tozlaşma	42
5. SONUÇ	47
KAYNAKÇA.....	51

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Sanal Gerçeklik Ortamı.....	5
Şekil 2. Artırılmış Gerçeklik Ortamı.....	5
Şekil 3. VR ve AR Sahnelerin Karşılaştırılması	6
Şekil 4. Heilig, M. (1957) <i>Sensorama</i>	9
Şekil 5. Fleischmann, M, Strauss. W (1992) <i>Home of the Brain</i>	9
Şekil 6. Peter Kogler (1996) <i>The CAVE Project</i>	10
Şekil 7. Veenhof, S; Skwarek, M. (2010) <i>WeARinMoMA</i>	11
Şekil 8. Artut, S. (2015) <i>What You See is not What You See</i>	11
Şekil 9. Studio Drift (2017) <i>Concrete Storm</i>	12
Şekil 10. İki Boyutlu Sahne Örneği	19
Şekil 11. Alan ve Hacim Karşılaştırması	20
Şekil 12. Boccioni, U. (1913) <i>Development of a Bottle in Space</i>	21
Şekil 13. Çok Düzlemli Kamera (1957).....	25
Şekil 14. Leandro Erlich (2014) <i>Ephemeral Certainties</i>	26
Şekil 15. Nabuhiro Nakanishi (2010) <i>Layer Drawings</i>	26
Şekil 16. Farklı Katmanlara Yayılmış Birimleri Gösteren AR Sahne	27
Şekil 17. Katmanlararası Heykel Kavram Seti	29
Şekil 18. Katman Yayılımları	30
Şekil 19. Katman Yayılımları II.....	30
Şekil 20. Katman Fazları.....	31
Şekil 21. Katman Seti.....	31
Şekil 22. Örnek Birimler	32
Şekil 23. Üç Boyutlu Birimler ve Örnek Belirimler	33
Şekil 24. Çoklu Küme	33
Şekil 25. Deneyim Tasarımı Konsept Çalışma-Konum Örneği.....	34
Şekil 26. Deneyim Tasarımı Konsept Çalışma-Konum Örneği II	34
Şekil 27. Deneyim Tasarımı Konsept Çalışma-Renk Örneği	35
Şekil 28. Schrödinger'in Katmanlararası Kedisi.....	37
Şekil 29. P_360 Temel Birim.....	38
Şekil 30. P_360 Katman Seti	39
Şekil 31. P_360 Değişim Seti	39
Şekil 32. P_360 Değişim Setine Göre Birim ve Belirimler	40
Şekil 33. P_360 İkinci Versiyon	41
Şekil 34. P_360 İkinci Versiyon Lejant	41
Şekil 35. P_360 İkinci Versiyon Belirimler	42
Şekil 36. P_360 İkinci Versiyon Storyboard	42
Şekil 37. Tozlaşma	43
Şekil 38. Neksus.....	43
Şekil 39. Neksus Katman Seti.....	44
Şekil 40. Tozlaşma Birim Grupları	44
Şekil 41. Tozlaşma Örnek Senaryo	45
Şekil 42. Tozlaşma Storyboard	46
Şekil 43. Tozlaşma Storyboard II.....	46

Şekil 44. Konsept-Kavram Seti Eşleştirme Grafiği	47
Şekil 45. Katmanlararası İnfografik Konsept Tasarım	49



KISALTMALAR LİSTESİ

XR	: Extended Reality (Genişletilmiş Gerçeklik)
VR	: Virtual Reality (Sanal Gerçeklik)
AR	: Augmented Reality (Artırılmış Gerçeklik)
MR	: Mixed Reality (Karma Gerçeklik)
3D	: 3 Dimensional (Üç Boyutlu)
GIF	: Graphics Interchange Format (Grafik Değişirme Biçimi)
LPS	: Layer Per Second (Saniye Başına Katman Sayısı)
V	: Velocity (Hız)



1. GİRİŞ

Görsel ve plastik sanat eserlerinin, üretildikleri toplumun kültürüne bağlı olarak sürekli biçim ve kapsam değiştiren, yenilenen ve bu dönüşümle kendini tekrar ve tekrar tanımlayan yapısı sebebiyle, en erken sanat tarihsel örneklerden başlayarak ortak ve nihai bir heykel tanımına varmak güçleştirmektedir. Bununla birlikte özellikle heykel sanatı söz konusu olduğunda, bu dinamik yapı içinde izleyicinin neredeyse sezgisel olarak saptanabilen kimi ortak noktalar etrafında heykeli sınıflandırma ve deneyimleme eğilimde olduğu öne sürülebilir. Çağlar boyu süren ve hâlâ devam eden bu dönüşüm, üretilme amacı başta olmak üzere heykele dair malzeme, biçim-içerik ilişkisi, sergileme ve izleyici deneyimi gibi pek çok sorunsalın çözümünde, sanatçıyı daima daha geniş bir bakış açısından yaklaşım geliştirmeye yönlendirmektedir.

1.1. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Bu çalışmada “katmanlararası heykel” yaklaşımı, günden güne sosyal hayata etki eden ve sanat üretimlerinde daha sık görmeye başladığımız genişletilmiş gerçeklik teknolojilerinin kullanımı; heykel sanatı özelinde plastik sanatlar perspektifinden ele alındığı, sanatsal bir yöntem önerisi olarak sunulmaktadır. Çalışmada heykel sanatının temel nüansına işaret eden üç boyutluluk kavramından yola çıkılarak, dijital nesne bir plastik eleman olarak ele alınmıştır. Heykel sanatının problemleriyle genişletilmiş gerçeklik sanatını ele almak ve bu yolla dijital tasarım araçlarının sağladığı katman kullanımının odakta olduğu bir tasarım sürecinin olasılıklarını araştırmak hedeflenmiştir. Heykel sanatının temel kavramlarına dair incelemeler ikinci bölümde sunulan kuramsal çerçevede tartışılacaktır.

Çalışma kapsamında aşağıdaki başlıkların ortaya konması amaçlanmaktadır:

- Genişletilmiş gerçeklik teknolojilerinin kavramsal olarak sunulması,
- Boyut ve katman kavramlarının görsel sanatlar açısından incelenmesi,
- Örnek senaryolar üzerinden katmanlararası heykelin kendine özgü kavram setinin ortaya konması,

- Dijital bilginin izleyiciye aktarımı açısından kullanıcı deneyimine dair problemlerin ele alınması,
- Süreci örnekleyen konsept çalışmaların tanıtılması.

Genişletilmiş gerçeklik alanında ortaya çıkan yeni teknolojiler bugün birbirinden farklı kullanıcı deneyimi senaryolarından söz edilebileceğini göstermektedir. Çalışma spesifik bir cihazın sağladığı etkileşim süreçlerini incelemek yerine bütünsel olarak bu teknolojinin bir medyum olarak ele alınması ve kavramsallaştırılmasına odaklanmaktadır. Bu doğrultuda mevcut ve geliştirilmekte olan arabirimlerin detaylı incelemesi çalışma bağlamında kapsam dışı bırakılmıştır.

1.2. Genişletilmiş Gerçeklik Teknolojileri ve Heykel

Erken dönem pagan figürinlerden kamusal alana yayılan devasa tanrı-tanrıça heykellerine, 16.yy'da elde edilen arkeolojik verinin batı heykelinde yarattığı köklü değişime ya da Auguste Rodin, Marcel Duchamp ve Joseph Beuys gibi sanatçıların heykel sanatına yönelik devrimci yaklaşımlarına bakıldığında, her birinin bugünün heykel tanımını şekillendirdiği kolaylıkla öne sürülebilir. Beuys'un "konuşmak plastiktir" derken ya da "sosyal heykel" kavramını öne sürerken geliştirdiği bakış açısı, nesne üstü bir heykel tanımının mümkün olup olamayacağı sorusunu beraberinde getirmiş ve heykeli kavramsal sanatın koşullarıyla birlikte düşünmeyi zorunlu kılmıştır (Merdaner, 2016).

Beuys'un yaklaşımında "plastik", dönüştürülmeye elverişli tüm olguları kapsayacak bir kavram olarak kendi sanat kuramının merkezinde yer alır.

Beuys, genel olarak sanat kavramı üzerine çalışmaları sonucunda "Kendi Plastik Teorisini" oluşturmuştur. Bu teori doğada, insanda ve toplumdaki değişmeye veya dönüşmeye yatkın temel süreçlerin plastik kavramıyla açıklanabileceği üzerine kuruludur. (Paust, 2005, akt. Merdaner, 2016, s. 48)

1960'larda Nam June Paik'in çalışmalarının itici gücüyle görsel sanatlara etki eden elektronikleşme, salt biçime dayalı bir deneyim ortaya koymanın ötesinde, içeriğin aktarılacağı medyuma dair koşulların tamamen fiziksel olmadığı bir heykel anlayışına kapı aralamıştır.

Paik, video görüntüsünü geniş bir biçimsel düzenleme yelpazesine yerleştirdi ve böylece heykel formuna ve enstalasyon sanatının parametrelerine tamamen yeni bir boyut ekledi. Elektronik teknolojiye dair derin kavrayışıyla televizyonu "tersyüz eden", tamamen yeni bir şey haline getiren bir süreçle videoyu son derece işlevsel bir ortama dönüştürdü. (Hanhardt, 2024)

Burada Beuys ve Paik'in çalışmalarını heykel sınıflandırmasına dahil etmek, ancak yapının üç boyutlulukla kurduğu ilişki üzerinden mümkün olabilir. Bununla birlikte heykel dışı pek çok sanat üretiminin de üç boyutlu malzeme kullanılarak üretildiği göz önünde bulundurulduğunda heykeldeki üç boyutluluğun, üç boyutlu objenin izleyici tarafından algılanışına odaklı olduğunu vurgulamak gerekmektedir. Erik Koed (2005) bu nüansı şu şekilde açıklamaktadır:

Heykeli tanımlarken zaman zaman malzeme kullanımına odaklanıyor olsak da bu durum resim ve başka sanat biçimleri için de geçerlidir. Her durumda resimler de heykeller gibi üç boyutlu malzeme ile üretilmişlerdir ve bu açıdan üç boyutlu sanat nesneleridir. Neticesinde bir şeyi inşa etmek için kullanabileceğimiz tek malzeme, üç boyutlu fiziksel malzemedir. Ama her iki durumda da bir sanat yapıtını tanımlıyorken onu sıradan bir nesne, bir alçı yığını veya tuval üzerindeki bir pigment birikimi olarak ele almayız. (s. 23)

Koed'in vurguladığı şekliyle; üretim için kullanılabilecek yegâne malzemenin fiziksel malzeme olması fikri, dijital katmanların tasarım sürecine dahil edildiği yaklaşımla çelişiyor olsa da heykel ya da heykelsi nesnenin izleyici tarafından deneyimlenmesinde, sanat nesnesiyle ilişkili sezgisel bir sürecin de devreye girdiğine dair önemli bir ipucu taşımaktadır. Buradan hareketle; üç boyutlu sanat yapıtlarının, karakteristik bir başlık olarak heykel sanatıyla kurdukları ilişkide, sanat tarihsel konumlanma veya bireysel sanat kabullerine ilaveten, izleyicinin yapıtı kavrayış biçimi ve sanatçı tarafından üretilen bütünlükte (sergileme elemanları ve kullanılan teknolojiler de dahil olmak üzere) bileşenlerin kompozisyona nasıl eklemlendiği gibi değişkenlerin de ele alınması gerekmektedir. Nitekim Paik'in çalışmalarında kullandığı ekranlar, ürettiği kompozisyonların ayrılmaz bir parçasıdır ve kendi temsili anlamlarıyla tasarım sürecine dahil edilmişlerdir. Yapıtlarda salt birer taşıyıcı olarak işlev kazanmanın ötesinde malzeme veya kompozisyon elemanı olarak işlev kazanırlar. Bu durumun genel olarak enstalasyon sanatı için de benzer şekilde işleyeceği öngörülebilir. Dolayısıyla "katmanlararası heykel" tanımlamasındaki

heykel sözcüğünün, değişmez kuralları olan katı bir sanatsal sınıflandırmadansa, yine Koed'in "heykelsilik" (sculptural) tanımlamasından hareketle varılan bir heykelsilik spektrumuna dayandığı söylenebilir. Heykelsilik kavramı ikinci bölümde tartışılacaktır.

Genişletilmiş gerçeklik (XR: Extented Reality); sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve karma gerçeklik teknolojilerini kapsayan bir çatı kavram olarak tanımlanmaktadır. Genişletilmiş gerçeklik altındaki kavramlara getirilen tanımlamaları literatürdeki çeşitli örneklerle açıklamak gerekirse ilk olarak *Sanal Gerçeklik* (VR: Virtual Reality), "gerçekmiş gibi deneyimlenebilen ve etkileşime girilebilen, bilgisayar tarafından oluşturulan dijital ortam" olarak tanımlanmaktadır (Jerald, 2016, s. 9).

Jon Peddie (2017), *Artırılmış Gerçeklik*'i (AR: Augmented Reality), "gördüklerimizi enformasyon ve grafiklerle zenginleştiren görsel bir sistem" olarak tanımlar ve devamında deneyimleyen kişinin de bu sistemim bir parçası haline geldiğini belirtir. *Karma Gerçeklik* (MR: Mixed Reality) ise "sanal gerçeklik veya simülasyon dünyasında, bir arada var olabilen sanal ve fiziksel çevrenin bir birleşimi ya da karışımı" olarak tanımlanır. (ss. 1-54)

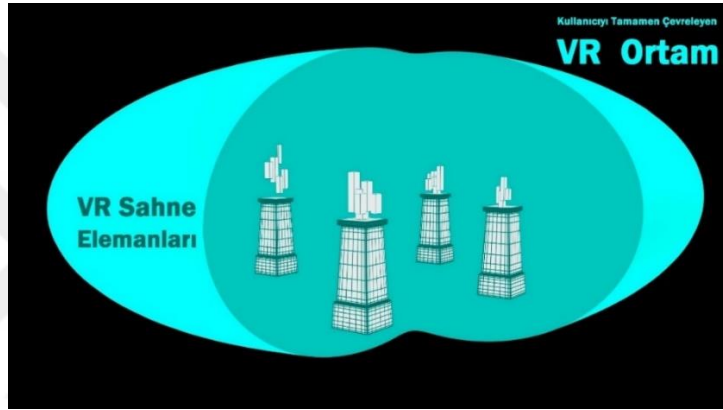
Bununla birlikte kimi kaynaklarda karma gerçeklikle ilgili olarak interaktivite odaklı tanımlamalarla da karşılaşmaktadır.

Karma gerçeklik, dijital öğelerin yalnızca gerçek dünya ortamına yerleştirilmesine değil aynı zamanda etkileşimlerine de olanak tanıyan bir teknolojidir. MR deneyiminde kullanıcı hem dijital elemanları hem de fiziksel elemanları görebilir ve bunlarla etkileşime geçebilir. Dolayısıyla MR deneyimleri çevreden girdi alır ve ona göre şekillenir. (Tremosa, 2024)

Benzeri yaklaşımlar etrafında ilerleyen literatürdeki tanımlardan yola çıkarak, genişletilmiş gerçeklik tanımlarına dair bu çalışmada esas aldığımız tanımları vermek gerekirse; dijital olarak inşa edilmiş herhangi bir uzamsal yapının, çeşitli arabirimler aracılığıyla, kullanıcıyı tamamen çevreleyen bir deneyim alanında sunulmasına sanal gerçeklik; fiziksel ortama entegre edilmiş dijital bilginin (ya da fiziksel yapı etrafına inşa edilen sanal çevrelerin) çeşitli yollarla izleyiciye sunulmasına artırılmış gerçeklik; her iki yöntemin de kullanıldığı hibrit deneyimleri ise karma gerçeklik olarak tanımlamaktayız.

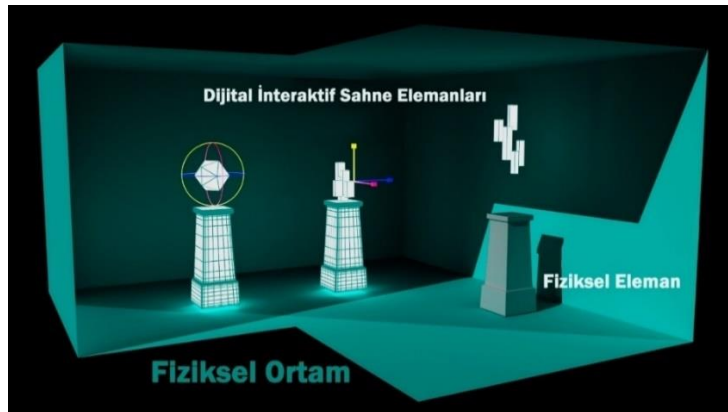
Genişletilmiş gerçeklik teknolojisinin sağladığı olanakları, bu teknolojilerin sağladığı nesne-uzay ilişkisi bağlamında kavrayabilmek, katmanlararası heykel yaklaşımının 6zg6n kavramlarını ortaya koymak açısından 6nem kazanmaktadır. Burada heykel sanatında temel bir problem olarak heykel-evre ikiliğinin mek6n kavramıyla kurduğu ilişki, mek6nın tasarım s6recinde çok daha m6dahale edilebilir bir değişkene d6n6şmesi açısından terkedilmiştir. Çalışma boyunca fiziksel heykele ilişkin bu ikilik, tasarım hiyerarşisinin g6zetildiği bir perspektiften, yapıtın odadaki birincil ve ikincil elemanları olarak ele alınacaktır. Dolayısıyla nesne-uzay ilişkisi olarak tanımlanan yapının mevcut koşullarla metaforik hale geleceği de g6z 6n6nde bulundurulmalıdır.

şekil 1. Sanal Gerçeklik Ortamı



Sanal gerçeklik ortamının bir sergi mek6nı temsili 6zerinden g6sterildiği grafikte deneyim alanını çevreleyen dijital mek6n ve aynı mek6nda yer alan dijital nesneler aktarılmaktadır (şekil 1). Sanal gerçeklik izleyicisi fiziksel uzamdan tamamen yalıtılmış bir ortamı etkileşim ve senaryo gibi 6ėelerin de dahil olabildiği b6t6nsel bir kurgu içinde deneyimlemektedir.

şekil 2. Artırılmış Gerçeklik Ortamı

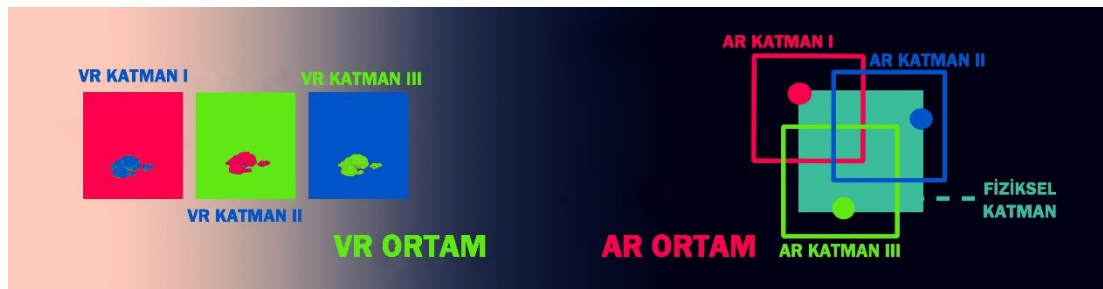


Patrick Lichty (2018), AR ve VR arasındaki temel farkın kullanıcı deneyiminde olduğunu vurgulayarak deneyimi hedef ve izleyici özelinde modlara ayırır: Bağlı (fidutial) ve düzlemsel (planar). Bu ayrımı kullanılan arabirimlerin de etkisiyle AR sistemlerde izleyici ve hedef arasındaki uzayın düzlemsel ve/veya statik bir yapı olarak temsil edilip edilmediği üzerine temellendirir:

AR’da göstergebilimsel açıdan uzay, herhangi bir değişkene bağlı olarak akışkanlık potansiyeli bağlamında kendine özgüdür. Modlara bağlı olarak (bağlı, düzlemsel, konumsal, çevresel ya da biçimsel) izleyicinin konumunun hedefle ilişkisi göreceli, etkileşimli veya konumsal olabilir. Örneğin coğrafi konum belirleme içeren bir enstalasyonda bir iPad’e sahip bir kullanıcı düşünün. Herhangi bir medya izleyicinin konumuna, bakış açısına ve mevcut veri setinin kendini “düzlemsel temsilde” (picture plane) cihaz kamerası ile AR uygulamasının bir arada sunduğu gerçeklik olarak nasıl yansıttığına bağlıdır. (s. 136)

Artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklikten farklı olarak kullanıcının içinde bulunduğu fiziksel mekânla eşleştirilmesi ve ardından mekâna eklenen sanal verinin izleyiciye yine çeşitli arabirimler vasıtasıyla aktarılması prensibine dayanmaktadır (Şekil 2). Lichty’nin yaklaşımındaki deneyim modlarına (modalities) veri setinin birden fazla sanal katmana yayıldığı *katmansallık* modunu eklediğimizi varsayalım. Buradan hareketle -Lichty’nin kullanımıyla- izleyici ve hedef arasındaki ilişkinin bu katmanların sağlayacağı yeni bir deneyim sürecine imkân tanıyabileceği düşünülebilir. Temsili iki boyutlu bir sahnede VR ve AR’ın sunabileceği katmansallık olasılığını gözlemlemek, kavrayış açısından daha kolaylaştırıcı olacaktır.

Şekil 3. VR ve AR Sahnelerin Karşılaştırılması



Üç boyutlu sanat üretimlerinin en temel problemlerinden biri yapının çevresiyle kurduğu ilişki içinde değerlendirilecek olmasıdır. Genişletilmiş gerçeklik

teknolojilerinden faydalanarak üretilmiş üç boyutlu sanat eserlerinin, özellikle bu ilişkisellik bağlamında bildik sınıflandırmalarla temas ettiği düşünülebilir. O halde bu üretimleri, örneğin *artırılmış enstalasyon* (ya da *katmanlararası enstalasyon*) gibi tanımlamalarla açıklamak da mümkün görünmektedir. Bu durum son derece tartışmalı bir konu olarak heykel ve enstalasyon arasındaki farkın temelde hangi olguya dayandığı sorusunu beraberinde getirmektedir.

Claire Bishop (2005) izleyici odaklı ayrımı enstalasyonun en temel karakteristiği olarak tanımlamaktadır:

Enstalasyon sanatı, izleyicinin fiziksel olarak içine girdiği bir durum yaratır ve ısrarla bunu tekil bir bütünlük olarak görmenizi ister. Enstalasyon sanatı bu nedenle geleneksel medyadan (heykel, resim, fotoğraf, video) izleyiciye mekandaki gerçek bir varlık olarak doğrudan hitap etmesi açısından farklılık gösterir. Enstalasyon sanatı, izleyiciyi, yapıtı uzaktan izleyen bir çift bedensiz göz olarak görmek yerine, dokunma, koku ve ses duyuları da görme duyuları kadar gelişmiş, bedenlenmiş bir izleyiciyi varsayar. İzleyicinin gerçek anlamda varlığına yönelik bu ısrar, tartışmasız enstalasyon sanatının temel özelliğidir. (s. 6)

Bishop'ın yaklaşımına sadık kaldığımız bir perspektifte, görme ve dokunma dışında herhangi bir etkileşim vadeden üç boyutlu üretimlerin heykel olarak tanımlanmasındaki engelin ne olduğu sorusu akla gelmektedir. Örneğin izleyicinin katılımıyla işitsel işlevler kazanan bir ahşap yontuyu dahi sanatçısının beyanını göz önünde bulundurmadan enstalasyon olarak tanımladığımız bir senaryoda, heykeli salt statik bir kavrayışa ve üretim sürecinde “zanaatla” kurduğu güçlü ilişkiye indirgemiş olurduk. Dolayısıyla etkileşim ya da izleyici faktörüne kıyasla üretildiği mekânla kurduğu ilişkide gizli bir ayrım daha akla yatkın görünmektedir. Heykel esasen belirli bir mekân için o mekânın koşulları çerçevesinde tasarlanmış olsa bile, mekânla ya da çevresiyle kurduğu/kuracağı ilişkiden önce (ve aslında daha çok) bilişsel bir fenomen olarak uzayla ilişki kurar. Eğer heykel bir kavram olarak bile gündeme geldiyse daima beraberinde uzay ya da etrafını saracak boşluğu da gündeme getirecektir.

Sözlükler, Türkçede burada kastedilene karşılık açısından en yakın anlamlı sözcüğün esasen “uzam” olduğuna işaret ediyor. Savaş Kılıç (2009), Bedia Akarsu (1975) ve Osman Hançerlioğlu'nun (1989) uzama karşılık olarak başvurdukları “yer kaplama” tanımlamalarını vurguluyor ve ardından, yine Akarsu'nun beş farklı türde uzay

sınıflandırmasını (matematiksel uzay, fiziksel uzay, algı uzayı, yaşantı uzayı, fizikötesi uzay) referanslayarak Türkçede bu ayrımı şu şekilde formüle ediyor:

a) uzam - *etendue* "yer kaplama" "" uzay (mekan) - *espace*

b) uzam - *etendue* > mekan - *espace*

Uzam bir kez bu şekilde *mekan- espace - space*'le eslenince, *uzay* sözcüğünün "feza, gök boşluğu" anlamlarından geriye kalanları, yani fiziğin yeryüzüne özgü ve geometrinin soyut mekan tasavvurları için *uzam* sözcüğünün kullanılması, mantıklı ve kolaydı: hem *mekan* gibi Arapça bir sözcükten kaçınılabiliyordu, hem de *uzay* sözcüğünün muğlaklığı bir dereceye kadar hafifletilebiliyordu. Geriye tek bir sorun kalır bu durumda, *etendue* için ne denilecek? İşte bu soruna çevirmenler kendileri çözüm buldular: *yayılm* denilip çıkıldı işin içinden. (ss. 55-56)

Bununla birlikte gerek çeviri sırasında meydana gelen anlamsal değişikliklerin gerekse Türkçede bu kavramların özellikle günlük kullanımda keskin bir şekilde ayrıştırılmıyor olmasının konuyla ilgili soru işareti oluşturabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Akarsu'nun (1975) özellikle algı uzayı tanımlamasını, konu bağlamında ele alacak olursak belki de heykelle ilgili bir olgu olarak *heykel uzayı* kavramı önerilebilir. Benzer bir tanımlamaya (birim uzayı) üçüncü bölümde yöntem önerisi bağlamında katman kavramının açıklanması açısından tekrar başvuracağız. Ayrıca ikinci bölümde heykele dair bir problem olarak mekân ve uzay ayrımı, çeşitli örneklerle tekrar tartışılacaktır. Bununla birlikte bu çalışma özelinde zaman zaman bu tartışmaya geri dönülecek olsa da katmanlararası heykelin bir çatı kavram olarak enstalasyonu da kapsayan bir yerden ele alınacağını belirtmek gerekmektedir.

1.3. VR ve AR Ortamlarında Sanat

Sanal gerçekliğe dair ilk fikirlerin 19.yy'da ortaya çıkan kaleydoskop ve stereoskop gibi mekanik cihazlara dayandığı düşünülmeyle beraber, bugünün teknolojisine uzanan ilk prototiplerin 1950'lerde bilgisayar bilimlerinin hızla geliştiği bir döneme rastladığı söylenebilmektedir. Temelde kullanıcıyı içinde bulunduğu fiziksel gerçeklikten ayırarak tamamen kapsayıcı bir deneyim alanı sağlamaya yönelik ilk ikonik sanal gerçeklik örneği olarak, film yapımcısı Morton Heiling'in 1956 yılında ürettiği *Sensorama* (Şekil 4) gösterilmektedir (Kelley, Tornatzky, 2019). *Sensorama*

eş zamanlı olarak pek çok duyuya hitap ederek bir motosiklet sürüş deneyimini simüle etmektedir.

Şekil 4. Heilig, M. (1957) *Sensorama*



Kaynak: Endgadget, 2024

Sanat alanlarında VR teknolojisinin etkili bir şekilde kullanıldığı erken örneklerden biri olarak ise Monica Fleischmann ve Wolfgang Strauss'un mekâna yayılan VR enstalasyonu *Home of the Brain* (1992) gösterilebilir (Şekil 5). *Home of the Brain*'de deneyim, kullanıcının sanal gerçeklik mekânına yerleştirilmiş dört ayrı filozofun evini temsil eden birimler arasında veri eldiveni ve veri gözlüğü gibi arabirimler aracılığıyla gezebildiği bir etkileşim sürecine dayanmaktadır. İçerik açısından düşüncenin fizikselleşmesini konu eden enstalasyonda diğer izleyiciler, aktif kullanıcının deneyimini sergi mekânındaki monitörler aracılığıyla izleyebilmektedirler (Fleishman & Strauss, 2019).

Şekil 5. Fleischmann. M, Strauss. W (1992) *Home of the Brain*



Kaynak: Fleishman & Strauss, 2019

90'lardan günümüze kadar gelen süreçte teknolojinin gelişmesi ve yaygınlaşmasıyla yeni medya sanatı içinde VR ve AR olanakları kullanılarak üretilmiş yapıtların arttığı gözlemlenmektedir. Öyle ki zamanla sanatçıların ortak bir küratöryel temada bir araya gelebildiği karma sergilerle de bu üretimlerin yaygın olarak kabul görmeye başladığı düşünülebilir.

VR ve AR ortamlarda bir heykel bileşeni olarak mekânın, bu ortamların yapısı itibariyle de anlam değişimine uğrama ihtimalinden söz etmiştik. Üç boyutlu üretimlerde tasarım süreçlerinin mekân ya da nesne odaklı ilerletilmesi ya da bunlar arasında kurgulanan hiyerarşinin, yine XR enstalasyonu veya XR heykeli ayrımı üzerine tartışmak açısından daha faydalı olacağı düşünülebilir. Peter Kogler'in (1996) yapıtları incelendiğinde söz ettiğimiz hiyerarşik yapıda mekânın odakta olduğu söylenebilir. Başka bir deyişle bu örneklerde yapıt dijital üç boyutlu elemanlarla desteklenmiş olsa da esas olarak mekân, ortaya konulan sanatsal tasarımın taşıyıcısı olarak ortam işlevi kazanmaktadır (Şekil 6).

Şekil 6. Peter Kogler (1996) *The CAVE Project*



Kaynak: Ars Electronica, 2024

Bununla birlikte herhangi bir üç boyutlu sanal nesnenin dijital olarak belirli bir mekâna eklemlenmesinin önünde bir kısıtlamanın bulunmaması gerek sergi mekânları gerekse kamusal alan için AR'ın dahil edildiği gerilla projelerin gerçekleştirilmesini mümkün kılmaktadır. Sander Veenhof ve Mark Skwarek'in düzenlediği, *WeARinMoMA* (2010) sergisi, artırılmış gerçekliğin kamusal ve özel alanlar arasındaki sınırlara yönelik olası müdahalesini sorgulamaktadır (Şekil 7). Rotterdam merkezli Conflux Festival kapsamında gerçekleştirilen sergi için yapılan çağrı üzerine sanatçılar dijital

alışmalarını online sisteme yükleyerek projeye dahil olmuşlardır. Gerilla olarak müzeye yerleştirilen sergi, izleyiciler tarafından mobil cihazlarla deneyimlenmek üzere tasarlanmıştır (WeARinMoma, Veenhof & Skawarek 2024).

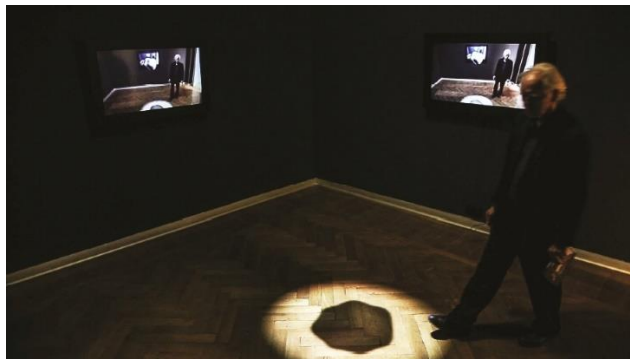
Şekil 7. Veenhof, S; Skwarek, M. (2010) WeARinMoMA



Kaynak: SNDARV, 2024

Selçuk Artut'un *What You See is not What You See* (2015) isimli çalışması fiziksel ortam ve ona eklenen sanal birimin kurgulanması açısından AR'dan faydalanarak üretilmiş pek çok çalışmadan ayrılmaktadır. Çalışma izleyicinin herhangi bir bireysel donanımına ihtiyaç duymadan, doğrudan mekândaki ekranlar aracılığıyla deneyimleyebileceği şekilde tasarlanmıştır. Animasyon içeren sanal birim ve sergi mekânının kameralar vasıtasıyla elde edilen anlık görüntüsü eş zamanlı olarak ekranlarda yansıtılmakta, yine sanal birimin varsayımsal gölgesi de zeminde ışık projeksiyonu ile canlandırılmaktadır. Artut çalışmasıyla izleyicide gerçeklik açısından bir karmaşa hissi oluşturma hedefinde olduğunu belirtmektedir (Artut, 2015).

Şekil 8. Artut, S. (2015) What You See is not What You See



Kaynak: Artut, 2015

Artut'un çalışması, Lichty'nin yaklaşımıyla ele alındığında bağıl ve çevresel modlarla eşleştirilebileceği fark edilebilir. Bu örnekte Lichty'nin vurguladığı, çeşitli değişkenlerle uzayın akışkan bir potansiyel kazanması, deneyime dahil olan izleyicinin etkisiyle gerçekleşmektedir. Katılımcılarla ilgili her bir değişken (sayıları, eylemleri...) hem eserin kendisine etki ederek deneyimi tekrarlanamaz hale getirmekte hem de içeriği (izleyicide oluşması hedeflenen karmaşa hissi) doğrudan medyuma dair bulduğu teknik çözümlerle aktararak AR deneyim konusunda alternatif bir yaklaşım ortaya koymaktadır (Şekil 8).

Microsoft tarafından geliştirilen Hololens için, Artsy iş birliği ile Studio Drift tarafından tasarlanan *Concrete Storm* (2017) isimli çalışma, temelde fiziksel ve sanal birimlerin bir arada deneyimlendiği AR bir enstalasyon olarak tanımlanabilir. Üretici stüdyo kendi internet sitesi üzerinden enstalasyonun aktarmayı hedeflediği içeriği şu şekilde açıklamaktadır:

DRIFT, *Concrete Storm* ile gerçek ve sanal dünyaların bir arada var olduğu paralel dünyalar arasındaki katmanı araştırıyor. İnsanların dikkati artık sürekli olarak bir arada yaşadıkları bu iki dünya arasında bölünmüş durumda. Sanatçılar, görünüşte ayrı olan bu iki dünyayı birleştirerek, durdurulamaz evrimin sınırsız olanaklarını inceleyebileceklerine inanıyorlar. (Studio DRIFT, 2024)

Şekil 9. Studio Drift (2017) *Concrete Storm*



Kaynak: Studio DRIFT, 2024

1.4. İlgili Akademik Çalışmalar

Genişletilmiş Gerçeklik teknolojisi odağında Türkiye’de yapılmış akademik çalışmalar mühendislikten eğitim bilimlerine kadar geniş bir alana yayılmakta, güzel sanatlar ve tasarım alanlarınınsa sanat eğitimi dahil olmak üzere pek çok branşında kendine yer edinmektedir. Konu özelinde mevcut literatür sanat ve tasarım alanları odağında araştırılmıştır. Bu alanda yapılan çalışmaları birkaç başlık altında incelemek mümkün görünmektedir. Çalışmaların büyük bir kısmını oluşturan ilk grup VR ya da AR teknolojisini temel alan sanatsal uygulamaların konu edildiğı lisansüstü tezler ve eser metinleridir. Bu örnekler konuyla ilgili kavram ve teknolojilerin tanıtılması ve ardından sanatçıların ürettiğı yapıtların mevcut teknoloji bağlamında aktarımına dayanmaktadır (Altunok, 2023; Taslak, 2022; Bayrak, 2022). Ayşegöl Altunok’un çalışmasının, heykel sanatına dair temel ilkelerin sanal deneyim bağlamında incelemesine odaklanması açısından bu çalışma ile daha yakın ilişkili olduğı görölmektedir. Bununla birlikte Altunok’un kendi kavramsallaştırmasını heykel sanatına özgü kavramlardan faydalananarak inşa ettiğini ve mevcut kavramların sanal dünyadaki karşılıklarının farklı koşullar altında incelenmesi üzerine yaklaşımını temellendirdiğini söyleyebiliriz.

Bir diğerk grup belirli bir tasarım disiplini bağlamında genişletilmiş gerçeklik teknolojisinin sağladığı yeniliklerin ele alındığı örneklerden oluşmaktadır. Bu grup içerisinde özellikle *Uzamsal Artırılmış Gerçeklik Tekniklerinin Sergileme Tasarımı Bağlamında Kullanımı* (Balas, 2019) başlıklı yüksek lisans tezi, sergileme ve temsil süreçlerinde AR teknolojisinin kullanımının teknik açıdan detaylı bir incelemesine odaklanması açısından öne çıkmaktadır.

Üçüncü grup çoğunlukla genişletilmiş gerçeklik ortamında üretilen sanat yapıtlarının üretim koşullarıyla birlikte tarihsel açıdan incelenmesine odaklanan çalışmaları ya da mevcut teknolojiden faydalananarak ortaya konan sergi ve sanat etkinliklerini inceleyen çalışmaları içermektedir (Baltacı, 2021; Erdem, 2017).

Türkiye’de son yıllarda bu alanda üretilen makale ve sempozyum metinlerine, Toplum Sanat ve Sanal Gerçeklik (Aydoğan & Kaplanoğlu, 2020); Çağdaş Sanat Ortamında Sanal Gerçeklik (Tanyel Başar, 2020); Sanatın Hibrit Gerçeklik Alanı: ‘Metaverse’ (Aydoğan ve diğerkleri, 2022) gibi çalışmalar örnek gösterilebilir.

Uluslararası literatür söz konusu olduğunda kaynak açısından çok daha geniş bir sahadan söz edildiği söylenebilir. Bununla birlikte genişletilmiş gerçeklik teknolojileri ile ilgili öncül kaynakların tamamının bu grup içerisinde yer aldığı görülmektedir. Metin içinde temel tanımları yapmak için atıf yapılan kaynaklara ek olarak, *Virtual Reality: The Revolutionary Technology of Computer-Generated Artificial Worlds- and How It Promises to Transform Society* (Rheingold, 1992) ya da *Virtual Reality Systems* (Vince, 1995) isimli kitaplar öncül kaynaklara örnek gösterilebilir.

Yine uluslararası literatürde konuyla ilgili olarak üretilen makale ve konferans metinlerine bakıldığında, *The Paradox of Virtual Embodiment: The Body Schema in Virtual Reality Aesthetic Experience* (Incao & Mazzola, 2021) başlıklı çalışmanın, estetik deneyimde bedenin işlevi ve sanal gerçeklik ortamlarında bu ilişkinin yeniden tanımlanması gerekliliğine değinerek, metinde sıklıkla başvurduğumuz Robert Vance'in yaklaşımıyla kurduğu paralellik açısından dikkat çekmektedir. Artırılmış Gerçekliğin yapısal bileşenlerini açıklaması açısından, *Augmented Reality Technology and Art: The Analysis and Visualization of Evolving Conceptual Models* (Geroimenko, 2012) ve farklı alanlardan araştırmacılar tarafından ortaya konmuş, XR ortamlarda sergileme ve kullanıcı deneyimine odaklanan, *From Physical to Virtual Art Exhibitions and Beyond: Survey and Some Issues for Consideration for the Metaverse* (Sylaiou ve diğerleri, 2023) başlıklı çalışmalar, konu bağlamında öne çıkan yayınlara örnek gösterilebilir.

Son olarak *Augmented Reality as a Tool for Public Art* (Keskin, 2015) başlıklı yüksek lisans tezi, kamusal alanda fiziksel heykele alternatif olarak, artırılmış gerçeklik heykelinin sağlayabileceği imkânları araştırması bağlamında yine dikkat çekmektedir.

2. PLASTİK SANATLARDA BOYUT VE KATMAN

Heykel sanatını, coğrafya, dönem ve kültür gibi unsurların etkisiyle oluşan yaklaşım farklarının tümünü kapsayacak bir yolla açıklamanın güçlüğü; bir sanat yapıtı ile karşılaşıldığında, onun hangi gerekçelerle heykel olarak tanımlanabileceği sorusunu da beraberinde getirmektedir. Gerek günümüze ulaşan sanat tarihsel veri gerekse bu birikimden hareketle yapılan tanımların kesiştiği kimi noktalar ise izleyicinin heykele ilişkin en azından sezgisel bir yaklaşım geliştirmesine olanak tanımaktadır. Koed'in sözünü ettiği "heykelsilik" kavramı ise bu sezgisel kavrayışın kuramsallaştırmasına dayanır. Koed bu kesişim noktalarını, öncüllerinin heykel yaklaşımlarından hareketle, heykel tanımına ilişkin kavramlar olarak dört temel başlık etrafında incelemekte ve eleştirmektedir: Fiziksel üç boyutluluk, algılama modları, algılama fenomeni ve hissedilebilirlik (Koed, 2005).

Burada katmanlararası heykelin kavramsallaştırılabilmesi adına, odağın fizikselliğin dışına kayması ve sanat eserinin deneyimlenmesinde teknolojinin sağlayabileceği imkânların da devreye girmesi sebebiyle başlıklandırma; üç boyutluluk, uzay-mekân ayrımı ve çok katmanlılık olguları etrafında ilerletilecektir.

2.1. Üç Boyutlu Algılama

Heykel, en sade ve kapsayıcı tanımıyla, üç boyutlu sanat nesnesidir. Yalnızca bir temel kavrama işaret eden bu tanımla bile, cevapların son derece göreceli olabileceği pek çok soru ortaya çıkmaktadır. Örneğin nesneye, salt uzayda belli bir hacimsel alan kaplayan fiziksel fenomen olarak mı yoksa hareket ve eylemselliği de içinde barındıran çok daha kapsamlı bir sürecin somut göstergesi olarak mı yaklaşıldığı sorusu, buradan hareketle varılacak heykel tanımını şüphesiz etkileyecektir. Nitekim nesne çoğunlukla zamanla geçirdiği değişimin izlerini ya da üretildiği/meydana geldiği sürece dair bilgiyi üç boyutlu olarak üzerinde taşımaktadır. Benzer şekilde nesne kavramını tanımlamak için başvurulmuş *uzayın* sağladığı çağrışımlar, bugünün bilişim teknolojilerini de kapsayan bir bilgi dağarcığından, sözcüğün bilimsel

karşılığının ötesinde, pek çok farklı ortama işaret ediyor olabilir. Bu soruların yol açtığı yeni bağlamlar heykelin (ve elbette heykeltıraşın) etki alanını genişletmesi açısından cezbedici görülecektir. Yine de bir sanat formunu dilin koşullarıyla açıklama gayretinin beraberinde getirdiği semantik zenginlik, heykele ilişkin bu sezgisel kavrayışın göz ardı edildiği bir zeminde, her türlü sanat eserinin heykel olarak tanımlanabileceği ya da odak başka bir disipline yönlendirildiğinde, heykel diye bir sanat formunun belki de var olmayabileceği gibi yanıltıcı sonuçlara ulaşılmasına da sebep olabilir. Dolayısıyla heykele dair en yaygın başvurulanan kavram olarak üç boyutluluk, burada önerilen katmanlararası heykel yaklaşımı için de temel bir tasarım problemi olarak görüşmektedir.

Matematik ile ilgili bir kavram olarak boyut; uzayı, nesneyi ya da nesneye ilişkin herhangi bir olguyu ölçülebilir kılmak için başvurulanan varsayımsal bir birim olarak düşünülebilir. Matematikteki bu soyut kabule benzer şekilde, sanat yapıtının da izleyicinin zihninde, dış dünyadaki fiziksellikten bağımsız, soyut bir kavrayışa dayandığı; başka bir deyişle, herhangi bir sanat yapıtının vadettiği izleme deneyiminin (yapıtın üretildiği üsluptan bağımsız olarak) imgelemde her seferinde özel olarak kurulan, varsayımsal gerçeklikler üzerine inşa olduğu düşünülebilir.

Heykel sanatında nesnenin kendi fizikselliği pek çok açıdan heykel deneyimine ilişkin bir problem olarak görülmektedir. Robert Vance (1995) mekânda kendi hacim ve ağırlığıyla var olan heykelle karşılaşıldığında, izleyicinin heykelin fizikselliği ile kendi bedeninin fizikselliğini kıyasladığı heykel deneyimine dikkat çekmektedir. Bununla birlikte heykele getirdiği tanımla, üç boyutluluğun heykele özgü biçimsel bir problem olmaktan çok, heykel için bir ön koşul olarak değerlendirilmesi gerekliliğine değinir. “Heykeller, kendi kapladığımız alanlarla (spaces) ilişkili alanları kaplamak üzere, üç boyutta tasarlanmış nesnelerdir” (Vance, 1995. s. 224).

Vance, çalışmasında öncüllerinin çalışmalarından derlediği sanatsal yaklaşımların eleştirisi üzerinden kendi heykel tanımlamasını önerir ve heykel deneyimini beş temel aşama üzerinden açıklar. Burada bu beş aşamayı şu şekilde özetleyeceğiz:

1. Heykeli, farklı perspektiflerden görünüm ve verdiği his açısından gözlemleriz.
2. Bu gözlem, imgelemde bedensel hislerin çağrışmasına neden olur (dokunma, kaldırma, üzerinde kayma, onunla hareket etme vs.).
3. Bu çağrışımlar hisleri de kapsar (pürüzsüzlük, kütle hacim, gerilim, devrilme vs.).

4. İmgelemde oluşan bu tür bedensel çağrışım ve hisler, fiziksel varlıklar olarak bizlerin heykelle özdeşleşmesini sağlar. Kendimizi bir açıdan heykelin bir parçası gibi hissederiz.

5. Heykel deneyimi bu özdeşleşme üzerine kuruludur. Bu çağrışım ve hislerle uyumlu olduğu ölçüde heykeli tanımlarız (Vance, 1995).

Bu aşamalardan özellikle dördüncüsü konu bağlamında önem taşıdığı için burada Vance'in fiziksellik odağındaki yaklaşımını doğrudan alıntılararak devam edeceğiz:

Örneğin, bir heykeli (bir parçasını) kaldırmanın nasıl bir his olduğunu hayal etmem, direnç ve dengesizliğe dair motor hislerimin etkisiyle, heykelin (bir parçası) olduğumu hayal etmeme eşdeğerdir, sanki heykelin biçimlendirilmiş malzemesi kendi vücudumdanmış gibi onunla özdeşleşir, görünür ağırlığını ve denge derecesini hissederim. Heykeli (bir parçasını) kaldırma hayalimde direnç ve dengesizliği hissettiğimde, heykelle (bir parçasıyla) ile özdeşleşir ve görünür özelliklerini kendim tarafından deneyimleniyormuş gibi hissederim. Bir heykeli tutmanın veya kaldırmanın ya da onunla hareket etmenin nasıl bir his olduğunu hayal etmek, onun görünür hacmini, ağırlığını veya hareketini hissetmek demektir. Heykele dokunmanın, üzerine uzanmanın veya üzerinde kaymanın nasıl bir his olduğunu hayal etmek, yüzeyin pürüzsüzlüğünü, kasların genişlemesini veya vücut hareketini kendi bedensel hislerimmiş gibi hayal etmektir. (s. 224-225)

Dijital üç boyutlu üretim araçları, formu etkileyen yerçekimi ve ışık gibi olguları taklit ederek bir açıdan dijital ortamda da Vance'in yaklaşımını geçerli kılan koşullar sağlamaktadır. Dijital ortamdaki heykelsi nesnenin deneyim problemi söz konusu olduğunda ise görsel, uzamsal ve dokunsal algılamaya yönelik ortam ve arabirimlerin nasıl kullanılacağı önemli hale gelmektedir. Günümüzdeki teknoloji, üç boyutlu dijital veriyi sosyal hayata etkin bir şekilde entegre edebilen, üstelik fiziksel nesneye özgü dokunsallık gibi özelliklerin de aktarımını mümkün kılacak şekilde gelişmeye devam etmektedir. Bununla birlikte Vance'in izleyicinin kendi bedensel farkındalığı üzerinden açıkladığı, kıyaslanacak bir fiziksellüğün dijital nesnede var olmaması, heykel sanatının dijital ortamda tam anlamıyla karşılık bulmasının hâlâ tartışmaya açık olduğunu göstermektedir.

Koed'e geri dönecek olursak Vance'in üç boyut önkoşulunu dijital ortamlarda yapılan üretimler odağında değil ama üç boyutlu malzemelerin kullanıldığı resimsel çalışmalar

odağında eleştirir ve yalnızca iki ve üç boyutluluk ayrımının sanat yapıtlarını resimsel ya da heykelsi olarak tanımlamak açısından yeterli olmadığını belirtir (Koed, 2005).

Daha önce söz ettiğimiz gibi Koed, öncüllerini heykeli (ya da onun kullanımıyla heykelsi üretimleri) tanımlarken vurguladıkları kesişim noktaları üzerinden eleştirmekte ve kendi yaklaşımını *heykelsi ortam/malzeme* (sculptural medium) olarak tanımlamaktadır. Koed'in buradaki vurgusu, heykel odağında, malzemenin üç boyutlu bir ortam olarak işlev kazanmasındadır.

Benzer şekilde, üç boyutlu form, mekânsal kavramlar, görsel, dokunsal, bedensel ve dokunsal hisler açısından belirli düşünme veya hayal etme biçimlerinin heykelsi rolü, eserlerin üretiminde ve değerlendirilmesinde bir araç olarak malzemelerin heykelsi kullanımıyla ilişkileri açısından anlamlandırılabilir. Bu, resimsel eserleri üretirken ve değerlendirirken bu yollarla düşünemediğimiz ya da hayal edemediğimiz anlamına gelmez, ancak bu faaliyetler, malzemeye dayalı sanat nesnesinin özelliklerinin bir sanat aracı olarak kullanılma biçimleriyle farklı şekilde ilişkilidir (Koed, 2005. s. 152).

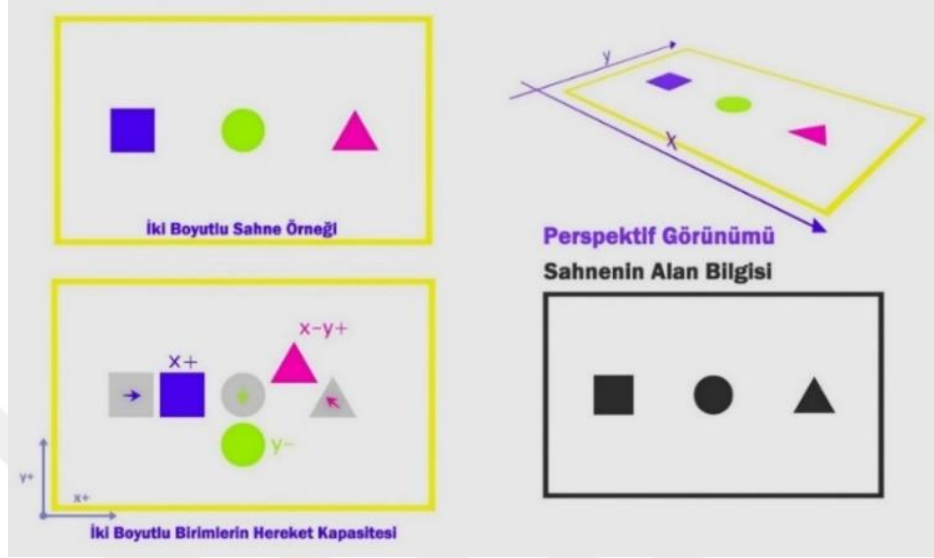
Kapsamını “malzemeye dayalı nesnesi” etrafında çiziyor olsa da Koed'in yaklaşımı, Vance'e kıyasla genişletilmiş gerçeklik ortamında, ortamın koşullarıyla şekillenen bir heykel anlayışı açısından hâlâ kapsayıcı görünmektedir. Yine de metnin devamında Koed, modern ve post-modern dönem sonrasına, özellikle Rosalind Krauss'un heykelle ilgili gözlemine referans vererek, bir sınıflandırma olarak heykel tanımlamasının günümüz koşullarında tartışmaya açık olduğunu belirtmektedir. “[heykel] kategorisi artık öyle bir heterojenliği örtmek zorunda kalmıştır ki çökme tehlikesiyle karşı karşıyadır” (Krauss, 1987, akt. Koed, 2005, s. 153).

2.2. Mekân ve Uzay

Gerek sanat formlarının sınıflandırılması gerekse heykelin dış dünyayla kurduğu ilişkiyi açıklamak konusunda, heykelle ilgili olarak mekân ve uzay tanımlamalarının bir kavram karmaşasına sebep olabildiği görülmektedir. Burada iki ve üç boyutlu yapıların karşılaştırılmasından başlayarak bu ayrımın ortaya konmasına odaklanılacaktır.

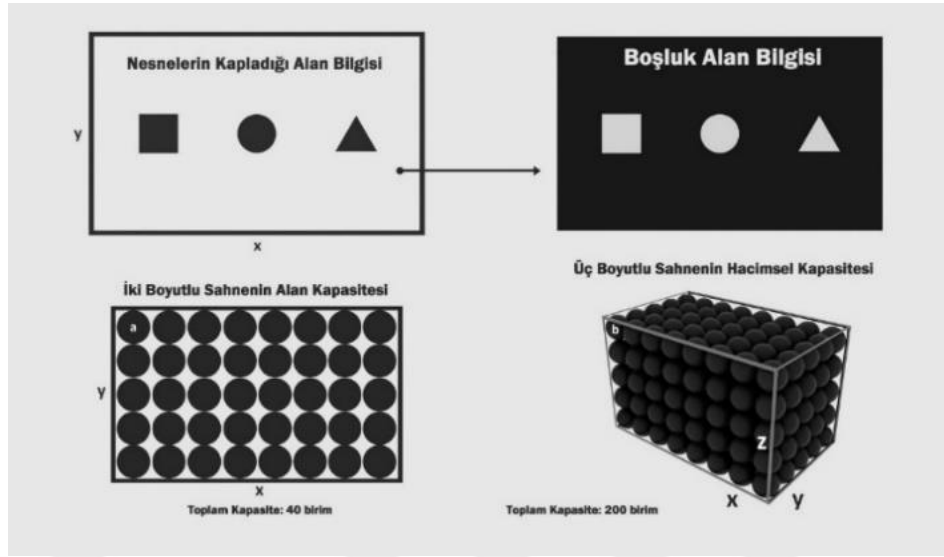
İki boyutluluk söz konusu olduğunda, ortaya konulan düzlemsel tasarım veya her türden bilginin, yükseklik ve genişlik (x ve y) koordinatlarına dayanan bir uzay ve nesne kabulüne dayanacağı düşünülebilir.

Şekil 10. İki Boyutlu Sahne Örneği



Mevcut sahnenin üçüncü bir koordinata dair bilgi içermiyor olması, grafikte de görüleceği üzere sahne içindeki nesnelerin kapladıkları iki boyutlu alan üzerinden tanımlanmalarını zorunlu kılmaktadır (Şekil 10). Bu nesnelerin iki boyutlu ortamda kesişmesi, üst üste binmesi ya da aralarında ölçek farkı dışında herhangi bir hiyerarşinin oluşması yapısal açıdan mümkün değildir. Dolayısıyla sahnedeki her bir nesne, kendi ikonografisinin dışında değerlendirildiğinde, iki boyutlu uzayı kaplayan bir çeşit alan bilgisi olarak düşünülebilmektedir. Grafikte iki ve üç boyutlu sahnelerin doluluk kapasiteleri sınırlı belirli alanlarla gösterilmektedir (Şekil 11). Bu belirlenimi sanat terminolojisiyle eşleştirmeye çalışacak olursak kadraj ve mekân kavramlarıyla aralarında benzerlik kurulabileceği düşünülebilir. Ayrıca iki boyutlu bir sahnedeki elemanların yapısal özelliklerini gözlemlemek adına bağlantıda aktarılan [GIF'e](https://archive.org/details/5_20240610_20240610) başvurulabilir (https://archive.org/details/5_20240610_20240610).

Şekil 11. Alan ve Hacim Karşılaştırması



Todor Todorov (2014), sanat eserlerinde çevre unsurunun disiplinler arası farklılıklar gösterdiğini belirterek bunları üç tür altında inceler:

- Resim alanında (picture space) sanatçı tarafından yaratılan çevre ya da sanatçı tarafından yaratılan, kendi kadrajıyla sınırlandırılmış resim dünyası.
- Heykel ve izleyicinin konumlandığı bir ortam olarak gerçek dünya. Bu alanda çevrenin yaratımı çoğunlukla mevcut ortamda yapılan belirli düzenlemelerle sınırlıdır. Resim alanının aksine gerçek dünyanın hesaba katılması gerekir.
- İlk ikisinin unsurlarının iç içe geçebildiği belirli bir sınır ortamı. İki boyutlu ve üç boyutlu görsel sanatlar arasındaki sınır keskin bir şekilde tanımlanmamıştır. Bu rölyef alanında ya da modern terminolojiye göre 2,5D (iki buçuk boyutlu) olarak birinden diğerine akışkanlık gösterir. (s. 15)

İki boyutlu tasarım süreçlerinde biçimler üç boyutlu yapılarına referans veren izdüşümlerinin çeşitli teknik yollarla kurgulanması üzerinden temsili nitelik kazanırlar. Başka bir açıdan, iki boyutlu düzlemde tasarım, üç boyuta dair bilgiyi aktarmaya yönelik illüzyonlara başvurur. İki boyutlu ortamda gerçekleştirilen kurgular, espas gibi uzayla ilişki kuran biçimsel referansları aktarıyor olsalar da sınırları belirli düzlemsel alanın (kadro) olanakları doğrultusunda temsili niteliklerini korumaktadırlar. Basitçe örneklendirmek gerekirse, resimdeki boş alanlar, imgesel bir olgu olarak boşluk kavramını temsil etmekteyken, heykeldeki boşluk kendi uzamsal varlığıyla yapıya dahil olmaktadır. Formu görünür kılan ışık ve kütle gibi

ancak üç boyutlu uzayda kendi varlığıyla algılanabilen pek çok olgu için de sanat disiplinleri arasında benzeri bir farkın söz konusu olduğu düşünülebilir. Burada bir bu açıdan heykel deneyimi, heykelin konumlandığı mekânın bütün bileşenleriyle kapsarken (kimliği, biçimi, mekânda gerçekleşen değişimler, açık-kapalı, özel kamusal oluşu...), neredeyse biçimsel varlığına özgü bir fenomen olarak uzayı da kapsamaktadır. Rosalind Krauss (1981) nesnenin mekânla kuracağı ilişkideki farklılıkları Boccioni'nin hareket kavramı üzerinden yaptığı tanımlamaları referanslayarak şu şekilde aktarmaktadır:

Onun için mesele nesnenin dahil olacağı iki ayrı mevcudiyet durumunun kaynaşmasıydı. Bu durumlardan ilki, nesnenin yapısal ve materyal özünü -kendine özgü denilebilecek nitelikleri – içeriyordu. Boccioni bunu “mutlak hareket”, ikincisini nesnenin görelî hareketi olarak adlandırdı. Bununla nesnenin gerçek mekândaki varlığının koşulu olmasını kastediyordu; izleyici nesneye göre pozisyonunu değiştirdiğinde, o nesneyle yeni nesneler arasında gruplaşmalar olduğunu görür. “Görelî hareket” de duran bir figür harekete geçirildikten sonra meydana gelecek genişleme ve şekil değişikliğiyle ilgilidir. (s. 66)

Kuşkusuz ne Boccioni ne de Krauss bu ayrıma başvururken üç boyutlu üretimlere yönelik disiplinlerarası bir sınıflandırma yapmaya gayret etmiyorlardı. Krauss metnin devamında Pablo Picasso ve Vladimir Tatlin'in rölyeflerini de kıyaslamaya dahil ederek yapıtla mekân arasındaki karşılıklı etkiyi analiz etmeye devam eder ve bu sanatçıların yaklaşımlarını stil ve ideoloji bağlamında ele alır. Örneğin Boccioni'nin heykelinde (Şekil 12) kaidenin işlevini, heykeli gerçek dünyadan ayıracak bir bileşen olmasıyla açıklar (Krauss, 1981).

Şekil 12. Boccioni, U. (1913) *Development of a Bottle in Space*



Kaynak: Metropolitan Museum, 2024

Bu nüanstan yola çıkarak heykel-enstalasyon ayırımına geri dönecek olursak mekân ve uzay sözcüklerinin karşılıklarına tekrar göz atma ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Sözlük anlamlarına bakıldığında Türkçe ve İngilizce kullanımlarının daima birbiriyle örtüşmediği görülmektedir. Örneğin çoğu sözlük mekân sözcüğünün İngilizce karşılığı için öncelikli olarak “space”, ikinci sırada ise “place” önermektedir. Daha ilginç TDK sözlüğe başvurulduğunda, mekânın geçmişte uzayın karşılığı olarak da kullanıldığına rastlanmaktadır. Sanat terminolojisinde mekânı çoğunlukla, yapıtın sergileneceği ya da konumlanacağı yer anlamında kullanma eğilimindeyiz. Heykel özelinde ise bu sözcüğün yerini zaman zaman (özellikle kamusal alan için kullanılıyorsa) çevrenin aldığını görüyoruz. Burada, özellikle alıntılarda, “place” ve “space” sözcüklerini, referansların bağlamlarına göre çevirmeyi uygun gördük. Parantez içinde orijinal dillerindeki karşılıklarını vermekle birlikte, zaman zaman “espas” ve “uzam” sözcüklerine başvurarak çeviride metnin kastettiğine en yakın anlamı ortaya koymayı hedefledik.

Todorov’un tanımlamalarına geri dönecek olursak, heykel-çevre ilişkisine dair yaklaşımları üç başlıkla sınıflandırdığını görüyoruz. Bunlardan ilki heykel-espas (sculpture-place) olarak tanımladığı yaklaşım; heykelin kendi içsel mekânsallığını vurgulayarak özellikle modelaj ya da yontu gibi tekniklerle üretilmiş yapıtları kapsıyor. İkincisi heykel-nesne (sculpture-object) yaklaşımı; burada heykelin etrafını saran havanın bir sınır oluşturduğu ve kompozisyondaki öncelikli odağın biçimlendirilmiş nesne olduğu bir sınıflandırma yapıyor. Üçüncüsü olarak ise heykel mekân (sculpture-space) yaklaşımı, heykel ile çevre arasındaki diyalog ve karşılıklı dönüştürme sürecini tanımlıyor (Todorov, 2014).

Mekân en sade tanımıyla sınırlandırılmış uzay parçasıdır. Türkçede uzayı genellikle evrenin dünya atmosferinin dışında kalan kısmını tanımlamak ya da heykel terminolojisinde olduğu gibi; yapıtı saran, biçimsel niteliklerine anlam kazandıran hatta zaman zaman varoluşunu mümkün kılan bir fenomen anlamında kullanıyoruz. İngilizcede ise uzay ve mekân arasındaki anlamsal ayrım çağrışım açısından benzer bir karşılık vermiyor. Lorraine Farelly (2012) İngilizcedeki bu ayrımı şu şekilde açıklıyor:

Uzam (space) fizikseldir, boyutları vardır, bir yerde bulunur, zamanla değişim yaşar ve hafızada yer edinir. Mekân (place), etkinliklerin, olayların ve durumların gerçekleştiği yerdir. Bir bina bir mekân (place) veya bir dizi mekân olabilir. Aynı

şekilde bir şehir kendisi bir mekân (place) olabileceği gibi birçok önemli mekândan da oluşabilir. Bir mekânın hafızası ve bir miktar kimlik duygusu vardır. (s. 20)

Bu -fiziksel veya algısal- sınırlandırma, doğrudan mekâna kimlik kazandırmakta ve bu yolla mekân; heykel sanatı açısından, nihai var olma önkoşulu olan uzaydan farklı olarak, heykele içkin bir eleman olarak görülebilmektedir. Benzer şekilde heykelin mekâna etkisi de düşünüldüğünde, heykelle mekân arasında karşılıklı bir üç boyutlu temsiliyet ilişkisi oluştuğu düşünülebilir. Krauss (1986), Richard Serra'nın 1972-1975 tarihleri arasında ürettiği üç çalışmasından (Circuit, Twins, Delineator) hareketle, mekân-heykel ilişkisine izleyiciyi de dahil eder ve bu açıdan heykel deneyimini mekânın (space) söz konusu iki ayrı anlamına da başvurarak açıklar:

Bu örneklerin her üçünde de deneyimlenen; kişinin gördüğü mekânla (space) kendi içinde beden bulan/cisimleşen mekânın bağıntısının gösterilmesiyle, fiziksel olanın görsel olanla güçlü bir şekilde iç içe geçmesidir. Ve bu mekân anlamsal açıdan uzayın daha geniş anlamıyla (space-at-large) kurduğu bağ üzerinden kendini açık eder. (s. 28)

Sanat yapıtının konumlandığı mekânın biçimsel özellikleri ile yapıtın biçim-içerik kurgusu arasındaki ilişki, görsel ve plastik sanatların neredeyse tüm disiplinleri için geçerliliğini koruyan bir tasarım problemi olarak ele alınabilir. Ses enstalasyonları gibi görsel elemanların odakta yer almadığı sanat yapıtlarının da bu bağlamda değerlendirilmesi mümkün görünmektedir. Sanat yapıtında içerik, örneğin sesle aktarıldığında da izleyici tarafından mekânın akustik ve görsel bütünlüğü içinde deneyimlenmesi kaçınılmazdır.

2.3. Çok Katmanlılık

Yöntem önerisinin çekirdeğini oluşturan dijital üç boyutlu katmanların tanımlanması ve “üç boyutta tasarlanan obje” yaklaşımıyla heykele dair bir tasarım olasılığı olarak katmanların ele alınması çalışma bağlamında önem kazanmaktadır. Buradan hareketle *katman* kavramının dilsel karşılığı ve geçmişten günümüze tasarım süreçlerinde üstlendiği rolün incelenmesinin, katmanlararası heykel yaklaşımının açıklanmasında yol gösterici olacağı düşünülmüştür. Eski Türkçe -kat fiilinden türemiş bir sözcük olarak *katman*, Osmanlıcadan Türkçeye, Arapça kökenli *tabaka* sözcüğünün karşılığı olarak geçmiştir (Etimoloji Türkçe, 2024). Eski Türkçede eklemek, karıştırmak gibi

anamlara gelen *katmak* fiili, köken itibariyle birbirinden ayrı birim ya da olguları bir araya getirme anlamı taşımaktadır (Nişanyan Sözlük, 2024). Nitekim her iki sözcük de kullanıldıkları alanın terminolojisi bağlamında (jeoloji, matbaa...vs.) birbirinden ayrı düzlemsel yapıların bir aradalığı anlamını barındırmaktadırlar (Wikisözlük, 2024). Sözcüğün İngilizce karşılığı *layer* ise “üstündeki ya da altındaki malzemeden farklı bir malzeme seviyesi veya ince bir madde tabakası” anlamına gelmektedir (Cambridge Dictionary, 2024). Etimolojik olarak -lay (sermek) fiilinden türemiş ve “bir yüzey üzerine serili malzemenin kalınlığı” anlamında ilk kez 17. Yüzyılda kaydedilmiştir (Online Etymology Dictionary, 2024).

Sözcüğün gerek farklı dillerdeki köken ve karşılıkları gerekse bu dillerde yaşadığı etimolojik değişim, katman kavramı ile ilgili kavrayışta iki önemli olgunun ortaklaştığını göstermektedir. Bunlardan ilki içinde barındırdığı düzlemsellik anlamı, bir diğeryse farklı birimlerin üst üste konumlanışına işaret etmesidir.

Sözcük aynı zamanda görsel ve plastik sanatlar alanında, bütünü bir araya getiren -çoğunlukla- iki boyutlu altyapıları ifade etmek için yaygın bir terim olarak kullanılmaktadır. Dolayısıyla farklı üretim alanlarından iki boyutlu katmanların tasarım sürecinde kullanıldığı örneklerle göz atmak konu bağlamında önem kazanmaktadır. İki boyutlu düzlemsel parçaların bir araya getirilmesiyle oluşturulan kurgular, uzun yıllardır resim sanatı başta olmak üzere, farklı teknik arayışlar ve üretim imkanları keşfetmek amacıyla sanatçı ve tasarımcıların başvurduğu bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Üst üste bir araya getirilmiş katmanlara yayılan hareketli elemanların kullanımı ise özellikle erken dönem sinema sanatında sıklıkla başvurulmuş bir teknik olarak karşımıza çıkmaktadır. Öncül örnekleri 1930’larda ortaya çıkan ve ilk olarak 1937 tarihli *Pamuk Prenses ve Yedi Cüceler* filminde kullanılmak üzere William Garity tarafından geliştirilen *Multipane Camera* (Çok Düzlemli Kamera) teknolojisi (Şekil 13), aynı sahneye içkin birbirinden farklı biçimsel elemanlarla sahnede derinlik illüzyonu yaratmak amacıyla uzun yıllar kullanılarak, geleneksel iki boyutlu animasyon tarihinde önemli bir yer tutmaktadır (“Multipane Camera”, 2024).

Şekil 13. Çok Düzlemli Kamera (1937)



Kaynak: Disney Wiki, 2024

Resim ya da sinema gibi görsel üretimin tek cepheden izleneceği sanat formlarında, katmanların izleyicinin bakış açısını takip eden tek bir düzlemde ya da belirli bir koordinat üzerinde sıralanışına rastlarız. Katmanlar -örneğin geleneksel iki boyutlu animasyonda- kadrajın dışına taşıp, kendi içlerinde hareket barındırıyor olsalar da önceden kurgulanmış bir sıralamayla sahnedeki derinliğe dair bir temsiliyet sağlama amacıyla kullanılırlar. Öyle ki iki boyutlu yapının sınırları içinde, deneyimlenecek nihai form düzlemsel de olsa üç boyuta dair bilgi aktarma görevi üstlenirler.

Üç boyutlu sanat yapıtları söz konusu olduğunda da iki boyutlu katmanların kullanımının çoğunlukla, izleyicinin nesneye yine belirli bir cepheden bakacağı varsayımına dayandığını söyleyebiliriz. Kurgu sonucunda oluşacak görsel yapının diğer cephelerden izlenebilir olmasının dahi, esas bakış açısına izleyiciyi yönlendirmek ve belki de odadaki tanımlı biçimin dışında, tekniğe dair bir biçim ve deneyim estetiğini vurgulamak amacıyla yapıta dahil edildiğini düşünebiliriz (Şekil 14).

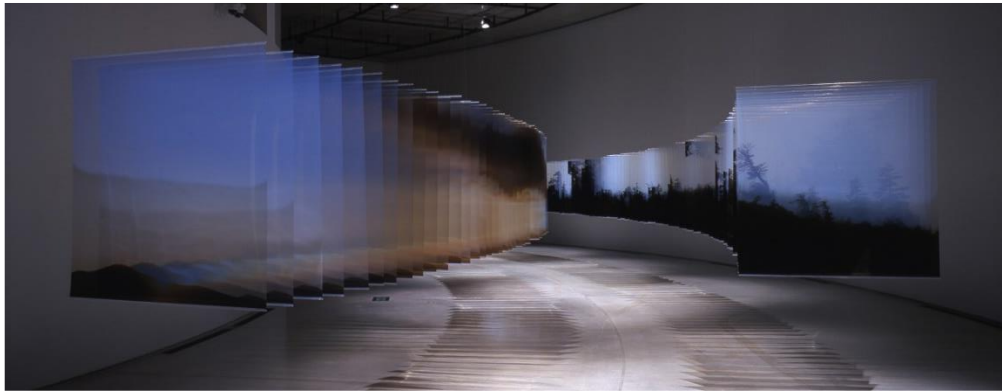
Şekil 14. Leandro Erlich (2014) *Ephemeral Certainties*



Kaynak: Espacio Fundacion Telefonika, 2024

Çok Katmanlı Heykel (Multi Layered Sculpture) tanımı, günümüzde Leandro Erlich'in çalışmalarındakine benzer yaklaşımları ya da *paper-cut* gibi tekniklerle üretilmiş dekupe enstalasyonları tanımlamak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır (Şekil 13). Nobuhiro Nakanishi'nin çalışmalarında ise daha önce sözünü ettiğimiz katmanların doğrusal sıralanışına dayanan kurgu bir anlamda terk edilerek üç boyutlu ve cephesel olmayan bir izleme deneyimi tasarlanmış olsa da üç boyutlu düzen hâlâ tek katmanda (mevcut fiziksel mekân) temsil edilmektedir (Şekil 15).

Şekil 15. Nobuhiro Nakanishi (2010) *Layer Drawings*



Kaynak: Nobuhiro Nakanishi, 2024

Bu örnekler iki ve üç boyutlu nesnelerin deneyimlenmesi açısından katmanlararası heykel yaklaşımına ilham vermekle birlikte önerilen yöntemin temel dayanağı olan üç boyutlu katmanları içermemektedir. Öyle ki üç boyutlu katmanların sanat yapıtına içkin birer ortam olarak var olabilmesinin ancak dijital verinin mekânla ilişki içinde işlenebildiği yeni medya olanaklarıyla mümkün olabileceği düşünülebilir.

3. KATMANLARARASI HEYKEL

“Katmanlararası heykel” kavramını, heykel sanatının üç boyutlulukla kurduğu ilişkinin genişletilmiş gerçeklik teknolojilerinin mümkün kılabileceği çok katmanlı uzamsal yapılarla bir arada ele alındığı bir anlayışı işaret etmek için öneriyoruz. Yöntem temelde fiziksel ve/veya çok sayıda dijital katmana yayılmış 3D nesne ya da farklı türden bileşenlerin oluşturacağı bütünsel kompozisyon ve kurgulara dayanmaktadır. Öyle ki kendi önermesi itibarıyla, dijital ya da fiziksel mekân için tasarlanmış üç boyutlu sanal birimlerden oluşan dijital heykel fikrinin ötesinde, üst üste binmiş üç boyutlu ortamlara (katmanlar) yayılmış dinamik birimler ve bunların izleyiciyle gireceği etkileşimin merkezde olduğu bir tasarım süreci önermeye odaklanır.

Bilim kurgu diliyle katmanlararası heykel yaklaşımını karikatürize edecek olursak; ortak koordinat bilgisi paylaşan birbirinden ayrı paralel gerçekliklere yayılmış, bu gerçekliklerde kimi zaman tekrar eden birimlerle bağlanan, kimi zamansa farklı katmanlarda biçim değiştirerek (ya da katmanlar arasında belirip kaybolarak) çok sayıda farklı kompozisyon olanağını tek bir yapıtta barındırabilen bir heykel tanımına işaret ettiğimizi söyleyebiliriz.

Önerilen yaklaşım, yapısı itibarıyla ancak dijital teknolojinin, sağladığı imkanlar bağlamında düşünülebilir. Üç boyutlu ortamda *üst üste* gelen katmanlar, iki boyutlu ortamdan farklı olarak düzlemsel değil (yer kaplama anlamında) uzamsaldır. (Şekil 16) Dolayısıyla katmanların sıralanışında salt doğrusal ya da Nakanishi örneğinde olduğu gibi vektörel bir hattı takip eden kurgulardan söz edemeyiz.

Şekil 16. Farklı Katmanlara Yayılmış Birimleri Gösteren AR Sahne



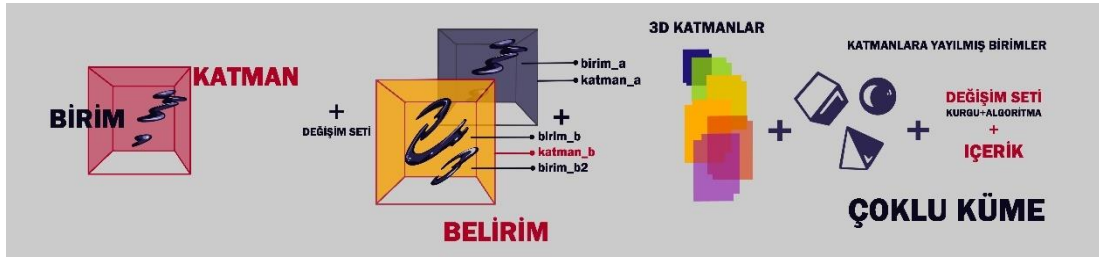
Grafikte (Şekil 16) bir küpü oluşturan, farklı katmanlara yayılmış üç boyutlu dijital nesnelerin AR ortamında bir arada temsil edilişi aktarılmaktadır. M1, M2 ve M3 olarak isimlendirilen her bir birim, ayrı birer katmanda konumlanmakta ve katmanlar sırasıyla kırmızı yeşil ve mavi dijital mekânlar olarak gösterilmektedir. Örnekte izleyicinin üst üste binmiş üç katmanı eş zamanlı algıladığı ve küpü bir bütün olarak gözlemleyebildiği bir kullanıcı deneyimi önerilmektedir.

Nasıl ki izleyiciye vadettikleri enformasyon açısından, düzlemselliklerini koruyarak üst üste gelen iki boyutlu katmanların, derinliğe dair bir yanılsama yarattığı düşünülebiliyorsa, üç boyutlu katmanların da uzamsal bir yanılsama yaratarak yeni bir üç boyut algısı ortaya çıkardığı düşünülebilir. Buradan yola çıkarak –Vance’ın tanımlamasına referansla– katmanlararası heykel için bir önkoşul olarak “genişletilmiş üç boyutluluk” yaklaşımını öneriyoruz.

Üç boyutlu ortamda birbirinden ayrı tanımlanmış katmanlar, üç boyutlu algının koşulları gereği üst üste değil uzamsal açıdan iç içe yapılanacaklardır. Bu yapılanma, örneğin, yalnızca VR teknolojisinden faydalanarak üretilmiş, fiziksel ortamdan tamamen bağımsız çok sayıda dijital mekân ve bu mekânlara yayılmış birimlerden oluşan bir heykel diliyle mümkün olabileceği gibi; AR ve/veya MR bağlamında fiziksel mekânla eşleştirilen dijital katmanların çok sayıda kopyalandığı, heykeli oluşturan birimlerin bu kopyalara (uzamsal katmanlara) yayıldığı, hem dijital hem fiziksel mekâna yayılmış birimlerden oluşan hibrit bir yaklaşımın söz konusu olabildiği bir heykel tasarım sürecine dayanmaktadır.

Bununla birlikte bugünün teknolojisini aşarak son derece gelişmiş duyuşal deneyim imkanları sağlayan ara birimlerin var olduğu bir teknolojik düzlemde dahi Vance’ın izleyicinin kendi fizikselliği ile kurduğu kıyaslamaya dayanan heykel tanımlama katmanlararası heykel için hiçbir şartta söz konusu olamayacaktır. Bu bakış açısından izleyicin, karşılaştığı üç boyutlu nesnenin fiziksellik taşımadığını *bildiği* müddetçe, söz konusu deneyimi heykel olarak tanımlamak konusunda çelişki yaşayacağı öngörülebilir. Dolayısıyla katmanlararası heykel ile heykel tanımlamalarının dışında yer alan ve yine bu sebeple tarihsel dayanağını heykel sanatında bulmasına rağmen, heykel dışı bir sanat anlayışından söz edildiği düşünülebilir.

Şekil 17. Katmanlararası Heykel Kavram Seti



Grafikte (Şekil 17) sırasıyla (özelden genele) katmanlararası heykelin tasarım bileşenleri gösterilmektedir. Katmanlararası heykele dair tasarım ve deneyim süreçlerini açıklayabilmek adına yöntem önerisinin ihtiyacına yönelik bir kavram setine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bölümdeki alt başlıklarda yalnızca biçimsel tasarımla ilişkili yapıların açıklanması amacıyla kurgulanmış konsept grafikler üzerinden, yöntemin teknik bileşenleri açıklanacaktır.

3.1. Katman

Yöntem önerisinin çekirdeğini oluşturan katman kavramı, daha önce mekân-uzay ayrımı ve uzayın heykele ilişkin bilişsel bir fenomen olarak görülmesi odağında tartıştığımız konulardan hareketle, burada birimlere ilişkin bir önkoşul olarak ele alınmaktadır. Akarsu algı uzayı için “algının koşulu” tanımlamasını yapar (Akarsu, 1975, s.175). Gernot Böhme sanat nesnesinin çevresiyle kurduğu ilişkiyi herhangi bir nesnenin uzayla ilişkisinden ayırmak için “atmosfer” kavramını önerir ve atmosferi; nesne, nesnenin çevresi ve öznenin bir aradalığı üzerinden açıklar (Böhme, 1993).

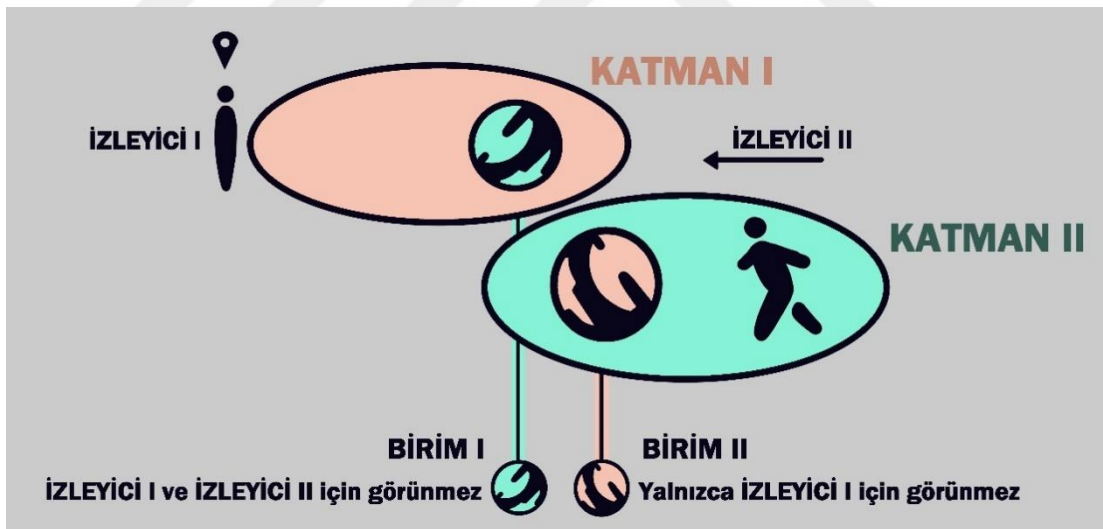
İzleyiciye özgü belirim olasılıklarının tartışmaya açık olduğu katmanlararası yöntemde, katman kavramını buradan hareketle birim uzayı olarak tanımlayacağız. Birimin kendisi içinde bulunduğu katmanın yalnızca belirli bir alanını kaplıyor ya da tamamına yayılıyor olabilir. Bununla birlikte sisteme tanımlı dijital katmanların, birimin biçimsel niteliklerini etkilemediği senaryolarda bile, katmanların olası etkileşim senaryolarını şekillendirmesi söz konusu olabileceği için, yöntem bağlamında katmanlar; birimin kendisiyle tanımlanamaz hale gelmektedirler. Başka bir deyişle, dijital katman kendi içinde bölümlere ayrılmış olabilir ya da çoklu kümeye tanımlı katmanlar, örneğin AR uygulamalarda, fiziksel mekânın uzamsal açıdan farklı alanlarına yayılmış olabilirler (Şekil 18).

Şekil 18. Katman Yayılımları



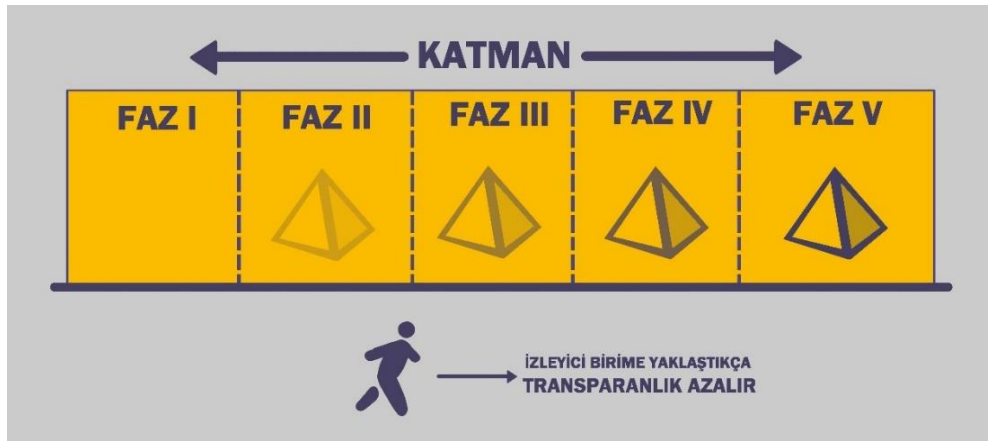
Katmanların uzamsal yapıları, izleyici deneyim alanına dahil olduğunda anlık olarak konumlandığı pozisyona bağlı olarak sistemin değişmesini sağlayabilmeleri açısından arabirim işlevi kazanmaktadırlar. Grafikte izleyicinin, katmanların etkileşim alanında konumlanışına göre birimlerin görünür olduğu bir yapı örneklendirilmektedir (Şekil 19).

Şekil 19. Katman Yayılımları II



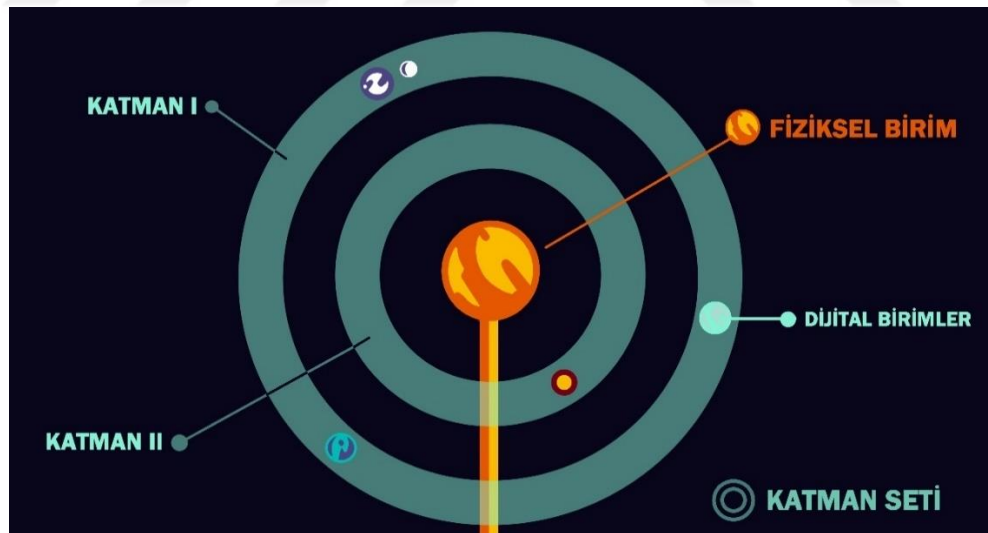
Katmanlar, kendi içlerinde değişkenler içermeyen yekpare sanal yapılar olarak ele alınabilecekleri gibi bilgiyle zenginleştirilmiş etkileşim elemanları olarak da kurgulanabilirler. Örneğin bir katman kendi içinde birden fazla uzamsal faza ayrılmış olabilir. Bu fazlar yine izleyici deneyimini etkileme olasılıkları ölçüsünde değerlendirilebilirler. Örnek grafikte izleyici fazlar arasında ilerledikçe sanal birimin transparanlık bilgisinin değiştiği ve izleyicinin konumuna göre birimin görünür olduğu bir kurgu görselleştirilmektedir (Şekil 20).

Şekil 20. Katman Fazları



Buraya kadar katmanların, yöntemin bileşenlerinden oluşan yapıda hiyerarşik açıdan en tepede olduğu süreçleri örneklendirdik. Bununla birlikte zaman zaman özellikle AR ve MR uygulamalarda, fiziksel birimlere spesifik olarak tanımlanmış çok sayıda katmanın kurgulandığı sistemler de mümkün olabilir. Belirli bir fiziksel birime tanımlanmış çok sayıda katmandan (ve o katmanlara yayılmış dijital birimlerden) oluşan yapılar için *katman seti* (layer set) tanımlamasını öneriyoruz (Şekil 21).

Şekil 21. Katman Seti



Son olarak, katmanların yalnızca etkileşim araçları olarak değil aynı zamanda birer biçimsel eleman olarak işlev kazanabileceğini belirtmek gerekmektedir. Bu tip örneklerde etkileşimli birimlerden farklı olarak katmanların, hem alt birimleri gruplayan/yöneten uzamsal yapılar hem de kendi biçimsel değerleri ile üç boyutlu kompozisyonun parçası olarak ele alınabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

3.2. Birim

Katmanlararası heykelde yapıya dahil edilmiş her türden fiziksel ve sanal elemanı *birim* (unit) olarak isimlendiriyoruz. Bununla birlikte yöntem önerisi heykel sanatından hareketle temellendirildiği için birimlerin kapsamını üç boyutlu olarak biçimlendirilmiş (dijital ya da sanal) plastik elemanlar olarak ele alacağız. Ses gibi işitsel medyumlar yine belirli katmanlarla eşleştirilmiş ve deneyim mekânına üç boyutlu olarak yayılmış olsalar da hacimsel bilgi içermiyor olmaları sebebiyle bu alt başlıkta kapsam dışı bırakılmışlardır.

Örnek grafikte, belirim, çoklu küme ve değişim seti bileşenlerini açıklarken faydalanılacak soyut konsept çalışmaya ait birimler gösterilmektedir (Şekil 22).

Şekil 22. Örnek Birimler

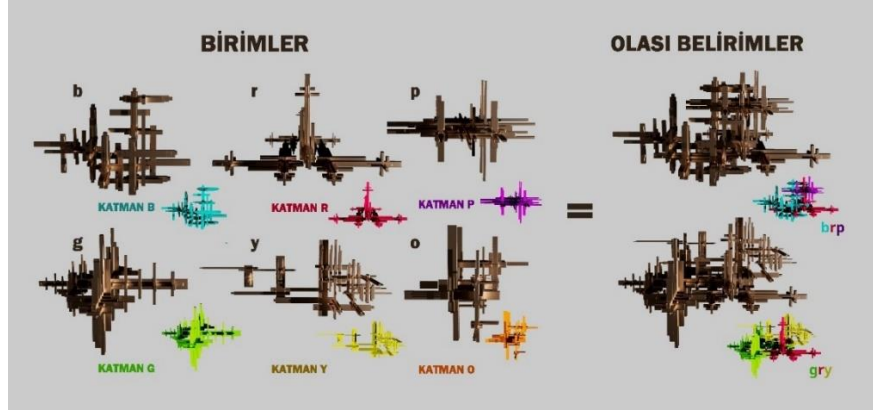


3.3. Belirim

Yöntem bağlamında, tasarımın çeşitli parametrelerle belirlenerek izleyiciye sunulan olası kompozisyonların her birini tanımlamak için *belirim* (appearance) kavramını öneriyoruz.

Üç boyutlu katmanlardan faydalanarak oluşturulacak kompozisyonlar ve sanatçı müdahalesine açık deneyim tasarımı olanaklarını gözlemleyebilmek için grafikte gösterilen konsept tasarıma başvurulabilir (Şekil 23). Örnek çalışmada aynı cepheden bakıldığında dahi her bir izleyiciye birbirinden farklı görsel bilginin aktarıldığı bir kurgu düşünülmüştür. Basitçe özetlemek gerekirse örnekte gördüğümüz iki farklı kompozisyonun aynı heykelin farklı görünümüleri olduğunu söyleyebiliriz. Grafikteki her bir çıktı, toplamda altı katmana tanımlanmış birimlerin üçerli gruplar halinde oluşturabileceği olası belirimleri göstermektedir.

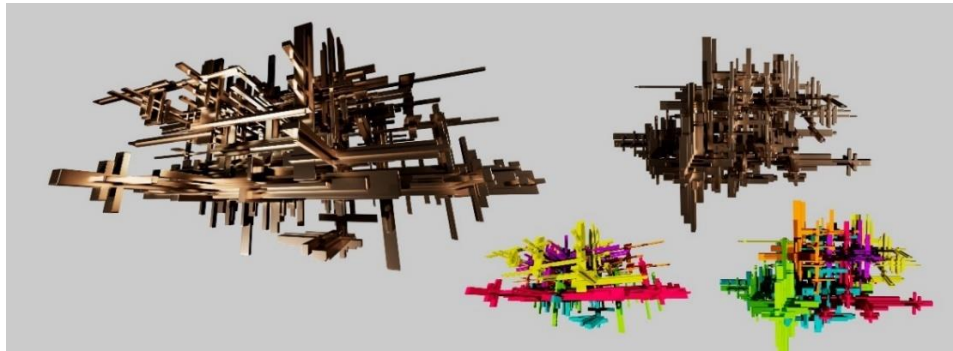
Şekil 23. Üç Boyutlu Birimler ve Örnek Belirimler



3.4. Çoklu Küme

Katmanlar arası heykelde, üretimin bütünü oluşturarak; fiziksel ve dijital katmanlar, katmanlara yayılmış birimler, olası belirimler, değişim setleri ve değişim setlerini şekillendiren algoritmalar; özetle, çalışmanın içerdiği bilginin bütünü *çoklu küme* (multiset) olarak isimlendiriyoruz (Şekil 24). Çoklu küme, tasarımın mevcut belirimlerden biri olarak çalışabileceği gibi, bir bütün olarak izleyici deneyimine kapalı olarak ele alınabilir. Başka bir deyişle, katmanlararası heykelde deneyim, sistemin tamamını oluşturan çoklu küme üzerinden değil, olası belirimler üzerinden ilerlemektedir. Dolayısıyla her bir izleyiciye, kurgunun bütününe dair hangi bilginin verildiği kadar hangi bilginin verilmediği sorusu da bir tasarım problemi olarak ele alınmaktadır. İzleyici yalnızca sisteme dahil olarak sağladığı çeşitli enformasyonla olası belirimleri etkileyebileceği gibi bizzat etkileşim yoluyla yapıtı şekillendirebilir. Bu senaryoda izleyici kendi eylemleriyle sistemi şekillendirebilmesi açısından aynı zamanda kullanıcı kimliği kazanmaktadır.

Şekil 24. Çoklu Küme

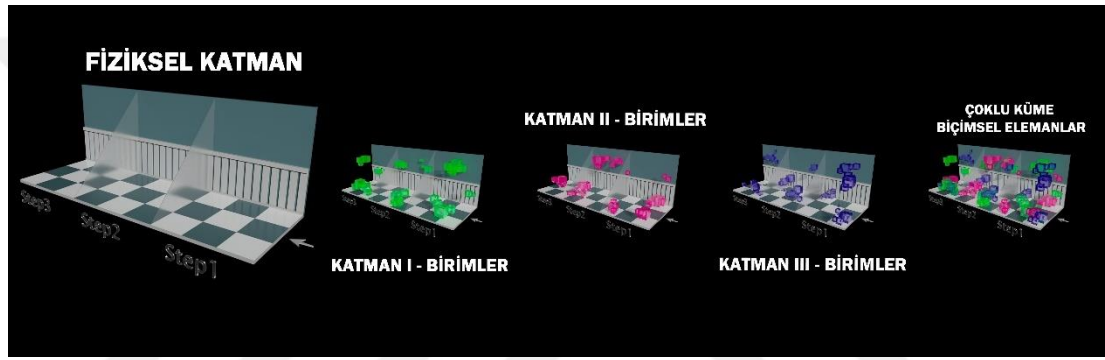


3.5. Değişim Seti

Çeşitli değişkenlerle belirimleri şekillendiren kurguları tanımlamak için *değişim seti* (shifting set) kavramını öneriyoruz.

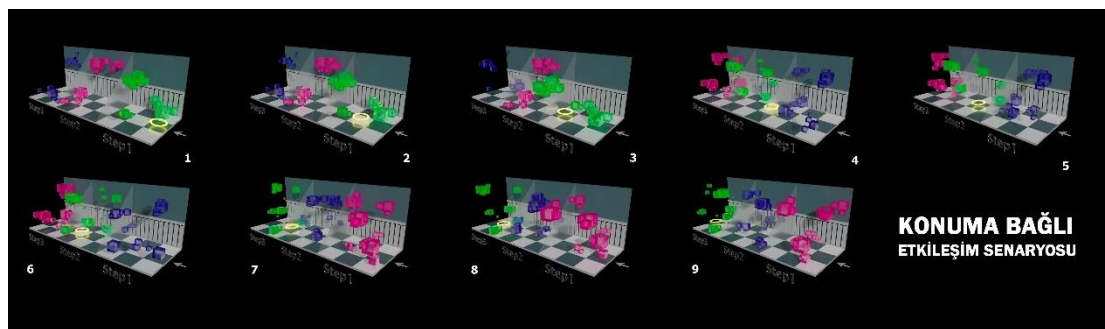
Değişim setleri izleyiciyle bağlı pek çok farklı değişken üzerinden kurgulanabilir; izleyicinin nabız hızı, deneyim mekânında konumlandığı yer ya da hareket hızı, odaklandığı birimler, hatta gereken veri seti mevcut olduğu müddetçe günlük hayattaki davranışları da dahil olmak üzere düşünülebilecek her türlü enformasyon sistem tarafından birer girdi olarak işlenebilir.

Şekil 25. Deneyim Tasarımı Konsept Çalışma-Konum Örneği



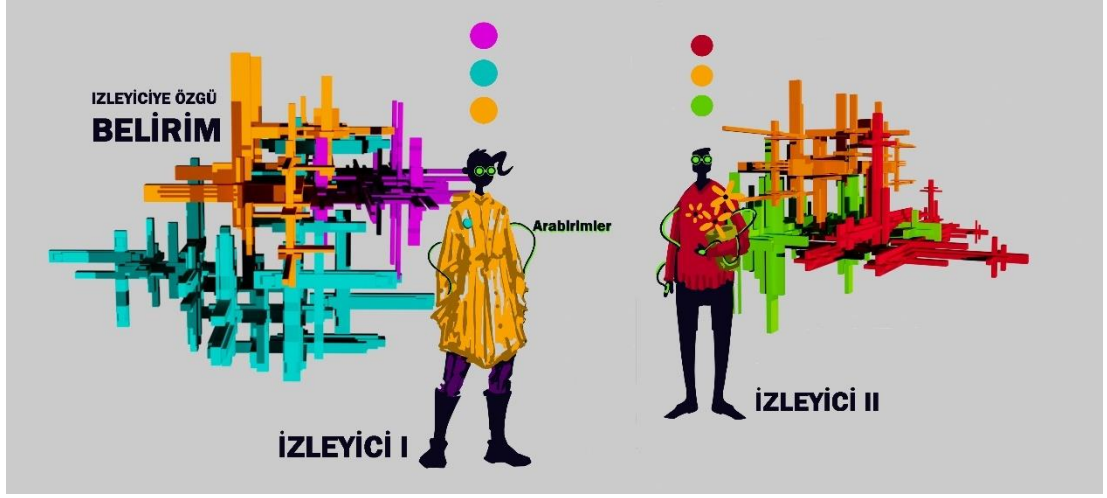
Grafikte izleyicinin deneyim mekanındaki konumuna bağlı olarak belirimlerin şekillendiği bir deneyim senaryosu örneklendirilmektedir (Şekil 25).

Şekil 26. Deneyim Tasarımı Konsept Çalışma-Konum Örneği II



Örnek senaryoda fiziksel mekâna tanımlı, kendi içlerinde üçer bölüme ayrılmış (Step1, Step2, Step3) katmanlar gösterilmektedir. Katmanlara yayılmış birimler animasyon içermekte ve izleyicinin konumuna bağlı olarak katmanların belirli alanları aktive edilmektedir (Şekil 26). Burada önerilen değişim setinin daha kolay anlaşılması adına bağlantıda aktarılan [GIF'e](https://archive.org/details/interactiongif-2) başvurulabilir (<https://archive.org/details/interactiongif-2>).

Şekil 27. Deneyim Tasarımı Konsept Çalışma-Renk Örneği



Grafikteki konsept çalışmada, farklı katmanlar, farklı renklerde temsil edilen birimler aracılığıyla gösterilmektedir (Şekil 27). Örnekteki sistemin her bir katmanında, mevcut birimler dışında hiçbir üç boyutlu birimin yer almadığını ve her bir katmanın grafiklerde temsil edildiği renk bilgisiyle tanımlandığını varsayalım. Sistemin optik tarama yapabilecek donanıma sahip olduğu, belirimleri belirleyecek fonksiyonunsa izleyicinin kıyafetlerindeki renk paletinden faydalanarak, yaklaşık olarak paletle örtüşen katmanları aktive eden bir algoritmayla çalıştığını düşünelim. Bu senaryoda izleyici sistemde nasıl bulunduğuyla, başka bir deyişle, sisteme sağladığı girdi aracılığıyla deneyimleyeceği biçimsel yapıyı belirleyebilmektedir. Örneğin bu katmanlararası heykel, kamusal alanda konumlanıyorsa izleyicinin her gün aynı tanımlı noktadan geçerken, kıyafetinin renklerine göre şekillenen farklı bir kompozisyonla (belirimle) karşılaşacağı düşünülebilir. Renk örneklendirmesi, izleyiciye özgü belirimler sunan değişim seti yaklaşımına ek olarak, birden çok katılımcının dahil olduğu senaryolarda, belirimlerin yoğunluklu olarak tercih edilen renklere göre belirlendiği ya da izleyicilerin ikincil eylemlerinin de sürece dahil edildiği daha karmaşık senaryolarla çeşitlendirilmeye açık görünmektedir.

Bir sonraki bölümde kendilerine özgü biçim-içerik kurgusu bağlamında üretilmiş örnekler üzerinden bu bölümde önerilen kavramlara tekrar değineceğiz.

4. KONSEPT ÇALIŞMALAR

Bu bölüme kadar ortaya konan konsept çalışmalar yöntem önerisinin tasarıma dair temel bileşenlerini açıklama gayretiyle salt biçimsel yaklaşımlar olarak ele alınmıştır. Burada ise içerik probleminin de sürece dahil edildiği, katmanlararası yöntemin olanaklarıyla belirli bir sanatsal içeriğin aktarımına yönelik üretilen örnek çalışmalar incelenecektir.

P_360 ve *Tozlaşma* (Pollination) başlıklı iki örnek çalışma, katman ve üç boyutluluk kavramlarının kozmolojik fenomenler olarak ele alındığı çeşitli görselleştirmeler ve deneyim süreçlerine dayanmaktadır. Bu çalışmalar temelde elektronun atom çekirdeği etrafındaki hareketi ve daha çok bilim felsefesi ya da metafizikle ilişkili olduğu düşünülebilecek paralel gerçeklik kavramlarından ilham almaktadır. Basitçe açıklamak gerekirse *P_360* elektronun belirli bir orbitalde pozisyonlanma şekli ve kuantum belirsizlik ilkesinden yola çıkan bir katmanlararası deneyim tasarımı ortaya koymayı hedeflemektedir. *Tozlaşma* ise kullanıcının temsili paralel gerçeklikler arasında gezinerek sahnede farklı katmanları aktive ettiği bir süreci görselleştirmeye odaklanmaktadır.

György Lukács, sanatın özünü, deneyim dünyasıyla kurduğu yakınlık ve uzaklık ilişkisi ve bu ilişkinin çelişkileri üzerinden açıklar (Lukács, 1912-14). Burada bu açıdan altı çizilmesi gereken, konsept çalışmalarda, tasarımlara kaynak oluşturan bilimsel kavramların bilimsel açıdan aktarılmasına odaklanılmamış olmasıdır. Bu örneklerde söz konusu kavramlar, salt sanatsal içeriğe dair öğeler olarak ele alınmıştır. Dolayısıyla bu örneklerde fen bilimleriyle ilgili teknik açıklamalar yapma ya da herhangi bir bilimsel bilgi aktarımı ortaya koymanın hedeflenmediği göz önünde bulundurulmalıdır. Konseptler bağlamında; belirsizlik ilkesi, paralel evren ya da kuantum süperpozisyon gibi kavramlar metinde kendilerine yer buluyor olsa da işlevlerinin basitçe konsept çalışmanın içeriğini aktarmak olduğunu ve konuya dair teknik derinliklerinin popüler bilim düzeyinde ele alındığını vurgulamak gerekmektedir.

4.1. P_360 Birinci Versiyon

P_360, elektronun belirli bir orbitalde pozisyonlanma şekli ve kuantum süperpozisyon prensibinden yola çıkarak katmanlararası deneyim tasarımı ortaya koymayı hedefleyen bir proje önerisidir.

P_360'a geçmeden önce tasarımın ilham aldığı fizik prensibini açıklayabilmek adına konuyla ilgili bir giriş konseptine başvuracağız: Schrödinger'in Katmanlararası Kedisi

Şekil 28. Schrödinger'in Katmanlararası Kedisi



Grafikte Erwin Schrödinger'in kuantum mekaniğinde yaygın olarak kabul gören Kopenhag yorumunun paradokslarını açıklamak için kullandığı düşünce deneyinin katmanlararası yöntemle temsil edilişi gösterilmektedir (Şekil 28). Söz konusu düşünce deneyi şu şekilde gerçekleşmektedir:

Bir kedi, içinde az miktarda radyoaktif madde bulunan çelik bir kutuya kilitlenir; öyle ki, bir saat sonra bir atomun bozunması veya bozunmaması olasılığı eşit olur. Atom bozunursa, bir cihaz zehirli gazla dolu bir şişeyi parçalayarak kediye öldürür. Bununla birlikte, kutu açılıncaya ve atomun dalga fonksiyonu çökene kadar, atomun dalga fonksiyonu iki durumun süperpozisyonundadır: bozunma ve bozunmama. Böylece kedi iki durumun süperpozisyonundadır: canlı ve ölü (Bernstein, 2024).

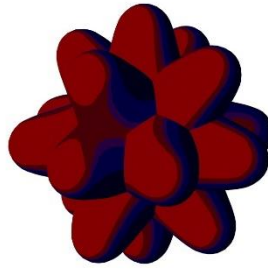
Örnek AR çalışmada, fiziksel olarak projeye dahil edilecek kutunun iki ayrı durumunun (açık veya kapalı oluşu) farklı katmanlarla görselleştirileceği bir yapı düşünülmüştür. Kedi yine iki ayrı birimle temsil edilmektedir. İlk bakışta belirimlerin kedinin canlı ya da ölü olduğu birer olası çıktı sağlayacağı düşünülse de her iki

katmanın aktive olduğu anlarda, belirimler paradoksu yansıtmak amacıyla farklı bir yolla çalıştırılacaktır. Birinci katman aktive olduğunda birimler belirli bir döngü içinde sürekli değişim halinde olacak, ikinci katman aktive edildiğinde ise değişim setini yöneten algoritma rastlantısal olarak mevcut iki birimden birini görünür hale getirecektir.

Schrödinger'in kedi metaforu esasen elektronun atom çekirdeği etrafındaki durumunu ya da daha geniş bir perspektiften kendi dalga mekaniği denklemini düşünselleştirmeyi hedeflemektedir. P_360'a ilham veren atom çekirdeği etrafındaki elektron da dalga fonksiyonu durumundadır. John Gribbin (2019) bu bağlantıyı şu şekilde açıklamaktadır:

Bir atom ışık biçiminde enerji yaydığında, bir yörüngedeki elektron yok olup başka bir yörüngede belirir. Bir atom ışık soğurduğundaysa, bir yörüngedeki bir atom yok olup atomun çekirdeğine daha uzak olan bir sonraki yörüngede belirir. Ne var ki elektronun yaptığı, bir yörüngeden diğerine hareket etmek değildir. Önce buradadır ardından orada. Buna kuantum sıçraması (ya da kuantum atlaması adı verilir. Schrödinger kendisine ait dalga mekaniği yardımıyla, atlama sırasında olup bitenleri açıklamayı amaçladı ama başarılı olamadı ve dedi ki, “Bu lanet kuantum atlaması hakikaten varsa, kuantum kuramına el attığıma atacağıma pişman olmam gerek.” Şans Schrödinger'in yüzüne gülmedi: Kuantum atlaması vardı ve hâlâ da var. (ss. 38-39)

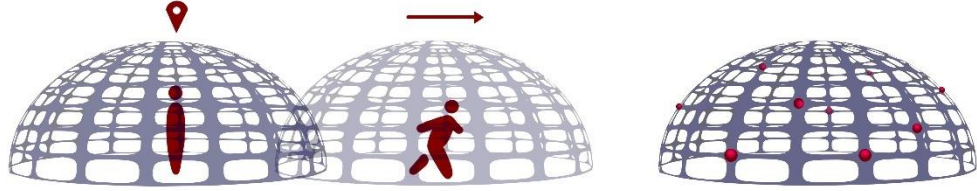
Şekil 29. P_360 Temel Birim



P_360'ın birinci versiyonunda, ayrı katmanlara yayılmış birimler bir arada, atom çekirdeği etrafında belirli bir orbitalde konumlanan tek bir elektronu temsil etmektedirler (Şekil 29). Bohr atom modelinden farklı olarak; kuantum atom modelinde elektronlar, çekirdek etrafında belirli dairesel yörüngelerde hareket eden parçacıklar olarak değil, çekirdeğin etrafındaki elektron sayısı ve enerji seviyesine

göre belirlenen olasılık alanları olarak pozisyonlanırlar. Belirsizlik ilkesi ise yine mikro evrende parçacıkların çeşitli özelliklerinin aynı hassasiyetle ölçülememesi prensibine dayanmaktadır (Uçar, 2020).

Şekil 30. P_360 Katman Seti



İzleyicinin daima merkezde konumlanacağı şekilde izleyiciyi takip eden, her birinin çapı 4m, yüksekliği yaklaşık 2m uzunluğunda, yarım küre biçiminde, 360 ayrı katmandan oluşan bir katman seti ve her bir katmanda ayrı bir lokasyonda konumlanan birbirinin biçimsel tekrarı olan birimler, tasarımın çoklu kümesini oluşturmaktadır. Özetle; 360 ayrı katmana yayılmış aynı biçimsel özelliklere sahip 360 dijital birim kullanılmaktadır (Şekil 30).

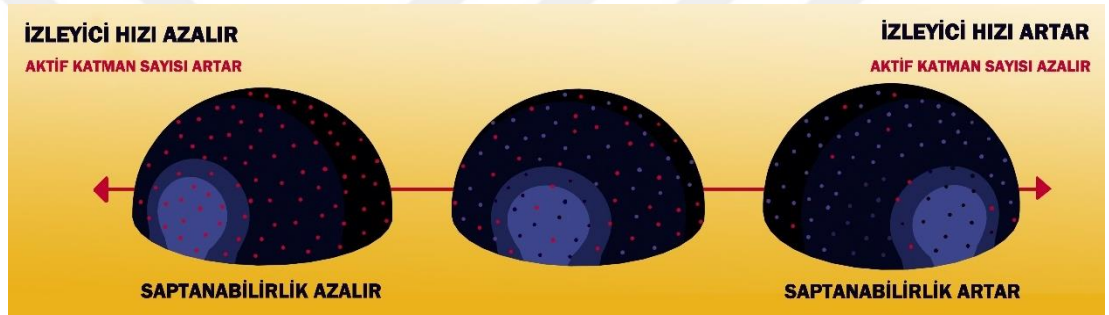
Tasarımda, parçacıkların mikro evrendeki hareketinden ilham alarak izleyicinin hareket hızına bağlı olarak değişen bir deneyim kurgulanmıştır. İzleyici sahnede sabit durduğunda katmanlar, 60 katman/sn hızla sürekli olarak değişmektedir. Başka bir deyişle altı saniyede bir tüm katmanlar sırayla aktive olmaktadır. Katmanlarla beraber görünür hale gelen birimler elektronu temsil etmekte dolayısıyla izleyici sabit durduğunda sürekli olarak konum değiştiriyor gibi görünen birimin biçimsel açıdan algılanması zorlaşmaktadır. İzleyicinin hareket hızıyla ters orantılı olarak, döngüye dahil edilen katman sayısı saniye başına beliren katman sayısı azalmaktadır (Şekil 31).

Şekil 31. P_360 Değişim Seti

0km/h	1km/h	3km/h	
360 Katman	300 Katman	180 katman	
60 lps	50 lps	30 lps	

İzleyici sahnede 3km/h hıza ulaştığında algoritma 180 katmanı rastgele elemiş olacak ve 360 katmandan oluşan bir havuz yerine 180 katmandan oluşan bir havuzdan, yine örneğin saniyede 30 katmanı aktive edeceği bir sistemle çalışmaya başlayacaktır. Dolayısıyla aynı birim zamanda belirli bir lokasyonda, katmanlara yayılmış birimlerden birinin görünme olasılığı izleyicinin hızına paralel olarak artmaktadır ve kimi birimler bu yolla daha saptanabilir hale gelmektedir (Şekil 32). Bu durum birimlerin algılanabilme ihtimalini arttırsa da izleyici hareket halinde olduğunda gözlem kabiliyetinin zayıflayacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Buradan hareketle örnek tasarımda belirsizlik ilkesindekine benzer bir paradoks ortaya koymak hedeflenmektedir.

Şekil 32. P_360 Değişim Setine Göre Birim ve Belirimler



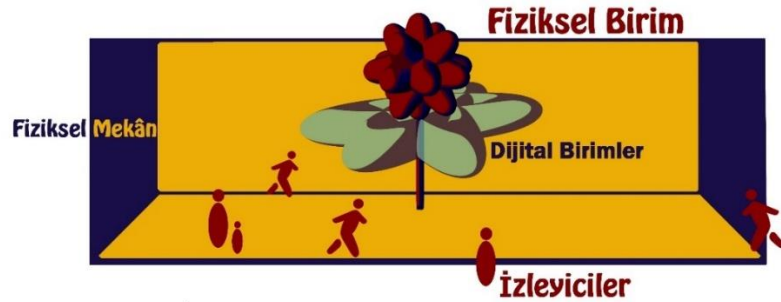
4.2. P_360 İkinci Versiyon

P_360'ın birinci versiyonunda izleyici fiziksel açıdan atom çekirdeği konumunda bulunurken gözlemci olarak temsiliyet kazanmaktadır. Bu haliyle tasarım VR uygulamalara rahatlıkla uyarlanabilir bir konsept olarak düşünülmüştür. Bununla birlikte mevcut tasarım; hem katmanlararası heykel yaklaşımının mekânla kuracağı ilişki açısından artırılmış gerçekliğe daha uygun olması hem de birinci versiyondaki deneyim tasarımının, farklı uzamsal katmanların kullanımına gerek kalmadan, interaktif animasyonlarla da uygulanabilir olması sebebiyle yöntemin temellendirilmesine sağladığı katkı açısından soru işareti yaratmaktadır. Yine de birinci versiyonda bir tek katılımcının dahil olduğu ve tasarımda yalnızca tek bir orbitalin katman temsil edildiği bir kompozisyonun görselleştirdiği göz önünde bulundurulmalıdır. Dolayısıyla söz konusu tasarım, birden fazla orbitali temsil eden, eş zamanlı çalışan farklı katman setlerini barındırabilir. Aynı zamanda, alternatif bir çözüm olarak uygulanabilecek, interaktif animasyonların uzamsal açıdan farklılık

gösteren alanlara yayılmış çok sayıda katmanda çalıştığı örneklere temel oluşturması açısından yine katmanların kullanımına olanak tanımaktadır.

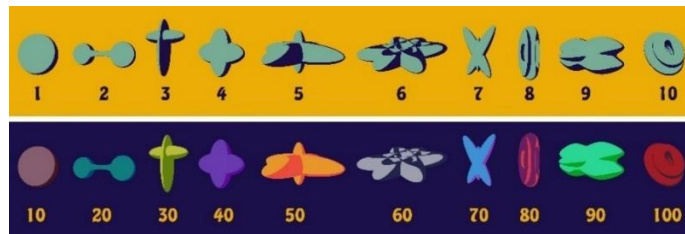
İkinci versiyonda ise mevcut birim fiziksel eleman olarak sahnenin merkezine yerleştirilmiştir (Şekil 33). Bu örnekte izleyicilerin hareket hızı yerine deneyime katılan izleyici sayısı alternatif kompozisyonları belirlemektedir.

Şekil 33. P_360 İkinci Versiyon



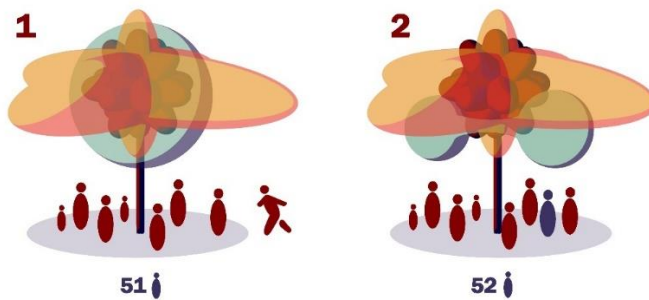
Sahneye dahil olan kullanıcı sayısına bağlı olarak, lejantta (Şekil 34) gösterilen sanal birimler fiziksel birime eklenmekte ve bu yolla çok sayıda alternatif kompozisyonun ortaya konabildiği bir heykel deneyimi önerilmektedir.

Şekil 34. P_360 İkinci Versiyon Lejant



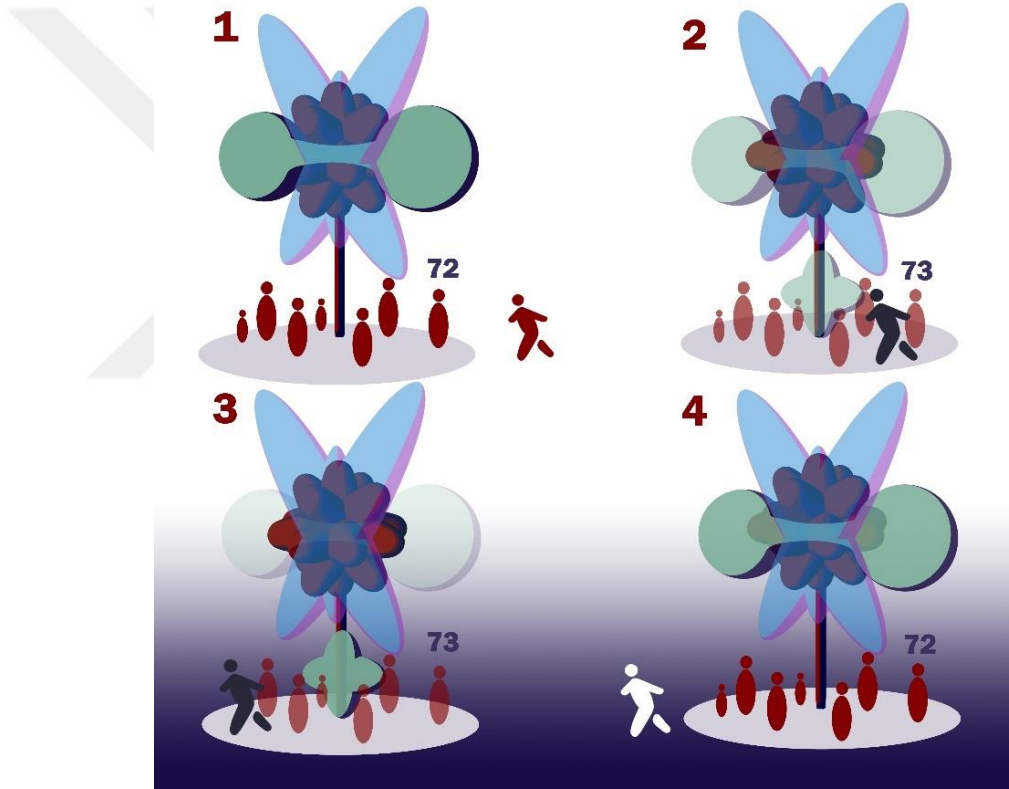
Bir sonraki grafikte lejantta verilen sayı değerlerine karşılık gelecek şekilde sisteme dahil olan izleyici sayısı ile şekillenen örnek belirimler gösterilmektedir (Şekil 35).

Şekil 35. P_360 İkinci Versiyon Belirimler



Çalışmanın kamusal alana yerleştirildiği bir senaryo, tasarıma dahil olan izleyicilerin alanda bulunma süresi, yaş grupları, eylemleri ve başka pek çok değişkenin etkisiyle değişim setinin nasıl çalışacağıyla ilgili alternatif kurguların düşünülmesini mümkün kılmaktadır. Örnek bir kent meydanı senaryosu için 72 katılımcının 10 dk boyunca sahnede konumlandığı 73. kişinin ise yalnızca alandan geçmekte olan bir katılımcı olduğunu düşünelim. Buradan hareketle katılımcı sayısındaki dalgalanmaların, birimlerdeki transparanlık bilgisinin de dahil edildiği alternatif kompozisyonlardan oluşan çıktılar sağlamak için kullanılabileceği alternatif senaryolar ortaya konabilmektedir (Şekil 36).

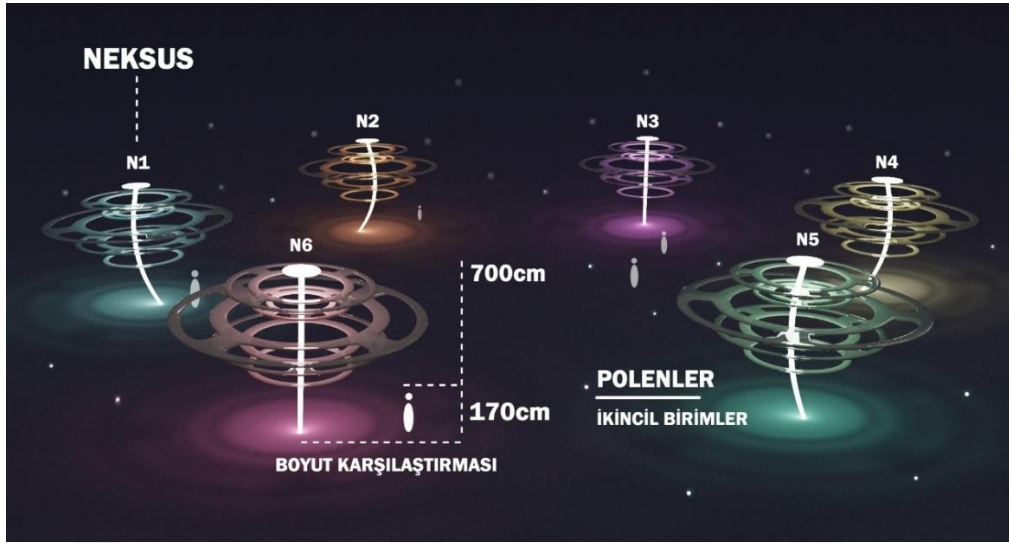
Şekil 36. P_360 İkinci Versiyon Storyboard



4.3. Tozlaşma

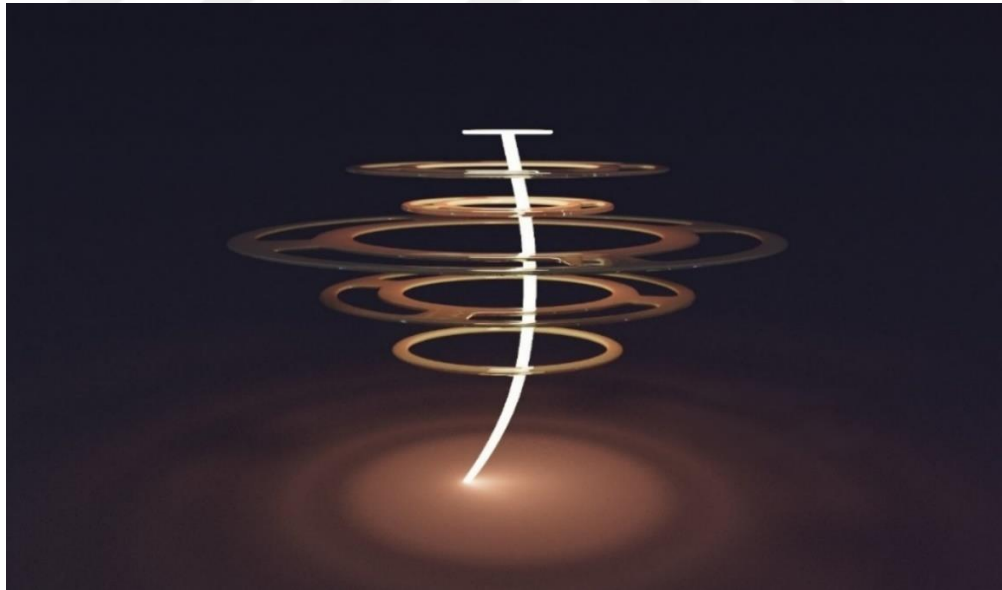
Tozlaşma projesi tamamen artırılmış gerçeklik ortamı için düşünülmüş, sahnede yer alan birimlerin her birine özel olarak tanımlanmış katman setlerinden faydalanılan alternatif bir yaklaşım önermektedir. Deneyim, içerik açısından, sahneye yerleştirilen altı fiziksel birimin (neksuslar) konumlandığı, paralel gerçeklikler arasındaki bir temas noktasında gerçekleşmektedir (Şekil 37).

Şekil 37. Tozlaşma



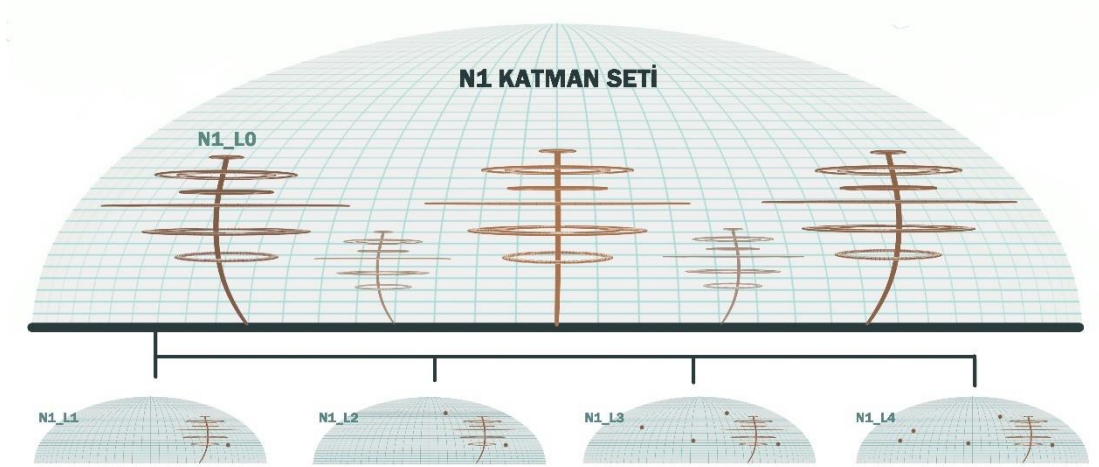
Salt içerik bağlamında sahnedeki fiziksel birimlerin, tek bir üç boyutlu nesnenin altı ayrı gerçekliğe temas eden (altı ayrı gerçeklikle kesişen) yansımalarının görselleştirildiği bir hikayeleştirmeden yola çıkılmıştır.

Şekil 38. Nexsus



Bu senaryoda geçiş noktaları olarak ele alınan nexsuslar (Şekil 38), bitki ve mantar arası organik biçimlerden ilham alan yedi metrelik yapılar olarak tasarlanmışlardır. Deneyim, izleyicinin nexsusların etki alanlarına girdiğinde, girdiği nexsusa tanımlı katman setinden bir katmanı aktive ettiği bir çalışma prensibine dayanmaktadır (Şekil 39).

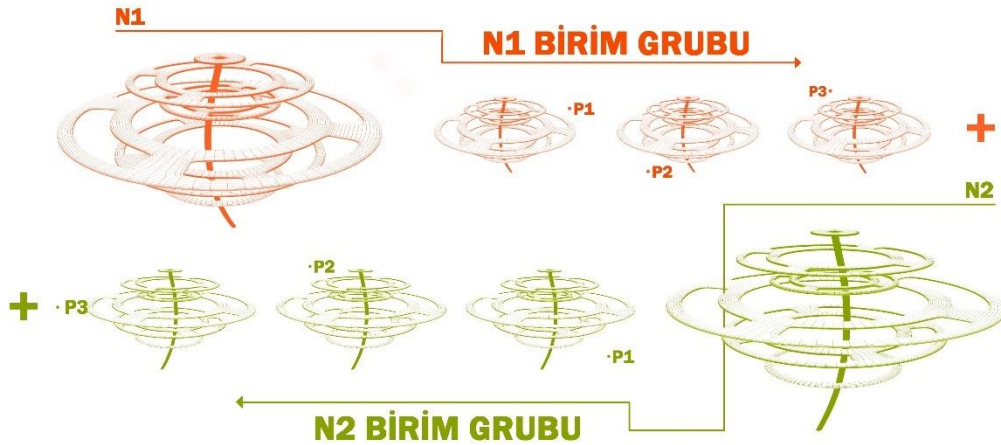
Şekil 39. Nexus Katman Seti



Sahnedeki ikincil birimler olan polenler, katmanlara yayılmış sanal birimler olarak, çoklu kümenin kapladığı hacimsel alanın herhangi bir yerinde pozisyonlanan noktasal biçimler olarak ele alınmışlardır.

Her bir nexus kendisine özel ardışık ilerleyen bir katman setine sahiptir. Katman setlerindeki her bir katmanda, yine nexuslara özgü birimler, ait oldukları kümeyle renk açısından eşleşerek dağılmış durumdadır (Şekil 40).

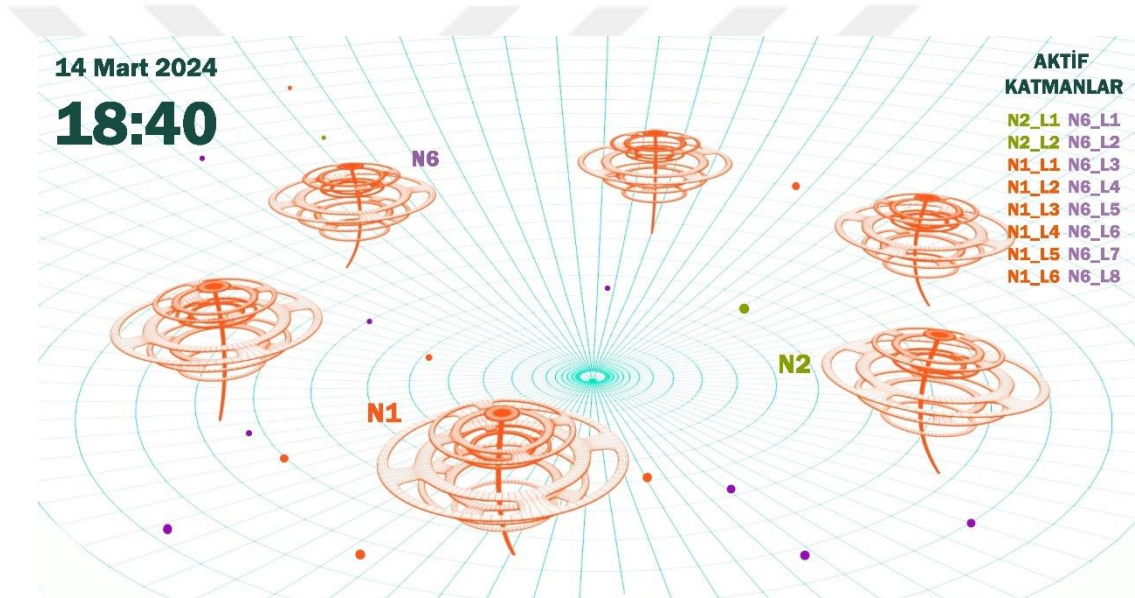
Şekil 40. Tozlaşma Birim Grupları



Sahneye giren izleyici nexuslar arasında gezdikçe, tıpkı bir arının beslendiği bitkilerin polenlerini çevreye yaymasına benzer şekilde, konsept açısından farklı gerçekliklerde konumlanan birimleri sahneye çağırmaktadır. Deneyim, çok sayıda kullanıcının dahil olmasıyla hızla kalabalıklaşan bir kompozisyona evrilebileceği gibi, katılımcı sayısını

anlık olarak yansıtması sebebiyle kendi içinde veri aktarımı sağlayan bir arayüz olarak da işlev kazanmaktadır. Örneğin 24 saatlik döngülerle sıfırlanan bir sistemin kurgulandığı bir senaryoda 14 Mart 2024 tarihinde saat 18:40'ta deneyim alanına dahil olan izleyicinin, aynı gün saat 00:00 itibariyle mevcut katmanlararası heykeli deneyimleyen katılımcı bilgisini aktif olarak edinebileceği öngörülebilir. Nexsuslar farklı renklerde tasalandığında katılımcıların hangi renkleri daha çok ziyaret ettiği verileştirilebilir ve hatta bir aylık bir periyot içinde hangi günlerde ve günün hangi saatlerinde katılımın daha yoğun olduğu gibi veriler toplanarak, tasarımın uygulamanın gerçekleştirildiği bölgelerde izleyicilerin sanat izleme alışkanlıklarının belgeleneceği bir veri fizikselleştirme olarak da ele alınabilir (Şekil 41).

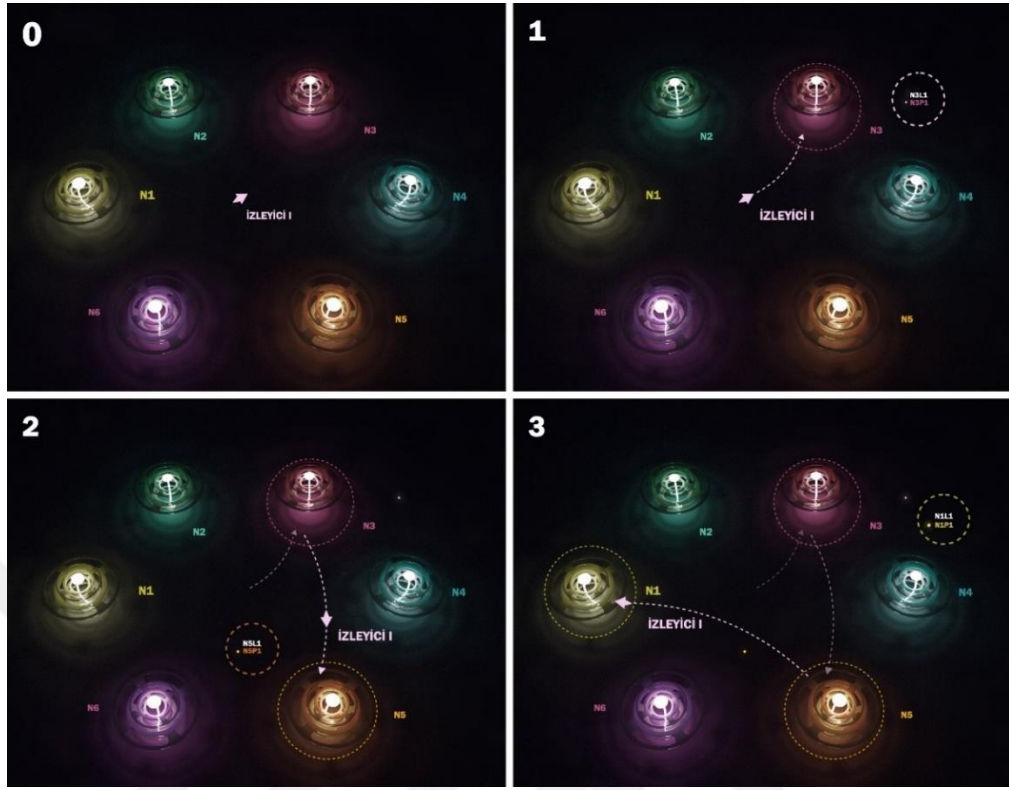
Şekil 41. Tozlaşma Örnek Senaryo



Tozlaşma projesinin bileşenlerini katmanlararası heykel yaklaşımının kavramlarıyla sınıflandırmak gerekirse, nexsus ve polenler, “birim”; aktive olan katmanların ardışık olarak oluşturduğu her bir olasılık, “belirim”; kullanıcı tarafından sahnede gerçekleştirilen konum değişimlerinin bütünü ise “değişim seti” olarak tanımlanabilir. Bu proje özelinde birimler, katmanlar, olası belirimler, kullanıcı eylemleri ve anlık görselleştirmenin sağladığı verinin bir bütün olarak “çoklu kümeyi” oluşturduğunu söyleyebiliriz.

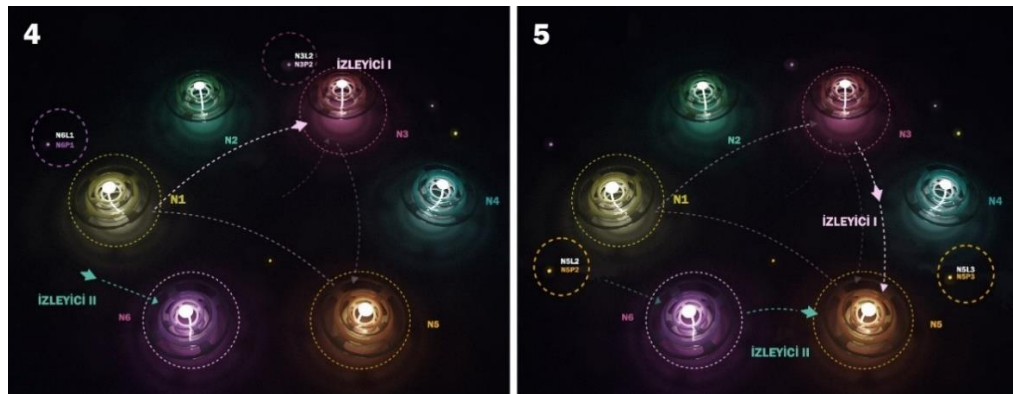
Kullanıcı etkileşimiyle sahnenin değişimini storyboard üzerinden adım adım gözlemlemek adına bir sonraki sayfada verilen Şekil 42 ve 43'ye başvurulabilir.

Şekil 42. Tozlaşma Storyboard I



Şekil 41’de gösterilen ilk üç adımda izleyici sırasıyla N3, N5 ve N1 birimlerini ziyaret etmekte ve her bir birimin birinci aşama katmanını aktive etmektedir. Üçüncü adımın sonunda sahnede üç polen belirmiştir.

Şekil 43. Tozlaşma Storyboard II



Dördüncü adımda sahneye dahil olan ikinci izleyici sırasıyla N6 ve N5 birimlerini ziyaret etmektedir (Şekil 43). Örnek grafiklerde iki ayrı katılımcı toplamda yedi ziyaret gerçekleştirmiş, N3L1, N5L1, N1L1, N3L2, N6L1 ve son adımda aynı anda N5 birimini ziyaret ederek eşzamanlı olarak N5L2 ve N5L3 katmanlarını aktive etmişlerdir.

5. SONUÇ

Geniştirilmiş gerçeklik imkânları, günden güne yeni teknolojilerin ortaya çıkmasıyla çeşitlilik kazanmakta ve yaygınlaşmaya devam emektedir. Bu sebeple çalışma kapsamında belirli bir cihazın sağlayabileceği tasarım imkanlarındansa bütünsel olarak sanat üretimlerine odaklanan bir yöntem ortaya koymak hedeflenmiştir. Bununla birlikte önerilen yöntem, söz konusu teknolojinin sosyal hayatla çok daha bütünleşik olduğu, tahmini yakın gelecek olasılıklarına dayanan, spekülatif tasarım anlayışıyla ilerletilmiştir. Bu çerçevede katmanlararası heykel, heykel sanatının gelecekte üç boyutlu ortamlarla nasıl ilişkilenebileceğine dair fikir geliştirmek açısından özgün bir yöntem önerisi olarak bu tez kapsamında literatüre sunulmuştur.

Şekil 44'te yöntem önerisini açıklamak amacıyla ortaya konulan kavramların, metinde aktarılan konsept çalışmalarla eşleştirildiği bir grafik aktarılmaktadır.

Şekil 44. Konsept-Kavram Seti Eşleştirme Grafiği

PROJE BİLEŞEN	Renk Odaklı Konsept Çalışma	P_360 Versiyon 1	P_360 Versiyon 2	Tozlaşma
BİRİM	 D	 D	 F D	 D F/D
KATMAN	 D	 D	 F D	 x6
BELİRİM	 D	 x360	 D	 D
DEĞİŞİM SETİ ETKENİ	RENK EŞLEŞTİRME	İZLEYİCİNİN HAREKET HIZI	İZLEYİCİ SAYISI	BİRİMLE ETKİLEŞİM
ÇOKLU KÜME	 D	 x360	 D	 D

Gelecekte konuyla ilgili yapılabilecek araştırmalara yönelik olarak, üretilen örnek sayısının artırılması ve özellikle bu yapıtların yöntem bağlamında ortaklaştıkları ve ayrıştıkları yanların daha detaylı istatistiklerle ortaya konması hedeflenebilir. Bununla birlikte üretilen çalışmaların uygulamaya dökülmesi, masa başı tasarım sürecinde yöntemle ilgili tespit edilemeyen kimi problemlerin ortaya çıkmasına fayda sağlayacaktır. Olası problemler bu bağlamda iki başlık altında ele alınabilir. Bunlardan ilki; çeşitli araçlarla üretilmiş dijital birimlerin genişletilmiş gerçeklik ortamlarında deneyimlenmesinde, daha çok heykel sanatıyla ilgili olarak plastik niteliklerinin test edilememesi, diğeri ise bu deneyim sürecinde mevcut arabirimlerle ilgili ortaya çıkabilecek problemlerin öngörülememesidir. Daha önce belirttiğimiz şekilde, bu çalışma özelinde mevcut cihazların sağlayabileceği imkânlar kapsam dışı bırakılmıştır. Şüphesiz uygulama aşamasına geçildiğinde, izleyici etkileşimine yönelik yapılacak testlerle, kullanılacak arabirimlerin işlevi ve yöntemin ergonomisinin ayrı bir başlık altında değerlendirilmesi ihtiyacı doğacaktır. Başka bir açıdan metinde yer alan çalışmalarda izleyicilerin sisteme sağladığı bilgi yoğunlukla sistemde bulunma halleri ile ilgili olarak belirlenmektedir. Örneklerde izleyiciler, belirimleri biçimlendirmekten çok, belli bir havuzdan eleyerek belirleyen etkenler olarak rol almaktadırlar. Oysa örneğin, dokunsal arabirimlerin yardımıyla katmanlardaki birimlerin biçim ve konum gibi özelliklerini kalıcı olarak değiştirebilecekleri ve hatta mevcut sisteme yeni katmanlar ekleyebilecekleri etkileşim senaryoları da katmanlararası yöntem bağlamında düşünülebilmektedir.

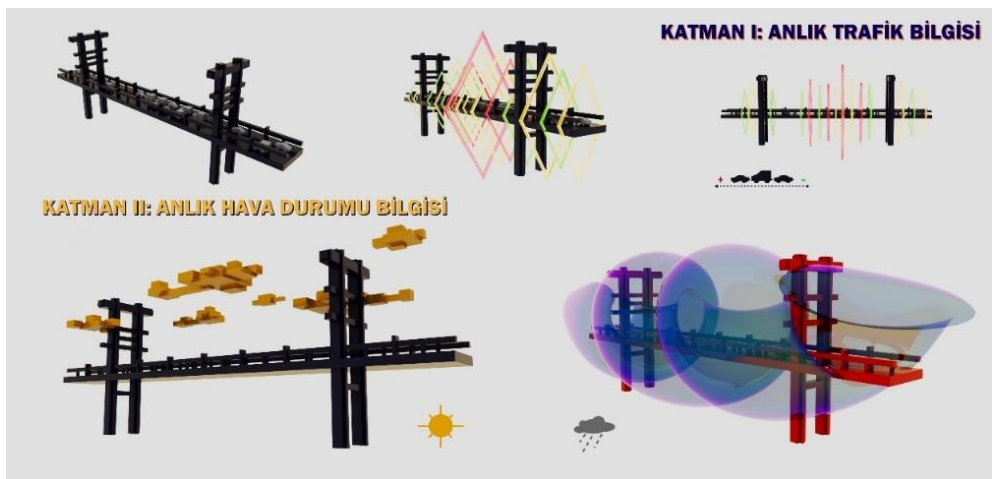
Grafiklerde aktarılan konsept çalışmaların büyük çoğunlukla teknik süreci aktarma ve önerilen kavramların daha kolay anlaşılmasını sağlamaya yönelik üretildiğini belirtmiştik. Dolayısıyla gelecekte içerik problematiğine odaklanan konsept çalışmaların artırılması, yine yöntemin artistik bir yaklaşım olarak ele alınabilir olması açısından önem kazanmaktadır.

Heykel sanatıyla ilgili kavramsal çerçeve ortaya konurken, yöntemin çekirdeğinde yer alan katmanların uzamsallıklarından hareketle, tartışmalar daha çok nesne, mekân, uzay ve izleyici odağında ilerletilmiştir. Dördüncü bölümde yer alan çalışmalarda her ne kadar bilimsel bilgi aktarımına odaklanılmamış olsa da seçilen içeriklerin, uzayın yapısıyla ilişkililiyor olmaları sebebiyle hem heykel sanatının problemleriyle hem de yöntemin bileşenleriyle ilgi çekici bağlantılar kurduklarını umuyoruz. Burada yine gelecekte yapılacak çalışmalara referans olması bağlamında, sanatsal içerik açısından

mikro ve makro ölçekte evrenin yapısı, kozmoloji, kozmogoni gibi araştırma konularında katmanlararası yöntemin elverişli olabileceği saptanmıştır. Bu konularda üretilecek çalışmalarda kavrayış açısından zorlayıcı kimi fizik prensiplerinin aktarımına yönelik *katmanlararası infografik* gibi bir yöntem önerisinin kolaylaştırıcı olup olamayacağı yeni bir araştırma sorusu olarak gündeme gelmektedir.

Katmanlararası yöntem, kavramsal içeriğin izleyiciye sanatsal yolla aktarılması anlamında salt artistik bir yaklaşım olarak ele alınabileceği gibi, doğrudan günlük hayata etki eden bir tasarım imkânı olarak da ele alınabilir. Bu doğrultuda metin ortaya çıkarken üretilen konsept çalışmalarda sözü edilen konular odağında olmasa da katmanların bilgi aktarımına yönelik arayüzler olarak işlev kazanabileceği denemeler üretilmiştir. Daha sonra çalışmanın sanatsal üretilere odaklanması sebebiyle bu denemeler ilerletilmeden kapsam dışı bırakılmışlardır (Şekil 45). Bilgi aktarımına yönelik üretilen çalışmalar, sanat üretimlerinden farklı olarak enformasyon tasarımı ya da veri fizikselleştirme gibi alanlara içkin problemlerin ele alınmasını zorunlu kılmaktadırlar. Dolayısıyla üç boyutlulukla kurduğu ilişki doğrultusunda mevcut kavram setinin bu tip bir yaklaşım açısından kendine özgü kavramlarla zenginleştirilmesi gerekecektir. Gelecek çalışmalar açısından katmanlararası heykel yaklaşımı, sanat alanından tasarım alanına genişleyerek tasarım problematiklerini de içeren bir kapsamda işlevsel bir alanın faydalanabileceği bir yöntem olarak tartışılabilir.

Şekil 45. Katmanlararası İnfografik Konsept Tasarım



Çeşitli senaryolarda, genişletilmiş gerçeklikle kentsel tasarıma dahil edilmiş üç boyutlu infografiklerin ya da kent yaşamına dair herhangi bir bilginin (trafik, hava

durumu, hava kirliliği, navigasyon, borsa hareketleri...vb.) anlık olarak aktarıldığı veri görselleştirmeler bağlamında, kullanıcı etkileşiminin yoğun olduğu belirli bir yapıya tanımlanmış ayrı katmanların her birinde, farklı üç boyutlu düzenlemelerin yer aldığı ve bunların her birinin mevcut veri doğrultusunda sürekli olarak güncellendiği sistemler önerilebilir. Burada farklı bilgilendirmeler içeren her bir belirimin, doğrudan kullanıcı tercihleri doğrultusunda aktive edilebildiği bir deneyim tasarımıyla birlikte, belirimleri oluşturan her bir bilginin ayrı katmanlarla çoklu kümeye dahil edildiği bir sistem düşünülmüştür. Yine spekülative bir konsept çalışma olarak görülebilecek bu örnekte genişletilmiş gerçekliğin günlük hayata entegre edildiği bir kent yaşamı örneklendirilmektedir. Kullanıcıların varsayımsal olarak günlük hayatta sürekli olarak kullandıkları arabirimler aracılığıyla, kent yapılarını dijital veriyle bir arada deneyimleyebildiği bu senaryoda, kullanıcı hangi bilgiye ihtiyaç duyduğuna göre farklı belirimleri kendi tercihleri doğrultusunda aktive edebilmekte ya da yine belirli bir değişim setine bağlı kalarak belirimleri deneyimleyebilmektedir. Bu prensip, örneğin mevcut veride meydana gelen ani değişikliklerin önceliklendirildiği bir sistem ya da günün farklı saatlerinde kullanıcıların ihtiyaçlarına göre şekillenen bir düzenlemelere dayandırılıyor olabilir. Bununla birlikte kentsel mekânların, pek çok farklı tasarımcı tarafından üretilmiş sistemlere (çoklu kümelere) ev sahipliği yaptığı uygulamalar da kurgulanabilir. Bu tip uygulamalarda, köprüye tanımlanmış x sağlayıcısının sunduğu çoklu küme yerine y sağlayıcısının sunduğu çoklu kümeyi görüntüleme seçenekleri, kullanıcı tercihleri bağlamında değerlendirileceklerdir.

Son olarak tekrar değinmekte fayda gördüğümüz ayrıntı husus yöntemin sınıflandırması açısından disiplinler arası tartışmaların derinleştirilebileceği yönündedir. Çalışma boyunca yapılan tanım ve açıklamalar, heykel sanatı bağlamında ilerletilmiş olsa da üretilen çalışmaların heykel deneyimiyle kurduğu temas, tasarım, enstalasyon gibi farklı bakış açılarından hâlâ değerlendirmeye açık görünmektedir. Burada heykelin kuramsal çerçeve içinde temel dayanak noktası olarak kabulünün, katmanlararası yöntem odağında, üç boyutlu biçimlendirme ve kompozisyon olasılıklarını araştırma imkânına dayandırıldığını tekrar belirtmek gerekmektedir.

Heykele pratiğine odaklanan bir yöntem önerisi olarak çalışmanın -tasarım ve uygulama aşamalarında kavramsal açıdan irdelemenin zaman zaman göz ardı edilebildiği- heykele dair yapısal unsurların, farklı koşullarda tartışılmasına imkân tanıdığını umuyoruz.

KAYNAKÇA

- Altunok, A. (2023). *Sanal Gerçeklik Ortamında Heykel-Mekân İlişkisi*. [Sanatta Yeterlik Eser Metni, Marmara Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Artut, S. (2015). Augmented Sculptures: What You See is not What You See. *International Conference on Arts and Technology* (s. 144-152). Springer. doi:10.1007/978-3-319-18836-2_17
- Artut, S. (2015). *What You See is not What You See* [AR Enstalasyon]. *International Conference on Arts and Technology* (s. 144-152). Springer. doi:10.1007/978-3-319-18836-2_17
- Aydoğan, D., & Kaplanoğlu, L. (2020). Toplum, Sanat ve Sanal Gerçeklik. *Yeni Medya Elektronik Dergisi*(2), 79-88. doi:10.17932/iau.ejnm.25480200.2020.4/2
- Aydoğan, D., Yengin, D., & Bayrak, T. (2022). Sanatın Hibrit Gerçeklik Alanı: 'Metaverse'. *Yedi* (8), 53-66. doi:10.17484/yedi.1028845
- Balas, O. (2019). *Uzamsal Artırılmış Gerçeklik Tekniklerinin Sergileme Tasarımı Bağlamında Kullanımı*. [Yüksek Lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Baltacı, S. (2021). *Türkiye'de Sanat Alanında Genişletilmiş Gerçeklik Teknolojilerinin Kullanımı*. [Yüksek Lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Bayrak, U. (2022). *Sosyal Medya Uygulamalarında Heykel Sergileme Pratiği: Artırılmış Gerçeklik*. [Yüksek Lisans tezi, Atatürk Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Bernstein, J. (2024, Mayıs 25). *Erwin Schrödinger*. Britannica: <https://www.britannica.com/biography/Erwin-Schrodinger> adresinden alındı
- Bishop, C. (2005). *Installation Art*. Tate Publishing.
- Boccioni, U. (1913). *Development of a Bottle in Space* [Heykel]. Metropolitan Museum of Art., New York, NY, Amerika Birleşik Devletleri. <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/485529>
- Böhme, G. (1993). Atmosphere as the Fundamental Concept of a New Aesthetics. *Thesis Eleven*(36), 113-126. doi: 10.1177/072551369303600107
- Cambridge Dictionary. (t.y). Layer. İçinde *Cambridge dictionary*. Erişim tarihi: Mayıs 25, 2024, <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english-turkish/layer>
- Erdem, T. (2017). *Yeni Bir Sanat Formu Olarak Sanal Gerçeklik*. [Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Erlich, L (2014) *Ephemeral Certainties* [Sergi]. Espacio Fundación Telefónica. <https://espacio.fundaciontelefonica.com/en/leandro-erlich-exhibition-ephemeral-certainties/>
- Etimoloji Türkçe. (t.y.). Katman. İçinde Etimoloji Türkçe. Erişim tarihi: Mayıs, 25, 2024, <https://www.etimolojiturkce.com/arama/katman>

- Farrelly, L. (2012). *Fundamentals of Architecture*. Bloomsbury Publishing.
- Felsefe Sözlüğü.(1989) Remzi Kitabevi (s. 433).
- Felsefe Terimleri Sözlüğü. (1975) Türk Dil Kurumu Yayınları (s. 175).
- Fleischmann, M., & Strauss, W. (1990-92). *Home of the Brain* [VR Enstalasyon]. A networked VR installation as virtual exhibition of philosophers' thoughts. *Virtual Creativity*(9), 111-115. doi:10.1386/vcr_00007_7
- Fleischmann, M., & Strauss, W. (2019). A networked VR installation as virtual exhibition of philosophers' thoughts. *Virtual Creativity* (9), 111-115. doi:10.1386/vcr_00007_7
- Geroimenko, V. (2012). Augmented Reality Technology and Art: The Analysis and Visualization of Evolving Conceptual Models. *16th International Conference on Information Visualisation*, (s. 445-453). doi:10.1109/IV.2012.77
- Gribbin, J. (2019). *Altı Olasılıksız Şey*. (A. Barişta, Çev.) ALFA.
- Hanhardt, J. (2024, Mayıs 25). *Nam June Paik*. Paik Studios: <https://www.paikstudios.com/#HANHARDT>
- Incao, S., & Mazzola, C. (2021). The Paradox of Virtual Embodiment: The Body Schema in Virtual Reality Aesthetic Experience. *SPEAKING BODIES Embodied Cognition at the Crossroads of Philosophy, Linguistics, Psychology and Artificial Intelligence*, (s. 131-139). doi:10.24193/subbphil.2021.2s.09
- Jerald, J. (2016). *The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality*. Morgan & Claypool Publishers.
- Keskin, G. (2015). *Augmented Reality as a Tool for Public Art*. [Yüksek Lisans Tezi, Aalto University].
- Kılıç, S. (2009). Uzam mı, uzay mı? Peki mekân ne? *Cogito*(59), 55-56.
- Koed, E. (2005). Sculpture and Sculptural. *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 147-154. doi: 10.1111/j.0021-8529.2005.00191.x
- Kogler, P. (1994). *The CAVE Project* [VR Enstalasyon]. Ars Electronica . <https://ars.electronica.art/futurelab/en/projects-cave-project/>
- Krauss, R. E. (1981). *Modern Heykel Dehlizleri*. (S. Erduman, Çev.) Everest.
- Krauss, R. E. (1986). *Richard Serra: Sculpture*.
- Krauss, R. E. (1987). Sculpture in the Expanded Field. *The Originality of the Avant-Garde and Other Modernist Myths* (s. 278). İçinde MIT Press.
- Lichty, P. (2018). The Aesthetics of Liminality: Augmentation as an Art Form. *Augmented Reality Art From an Emerging Technology to a Novel Creative Medium* (s. 136). içinde Springer. doi:10.1007/978-3-319-69932-5_6
- Lukács, G. (1912-14). *Heidelberger Philosophie der Kunst*.
- Lukács, G. (2016). Art as Misunderstanding. *Meditations Journal of the Marxist Literary Group* (29), 19-45
- Merdaner, E. (2016). *Joseph Beuys "Sanatı ve Felsefesine Bir Bakış"*. Tekhne Yayınları.

- Multiplane camera*. (2024, Nisan 27). İçinde Wikipedia, Disney Wiki: https://disney.fandom.com/wiki/Multiplane_camera
- Nakanishi, N (2010). *Layer Drawings* [Heykel]. Nobuhiro Nakanishi kişisel web sitesi. <http://nobuhironakanishi.com/gallery/layer-drawings/>
- Nişanyan Sözlük. (t.y.). Katmak. İçinde *Nişanyan sözlük*. Erişim tarihi: Mayıs, 25, 2024, <https://www.nisanyansozluk.com/kelime/katmak>
- Online Etymology Dictionary. (t.y.). Layer. İçinde *Online etymology dictionary*. Erişim tarihi: Mayıs 25, 2024, https://www.etymonline.com/word/layer#etymonline_v_6609
- Paust, B. (2005). Aslolan Çizgidir: Joseph Beuys Eserlerinde Çizimin Önemi. *Joseph Beuys- Aslolan Çizgidir, Schloss Moyland Müzesi Koleksiyonundan Bir Seçki* (s. 17). içinde Yapı Kredi Yayınları.
- Peddie, J. (2017). *Augmented Reality Where We Will All Live*. Springer. doi:10.1007/978-3-319-54502-8
- Rheingold, H. (1992). *Virtual Reality: The Revolutionary Technology of Computer-Generated Artificial Worlds- and How It Promises to Transform Society*. Simon & Schuster.
- Studio DRIFT. (2017). *Concrete Storm* [AR Enstalasyon] Studio DRIFT web sitesi. <https://studiodrift.com/work/concrete-storm/>
- Studio DRIFT. (2024, Mayıs 25). *Concrete Storm*. Studio DRIFT: <https://studiodrift.com/work/concrete-storm/>
- Sylaiou, S., Dafiotis, P., Vital, R., Antoniou, A., Fidas, C., Koukopoulos, D., & Koukoulis, K. (2023). , From Physical to Virtual Art Exhibitions and Beyond: Survey and Some Issues for Consideration for the Metaverse. *Journal of Cultural Heritage*, 86-98. doi:10.1016/j.culher.2023.11.002
- Tanyel Başar, Ç. (2020). Çağdaş Sanat Ortamında Sanal Gerçeklik. *17th International Symposium Communication and the Millennium*. (s. 622-634)
- Taslak, A. (2022). *Bir Sanal Gerçeklik Projesi Olarak Labirent*. [Yüksek Lisans tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- TDK. (t.y.). Mekân. İçinde *Güncel Türkçe sözlük*. Erişim tarihi: Mayıs, 25, 2024, <https://sozluk.gov.tr/?ara=mekan>
- Todorov, T. (2014). *Elemental Sculpture: Theory and Practice*.
- Tornatzky, C., & Kelley, B. (2019). The Artistic Approach to Virtual Reality. doi: 10.1145/3359997.3365701
- Tremosa, L. (2024, Mayıs 27). *Beyond AR vs. VR: What is the Difference between AR vs. MR vs. VR vs. XR?* Interaction Design Foundation: [https://www.interaction-design.org/literature/article/beyond-ar-vs-vr-what-is-the-difference-between-ar-vs-mr-vs-vr-vs-xr#:~:text=Augmented%20reality%20\(AR\)%3A%20a%20fully%20immersive%20digital%20environment.\)](https://www.interaction-design.org/literature/article/beyond-ar-vs-vr-what-is-the-difference-between-ar-vs-mr-vs-vr-vs-xr#:~:text=Augmented%20reality%20(AR)%3A%20a%20fully%20immersive%20digital%20environment.)) adresinden alındı
- Turi, J. (2024, Mayıs 25). *The sights and scents of the Sensorama Simulator*. Endgadget.

- Uçar, S. (2020). Heisenberg Belirsizlik İlkesindeki ‘Belirsizlik’. *Temaşa Felsefe Dergisi*(14), 72-82.
- Vance, R. (1995). Sculpture. *British Journal of Aesthetics*(35), 217-226. doi:10.1093/bjaesthetics/35.3.217
- Veenhof, S. & Skwarek, M (2010) *WeARinMoMA* [Sergi] MoMA New York, NY, Amerika Birleşik Devletleri. SNDRV: <https://www.sndrv.nl/moma/>
- Vikisözlük. (t.y.). Katman. İçinde Vikisözlük. Erşim tarihi: Mayıs, 25, 2024, <https://tr.wiktionary.org/wiki/katman>
- Vince, J. (1995). *Virtual Reality Systems*. Pearson Education.

