

Algoritmik Sanat ve Dijital Oyun: İlişkisel ve Prosedürel Estetik Bağlamında Deneysel Sanat Çalışmaları

Algorithmic Art and Digital Games: Experimental Art Practices in the Context of Relational and Procedural Aesthetics

Kevser AKYOL OKTAN 

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, İletişim
Fakültesi, İletişim ve Tasarım Bölümü,
Samsun, Türkiye



ÖZ

Bu çalışmada, bilgisayar bilimleri, matematik, mühendislik, mimarlık gibi pek çok disiplinden beslenen algoritmik sanatın, dijital oyunlarla ilişkisi, ilişkisel ve prosedürel estetik kavramları temelinde ele alınmaktadır. Konuya ilişkin literatürde, dijital oyunların yaratım süreçlerinde çeşitli sanat pratiklerine öykünmenin, oyunların retorik niteliklerini güçlendirmek açısından sağladığı katkılara yer verilmektedir. Oyunların sanatla olan etkileşimi ya da sanatın dijital oyunlara olan katkısı yaygın ilgi görmekle birlikte oyunlaştırmanın sanatsal ifadeye olan katkısının daha kapsamlı tartışılması gerekmektedir. Dijital gelişmelerin farklı disiplinleri iş birliği içerisine sokma gücünün estetik alandaki etkileri, sanatın toplumsal fonksiyonları açısından da yenilikçi gelişmeleri devreye sokabilir. Bu bağlamda çalışmada, algoritmik sanatın oyun formunda bir üslup kazandığı çalışmalara odaklanılmıştır. Araştırmanın sınırlılıkları açısından, ciddi oyun formu temelinde bir örneklem tercihinde bulunulmuştur. Amaçlı örneklem seçimi ile belirlenen Google Arts and Culture sitesindeki iklim krizi temalı üç deneysel çalışma (Passage of Water, Seeing the Invisible, MRI of the Earth) niteliksel içerik analiziyle incelenmiştir. Araştırmada oyun formunun temel niteliklerinden olan prosedüreliliğin sanatsal ifadeye olan katkısı sorgulanmaktadır. Araştırma, prosedürel ikna kavramına dair literatür çalışmasından elde edilen 4 temel kategori (hesaplamalı içerik, takip mekanizması, sembolik tanımlama ve eyleme dönüklük) ve bu kategorilere ait kavram listesi çerçevesinde yürütülmüştür. Belirlenen kavramlardan yola çıkarak örnek eserlerin prosedürel nitelikleri ve bu niteliklerin işlevsel boyutları tartışılmıştır. Sonuç olarak, incelenen algoritmik sanat pratiklerinde prosedürel estetik unsurların ilişkisel/bağlantılılık, kolektif oluş, sorumlu öznellik gibi bağlamlarda işlevsel nitelikler barındırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca, bu sanat projeleri algoritmik sanat pratiklerine katılımı artırma ve gündelik hayatın estetikleştirilmesi bağlamında imkanlar içermektedir. Yaşam yalnızca fiziksel alanların sanatla estetizasyonu yoluyla değil, sanal uzamlarla etkileşimlerimizin dijital estetizasyonu yoluyla da estetikleşmektedir.

Anahtar Kelimeler: Algoritmik sanat, dijital sanat, oyunlaştırma, dijital oyunlar, Google Art

ABSTRACT

This study examines the relationship between algorithmic art, which draws from numerous disciplines such as computer science, mathematics, engineering, and architecture, and digital games, based on the concepts of relational and procedural aesthetics. The literature on the subject highlights the contributions of emulating various art practices in the creation process of digital games to strengthening the rhetorical qualities of games. While the interaction between games and art, or the contribution of art to digital games, has garnered widespread interest, a more comprehensive discussion of the contribution of gamification to artistic expression is necessary. The effects of digital developments' power to bring different disciplines into collaboration in the aesthetic field can also bring innovative developments into play in terms of the social functions of art. In this context, the study focuses on works in which algorithmic art has acquired a style in the form of games. Because of the limitations of the research, a sample based on serious game form was preferred. Three experimental works on the theme of climate crisis (Passage of Water, Seeing the Invisible, MRI of the Earth) on the Google Arts and Culture site, selected through purposive sampling, were examined through qualitative content analysis. The research questions the contribution of procedurality, one of the basic qualities of game form, to artistic expression. The research was conducted within the framework of four basic categories (computational content, tracking mechanism, symbolic definition, and actionability) obtained from a literature review on the concept of procedural persuasion and a list of concepts related to these categories. Based on the identified concepts, the procedural qualities of the sample works and the functional dimensions of these qualities were discussed. In conclusion, it was determined that procedural aesthetic elements in the examined algorithmic art practices contain functional qualities in contexts such as relationality/connectivity, collective formation, and responsible subjectivity. These art projects offer opportunities to increase participation in algorithmic art practices and to aestheticize everyday life. Life is aestheticized not only through the aestheticization of physical spaces through art, but also through the digital aestheticization of our interactions with virtual spaces.

Keywords: Algorithmic art, digital art, gamification, digital games, Google Art

Geliş Tarihi/Received: 16.02.2025
Revizyon Talebi/Revision Requested: 20.05.2025
Son Revizyon/Last Revision: 25.07.2025
Kabul Tarihi/Accepted: 10.03.2026
Yayın Tarihi/Publication Date: 19.03.2026

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:
Kevser AKYOL OKTAN
E-mail: kevserakyoll@gmail.com

Cite this article as: Koyol Oktan K. (2026). Algorithmic art and digital games: Experimental art practices in the context of relational and procedural aesthetics. *Art and Interpretation*, 47, 68-79.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Giriş

Algoritmik sanat, disiplinlerarası niteliğiyle öne çıkan sanat formlarından birisidir. Bazı algoritmik sanat örneklerinde bilgisayar yazılım dilinin ve yapay zekâ, makine öğrenimi gibi alanların yanı sıra mimarlar, heykeltıraşlar, grafik sanatları uzmanları gibi farklı uzmanların katkısı dikkat çekmektedir. Bu durum neyin sanat olduğu ve algoritmik sanatın gerçek anlamda bir estetik değer taşıyıp taşımadığı gibi tartışmalı bakış açıların gündeme getirdiği gibi sanatsal üslubun çeşitlenmesi çerçevesindeki yorumlara da kaynaklık etmiştir. Ne var ki, algoritmik sanat kapsamında disiplinlerarasılığın yaratıcı potansiyellerini keşfetmek günümüz dijital kültürü bağlamında oldukça önemlidir. Algoritmik sanatın dijital oyunlarla olan ilişkisi de bu tür yaratıcı potansiyeller ekseninde değerlendirilebilir.

Dijital oyunların bir sanat formu olarak düşünülebileceğine dair çalışmalar (Sayılğan, 2019; Sezen, 2013; Ateşli ve Cengiz, 2024) algoritmik sanat dijital oyun ilişkisinin ipuçlarını vermekle birlikte daha çok dijital oyunları merkeze almaktadırlar. Bu çalışma ise algoritmik sanat ve algoritmik sanatın oyun formunda ifade edilmesi temelinde yürütülmektedir. Başka bir ifadeyle çalışmanın odağını, “sanat formu olarak oyun” değil, “oyun formunda dijital sanat” oluşturmaktadır.

Araştırma, algoritmik sanatta oyunlaştırmanın ne tür olanaklar içerdiği sorunsalı ile başlamıştır. Literatür taraması sürecinde oyunlaştırmanın eğlence, merak gibi unsurları devreye sokmanın ötesindeki boyutlarından birisinin de prosedürel olduğu bilgisi, konunun geliştirilmeye açık bir boyutu olarak görülmüştür. Bogost *İkna Edici Oyunlar* (2007) başlığındaki çalışmasında video oyunlarındaki prosedürelliği kapsamlı olarak incelemektedir. Yazar’a göre video oyunlarının ikna edici yönlerinden birisi de prosedürel işleyişi ile ilgilidir. Buradan hareketle, oyun formundaki algoritmik sanatın prosedürel unsurlarının estetik dile olan katkılarının neler olabileceği araştırmayı yönlendiren temel soru olmuştur. Algoritmik sanatın ilgili örneklerinde prosedüreliliğin estetik dilin sosyal-iletişimsel bağlamını güçlendiren, ilişkiselliği arttıran temel unsurlardan biri olduğu tezinden hareketle yürütülen bu çalışma, estetik üretimlerde prosedüreliliğin öne çıktığı yaklaşımları ifade etmek üzere *prosedürel estetik* kavramını önermektedir.

Çalışma ciddi oyun formundaki algoritmik sanat örnekleriyle sınırlandırılmış ve amaçlı örneklem seçimi ile belirlenen iklim krizi temalı projelerden üç tanesi araştırma kapsamında incelenmiştir. Bu projeler Google Arts and Culture sitesindeki *Passage of Water* (Yiyung Kang), *Seeing the Invisible* (Cristina Tarquini), *MRI of the Earth* (Refik Anadol) adlı deneysel çalışmalardır. Veri görselleştirme teknikleriyle üretilmiş algoritmik sanat örneklerinden olmaları; dijital oyunların bazı niteliklerinin bu çalışmaların sanatsal ifadelerine eklenmiş olması ve oyun özelliğinden çok sanatsal nitelikleriyle öne çıkmaları gibi nedenlerle tercih edilmiştir.

Çalışma niteliksel içerik analizi ile yürütülmüş ve öncelikle, örnek çalışmalarda, dijital oyunların hangi niteliklerinden yararlandığı, ifade diline oyunların hangi unsurlarının etki ettiği tespit edilmiştir. İlişkisel estetiğin (Bourriaud, 2005) öne çıktığı bu sanat projelerinde oyunlaştırmanın prosedürel retorik (Bogost, 2007) unsurlarının anlatı yapısı ve içerik açısından belirleyici olduğu anlaşılmıştır. Bu bağlamda ele alınan örneklerin prosedürel boyutlarını incelemek üzere Bogost’un prosedürel retorik kavramına yönelik yaklaşımı temelinde bir kodlama listesi hazırlanmıştır. Hesaplamalı içerik, takip mekanizması, sembolik tanımlama ve eyleme dönüklük, bu

listenin temalarını oluşturmuştur. Bu temaların kapsamı tanımlanmış ve temalara yönelik kavram listesi oluşturulmuştur. Seçilen deneysel çalışmalar kavram listesi doğrultusunda incelenmiş ve ele edilen sonuçlar, prosedürel estetik, ilişkisellik/bağılantılık, kolektif oluş, sorumlu öznellik gibi bağlamlarda yorumlanmıştır.

Algoritmik Sanat

Bir işin nasıl yapılacağını tarif eden adımlar kümesi olarak tanımlanan algoritma, geleneksel olarak matematik, mantık, geometri gibi disiplinlerle ilişkili bir kavramdır. Bu nedenle bazı araştırmacılar, algoritmik sanatın köklerini matematik, mantık gibi alanlar temelinde icra edilen geleneksel sanat pratiklerine kadar götürmektedirler. Örneğin; Galanter (2003; 2016, s. 153), İslam medeniyetlerinde yaygın bir zanaat olan motife dayalı üretimleri simetri odağındaki nitelikleri nedeniyle algoritmik sanat olarak değerlendirmektedir. Benzer bir bakış açısıyla, Weibel (2004) de müzik notalarının prosedürlere bağlı mantığının algoritmik işleyişine dikkat çekmektedir. Leonardo da Vinci, Francesca, Piero Dela, Albrecht Dürer gibi sanatçıların da matematik ve geometriyi sanat tarzlarının parçasına dönüştürdüğü bilinmektedir (Ceric, 2008, s. 77). Ancak algoritma kelimesi günümüzün teknoloji merkezli kültürel yapısı içerisinde bilgisayarla ilişkili olarak algılanan bir kavramdır. Dolayısıyla algoritmik sanat denildiğinde de bilgisayarın temel bir materyal olarak kullanıldığı sanatsal üretimler düşünülmektedir.

Bilgisayar aracılığıyla sanatsal üretimlerin kökleri 1960'lara dayanmaktadır. Soğuk Savaş sürecindeki Amerika Birleşik Devletleri ve Rusya arasındaki rekabette etkin bir rol oynayan bilgisayar, bu dönemde sanat alanındaki yenilikçi pratikler için de bir kaynak olmaya başlamıştır. A. Michael Noll ve Béla Julesz gibi sanatçıların deneysel çalışmaları, bilgisayarın sanatsal üretimler için kullanılması girişimlerinin ilk örneklerindendir. Ayrıca Groupe de Recherche d'Art Visual ve Stuttgart Ekolü gibi örgütlenmeler içerisindeki Vera Molnár ya da Max Bense gibi sanatçılar da bilgisayar aracılığıyla sanat deneyiminin yaygınlaşmasında öncü olmuşlardır (Daudrich, 2016, ss. 37-38; Klütsch, 2012, s. 66). Bunların yanı sıra A. Michael Noll ve Frieder Nake gibi sanatçıların bilgisayar grafikleri üzerine gerçekleştirdikleri deneysel çalışmaları da bu alandaki ilk çalışmalarlardır (Ceric, 2008, s. 80). Noll'un bilgisayar aracılığıyla ürettiği bale, söz konusu deneysel çalışmalar arasında en ilgi çekici olanlardan biridir (Ceric, 2008, s. 80). Günümüzde ise yapay zekâ destekli üretimlerle bilgisayar temelli sanatsal çalışmaların niteliksel çeşitliliği giderek artmaktadır.

Günümüz koşullarında algoritmik sanat, bilgisayarların önceden tanımlanmış prosedürler/klavuzlar/adımlarla, başka bir ifadeyle algoritmalarla işletilerek görsel sanat üretilmesi olarak tanımlanabilir (Ceric, 2008). Joo'ya göre ise (2006, s. 1) algoritmik sanat; formüller, denklemler, çeşitli kurallar ve hesaplamalarla etkili görseller oluşturma ile ilgilidir. Cao Yuxi, Christopher Bauder, Jeremie Bellot, Selçuk Artut, Candaş Şişman, Refik Anadol gibi sanatçılar bu sanat pratiğiyle ve yenilikçi yaklaşımlarıyla tanınmaktadırlar. Algoritmik sanat, dijital sanat ve generatif sanat tabirleri iç içe geçen zaman zaman da birbirlerinin yerine kullanılan kavramlardır. Algoritmik sanat kapsamında ele aldığımız sanatçılar ya da sanat pratikleri dijital sanat ya da generatif sanat başlığı altında da değerlendirilebilmektedir. Örneğin, Al (2019), Dorin vd. (2012), Galanter (2012) gibi yazarlar bu sanat formunu generatif sanat kavramı ile Bentkowska-Kafel vd. (2005), Paul (2008) gibi yazarlar da dijital sanat kavramı ile ifade etmeyi tercih etmektedirler. Daudrich (2016, s. 37) ve Seo (2021, s. 159) gibi yazarlar ise benzer sanat tür-

lerini dijital sanatın ya da generatif sanatın alt birimi olarak algoritmik sanat tabiri ile ifade etmektedirler. Bu çalışmada da daha spesifik bir tanımlamaya karşılık geldiği, dijital sanat kapsamındaki farklı sanatsal uygulamalardan ayırıcı olduğu düşüncesiyle algoritmik sanat tabiri tercih edilmektedir.

Algoritmik sanatın gelişim çizgisinde bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelerin olduğu kadar kültürel atmosferdeki değişimin de etkisi vardır. Soyut sanatın ve kavramsal sanatın giderek yaygınlaşması ile gündeme gelen deneysel pratikler algoritmik sanatın gelişiminde oldukça etkili olmuştur. Katı biçimci bir sanat anlayışının yerine estetik deneyimin ortaya çıkaracağı düşüncüyü, fikri temel alan bir sanat yaklaşımını ifade eden (Koca, 2017, ss. 97-98; Laletas, 2020, ss. 2255-2256; Sarı, 2018, s. 144) kavramsal sanat, estetik deneyimi nesnesinden bağımsız bir pozisyona taşımıştır. Bu deneyimde, süreç öne çıkmakla birlikte hem nesnenin hem de mekânın olanaklarıyla sınırlandırılmayacak bir üretim süreci etkili olmuştur. Disiplinlerarasılığın algoritmik sanatta temel yönelimlerden biri olması bu durumla ilişkilidir.

Sanat ve Dijital Oyun İlişkisi

Sanat ve dijital oyun arasındaki ilişkinin bir boyutu, oyunların sanatsal ifade aracı olma potansiyeli ile ilgilidir. Bu bağlamda dijital oyunların hangi bağlamlarda sanat pratiklerinden yöntem ve uygulamalar ödünç aldığı irdelenmektedir. Örneğin; Didem Sezen (2013) sanatçıların oyun formatlarını bir ifade aracı olarak kullanması ya da oyunların sanatsal ifade biçimlerine öykünerek üretmesine değinerek sanat ve oyun arasındaki karşılıklı etkileşimi ortaya koymakla birlikte çalışmasının odağına dijital oyunların sanat olup olmayacağı yönündeki tartışmayı koymaktadır. Çalışmasına MOMA (Museum of Modern Art) tarafından düzenlenen ve dijital oyunların sergilendiği bir sergi organizasyonuyla gündeme gelen “dijital oyunlar sanat yapısı olabilir mi” sorusuyla başlamaktadır (2013, s. 130). Bu soru pek çok mecrada tartışılmakla birlikte Jones (2012), Erbert (2010) gibi yazarlar olumsuz yanıt vererek video oyunlarının sanat olamayacağını ifade ederken; Cannon (2007, s. 41), Sharp (2012, ss. 26-32), Jenkins (2000) gibi yazarlar ise dijital oyunların bir sanat yapısına dönüşme potansiyeline vurgu yapmaktadırlar. Sezen de oyunların interaktif olma, yeni deneyimler sunma gibi özelliklerinin sanatsal ifade için yaratıcı potansiyeller taşıdığına dikkat çekmektedir (2013, ss. 143-144).

Sayılgan (2019, s. 322) ise bu tartışmayı biraz daha derinleştirerek dijital oyunların sanat olup olmadığından ziyade oyun ve sanat ilişkisinin dinamiklerini incelemiştir. Sayılgan’a göre bu ilişkinin üç boyutu vardır: Dijital oyun medyasının sanatsal ifadenin bir parçası olarak tasarlanması, dijital oyunun donanımsal ya da yazılımsal unsurlarına müdahale ederek oyun sanatı üretilmesi ve doğrudan oyunun bir sanat yapısı gibi tasarlanarak sanat oyunu üretilmesidir. Yazar, bir sanat formu olma potansiyeli bağlamında dijital oyunlarda kurulan estetik dilin niteliklerini irdelemeye odaklanmıştır. Yazara göre (2019, s. 335), bir oyunun sanat yapısı olarak değerlendirilmesinde sanat ve kültür alanındaki (sanat dünyasındaki) elitlerin görüşleri etkili olmakla birlikte, oyunun görsel-işitsel ve prosedürel niteliklerinin etkileşim odağında bütünleşerek şiirsel bir dil oluşturması da etkilidir. Bu nedenle sanat oyununda “şiirsel anlatıların içine girilebilecek anlamlı arayüzler tasarlamak” önemlidir.

Dijital oyunların sanatsal niteliği odağındaki çalışmalar bir yana sanatsal üretimlerin oyun formatıyla bütünleşmesinin nitelikleri

ve olanakları derinleştirilebilir. Bu bakış açısıyla, konunun Sayılgan’ın ifade ettiği oyun-sanat ilişkisinin üç boyutundan ilki, yani dijital oyun medyasının sanatsal ifadenin bir parçası olması temeline genişletilmesi gerekmektedir.

Sanatın, dijital oyunların biçim ve içeriğine estetik bir katkı sağladığı gibi oyunlar da sanat çalışmalarının hem üslup hem de içeriğine çok yönlü bir boyut kazandırabilmektedir. Oyunlar, sanatsal üretimlerin tematik bağlamına, biçimsel yapılarına, anlatı tarzına, anlam üretme kapasitesine etki edebilmektedir. Dijital oyunların grafik motorların imkanları dahilinde yarattığı hipergerçeklik, sanal dünyalar sanat çalışmalarına da ilham oluşturmaktadır. Örneğin; Low-poly art, retro piksel estetiği, glitch art gibi sanatsal üslupların ortaya çıkmasında oyunların dilini sanata entegre etme çabasının belirleyici olduğu bilinmektedir. Low-poly, üç boyutlu modelleme ile oluşturulan sahnelerin render sürecinde (kayıt sürecinde) daha yüksek bir performansla ulaşmak için polygon sayısının azaltılmasını ifade eden ve başta video oyunları olmak üzere animasyonların tasarımında öne çıkan bir tekniktir. Oyunlarda başlayan bu teknik illüstrasyon çalışmalarında da yaygınlaşmıştır (Çeken vd., 2018, s. 167). İllüstrasyonlar da dijital sanatların pek çok alanında yaygın olarak kullanılmaktadır (Çeken, vd., 2018, s. 178). Dolayısıyla oyun üslubunun sanat üslubu olarak yeniden formüle edilmesinin göstergelerinden birisi low-poly sanat tarzıdır. Tim Reynolds’ın mimari ve doğa temalı illüstrasyon çalışmaları, Mat Szulik’in hayvan illüstrasyonları, Aykut Aydoğdu’nun portrelerden ürettiği illüstrasyonlar bu sanat tarzına ilham veren örnekler olarak verilebilir.

Low-poly üretimler gibi, minimalist sanat yaklaşımlarının popülerlik kazanmasıyla da yakından ilişkili olarak gündeme gelen ve dijital oyun dilinin etkili olduğu tarzlardan birisi de piksel sanatıdır. Piksel sanatı; görüntülerin düzenlenmesinde piksellerin kullanıldığı, az miktarda resim ögesi kullanılarak ayırt edilebilir şekillerin oluşturulduğu dijital sanat türü (Goldberg ve Flegal, 1982, s. 861) ya da ekranda görünen her pikselin kasıtlı olarak yerleştirildiği bir resim (Silber, 2015, s. XV) olarak ifade edilebilir. Günümüzde retro stil piksel sanatı olarak Nft gibi güncel sanatsal üretimlerde öne çıkan bir türdür. Kerim Safa, Petra Cortright, Harm van den Dorpel gibi isimler bu alandaki çalışmalarıyla dikkat çekmektedirler.

Low-poly ve özellikle de piksel estetiğinin öne çıkmasında dijital kültürün küresel boyuttaki hegemonyasının yanı sıra kültürel alanda etkisi artan nostaljik yönelimler de önemli bir konumdadır. Bilgisayar teknolojisinin ve dijital oyunların ilk dönemlerinden hatırlanan görüntülerin yeni sanatsal yönelimlere kaynak oluşturması o dönemlere nostaljik bir bakış sunmaktadır. Kaybedilene karşı derin özlemi ifade eden (Ümer, 2019, s. 585) nostalji; geleceğe ilişkin belirsizlikler ve küresel kültürle yaygınlaşan köksüzlük, aidiyetsizlik gibi toplumsal olgular karşısında yitirilmiş alışkanlıkları, değerleri ikame etme vaadi taşımaktadır. Nostalji herhangi bir an’ın, kişinin, nesnenin, zamanın, mekanın, deneyimin yarattığı duyguyu sembolik bir yeniden yapılanma ile güncelle, bugüne taşımaktadır (Köse ve Aydın, 2020, ss. 759-760). Low-poly ve piksel estetiğini de popüler kültür içerisinde giderek yaygınlaşan nostalji geleneğinin sanatsal üretimlerdeki yansımaları arasında değerlendirmek de mümkündür.

Dijital oyunlardaki unsurların sanatsal ifadeye entegre edildiği tarzlardan birisi de glitch estetiğidir. Hatanın estetiği olarak da ifade edilebilecek bu yaklaşım, dijital olarak bozulma görüntülerinin sanatsal ifade aracına dönüştürülmesidir. Aksaklıkların estetik de-

ğer kazandığı bir formdur (Uslu, 2016, ss. 1970-1971). Jerome Herr, Joss Vanover, Philip Stearns gibi sanatçılar bu tarzda çalışmalar yürütmüşlerdir. Bu tarzın gelişiminde yalnızca oyunlar değil dijitalleşme odağındaki kültürel dönüşümlerin tamamı etkilidir. Ancak bu tarza yönelimi yalnızca dijitalleşme ile açıklamak da eksik olmaktadır. Modernitenin kusursuzluk ideallerine eleştiri olarak gündeme gelen postmodern söylemler (Bauman, 2020) ve bu söylemler üzerine kurulu estetiksizliği ya da kusurun/çirkinin estetiğini öne çıkaran sanat yaklaşımlarının da bu sürece etki ettiği söylenebilir (Rosenkranz, 2018).

Sanatsal üretimlerde dijital oyunların araçsallaştırılmasında sanat ve oyun mantığının ortaklaştığı eğlence unsurunun önemli bir yeri vardır. Sanatsal deneyimde de dijital oyunlarda da eğlence ve keyif alma belirleyici bir konumdur. Robles (2014, s. 126) da sanat biçimlerinin eğlence ile bağı olduğuna vurgu yaparak oyunların sanatsal deneyim sunma kapasiteleri üzerine değerlendirmede bulunmaktadır. Yazara göre dijital oyunlar da edebiyat, sinema gibi alanların sunduğu türden bir sanatsallığı ve düşünce aktarımını mümkün kılabilir. Oyunların ifade dilinde temel bir faktör olan etkileşimlilik bu sanatsallık ve düşünce iletiminde de önemli bir unsurdur.

Bilindiği üzere kavramsal sanatta her türden malzemeye ve her türlü biçimde sanat üretimi mümkündür. Söz konusu çeşitliliği sağlayan bir unsur da sanat, zanaat, bilim, teknoloji vb. entegre edilerek disiplinler arası çalışmaların öne çıkmaya başlamasıdır (Klütsch, 2012, s. 81). Disiplinlerarası sanatsal ifadelerde mühendislik, sanat, mimarlık gibi pek çok alan etkileşime geçmektedir. Algoritmik sanat ve dijital oyunlar arasındaki etkileşimi de bu disiplinlerarası yönelimlerin bir uzantısı olarak görmek mümkündür. Ayrıca dijital oyunların da algoritmik sanat pratiklerinin de algoritma ve web tabanlı yazılımlara ihtiyaç duyması söz konusu etkileşimi kolaylaştıran bir unsurdur.

Diğer yandan bütün bu süreçte sanatsal beğenin yerini sanatsal deneyimin alması, yeni yönelimlerde talep edilen izleyici ile olan etkileşimi de (Küpel, 2020, s. 41; Kılıçoğlu ve Kahraman, 2022, ss. 747-748; Ruşen, 2022, ss. 189-190) daha fazla öne çıkarmaktadır. Bu bağlamda dijital oyunlar kavramsal sanatların biçim arayışlarında olduğu kadar, etkileşim odaklı performans tercihi açısından da iyi bir seçenek haline gelmektedir. Dolayısıyla, sanatın nesnesi, sanatı deneyimleyen kişi/kişiler ve sanatçı arasındaki ilişkisel estetik (Bourriaud, 2005, ss. 68-74) algoritmik sanat ve dijital oyun arasındaki ilişkinin belirleyici bir unsurudur. Algoritmik sanat çerçevesinde oyun dilinde oyuncuyu ikna sürecinde tutmanın temel prensiplerini ifade eden prosedürler, bu ilişkiselliği sağlamanın araçlarından biri olabilmektedir.

İlişkisel ve Prosedürel Estetik

Bourriaud'a göre (2005, ss. 68-74) ilişkisel estetik, sanatsal üretimde, bu üretimin üreticileri ve tüketicilerinin ilişkisel, etkileşimli olması durumunu ifade etmektedir. Yazar için bu süreç, bir sanat-yaşam etkileşimi anlamına gelmektedir. Güncel sanat pratiklerinde izleyicinin de dahil edildiği üretimler giderek yaygınlaşmaktadır. Bu durum sanat deneyiminde özne-nesne muğlaklığına neden olmaktadır. İzleyicinin hem sanat deneyiminin üreticisi hem tüketicisi olduğu sanatsal üretimlerde, sanatsal edimin öznesinin kim olduğu, nesnesinin ne olduğu belirsizleşmektedir.

Böyle bir üretim süreci sanatı çoklu bir öznellik bağlamında düşünmeyi mümkün kılmaktadır. Yaratıcılığın çoğul bir süreç olarak da düşünülebileceğini göstermektedir. Yapay zekanın dahil olduğu sanatsal üretimlerde ise bu durum daha karmaşık bir hal almaktadır. Makine ve insan etkileşiminden doğan yaratıcılık, sanatın öznesini daha muğlak hale getirmektedir. Bu durumda çoğul özneliliği türler arası sınırların genişletildiği bir çerçeveden tanımlamak ya da öznesiz bir yaratıcılık bağlamında düşünmek mümkündür. Tanımlanması güç bir zeminde inşa olsa da, bu üretimlerde ilişkisel yaşamı estetikleştirmenin yolu olarak değerlendirilebilir.

İlişkisel bir sanat üretiminde izleyici, eylemlerini sanata dönüştürürken, yaşamındaki o an'ı da estetize etmektedir. Sanat deneyiminin aktif bir parçası olmaktadır. Pasif bir izleyici olmanın ötesine taşınan roller kimi zaman bireyler arası bağlantılılığı da güçlendirme potansiyeli taşımaktadır.

Sanat ve dijital oyunu ilişkili kılan ve bahsi geçen ilişkisellikte rolü olan temel unsurlardan birisi prosedürelittir. Prosedürelilik, dijital oyunların ikna ve oyunda tutma becerilerinde belirleyicidir (Akyol Oktan, 2022; Bogost, 2007). Bogost'un (2007) bu beceriyi dikkat çekmek üzere kullandığı prosedürel retorik kavramı, dijital oyunlarda oyuncuların oyunda kalma motivasyonunu arttırmanın bir boyutunun tanımlanmış kurallar, prosedürler olduğu düşüncesini yansıtmaktadır. Dijital oyunlarda oyuncunun motivasyonunu etkileyen temel faktörler; renk, doku, soyutlama, resimleme, denge gibi görsel retorik unsurları (Yılmaz ve Ersan, 2017, s. 119); metafor, cinas, mübalağa, eğretilme gibi dilsel retorik unsurları (Kırlar Barokas, 2011, s. 57; Yılmaz ve Ersan, 2017, s. 199) ve kuralların düzenlenişine bağlı prosedürel retorik (Bogost, 2007, s. ix) unsurlarıdır. Bogost'a göre (2007, s. ix) bilgisayarların işleyiş prensibi, sembolik ifade sistemleri kurallara, algoritmalara bağlı işlemektedir. Video oyunları bu kurallara uyumlu ikna stratejileri geliştiren mecralar arasındadır. Algoritmik sanat da video oyunlara benzer şekilde ilişkisellik için prosedürlerden yararlanabilmektedir. Görsel retorik unsurlarını estetik ifade tarzında doğal olarak barındıran bu sanat pratikleri prosedüreliliği de ifade tarzının ilgi çekici boyutlarından biri olarak kullanılmaktadır. Bu çerçevede oyunlara yönelik Bogost'un "prosedürel retorik" tabiri sanatsal üretimler çerçevesinde "prosedürel estetik" olarak yeniden formüle edilebilir. Prosedürel estetiğin bileşenlerini ortaya koymak için de Bogost'un kavramsal analizinden ilham almak mümkündür. Yazara göre, prosedürel retorik, "süreçleri ikna edici bir şekilde kullanma pratiğidir. Daha spesifik olarak, prosedürel retorik, süreçler ve özellikle hesaplamalı süreçler aracılığıyla ikna etme pratiğidir" (2007, s. 3). Kitabının farklı bölümlerinde (s. 6, 8, 11) hesaplamalı süreç vurgusu bulunmaktadır.¹ Sanatsal üretimlerin prosedüreliliği konusunda da hesaplamalı içerik etkili olmaktadır. Dolayısıyla prosedürel estetiğin temel niteliklerinden birisinin hesaplamalı içerik olduğu söylenebilir.

Dijital oyunların hemen hemen hepsi prosedürel bir söylemi takip etmektedir (Bogost, 2007, s. 91). Pek çok oyun neden-sonuç ilişkisi içerisinde birbirine bağlı bir içeriğe sahiptir ve bize izlenmesi gereken bir takip mekanizması sunmaktadır. Oyun formundan izler taşıyan dijital sanatlar için de benzer bir mekanizmadan bahsedilebilir. Bogost'a göre oyun kuralları sembolik bir yapıyla iç içedir. Prosedürel metaforlar, sözel metaforları daha işler hale getirir (2007, s. 108). Bu bağlamda sembolik tanımlamalar pose-

1 Yazar hesaplamalı olmayan süreçlerin varlığını da inkâr etmemektedir. Ancak hesaplamalı süreçlere daha sıklıkla vurgu yapmaktadır.

dürelliğin önemli bir bileşeni olarak dijital sanatsal üretimlerde belirleyici konumdadır. Tüm bu prosedürel yapı oyuncu ya da sanatı deneyimleyen kişi ile etkileşimin bir parçasıdır. Dijital oyunların oyuncuyu belirli davranış kalıplarına sürüklediği gibi sanatsal deneyimlerde de kişi eyleme teşvik edilmektedir. Eyleme dönüşüm de oyun formunda dijital sanatsal üretimin önemli bir bileşeni olarak düşünülebilir. Prosedürelliğin tüm bu bileşenleri ilişkiselliği etkili kılmanın, sanat eserinin temel aldığı mesajda, izleyiciye sorumluluk aktarmanın, mesaja ilişkin yükümlülükler konusunda izleyiciye özne konumu atfetmenin bir yoludur.

Yöntem

Algoritmik sanatın prosedürel niteliklerini inceleyen bu araştırma kapsamında Google Art'da yer alan Yiyung Kang'ın *Passage of Water*, Cristina Tarquini'nin *Seing the Invisible* ve Refik Anadol'un *MRI of the Earth* çalışmaları incelenmektedir. Hem oyun hem deneysel çalışmalar kategorisinde yer alan bu çalışmalar, algoritmalar, yapay zekâ ve makine öğrenme vb. yardımıyla verilerin görselleştirilmesiyle üretilen deneysel/sanatsal çalışmalardır. Sanatçılar iklim krizinin sonuçlarını görünür kılmak amacıyla ürettikleri bu çalışmalarda, dijital oyunlardan ödünç alınan bazı tekniklerle ilişkisel bir mecra ortaya koymaktadırlar. Çalışmaların sosyal mesaj üretimine yönelik vurguları, algoritmik sanatın ciddi oyun² kavramıyla ilişkilisini de yansıtmaktadır. İncelenen algoritmik sanat pratiklerinde ciddi oyunlarda olduğu gibi eğitici-öğretici, bilişsel farkındalık gibi amaçlar öne çıkmaktadır.

Bu sanat çalışmaları niteliksel içerik analizi ile incelenmiştir. Niteliksel araştırmada, araştırma nesnesinde yüklü anlamlandırma sistemlerini açığa çıkarmak için "ne ve nasıl" soruları ön plandadır (Kümbetoğlu, 2008, s. 34). Sosyal olguların, genelleştirilmiş yasalar ışığında değil de kendine özgü niteliklerinin ayrıştırılması yoluyla anlaşılması (Yıldırım ve Şimşek, 2005, s. 29) bu ne ve nasıl sorularının izinde gerçekleşmektedir. Ayrıca bu analizde, anlamın açığa çıkarılmasında analiz birimindeki odak noktalarının, belirleyici kavram setlerinin tespit edilip çözümlenmesi de önemlidir (Kümbetoğlu, 2008, s. 44). Bu nedenle, güncel sanat pratikleri içerisinde önemli bir yeri olan algoritmik sanatın dijital oyunlarla olan ilişkisini anlamak ve bu kapsamda gerçekleştirilen deneysel çalışmalardaki olanakları, içeriğinde öne çıkan temel kavram setleri çerçevesinde açıklamak ve yorumlamak için de niteliksel içerik analizi uygun görülmüştür.

Çalışmada örnek sanat projelerinin prosedürel estetiğe dayalı temel niteliklerini sınıflandırabilmek için Bogost'un prosedürel ikna kavramı odağındaki yaklaşımından ilhamla oluşturulan bir kodlama listesinden yararlanılmıştır. Yöntemsel olarak "önceden belirlenmiş kavramlara göre kodlama" (Yıldırım ve Şimşek, 2005, s. 229) yöntemi temelinde bir analiz gerçekleştirilmiştir. Bogost'un dijital oyunların prosedürel iknaya yönelik açıklamalarında, hesaplamalı içerik, takip mekanizması, sembolik tanımlama ve eyleme dönüşümüne sıkça vurgu yapıldığı görülmüştür. Bu nedenle kodlama listesi bu temalar üzerine kurulmuş ve temaları somutlaştırmaya yardımcı olması için her temaya özgü kavram seti oluşturulmuştur.

Tablo 1:

Araştırma Kategorileri: Algoritmik Sanatta Prosedürel Estetiğin Bileşenleri (Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur)

Hesaplamalı İçerik	Takip Mekanizması	Sembolik Tanımlama	Eyleme Dönüklük
•Komutlar •Bilgi düzeni •Görsel düzeni •Yönlendirilmiş işaretler	•Simgesel yönlendirme •İçeriksel yönlendirme •Tematik yönlendirme •Tarihsel yönlendirme •Bölgesel yönlendirme	•Fotoğraf kullanımı •Video kullanımı •Grafik kullanımı •Haritalandırma •Ölçeklendirme •Ses efekti	•Seçenekler •Hareketli, akışkan imgeler •Metinsel yönlendirmeler •Etkileşim

Hesaplamalı içerik kategorisi, çalışmaların algoritmik yapısı ve önceden tanımlı sistematiğine işaret etmektedir. Çalışma içerisindeki komutlar, bilginin ve görsellerin düzeni, yönlendirilmiş işaretler hesaplanmış yapının göstergeleridir. Takip mekanizması izleyicinin belirli bir süreci ya da belirli adımları izlemesini teşvik eden yapıyı tarif etmektedir. Sembolik tanımlama, prosedürel işleyişe hareket kazandıran, bilgi aktarımına etkili bir biçim veren ve izleyicinin deneyimi sürdürmesinde ikna edici olan grafik, haritalama, derecelendirme, fotoğraf ve video kullanımı gibi süreçleri içermektedir.

Eyleme dönüşüm ise izleyicinin deneyim içerisinde tercihlerde bulunduğu, sürecin akışına yön verdiği, aktif olduğu bir sürece işaret etmektedir. Eyleme dönüşümün göstergeleri ise izleyiciye seçeneklerin sunulması, hareketli, akışkan imgelerle ve metinsel yönlendirmelerle izleyicinin tercihte bulunmaya ve etkileşime geçmeye motive edilmesidir. Araştırmada, incelenen deneysel sanat pratiklerinin prosedürel nitelikleri bu kavram seti çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Google Arts & Culture'dan Deneysel Çalışmalar ve Prosedürel Estetik Unsurlar

Passage of Water, *Seing the Invisible*, *MRI of the Earth* çalışmaları Google Arts & Culture sitesinde hem oyun hem deneysel çalışmalar kategorisinde yer almaktadır. Yiyung Kang adlı sanatçının Nasa iş birliği ile ürettiği *Passage of Water*, çalışması, dünyadaki su kaynakları hakkında bilgi verdiği gibi su krizine yönelik olası çözümler üzerine düşünmeye de teşvik etmektedir. Sanatçı Cristina Tarquini'nin Dünya Sağlık Örgütü ile birlikte ürettiği *Seing the Invisible* çalışması da dört çevre sorununa dair veri heykelleriyle etkileşim olanağı sunmaktadır. Son olarak uluslararası düzeyde ün kazanmış sanatçımız Refik Anadol'un *MRI of the Earth* adlı çalışmasında ise iklim değişikliğinin mevcut olumsuzluklarını ve dünyaya verdiği zararları soyut iklim verilerinin görselleştirilmesi yoluyla kamuoyuna sunmaktadır. Anadol bu görselleştirmeyi dünyanın MRI'nı çekmek olarak yorumlamaktadır. Bu çalışmalar prosedürel estetiğin 4 bileşeni (hesaplamalı içerik, takip mekanizması, sembolik tanımlama, eyleme dönüşüm) kapsamında değerlendirilmektedir.

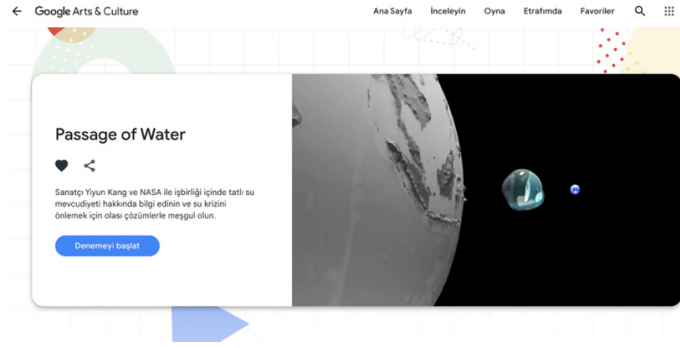
Hesaplamalı İçerik

Algoritmik düzeneklerin pek çoğu için geçerli olan önceden tanımlı prosedürler, dijital oyunlar için geçerli olduğu gibi bu projeler için de geçerlidir. Tanımlı prosedürlerin en temel göstergeleri komutların olması, bilgi ve görsel akışın belirli bir düzen ve kurallar içerisinde sunulması, yönlendirici işaretlerin yer almasıdır. Bilgi paylaşımı da görsellere eşlik eden önemli bir prosedürel unsurdur.

2 Ciddi oyunlar en temelde eğlenceden ziyade eğitici-öğretici içeriği önceleyen oyunlar için kullanılan bir kavramdır. Eğitim, güvenlik, sağlık, bilişsel farkındalık gibi bağlamlarda bedensel ya da ruhsal iyileşme amacı güden dijital oyunlar olarak tanımlanabilir (Deterding vd., 2011). Zyda (2005, s. 26) ise ciddi oyunları "belirli kurallara göre bir bilgisayarla oynanan, eğlenceyi, hükümet veya kurumsal eğitimi, öğretimi, sağlığı, kamu politikasını ve stratejik iletişim hedeflerini iletirmek için kullanan zihinsel bir yarışma" şeklinde ifade etmektedir. Ciddi oyunlar eğitici olabileceği gibi (Michael ve Chen, 2005) ahlaki bir yargıyla ilgili de olabilir (Christen vd., 2012).

Görsel 1.

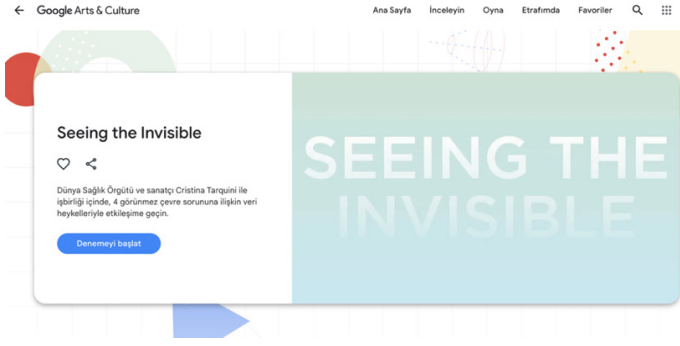
Yiyung Kang, *Passage of Water*, Açılış Görseli, 2023



Çalışmalar oyunlarda olduğu gibi izleyicinin komut vermesiyle açılmaktadır. “Deneyimi başlat” şeklinde bir komutla izleyici sanatsal deneyim sürecine aktif bir rol alarak başlamaktadır (Görsel 1, 2). *MRI of the Earth* çalışmasında ise deneyimi başlat gibi bir ifadeyle olmasa da deneyim yine izleyiciden talep edilen bir komut ile başlamaktadır (Görsel 3). Learn (Öğren), Remember (Hatırla) and Dream (Hayal et) sekmelerine tıklandığında deneyim başlamaktadır.

Görsel 2.

Cristina Tarquini, *Seeing the Invisible*, Açılış Görseli, 2023



Seeing the Invisible çalışmasında mikroplastik alımı, gürültü kirliliği, hava kirliliği, eriyen permafrost şeklinde dört çevresel problem görselleştirmeler eşliğinde izleyici deneyimine sunulmaktadır. İzleyiciler deneyime “bir kart seçin ve aşağıdaki 4 çevresel acil durum konusunu keşfedin” ifadesiyle yönlendirilmektedir. İzleyici döngü içerisinde konumlandırılmış dört sekmeden hangisine yönelirse ona dair bilgi ve görselleri, tarihsel değişim oranları ve geleceğe dair öngörülerle beraber deneyimlemektedir.

Görsel 3.

Refik Anadol, *MRI of the Earth*, Açılış Görseli, 2022



Sanat deneyimine başlanmasının ardından, çalışmaların mesaj akışı prosedürel unsurlarla formüle edilmeye ve bu yolla izleyici ile etkileşim sürdürülmeye devam edilmektedir. Örneğin MRI of the Earth çalışmasında her aşamada görselleştirmeye eklenmiş bir bilgi paketi sunulmaktadır. İzleyici verilen bilgiyi okumayı tamamladığında başka bir seçime ve o seçimin getirdiği bilgi paketine yönelebilmektedir. Tarihe göre, sıcaklık, deniz seviyesi, nüfus gibi farklı veri türleri arasındaki ilişki oyun tarzında bir etkileşimle aktarılmaktadır. 1970’den başlayan tarihsel çizelgede iklimdeki değişiklikler dünyanın farklı bölgelerinden verilerle görselleştirilmekte ve her aşamada bilgi akışı sağlanmaktadır.

Görsel 4’de *MRI of the Earth* çalışmasının dünyanın farklı coğrafyalarındaki doğa verilerine yönlendiren pencereler görülmektedir. Pencerelerden birine tıklandığında Görsel 5’de olduğu gibi doğa verilerine dair detaylar veri görselleştirme ile birlikte sunulmaktadır.

Görsel 4.

Refik Anadol, *MRI of The Earth*, 2022

**Görsel 5.**

Refik Anadol, *MRI of the Earth*, 2022



Passage of Water çalışmasında da bilgi akışı izleyicinin yönlendirilmesinde belirleyicidir. Özellikle de sanatçının proje hakkında bilgilendirme yaptığı video, etkileşimi arttırmak için olumlu bir göstergedir. Bu bilgi akışı hesaplanmış bir içeriğin düzenine işaret ederek, eserdeki prosedüreliliği daha baskın hale getirmektedir.

Örnek çalışmalarda bilgi paketleri kadar yönlendirilmiş işaretler de prosedüreliliğin önemli bir göstergesi olarak yer almaktadır. *MRI of the Earth*’de dereceler, grafikler, haritanın hangi yönde hareket edeceğine dair işaretler vardır. Bunlardan farklı olarak *Seeing the Invisible* çalışmasında netlike-bulanıklık karşıtlığı ya da farenin

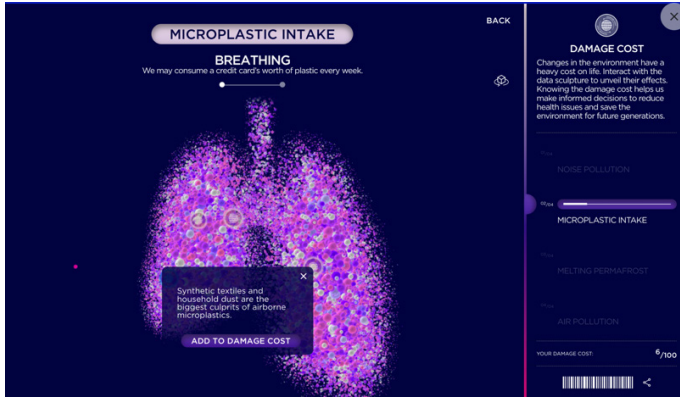
hareketine tepki veren görseller yönlendirici bir işaret olarak kullanılmaktadır. *Passage of Water*'da kamera hareketleri ve "press and hold" gibi yazılar yönlendirici işaretler arasındadır.

Takip Mekanizması

Oyunların ikna edici prosedürel yapısının bir yönünü de takip mekanizması oluşturmaktadır. Takip mekanizması bu sanat pratiklerinde merak unsurunun önemli bir bileşenidir. Her tercih belirli bir akışı takip etmeyi zorunlu kılmaktadır. Takip mekanizmaları simgesel, içeriksel, tematik, tarihsel ve bölgesel olarak yönlendirmeler şeklinde sınıflandırılabilir. Örneğin, *MRI of the Earth* çalışmasında dünyanın renklendirilmiş hareketli görselinin solunda 1970'lerden 2030'lara uzanan bir çizelge vardır. Tarihsel çizelge günümüze yaklaştıkça dünya da yaklaşmakta, büyümekte ve bazı bölgeler noktacıklar halinde belirlemektedir. Bu işaretler seçenek olarak farklı veri kümelerine yönlendirmektedir. O tercih de sonrasında farklı sembolik işaretlerle yeni tercihlere açılan bir takip mekanizması içermektedir. Takip edilen sembolik işaretlere içeriksel yönlendirmeler eşlik etmektedir. Göstergeleri anlamlandırmayı kolaylaştıracak bilgi parçaları sunulmaktadır. İklim verilerine dair görselleştirmedeki değişimin hızlanması, görüntüye eklenen çevresel seslerdeki artış ya da rahatsız edici farklılaşma, kullanılan renkler ve dünyanın fiziksel özelliklerine dair görselleştirmelerdeki ilgi uyandıracak ölçüdeki değişimler izleyiciyi deneyimin farklı aşamalarını (bölümlerini) keşfetmeye teşvik etmektedir. Ayrıca bitki, su, hava gibi tematik olarak sınıflandırılmış yönlendirmeler de takip mekanizmasında etkin rol oynamaktadır.

Görsel 6.

Cristina Tarquini, *Seeing the Invisible*, 2023



Passage of Water çalışmasında su damlasının farklı formlarda temsili, bu temsile eşlik eden bilgi parçaları, uydudan gelen verilere yönlendiren sembolik işaretler, haritadan parça parça gelen görseller, açıklayıcı bilgiler takip mekanizmasını oluşturan yönlendirmelere örnektir. *Seeing the Invisible* çalışmasında ise sembolik yönlendirme öne çıkan ilk çevre sorunu olan mikroplastik alımı bölümünde, akciğer görseli ile başlamaktadır (Görsel 6). Renkli ve ısı ısı görünen akciğer farklı bölgelerinde açılan bilgi kümeleri ile mikroplastiklerin zararına ilişkin bir muhasebeye yönlendirmektedir.

Sembolik Tanımlama

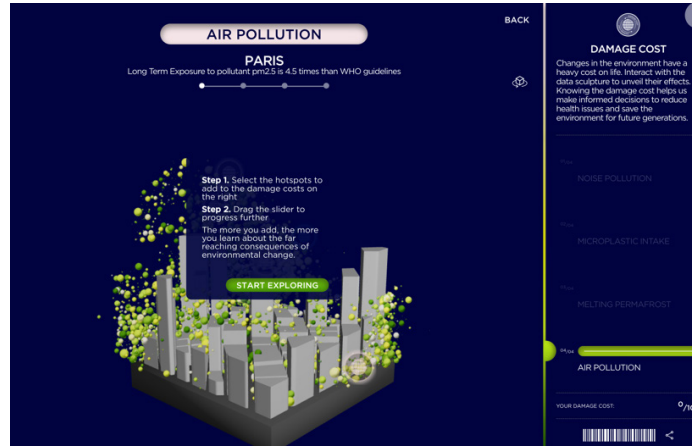
İncelenen çalışmalarda prosedürel işleyişin bir bölümünü simgesel tanımlama oluşturmaktadır. *MRI of the Earth* çalışmasında pek çok pencerelerden farklı videolar açılmaktadır. Veri görselleştirmeden oluşan videolara eş zamanlı olarak bilgiler video içeriğine

uygun bilgi aktarımı da yapılmaktadır (Görsel 4). Ayrıca harikalan-dırma, grafiksel öğeler, ölççekler de sembolik tanımlamanın bileşenlerindendir.

Seeing the Invisible çalışmasında ele alınan dört çevre sorunu için ayrı ayrı görsel tanımlamalar yer almaktadır. Mevcut durumu en basit şekilde tanımlayan bu çizimler yönlendirici ifadelerle birlikte deneyimin sürdürülmesine katkı sağlamaktadır. Mikroplastik alımı ile ilgili bölümde (Görsel 6), veriler aldığımız nefesi temsilen akciğer formunda ve sindirim sistemine ait yemek borusu, mide gibi bazı organların görselleştirilmesi ile birlikte sunulmaktadır. İzleme deneyimine dönencedeki bu bölümle devam edildiğinde akciğer görselinin mouse kontrolüyle hareket ettirilebildiği ve farklı bölgelerine tıkladıkça mikro plastiklerin zararına dair bir bilgi açıldığı görülmektedir. Bunlardan birisi "partikül kirliliğinin akciğer dokularına zarar verdiği, kansere, astım krizlerine ve diğer sağlık sorunlarına yol açtığı biliniyor" ifadesidir. Bu görsel üzerinde deneyim sürdürülürken ekranın sağ bölümünde de "çevredeki değişimlerin yaşam üzerinde ağır bir maliyeti vardır. Etkilerini ortaya çıkarmak için veri heykeliyle etkileşime geçin. Hasar maliyetini bilmek, sağlık sorunlarını azaltmak ve çevreyi gelecek nesiller için kurtarmak için bilinçli kararlar almamıza yardımcı olur" ifadesi yer almaktadır.

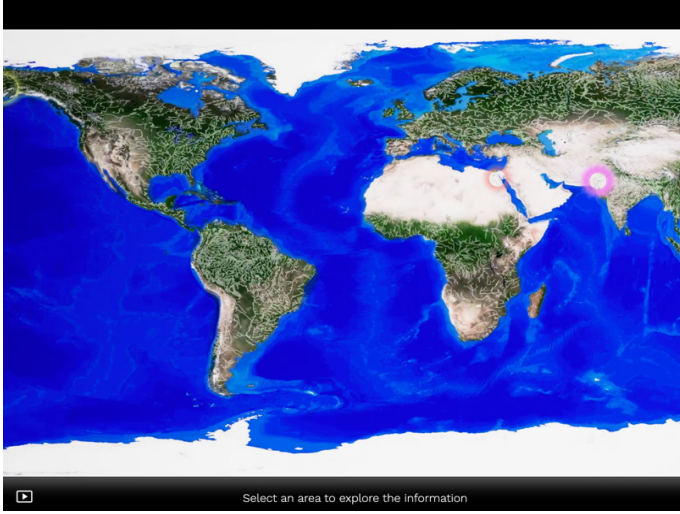
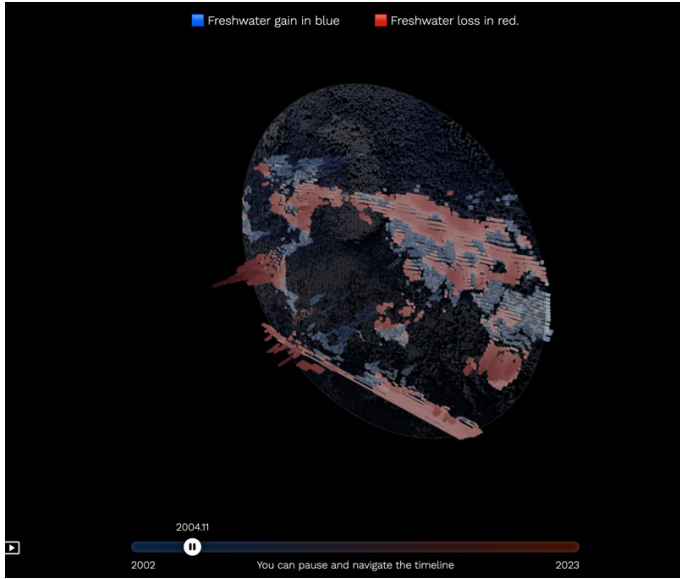
Görsel 7.

Cristina Tarquini, *Seeing the Invisible – Air Population*, 2023



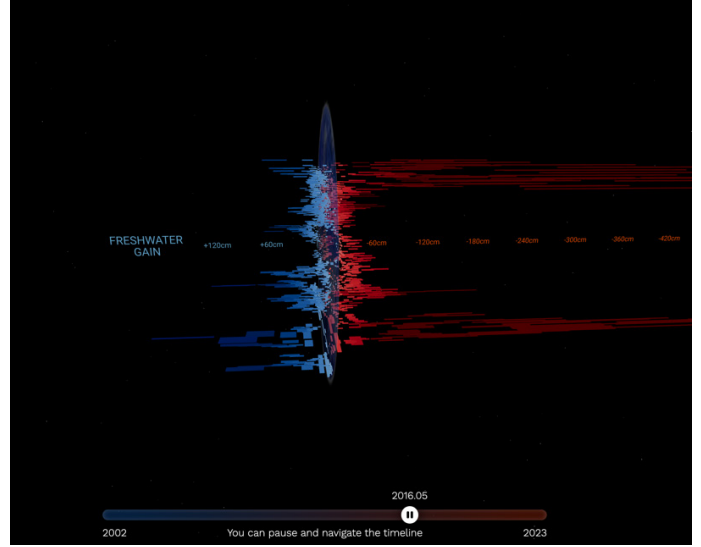
Hava kirliliği ile ilgili bölümde ise kare bir plakanın üzerinde dik-dörtgen çubuklar bir şehir düzenini sembolize etmekte ve üzerindeki yeşil dağınık noktalardan oluşan ve gökyüzüne doğru uzanan bulut, hava kirliliğine dair sembolik bir ifadedir. İzleyici iki adımda neler yapması gerektiğine yönlendirilmektedir (Görsel 7). Bu yönlendirme sürecin nasıl sonuçlanacağına dair bir merakı açığa çıkarmaktadır. Şehir gürültüsüne dair sesler de söz konusu yönlendirmelere eşlik ederek ikna düzeyini arttırıcı bir rol üstlenmektedir. İzleyici yönlendirmelere bağlı bir tercihte bulunduğça ve hava kirliliğine dair unsurları kirlilik muhasebesi için sisteme ekledikçe ekranın sağ bölümündeki air population derecelendirmesi yüzdelik bir değer almaktadır. Böylece her tercihin hava kirliliği durumunu nasıl etkilediği yüzdelik olarak gösterilmektedir.

Passage of Water çalışmasında ise seçilen uydunun (SWOT ve GRACE Uyduları) görüntülerine bağlı olarak bir harita açılmakta ve bilgi akışı görsellerle desteklenmektedir. Görsel 8'de SWOT uydusu tercihten sonra açılan harita görülmektedir. Yanıp sönen pembe noktacıklar bilgi paketine yönlendiren sekmelerdir. Her yönlendirme farklı bir görselleştirmenin eşlik ettiği bir bilgi paketini açmaktadır.

Görsel 8.Yiyung Kang, *Passage of Water*, 2023 (SWOT Uydusu)**Görsel 9.**Yiyung Kang, *Passage of Water*, Grace Uydusu, 2023

Görsel 9'da ise GRACE uydusundan alınan verilerin görselleştirilmeleri yer almaktadır. Görseldeki dünya haritası grafiksel öğelerle iç içedir. Temiz su kazanımı ve kaybı ile ilgili olarak mavi ve kırmızı bölgeler durumun krize dönme derecesine bağlı olarak şekil değiştirmektedir. Dünya görselinin ortasında dairesel bir şekilde beraber 360 yazmaktadır. Dünyanın etrafında 360 derece dönmeye davet eden bu işaret ve dönerken grafiksel şekillerde meydana gelen değişimler sembolik tanımlamanın bir formunu göstermektedir.

Alt bölümde yer alan 2002-2023 arası çizelge, yıllara bağlı değişimin görselleştirildiğinin ifadesidir. 2023'e doğru yaklaştıkça grafikte kırmızı renklerin yükselişi çizgisel dalgalanma ile birlikte sunulmaktadır. Bu çizgisel dalgalanma içerisindeki kırmızının yoğunluğundaki yükseliş tehlikenin artışı sembolize etmektedir. Örneğin 2016'daki temiz su kazanımı ve kaybının dağılımı Görsel 10'daki gibidir. 2004'de ise bu oranın daha düşük olduğu hem grafik çizgilerinin kısıllığından hem de renklerin doygunluk derecesinin azlığından anlaşılmaktadır.

Görsel 10.Yiyung Kang, *Passage of Water*, Grace Uydusu, 2023**Eyleme Dönüklük**

İncelenen deneysel çalışmalarda, deneyim sürecinde prosedürlerin izleyiciyi aktif bir konumda tutma rolü vardır. Örneğin; *Passage of Water* çalışmasında uydurucu tercihi yaparak başlayan etkileşim farklı çevre sorunlarına yönelik veri akışını yönlendirmeye devam etmekte ve süreç kişiselleştirilmiş bir boyut kazanmaktadır.

Seeing the Invisible çalışmasında da keşfet, öğren, etkileşime geç gibi ifadeler eyleme dönük unsurlar arasında yer almaktadır. Deneyimin başlangıcında açılan bir videoda "konuyu dönencede keşfedim" ifadesi yer almaktadır. Bu ifadeler ve çeşitli yönlendirmeler izleyiciye bir özerklik alanı sağlamaktadır. Prosedürel bir yandan deneyim alanındaki sınırlılıkları belirlerken diğer yandan izleyiciye hangi prosedüre öncelik vereceğine dair bir özerklik de sunmaktadır. Bu durumda izleyici tercihlerine bağlı olarak sanatsal deneyimini kişisel hale getirmektedir.

Bu çalışmada, seçilen kategorilere yönelik deneyim boyunca izleyici doğaya zarar veren bazı durumlara dair bilgilerle karşılaşmakta ve bu bilgi sekmesi hasar maliyetine ekle (add damage cost) butonu ile görsellerden kalkmakta ve sağ bölümdeki maliyet grafiğine yüzdelik olarak eklenmektedir. Örneğin mikroplastik alımı kategorisinde "nefes alma" başlığı ve sembolik bir akciğer görseli üzerindeki bir yönlendirmeye tıklandığında "havadaki mikroplastikte bulunan en yaygın parçacıklardan biri plastik ambalaj ve borulardan ve şişelerde kullanılan PET'ten gelir" ibaresinin olduğu bir pencere açılmakta (Görsel 6) ve ifadenin hemen altında add damage cost/hasar maliyetine ekle sekmesi yer almaktadır. Bu sekmeye tıklandığında sağ bölümdeki zarar maliyeti %3'e çıkmaktadır.

Başka bir yönlendirmede "Lastik ve yol aşınma parçacıkları, şehir içi dış hava koşullarında yaygın olarak bulunur ve genellikle lastik aşınması ve yol tozundan kaynaklanan daha küçük parçacıkların kümelenmesi olarak karakterize edilir" ibaresi bulunmaktadır. Bu ibarenin altındaki add damage cost sekmesine tıklandığında da sağ bölümdeki zarar maliyeti %6'ya çıkmaktadır. İzleyici kendi tercihlerinin belirlediği bir deneyimin sonuçlarıyla yüzleşmektedir.

MRI of the Earth projesinde de dünya hasta metaforu çerçevesinde görselleştirilmektedir. Nasıl ki hastanın tedavi olması için öncelikle hastalığının teşhis edilmesi gerekiyorsa, dünyanın iklim krizine yönelik durumunun teşhis edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Teşhis için kullanılan yaygın yöntemlerden mri, iklim krizi çerçevesinde sanatsal bir yoruma dönüştürülmektedir.

Çalışmayı deneyimlerken siyah ekranda dünyanın görsel bir yorumu dönmeye ve izleyiciye doğru yaklaşmaya devam ederken, görüntünün üzerinde açılan mesajlardan birinde, “dünyayı iyileştirmek istiyorsak önce semptomları anlamalıyız” şeklinde bir ifade yer almaktadır. Yaklaşan dünya görselinin, krizi işaret eden kırmızı tonlarında ve döngüsel olarak ifadesi, acil müdahale anlamında yorumlanabilecek tıbbi cihaz sesleri ve bilgi mesajları eşliğinde verilmektedir. “Bu ‘hayati belirtilere’ bakıldığında, Dünya’nın durumu açıkça kritik bir noktaya yaklaşıyor”, “bu semptomların temel nedeninin insan faaliyeti olduğunu biliyoruz” mesajlarından sonra dünyanın görüntüsüne yıl bazında iklim verileri de eklenmekte ve görüntüdeki hızlı değişim acil durum mesajını güçlendirmektedir. “Eğer gezegen bir ‘insan hasta’ olsaydı, ne zaman müdahale ederdik? Hangi eylemi yapardık?” mesajı eylem beklentisi içermektedir. Bu mesajın ardından gelen “dünyayı iyileştirmek istiyorsak, verilerdeki uyarı işaretlerine de dikkat etmeliyiz” ve “doğanın bize sağladığı güzelliği ve sevinci hatırlamamız gerekiyor” mesajları da yine eyleme dönüklük destekleyen örneklerden biridir.

Değerlendirme

Dijital oyunların prosedürel retorik unsurları bazı oyunlarda sağlık, güvenlik, çevre gibi konularda eğitici-öğretici içeriklerle dikkat çekmektedir. Literatürde ikna edici oyunlar (persuasive game) (Ruggiero, 2014; Bogost, 2007) ya da ciddi oyun (serious game) (De La Hera ve Conde-Pumpido, 2017; De La Hera vd., 2021) kapsamında ele alınan bu oyunlarda sosyal mesaj temel amaçtır. Bu ifade biçimleriyle oyunların ikna edici olma yönü sanatsal, eğitici ve kimi zaman politik olma boyutlarıyla birlikte değerlendirilmektedir. İncelenen algoritmik sanat pratiklerinde de dijital oyunların söz konusu nitelikleri, iklim krizi odağında kullanılmaktadır.

Algoritmik sanatın bu örneklerinde, oyunun düşünce üretme potansiyeli ile (Robles, 2014, ss. 126-127) sanatın düşünce üretme niteliği etkileşime sokulmaktadır. Bu bağlamda incelenen örneklerde oyunlaştırma izleyici ile iletişimselliğin önemli bir parçasıdır. Oyunda düşünce üretiminin önemli bir boyutunu etkileşim ve prosedürelilik oluşturmaktadır (Sezen, 2013, s. 129). Bu etkileşim ve prosedürelilik oyunun ifade tarzına, sınırları zorlayan, meydan okuyan, yenilikçi bir üslup ve retorik değer kazandırmaktadır (Sezen, 2013, s. 145). Bu çalışmalarda prosedürel ikna unsurları hesaplamalı içerik, takip mekanizması, sembolik tanımlama ve eyleme dönüklük bağlamında öne çıkmaktadır.

Deneyimin bir süreçle bağlı olması (akışkan olması) ve etkileşime dair seçeneklerin deneyimin bütününe dair kompozisyonu değiştiriyor olması, algoritmik sanatın belirleyici unsurlarından biri olmakla birlikte (Akyol Oktan, 2024, ss. 92-93) ele alınan çalışmalarda dijital oyun etkileşimi, kişiselleştirilmiş sanat deneyimi için uygun koşulları sağlayan faktör olmaktadır. Oyun formatının prosedürel nitelikleriyle desteklenen deneyimden, izleyiciyi tutmak (deneyimde kalmaya ikna etmek) konusunda daha başarılı olması beklenebilir.

Dijital oyun dilini estetik bir üsluba dönüştüren bu tür algoritmik sanat pratikleri, izleyiciye mesaja uygun nitelikte sorumluluk yükleyen bir yapıdadır. Görselleştirilen verilerin geçmiş ve şimdi arasında ortaya çıkan farkı da yansıtmaları, değişimin insanı müdahalelerin bir sonucu olduğu hatırlatmasını yapmaktadır. Ayrıca deneyim boyunca izleyicinin tercihleri doğrultusunda veri görselleştirmedeki değişimler, izleyiciye çözüm üretme yönünde de sorumluluk yüklemektedir. Örneğin; *Passage of Water* çalışmasında

Nasa verilerinden hareketle su kaynaklarına dair verilerin görselleştirilmesinin yanı sıra çözüm önerilerine dair bir görselleştirme de mevcuttur. Su krizine dair keşif gezisinde olduğu gibi çözüm önerileri için de izleyici aktif seçimlerle görseli yönlendirmektedir. Çözüm, izleyici tarafından aktive edilmekte ve izleyici fareye sürekli basılı tutarak çözüm için gerekenleri bir süreçle bağlamakta ve sürdürülebilirliğin insanların eylemliliği hiç bırakmaması ile mümkün olabileceğini hatırlatmaktadır.

Eyleme dönüklük yalnızca çalışmaların etkileşimli yönüne işaret etmemekte, ele aldıkları konular gereği sorumluluk hatırlatma işlevi de görmektedir. Örneğin; bu çalışmada izleyici, veri görselleri ile yapılan bu çevresel zarar muhasebesinde aktif bir rol alarak sorumluluk almaya davet edilmektedir. Ekrandaki veri görselleştirmesindeki akciğerin nefes alıp vermeyi temsilen genişleyip daralmasının ritmine uygun şekilde dalga sesleri duyulmaktadır. Ancak dalga sesleri radyo dalgalarındaki parazit sesine benzer bir cızırtı ile bozulmaktadır. Dalga doğanın ritmiyle hareket ederken mikropplastiklerin parazit olarak o ritmi kesintiye uğratması seslerle de estetik deneyimi zenginleştirmektedir.

Bu çalışmalarda sanatsal deneyimi tanımlayan performansın biçimi ve niteliği her izleyici için değişmektedir. İlişkisel estetiğe dayalı bu tür bir yaklaşım, sanat eseri ile izleyici arasındaki ilişkisellikte birlikte sanat ve yaşam arasındaki etkileşimi de güçlendirmektedir. Bu durum çevremizi saran olağan verilerin estetikleştirilmesi yoluyla ve oyun gibi gündelik yaşamın gelenekselleşmiş bir parçasıyla gündelik hayatın estetikleştirilmesine katkı olarak da yorumlanabilir. Ayrıca ilişkisel estetiğe dayalı bir sanat yorumu, sanatsal performansa yönelik geleneksel anlayışları yerinden etme ve yeni, eleştirel ya da sosyal sorumluluk kaygısı güden sanat pratiklerinin önünü açma potansiyeline sahiptir (Bourriaud, 2005, ss. 25-26).

İncelen çalışmaların görsel ve entelektüel olarak verdiği haz, izleyicinin kendi seçimlerinin de etkisiyle ortaya çıkması nedeniyle dijital oyunların seviye atlama sürecinde alınan hazzı benzetilebilir. Her ne kadar incelenen çalışmalara yönelik deneyimlerin sonunda bir ödül, bir başarı vaadi olmasa da deneyimin verdiği sanatsal hazda izleyiciye sorumluluk atfedilmesi oyun deneyimiyle benzerlik oluşturmaktadır. Bu örneklerde sanatsal deneyim süreci, oyunlarda olduğu gibi, bir yolculuğa/maceraya davetle başlamakta, prosedürel ilkelerle ilerlemekte, kişisel tercihlerden etkilenmekte ve ödül olmasa da bilgi ve hazdan oluşan bir kazanımla sonlanmaktadır.

Her üç çalışmada da veri görselleştirme, müzik ve metinlerle işleyen prosedürel süreç; izleyiciyle etkileşimi güçlendiren, kolektif bir birlik, beraberlik duygusunda ortaklaşan estetik deneyimler sunulmaktadır. Bu prosedürler, kolektif duyumsamanın yaratılması, sürdürülmesi ve kolektif bir meseleye yönelik etik duyarlılığın yaygınlaşması için yeni bir yol sunmaktadır.

Sonuç

Bu çalışmada algoritmik sanat pratiklerinin dijital oyunlarla olan etkileşimi, Google Art&Culture sitesinde herkesin erişimine açık olan üç deneysel çalışma, *Passage of Water*, *Seing the Invisible* ve *MRI of the Earth*, odağında incelenmiştir. Söz konusu çalışmalarda dijital oyunlar ve algoritmik sanat arasındaki ilişkide Bourriaud'un ilişkisel estetik ve Bogost'un prosedürel retorik kavramına referansla formüle edilen prosedürel estetik kavramlarının kritik bir öneme sahip olduğu tespit edilmiştir. Prosedürel estetiğin ilişkiselliğin inşasında çok yönlü bir rolü olduğu görülmüş ve bu rollerin kapsamı ve hangi açılardan işlevsel olabileceği değerlendirilmiştir. Prosedürel estetiğin kapsamı bağlamında hesaplamalı

içerik, takip mekanizması, sembolik tanımlama ve eyleme dönüşüm kategorileri çerçevesinde içeriksel bir analiz yapılmıştır. Prosedüreliliğin tüm bu bileşenlerinin ilişkiselliğinin inşası, estetik deneyimin kişiselleştirilmesi, etik sorumlulukların hatırlatılması, kolektif duyumsamaya yönlendirme gibi bağlamlarda işlevsel boyutlarının olduğu sonucuna varılmıştır.

Prosedürel unsurlar bu projelerde, oyunlarda olduğu gibi merak, eğlence ve bilgi kazanımı odağında formüle edildiği için izleyici bir keşif yolculuğuna davet edilmektedir. Bu keşif izleyiciyi sanatsal ifadenin inşasına ortak olmaya da davet etmektedir. Farklı yollarla, farklı tercihlere açılan prosedürel ilkeler, sanal gezintinin temel güdüleyicisi konumundadır.

Prosedürel estetiğin, incelenen sanat projeleri özelindeki katkılarının birisi de estetik deneyimin kişiselleşmesine olanak tanımasıdır. Bu projelerde, izleyiciye prosedürel ilkelerin yönlendirdiği seçenekler, tercihler sunulmaktadır. Dolayısıyla projeler, pek çok farklı estetik deneyim vaadi içermektedir. Prosedürlerin takibindeki kişiselleştirilmiş ilkeler sanat deneyimini çoğul bir süreç olarak yapılandırmaktadır. Bu durumda deneyim sürecinin herkes için farklılaşması olasıdır. Tanımlayıcı ilkeler ve yönlendirici sekme-ler bu kişiselleştirmeye katkı sağlayan unsurlardır.

Deneyimin kişiselleştirildiği bu süreç, izleyiciye sorumluluk bağlamında da aktif bir rol yüklemektedir. Çünkü bireyin içerisinde bulunduğu kaybolduğu bir kitle olma hali değil, bireyselliklerin, farklılıkların dahil edildiği bir kolektiflik hali öne çıkmaktadır. Komutlar izleyiciye konuya ilişkin sorumluluklarını duyumsatmak ve çözüm önerileri geliştirmek konusunda istekli olmaya yönlendirmektedir. Bu çalışmalarda prosedürel ilkeler, estetik ve etik duyumsamanın birlikte konumlandırıldığı bir yapının temel unsurlarıdır.

Prosedürler, deneyimin ilişkiselliğini güçlendirdiği gibi izleyiciler arasında takip edilmesi gereken kural ve ilkeler bağlamında bir ortaklık da sağlamaktadır. Bu ortaklık iklim koşulları ve bu koşulların ortaya çıkardığı sonuçlara yönelik etik sorumlulukların kolektif bir mesele olduğunu hatırlatması bakımından işlevseldir. Kişiselleştirilmiş bir deneyim söz konusu olsa da kurallar tüm izleyicileri ortak bir zeminde buluşturmakta ve herkesi ilgilendiren konulara yöne-lererek bir ortaklık, bir duygudaşlık yaratmaktadır.

Bütün bu özellikleri ile bu sanat projeleri algoritmik sanat pratiklerine katılımı artırma ve gündelik hayatın estetikleştirilmesi bağlamında imkanlar içermektedir. Bu projelerde gündelik yaşamın estetizasyonu, kamusal alanları sanat eserleriyle donatma yönündeki geleneksel bağlamının ötesine taşınmakta, yeni biçim ve içerikler kazanmaktadır. Yaşam yalnızca fiziksel alanların sanatla estetizasyonu yoluyla değil, sanal uzamlarla etkileşimlerimizin dijital estetizasyonu yoluyla da estetikleşmektedir. Gündelik yaşamımızın sıradan anları sanat deneyimiyle bütünleşmektedir.

Özetle, algoritmik sanatta oyunlaştırma, izleyicilere çok katmanlı bir anlatıyı keşfetme imkanı sağlayarak etkileşimli, katılımcı ve özgün bir ifade tarzı sunma potansiyeli taşımaktadır. Pasif bir deneyim yerine aktif bir deneyim sunarak, izleyiciyi sanatsal ifadenin önemli bir parçası haline getirmektedir. Sanatın deneyimlendiği platformu (ele alınan örneklerde sanal mekan) çok katmanlı deneyimlemeye imkan tanımaktadır. Toplumsal meselere dikkat çekmek ve politik bir yönelim geliştirmek için yeni ifade tarzları sunmaktadır. Bütün bu bağlamlarda, algoritmik sanat ve dijital oyun ilişkisinin, dijital oyunları eğlence deneyiminin ötesine taşıdığı; sanatın sosyal yaşama katkı sağlama potansiyelini olumlu yönde etkilediği; sanat ve teknolojiyi işlevsel açıdan daha iç içe kıldığı anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, bu çalışma deneyssel sa-

nat projelerinin analizine yoğunlaştığından, ulaşılan sonuçlar bu eserlerin biçimsel ve içeriksel unsurları ve araştırmacının konuyla ilgili çıkarımlarını yansıtmaktadır. Gelecek çalışmalarda, anket, mülakat, odak grup görüşmesi gibi teknikler yardımıyla izleyici görüşlerinin analiz edildiği alımlama odaklı araştırmalarla konunun kapsamı daha da geliştirilebilir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar, çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazar, bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Yapay Zeka Kullanımı: Yazar, bu çalışma için yapay zekâ destekli uygulamalar kullanmadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author have no conflicts of interest to declare.

Financial Disclosure: The author declared that this study has received no financial support.

Use of Artificial Intelligence: The author has stated that they did not use artificial intelligence-supported applications for this work.

Kaynakça

- Akyol Oktan, K. (2022). Dijital oyunlarda reklam ve prosedürel retorik. In M. N. ERDEM (Ed.), *Gamevertising: dijital çağda oyunlaştırma ve reklam* (ss. 234-250). Eğitim Yayınevi.
- Akyol Oktan, K. (2024, Haziran). *Algoritmik sanatın hibrit kamusal alan inşasındaki rolüne ilişkin bir model: Refik Anadol projeleri örneği* (Tez No. 890557) [Yüksek Lisans tezi, Ankara Hacettepe Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Sosyoloji Bölümü]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Bauman, Z. (2020). *Modernlik ve müphemlik*. Ayrıntı Yayınları.
- Bentkowska-Kafel, A., Cashen, T.; Gardiner, H. (2005). *Digital art history*. Intellect Books Ltd. Retrieved from <https://www.perlego.com/book/572731/digital-art-history-a-subject-in-transition-computers-and-the-history-of-art-series-volume-1-pdf>
- Bogost, I (2007). *Persuasive games: the expressive power of videogames*. The Mit Press.
- Bourriaud, N. (2005). *İlişkisel estetik*. Saadet Özen (Çev.). Bağlam Yayınları.
- Cannon, R. (2007). Meltdown. In A. Clarke, G. Mitchell (Eds.), *Videogames and art* (pp. 38- 53). Intellect.
- Çeken, B.; Çiçekli, K. & Ersan, M. (2018). Dijitalden doğan illüstrasyon tekniği: low poly. *Sanat Eğitimi Dergisi*, 6(2), 167-179.
- Cengiz, B. N. & Ateşli, M. (2024). Digital oyun sanatının geçiş alanları. *Sanat&Tasarım Dergisi*, 14(1), 664-685.
- Ceric, V. (2008, 23-26 June). *Algorithmic art: technology, mathematics and art [Conference Paper]*. Information Technology Interface Conference, (pp. 75-82). Dubrovnik, Croatia. <https://ieeexplore.ieee.org/document/4588386>
- Christen, M.; Faller, F.; Götz, U. & Müller, C. (2012). *Serious moral games. analyzing and engaging moral values through video games*. Insitute for Design Research, Zürich University of Arts, https://www.researchgate.net/publication/259532504_Serious_Moral_Games_Analyzing_and_Engaging_Moral_Values_Through_Video_Games
- Daudrich, A. (2016). Algorithmic art and its art-historical relationships. *CI-TAR Journal*, 8(1), 37-44.
- De La Hera, T. & Conde-Pumpido, T. (2017). Persuasive gaming: identifying the different types of persuasion through games. *International Journal of Serious Games*, 4(1), 31-39.
- De La Hera, T., Jansz, J., Raessens, J. & Schouten, B. (2021). *Persuasive gaming in context*. Amsterdam University Press.
- Dorin, A.; McCabe, J., McCormack J., Monro, G. & Whitelaw, M. (2012). A Framework for understanding generative Art. *Digital Creativity*. DOI: 23.10.1080/14626268.2012.709940.
- Galanter, P. (2003, 10-13 December). *What is generative art? complexity theory as a context for art theory [Conference Paper]*. In GA2003 – 6th Generative Art Conference, Milan. https://philipgalanter.com/downloads/ga2003_what_is_genart.pdf

- Galanter, P. (2012, 30 November). *Generative art after computers*. [Conference Paper]. XV Generative Art Conference (pp. 271-283). San Michele, Lucca. https://www.artscience-ebookshop.com/GA2012_web.pdf
- Galanter, P. (2016). Generative art theory. In Christiane Paul A (Ed.), *Companion to digital art* (pp. 146-180). John Wiley & Sons, Inc.
- Goldberg, A. & Flegal, R. (1982). Acm president's letter: pixel art. *Communications of the ACM*, 25(12), 861-862.
- Jenkins, H. (2006). *Convergence culture: where old and new media collide*. New York University Press.
- Jones, J. (2012, 30 Kasım). Sorry MoMA, video games are not art, <http://www.guardian.co.uk/artanddesign/jonathanjonesblog/2012/nov/30/moma-video-games-art> adresinden 15 Şubat 2025 tarihinde alınmıştır.
- Joo, J. M. (2006). *The Breathtaking algorithmic art*, The Virtual Dynamics Intelligencer. Math-Algorithm-Arth https://www.academia.edu/20055406/The_Breathtaking_Algorithmic_Art
- Kılıçoğlu, B. & Kahraman, M. E. (2022). Sanat ve izleyici deneyimi üzerine bir araştırma: 'Makine Hatıraları: Uzak' sergisi örneği. *İdil Sanat ve Dil Dergisi*, 745-759.
- Kırlar Barokas, S. (2011). *Reklam ve retorik*. Derin Yayınları.
- Klitsch, C. (2012). Information aesthetics and the stuttgart school. main-frame experimentalism. In H. B. Higgins, D. Kahn (Ed.), *Early computing and the foundations of the digital arts* (ss. 65-89). Univ. Of California Press.
- Koca, B. (2017). Kavramsal sanat. *İnönü Üniversitesi Kültür ve Sanat Dergisi*, 3(2), 97-103.
- Köse, H. & Aydın, H. (2020). Medyatik popüler kültürde nostalji: kültürel doyum üzerine bir inceleme. *Folk/ed. Derg.*, 26(4), 757-779.
- Kümbetoğlu, B. (2008). *Sosyolojide ve antropolojide niteliksel yöntem ve araştırma*. Bağlam Yayıncılık.
- Küpeli, A. E. (2020). İnteraktif eylem aracı olarak performans sanatı. *İdil*, 77, 40-52.
- Laletas, M. (2020). 20. Yüzyıl kavramsal sanat deneyimiyle Joseph Kosuth'un 'Bir ve Üç Sandalye' eseri üzerine. *Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 6(34), 2255-2262.
- Michael, D. R. & Chen, S. L. (2005). *Serious games: games that educate, train, and inform*. Muska & Lipman/Premier-Trade.
- Paul, C. (2008). Digital art/public art: governance and agency in the networked commons. *Art And Science Of Interface And Interaction Design*, 1, 163-185.
- Robles, M. (2014). Video games as an art form, *ESSAI* (12), 125-129. <https://dc.cod.edu/essai/vol12/iss1/32>
- Rosenkranz, K. (2018). *Çirkinin estetiği*. Mustafa Özdemir (Çev.). Muhayyel Yayıncılık.
- Ruggiero, D. (2014). *Cases on the societal effects of persuasive games*. Bath Spa University, IGI.
- Ruşen, F. (2022). Etkileşimli ortam içerisinde seyircinin katılımı ve aura kavramı. *Tykhe Sanat ve Tasarım Dergisi*, 7(13), 182-196. DOI: 10.55004/tykhe.1106073.
- Sarı, E. (2018). Sanat olgusunun tarihsel süreçte değişen tanımı, işlevi ve değeri üzerine. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi XLV*, 2, 131-154.
- Sayılgan, Ö. (2019). Bir sanat formu olarak dijital oyun. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, 9(2), 322-339. <https://doi.org/10.20488/sanattasarim.691266>
- Sezen, D. (2013). Bir sanatsal ifade aracı olarak dijital oyunlar. *İstanbul Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, 45, 129-147.
- Sharp, J. (2012). A curiously short history of game art. In Magy Seif El-Nasr, Mia Consalvo, Steven Feiner (Eds.), *Proceedings of the international conference on the foundations of digital games* (26-32). ACM.
- Silber, D. (2015). *Pixel art for game developers*. CRC Press.
- Ümer, E. (2019). Nostalji perdesi ve geçmiş icat etmek. *Sinefilozofi Dergisi*, 2019 Özel Sayı, 585-604.
- Uslu, Y. (2016). Görsel bozulmanın adı: glitch art. *İdil*, 5(27), 1967-1976.
- Weibel, P. (2004). *Algorithmic revolution: on the history of interactive art*, <https://zkm.de/en/media/audio/peter-weibel-algorithmic-revolution> adresinden 10 Haziran 2025 tarihinde alınmıştır.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayınları.
- Yılmaz, M. & Ersan, M. (2017). Logo tasarımı görsel retorik. *Sanat Eğitimi Dergisi*, 5(2), 199-212.
- Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, 38(9), 25-32.

Görsel Kaynakça

Görsel 1.

Yiyung Kang, 2023, Passage of Water. Google Art&Culture. <https://artsandculture.google.com/experiment/passage-ofwater/dAEIpEyEjuE9XQ> adresinden 2 Ocak 2025 tarihinde alınmıştır.

Görsel 2.

Cristina Tarquini, 2023, Seeing the Invisible. Google Art&Culture. https://artsandculture.google.com/experiment/seeing-theinvisible/_QG_qDtzdqTsw adresinden 2 Ocak 2025 tarihinde alınmıştır.

Görsel 3.

Refik Anadol, 2022, MRI of the Earth. Google Art&Culture. <https://art-experiments.withgoogle.com/mri-of-the-earth/> adresinden 5 Ocak 2025 tarihinde alınmıştır.

Görsel 5.

Refik Anadol, 2022, MRI of the Earth. Google Art&Culture. <https://art-experiments.withgoogle.com/mri-of-the-earth/> adresinden 5 Ocak 2025 tarihinde alınmıştır.

Görsel 4.

Refik Anadol, 2022, MRI of the Earth. Google Art&Culture. <https://art-experiments.withgoogle.com/mri-of-the-earth/> adresinden 5 Ocak 2025 tarihinde alınmıştır.

Görsel 6.

Cristina Tarquini, 2023, Seeing the Invisible. Google Art&Culture. https://artsandculture.google.com/experiment/seeing-theinvisible/_QG_qDtzdqTsw adresinden 2 Ocak 2025 tarihinde alınmıştır.

Görsel 7

Cristina Tarquini, 2023, Seeing the Invisible. Google Art&Culture. https://artsandculture.google.com/experiment/seeing-theinvisible/_QG_qDtzdqTsw adresinden 2 Ocak 2025 tarihinde alınmıştır.

Görsel 8

Yiyung Kang, 2023, Passage of Water. Google Art&Culture. <https://artsandculture.google.com/experiment/passage-ofwater/dAEIpEyEjuE9XQ> adresinden 2 Ocak 2025 tarihinde alınmıştır.

Görsel 9

Yiyung Kang, 2023, Passage of Water. Google Art&Culture. <https://artsandculture.google.com/experiment/passage-ofwater/dAEIpEyEjuE9XQ> adresinden 2 Ocak 2025 tarihinde alınmıştır.

Görsel 10

Yiyung Kang, 2023, Passage of Water. Google Art&Culture. <https://artsandculture.google.com/experiment/passage-ofwater/dAEIpEyEjuE9XQ> adresinden 2 Ocak 2025 tarihinde alınmıştır.

Structured Abstract

In recent years, the concept of the algorithm has gained prominence in both everyday discourse and academic discussions. The growing influence of computer technologies across various domains of social life and rapid advancements in artificial intelligence, has significantly contributed to the heightened interest in this term. While traditionally central to disciplines such as mathematics, geometry, and logic, the concept of the algorithm has increasingly become associated with computing. Once perceived primarily as a construct of the natural sciences, it is now recognized as a fundamental component in the technological fields, particularly in relation to the operational principles of computers. As digital technologies permeate diverse aspects of society, it is unsurprising that algorithms have become embedded in the lexicon of lots of fields, including the arts.

Algorithms are becoming more common in art practices. This situation necessitated new classifications and terms such as algorithmic art emerged. Algorithmic art refers to the use of different technologies—including various software programs, artificial intelligence, and machine learning—to generate visual compositions from digital data. Artists such as Christopher Bauder, Cao Yuxi, Selçuk Artut, and Refik Anadol are recognized for their contributions to this field. The broader term digital art is commonly used to describe the works of these artists. Similarly, generative art is another term frequently found in the literature to describe such practices. These terms can sometimes be interchangeable. However, in this study the term of algorithmic art is preferred, as it provides a more specific framework.

Algorithmic art represents a fusion of technology and artistic creativity, evolving in conjunction with various disciplines such as architecture, cinema, photography, and graphic design. One significant area of the intersection is digital gaming. While previous academic studies have examined the relationship between digital games and art, this research focuses specifically on the potential that arises when game-specific attributes are integrated into artistic expression. Unlike studies that conceptualize games as a medium for artistic expression, this research investigates the experience of art uses the format of games. Adopting this perspective offers new insights into expanding the social potential of art, exploring its capacity to contribute to the aestheticization of everyday life, and critically examining the impact of digitalization on artistic practices from multiple vantage points.

In this context, the study conducts a qualitative content analysis of experimental works addressing the theme of the climate crisis, featured on the Google Arts & Culture platform. The selected works chosen through purposeful sampling are *Passage of Water* by Yiyung Kang, *Seeing the Invisible* by Cristina Tarquini, and *MRI of the Earth* by Refik Anadol. These projects, produced by internationally acclaimed artists using data visualization techniques, include elements characteristic of digital games. Furthermore, given their thematic focus on the climate crisis, they align with the principles of serious games, which seek to engage audiences with socially relevant issues. As such, these artistic endeavors serve as compelling examples of how the intersection of art and gaming can be leveraged to promote social responsibility.

The study examines these art works from both formal and thematic perspectives and identifies game-specific attributes embedded within them. These art practices adopt characteristics commonly associated with digital games, such as an invitation to adventure (experiential engagement), structured progression through commands or procedures, opportunities for personal choice, and the potential for experiential learning. The analysis evaluates how these attributes enhance artistic expression. It evaluates the procedural qualities of the works and the potentials of these qualities. The research was conducted within the framework of four basic categories (computational content, tracking mechanism, symbolic definition, and actionability) obtained from a literature review on the concept of procedural persuasion and a list of concepts related to these categories. Based on the identified concepts, the procedural qualities of the sample works and the functional dimensions of these qualities were discussed.

In conclusion, it was determined that procedural aesthetic elements in the examined algorithmic art practices contain functional qualities in contexts such as relationality/connectivity, collective formation, and responsible subjectivity. Algorithmic art emerges as a dynamic and interdisciplinary practice that bridges technological advancements with creative expression. The selected studies illustrate how algorithmic art can function as both an aesthetic and socially responsible medium, demonstrating its potential to address critical issues such as the climate crisis. As the boundaries between art, technology, and gaming continue to blur, further exploration of algorithmic art's applications could unveil new dimensions of artistic innovation and audience interaction in the digital era. However, because this study focuses on the analysis of experimental art projects, the results reflect the formal and content elements of these works and the researcher's experiences with the selected art examples. Future studies could expand the scope of this topic with reception-focused research that analyzes audience opinions using techniques such as surveys, interviews, and focus groups.