



## 4. ENDÜSTRİ DEVRİMİNDE ETKİLEŞİMLİ SANAT YAPITLARI

### INTERACTIVE ARTWORKS IN THE 4TH INDUSTRIAL REVOLUTION

Serpil ŞAHİN<sup>1</sup>



ORCID: S.Ş. 0000-0002-0099-7336

Corresponding author/Sorumlu yazar:

<sup>1</sup> Serpil Şahin

Kocaeli University, Türkiye

E-mail/E-posta: serpilsahin2425@gmail.com

Received/Geliş tarihi: 07.10.2024

Benzerlik Oranı/Similarity Ratio: %10

Revision Requested/Revizyon talebi:

29.10.2024

Last revision received/Son revizyon teslimi:

09.12.2024

Accepted/Kabul tarihi: 14.12.2024

**Etik Kurul İzni/ Ethics Committee Permission:**

There is no element in the study that requires ethics committee approval. / Çalışmada etik kurul onayı gerektiren bir unsur bulunmamaktadır

**Citation/Atf:** Şahin, S. (2025). 4. Endüstri

Devriminde Etkileşimli Sanat Yapıtları. The

Turkish Online Journal of Design Art and

Communication, 15 (1), x.

<https://doi.org/10.7456/tojdac.1562668>

#### Öz

4. Endüstri Devrimi ile birlikte dijital medyumların çeşitliliği her geçen zaman içerisinde değişim göstermektedir. Bu duruma paralel olarak bu medyumların insan ile bütünleşmesi ve uyum süreçleri içerisinde insan ile olan ilişkileri de daha fazla dönüşüm geçirmektedir. Bu dönüşüm, teknolojik araçların insan yaşamının içerisinde daha fazla yer almasına, insan algısına ve alışkanlıklarına da yön vermektedir. Teknolojik yeniliklerin insan yaşamı üzerindeki yapılanma biçimleri, sanat ve teknolojiyi de her geçen süre içerisinde daha da yakınlaştırmaktadır ve bu durum sanatçılar için yeni olanaklar ve olasılıklar yaratmaktadır. Dijital teknolojilerin etkileşimli çalışma biçimlerinden yola çıkarak sanatta da etkileşimli sergileme yöntemleri kullanılmaktadır. Bu çalışmada, teknolojik yeni medyaları kullanan sanatçıların çalışmalarında, izleyicinin katılımcı olarak da yer aldığı yapıtlar üzerinden ve bu sergileme yöntemlerinden yeni teknolojik ve sanatsal yaklaşımların insan algısının, teknolojik araçlarla ilişkisinin nasıl dönüştüğü ve şekillendiği araştırılmaktadır. Bu kapsamda yeni medya teknolojilerinin gelişen araçları ve yöntemlerini kullanarak insan, doğa ve teknoloji ilişkisini ele alan Rafael Lozano-Hemmer, Camille Utterback ve Jen Lewin'in etkileşimli eserleri ele alınmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Teknoloji, Sanat, Katılımcı, Etkileşim.

#### Abstract

With the 4th Industrial Revolution, the diversity of digital mediums has been changing over time. In parallel with this situation, the relationships of these mediums with people are also undergoing further transformation during the integration and adaptation processes with people. This transformation leads to the increasing presence of technological tools in human life and directs human perception and habits. The ways in which technological innovations structure human life bring art and technology closer together with each passing day, and this creates new possibilities and opportunities for artists. Based on the interactive working styles of digital technologies, interactive exhibition methods are also used in art. This study investigates how human perception and the relationship between technological tools and new technological and artistic approaches are transformed and shaped through works in which the viewer is also a participant in the works of artists who use technological new media, and through these exhibition methods. In this context, interactive works of Rafael Lozano-Hemmer, Camille Utterback and Jen Lewin, which address the relationship between humans, nature and technology by using the developing tools and methods of new media technologies, are discussed.

**Keywords:** Technology, Art, Participant, Interaction.



## GİRİŞ

İnsanoğlu yaşamını kolaylaştırmak, doğa şartlarına karşı kendini korumak ve ondan faydalanmak için çeşitli el aletleri, mekanik araçlar ve makineler tasarlamış ve üretmiştir. İnsanoğlu, tarihi boyunca geliştirdiği araçlar ile bedeninin ve zihnin sınırlılıklarının ötesine geçebilmek için bu sınırları genişletme çabasında olmuştur.

Endüstri devrimiyle birlikte makineler insan yaşamında önemli bir yer almaya başlamış ve makine gücüne ilişkin bir üretim çağına girilmiştir. Bu çağ ile üretim yöntemleri ve araçlarında değişim kaçınılmaz olmuştur. Tarıma bağlı ekonomi ve atölyelerdeki kişisel üretim yöntemleri azalmaya ve yerini seri üretim biçimine bırakmaya başlamıştır. İlk endüstri devrimini takiben icatlar, keşifler, fotoğraf teknolojisinin geliştirilmesi ile sanat alanında artık bazı eserlerin teknik olarak seri bir şekilde üretilebilmesine fırsat sağlamıştır. Endüstri devrimleriyle varlığını daha fazla ortaya koymaya başlayan makineleşme, bilgisayarlar ve dijitalleşme süreçleri ile teknoloji ve araçları insan yaşamına daha fazla dahil olmaya başlamış ve yaşamlarımızda olduğu gibi sanatında bazı alanlarının ayrılmaz bir eklentisi haline gelmiştir. Endüstri devrimi öncesi ve sonrasındaki endüstri devrimleri içerisindeki gelişmeler düşünüldüğünde, bilgisayarların ve internetin yaşamımıza her geçen gün daha fazla entegre olması, bilginin üretimi ve yayılımı, üretim yöntemlerinin, insan yaşamının, iletişiminin biçimini büyük oranda dönüştürdüğü açıktır.

Dijital çağ daha çok, bilginin hızlı akışı, sanal iletişim, etkileşim ve devamlı olarak değişen teknoloji ile nitelendirilmektedir. Bu durum sanatında yeni araçlar ve yöntemler ile dönüşümünü de harekete geçirmektedir. Dijital çağ ile teknolojinin araçları, sanal gerçeklik (Virtual Reality) ortamları ve gözlükleri, artırılmış gerçeklik (Augmented Reality), görüntünün dijital olarak yeniden üretimi ve canlandırılması ile deneyimlediğimiz sanat yapıtı, beden ve zihinlerimizi farklı bir ortamda hissettirebilir veya onu bir verinin üretimine dahil edebilir. Bu nedenle özellikle dijital teknolojiler, sanatçıların dijital medyaları kullanarak, daha çeşitli interaktif eserler ile yeni ifade alanları yaratmalarına olanak sunmaktadır. Endüstri Devrimlerinin insan yaşamı, toplumsal iletişim, sosyal yaşam ve algısını bu süreçler içerisinde nasıl değiştirdiği, dijital bağlantılı etkileşimli eserlerin bu dönüşümlerin etkisinde nasıl şekillendiği ve yaratım süreçlerini anlayabilmek için bu geçiş süreçlerinin de ele alınarak açıklanması önemlidir.

Teknoloji insan yaşamına nasıl bu kadar etki ederek insanın vazgeçilmez bir parçası durumuna gelmiştir? Bu durum üzerinden verilecek yanıtlar, teknolojik medyanın ve teknoloji ile insan bedeni arasındaki etkileşimin, etkileşimli sanat yapıtlarının oluşumunda etkisini açıklamaya yardımcı olacaktır. Teknolojik gelişmeler ve başta dijital teknolojiler olmak üzere insan hayatı ve bedeni üzerinde daimi etkiler bırakmaktadır. Modern teknolojiler ile dijital teknolojiler, insan yaşamı ve bedeni ile bütünleşerek özel dijital asistanlar durumuna gelmiştir. Ron Burnett, 20. yüzyılın sonları ve 21. yüzyılın başlarında ortaya çıkan teknolojilerin, sadece insan yeteneklerinin ve ihtiyaçlarının bir uzantısı olmasının ötesine geçtiğini belirtmektedir. Burnett, bu teknolojilerin beden ve zihin arasındaki yakınlığa dair kültürel ve toplumsal ön kabulleri de genişlettiği ve bir aygıt, insanlarla etkileşime girebiliyor ve imgeler bu etkileşime aracılık edebiliyorsa, düşünme sürecinin de bir bölümünün artık insanlardan makinelere geçtiği anlamına geldiğini ifade eder (Burnett, 2012, s. 25,26).

Sanat ve teknoloji ilişkisi uzun yıllardır çeşitli sanat hareketleri ve akımları içerisinde bir anlatım biçimi olarak kullanılmaktadır. Teknik gelişmeler sanat hareketlerinin manifestosu olarak makineler çağına övgü veya eleştiri olarak kimi zamanda dönemin toplumsal dönüşümünde bir anlatım aracı olarak yer almıştır. 4. Endüstri Devrimi ile artık makineler, dijital araçlar ve internetin bu araçların kullanımında daha yaygın hale gelmesi ile bu araçlar insan bedeninin ve zihninin eklentileri haline gelmiştir. Bu teknik araçların kullanım biçimleri, sanat yapıtında da teknoloji ile gelişen ilişkilerimizde yapıt ve izleyici ilişkisini şekillendirmektedir. Bu çalışmada sanatçıların teknolojik sanatsal yaklaşımları, sergileme biçimleri ve insan algısının, teknoloji ile ilişkisinin nasıl şekillendiği araştırılmakta ve sanatçıların teknolojik yeni medyaları kullanarak, izleyiciyi aktif bir katılımcı olarak esere dahil ettiği eserlerin incelenmesi hedeflenmektedir. Bu çalışmanın kapsamında ise dijital teknoloji araçları ile sanatsal anlatım biçimlerine ve izleyici/katılımcı etkileşimine yer veren sanatçılardan Rafael Lozano-Hemmer, Camille Utterback ve Jen Lewin'in etkileşimli eserleri ele



alınmıştır.

Teknolojinin gelişimi izleyici ve katılımcının sanat eseriyle oluşturduğu etkileşimi dönüştürmektedir. Kişi bir eserin yalnızca izleyicisi değil katılımcı olarak zihinsel ve fiziksel süreçleri ile de eseri harekete geçirerek biçimlendirmektedir. Serenay Şahin, bu durumda katılımcının düşünsel sürecinin somut hale gelmekte olduğunu ve eser ile etkileşime girdiği süreçte artık eserin yaratım aşamasında yer almakta olduğunu belirtmektedir (Şahin, 2013, s. 538).

Gelişmeye devam eden etkileşimli bilgisayar sanatı ve bilgisayarlı grafik bilimleri gibi ve yeni doğmakta olan alanlarda, sanat ve bilim arasındaki etkileşim artarak belirgin duruma gelmiştir. Bu çapraz etkileşim, mühendislik, araştırma ve teknolojinin uyarlanabilirliği yönünden ve bunun yanı sıra sanat ve sanat söylemi üzerinde de birbirini desteklemesi açısından etki ve önem taşımaktadır.

Serenay Şahin dijital devrimin sanatta mekan, beden ve algı değişimini araştırdığı çalışmasında sanat ve teknoloji ilişkisini etkileşimli sanat yapıtlarını sanal gerçeklik, ikinci yaşam ve arayüz üzerinden ele almaktadır. Bu çalışmada yapay gerçeklikte deneyimlenen algı yanılsaması ve mekan deneyimini ele almaktadır. Teknolojinin ilerlemesi ve sanattaki yansımaları mekan ve beden sınırlarını aşarak yeni bir algı biçiminin şekillendiğine ve simülasyon, siber mekan, sanal gerçeklik gibi kavramların sanal ve gerçek arasındaki sınırların belirsizleşmesini, algı ve beden üzerindeki etkilerini ele almaktadır. Bu kavramlara odaklanarak beden, algı ve mekanın nasıl değiştiğini incelemektedir (Şahin, 2010).

Sidey Myoo, Katılım Kültüründe Etkileşimli Sanat başlıklı çalışmasında etkileşimli sanat ve kültürel katılımın iki farklı bakış açısından incelemeyi amaçlamıştır: modern teknolojilerin kültürel katılımındaki rolü ve etkileşimli sanatın izleyici ile olan ilişkisi ve bununla birlikte sanatta izleyicinin sanat eserine müdahalesi ve onun bir parçası olmasına ve sanat eserini nasıl dönüştürdüğünü incelemektedir. Bunu da 3D enstalasyon ve internet sonrası sanat çalışmaları ile örneklemektedir. Myoo, teknolojinin gelişimiyle ilişkili katılım kavramının genişlemesinin etkileşimli sanatın gelişmesi ve yorumlama biçimlerinin değişmesinde bir rol oynadığını belirtmektedir (Myoo, 2018, s. 203,204). Myoo, geleneksel anlamda eser ile izleyici arasındaki bölge, etkileşimli sanatın ve teknolojik ilerlemeler ile sanatta yorumun ve sanat eserine fiziksel ve gerçek tepkilerin verildiği bir geçiş sürecini vurgulamaktadır.

Gülzar Çuhacı, dijital sanatlarda bedenin kullanımını incelediği çalışmasında, dijital teknolojilerin bedeni yeniden şekillendirip, bedene psikolojik, fiziksel ve sosyolojik deneyimler yaşattığını, duyuların hayatı deneyimlemede bir uzantı haline gelmesini sağladığını belirtmektedir. Çuhacı, bu teknolojilerin beden, makine ve bilgiyle etkileşimini fiziksel gerçekliğe dönüştürdüğüne dikkat çekmektedir. Kültürel çalışmalar arasında iştme ve görme şekillerini tanımlayan çalışmaların eksik kalacağı dijital sanatsal değerlendirmeler için duyulara dair farklı kültürel çözümlere gereksinim duyulacağını ifade etmektedir (Çuhacı, 2007, s. 1,2).

Lev Manovich, etkileşimli medyanın oluşturulmasının genellikle bazı özgün bilgisayar kodlarının yazılmasını gerektirdiğinden, programlama ortamlarının da kültürel yazılım kapsamında düşünülebileceğini belirtir. Manovich'e göre ayrıca, medya arayüzleri, ikonlar, klasörler, sesler, animasyonlar ve dokunmatik ekranların kültürel yazılım olarak kabul edilebileceğini çünkü bu arayüzlerin insanların medya ve diğer insanlarla etkileşimlerine aracılık etmekte olduğuna dikkat çekmektedir. Paylaşma, içerik oluşturma, yeniden kullanma, yönetme, karıştırma, iletme işlevleri, bu işlevleri sunan arayüzler ve işlevlerde kodlanan kullanıcı ihtiyaçları, bu işlevler uygulama komutları ve araçlarına gömülüdür (Manovich, 2013, s. 29).

Castells'in teknolojik gelişimler üzerinden yapmış olduğu etkileşim değerlendirmesine ek olarak "Ağ Toplumu" ağ bağlantılı, dijital bilgi ve iletişim teknolojilerinin yaygınlaşmasının neden olduğu sosyal, politik, ekonomik ve kültürel değişimleri bu bağlantıları açıklamak önemlidir. Ağ toplumu kavramı dijital kültüre yön veren bir iletişim formudur. Sanat eserleri de bu formun bir parçasını oluşturmaktadır. Jan Van Dijk'ın "yatay hiyerarşi" kavramı, toplum yapısının sosyal organizasyon formundan ağ toplumu formuna geçmesiyle daha esnek ve birbirine bağlı bir iletişim ortamı



kurulmasını anlatmaktadır. Bu yapı, merkeziyetçilikten uzak, herkesin özgür ifadelerine yer verebildiği ve 21. yüzyılın ilk on yılında internet gibi medya daha da gelişmiş hale gelip, nüfusun daha geniş kesimleri tarafından ve ekonomi, siyaset ve kültürle ilgili çıkarlar tarafından kullanılmaya başlandıkça "normalleştiği" bir yapıdır.

Bilginin teknolojik ve dijital araçlar ile işlenmesi ve karma gerçeklik kullanılarak gerçekleştirilen etkileşimli sanatsal çalışmalarda, sanatçıların ve yaratıcı uygulama araçlarının kullanımı, sanat katılımcıları için yeni roller yaratır. Katılımcı süreçleri dahil eden ve bunlar üzerinde düşündüren çalışmalar, fiziksel dünyadaki nesnelere ve ortamlara, dijital bilgiler ve araçlar ile birlikte algılanabilir ve etkileşime geçilebilir hale gelir. Bu çalışmada teknolojik araçların insan ve doğa ile olan etkileşimini nasıl dönüştürdüğü bu süreçte, sanatçıların elektronik medya ve sunum olanaklarını nasıl benimsediği ve uyarladığı üzerinden, teknolojinin, sanatsal ifade ile insan ve doğayla olan ilişkisi ve nasıl yeniden şekillendiği sorusuna odaklanılmaktadır.

Daha önce sanat ve teknoloji ilişkisi yapısal ve nedensellik açısından yeterince incelenmemiştir. Yapısal açıdan, sanat ve teknolojinin ilişkisi, bu ilişkiyi meydana getiren yapıların, öğelerin ve düzenlerin analiz edilmesi ve bu iki alanın nasıl birbirine entegre olduğunu hangi bileşenlerin bu ilişkiyi biçimlendirdiğini bunun yanı sıra nedensel açıdan ise, sanat ve teknoloji arasındaki neden sonuç ilişkilerini ve teknolojik yeniliklerin sanat üzerinde hangi değişimlere neden olduğunu anlamak için önemlidir. Disiplinler arası yaklaşım ile yapılan çalışmalar daha çok sanatta kullanılan teknolojik araçları tanımlamaktadır. Sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, 3D ortamlar oluşturulup görüntü tasarımı ve canlandırılabilir teknikler ile imgeler, veriler elektronik görüntü olarak üretilebilmektedir. Modern dijital teknolojiler sunmuş olduğu bilginin aktarımı, iletişim ve paylaşım imkanları, insan yaşamını videolar, ekranlar, internet ağları, sanal ve artırılmış gerçeklik gibi dinamik süreçler ile bütünleştirmiştir. Ancak, sosyal ve kültürel alanda öncelikle etkili olduğu dijital devrimin nasıl sosyal ve kültürel yapıda etki ortaya çıkardığını ve bu etkinin algı, etkileşim ve beden üzerinde nasıl bir yansıma yarattığını kavramak açısından önemli olmaktadır. Çalışmanın amacı güncel sanat pratiklerinin güncel teknoloji anlatım biçimleri ve iletişim dili ile toplumsal değişimi yakalaması ile sanatın etki alanı konusunda değerlendirmeler yapmaktır. Bu doğrultuda, teknolojik yeni medyaları kullanan sanatçıların eserlerinde izleyicinin katılımcı olarak yer aldığı yapıtlar ve sergileme yöntemleri incelenerek, yeni teknolojik ve sanatsal yaklaşımların insan algısı ile teknolojik araçlar arasındaki ilişkinin nasıl dönüştüğü ve biçimlendiği araştırılmaktadır. Çalışmanın kapsamı Rafael Lozano-Hemmer, Camille Utterback ve Jen Lewin sanatçıları olarak belirlenmiştir. Çünkü bu sanatçıları güncel olarak yeni medya teknolojilerinin yöntemlerini kullanarak insan, doğa ve teknoloji ilişkisini ele almaktadır

## ENDÜSTRİ DEVRİMLERİ

Endüstri devrimiyle birlikte makinelerin insan yaşamı üzerindeki etkisi belirgin ölçüde artmıştır. 1. Endüstri devrimi 18. yüzyılın sonlarına doğru üretim yöntemlerinde büyük ölçüde değişimlere neden olmuş ve toplumsal yaşamı etkilemiştir.

Endüstri Devrimi periyodunda, buluşlar ve icatlar tekstil ve demir çelik endüstrileri ve bunların taşınması, demiryolu taşımacılığına da etki etmiştir. Bu periyod 18. yüzyılın sonu ve 19. yüzyılın başları olarak tanımlanmaktadır. Arnold Toynbee ve J. H. Clapham'ın Endüstri Devrimi sürecine dair yorumlarına göre İngiliz ekonomisinin sanayileşme sürecini farklı yönlerden ele almaktadırlar. Toynbee'ye göre 1750'lerde İngiliz ekonomisinde radikal bir değişim başlamış ve bu değişim 1850'lere doğru hızlı bir sanayileşme sürecini harekete geçirmiştir. Diğer bir taraftan Clapham'a göre ise dokuma ve demir çelik sanayileri 1850'lerde etkili hale gelmiş ve sanayileşme ile makineleşme diğer alanlara sonraki yıllarda yayılmıştır. J.U. Nef ise tarihteki gelişmelerin sürekli olduğuna dikkat çekerek sanayi ve teknolojik gelişmelerin başlangıcı olarak 16. ve 17. yüzyıla kadar tarihlendirilebileceğini işaret etmektedir (Küçükkalay, 1997, s. 54). Bu bakış açısıyla Endüstri Devriminin öncesi ve sonrası arasındaki devamlılığı dikkate alarak, gelişim süreci boyunca teknolojinin evriminin geniş bir açıdan ele alınması önemlidir.

İnsanlık tarihi düzenli bir gelişim biçimine sahip bir süreçte ilerlememektedir. Anthony Giddens



insanlığın tarihinde bazı kesintilerle ortaya çıkan süreçlerin düzenli bir gelişim biçimi göstermesinin sınırlılığına dikkat çekmektedir. Giddens'a göre modernliğin neticesinde oluşan yaşam biçimleri bizi tüm geleneksel toplumsal sistem biçimlerinden ayırmıştır. Modernliğin ortaya çıkardığı değişimler yaygın ve yoğun oluşları bakımından önceki dönemlere ilişkin değişim modellerinden daha güçlüdür. Yaygınlık açısından bu oluşumlar, küresel değerlerde toplumsal temas yöntemleri oluşmasında etkili rol almışlardır, yoğunluk anlamında ise günlük yaşam biçimimizin kişisel alanını da dönüştürme evresine ulaşmışlardır. Giddens, geleneksel ile modern arasında süreklilikler olduğunu ve bunların birbirinden bütünüyle ayrı parçalar olmadığını ancak son üç veya dört yüzyıl içerisinde meydana gelen değişimlerin son derece çarpıcı bir etki yarattığını ifade eder (Giddens, 1994, s. 12).

Giddens, modern dönemde toplumun yapısında ve yaşam biçiminde ortaya çıkan değişimleri, süreksizlikler olarak ele almaktadır. Giddens, modern toplumsal düzenleri, geleneksel toplumsal düzenlerden ayıran 3 süreksizlik özelliği tanımlar. Bu özellikler değişimin, hızı, değişimin alanı ve modern toplumların kendine özgü doğası şeklinde tanımlanır. Değişimin hızı, modern dönem ve daimi değişimle nitelenir. Giddens'a göre geleneksel toplumların tecrübe ettiği yavaş ve istikrarlı değişimin aksine modern toplumlar teknolojik ilerlemeler ve beraberinde getirdiği kültürel ve ekonomik dönüşümler modern toplumların niteliklerindedir. Değişim alanında ise geleneksel toplumlar sınırlı ve bölgeselleşmiş değişimler yaşarken modern toplumlarda toplumun tüm yanlarıyla değişim geçirdiği modern dönemde sanayileşme, kentleşme, kültürel yönden küreselleşme ve teknolojik iletişim gibi faktörler toplumsal yaşamın pek çok alanını etkilemektedir. Modern toplumların kendine özgü doğası konusunda ise Giddens, bireylerin özerklik elde ettiği geleneksel kuralların etkisinin azaldığı ve kompleks ilişkilerin kaynaklandığı bir düzeni belirtir (Giddens, 1994, s. 13,14). Giddens modernliğin niteliği bu üç temel özelliğe dikkat çekerek, modern toplum düzenlerini anlamak için bu süreksizlikleri anlamayı işaret etmektedir ve toplumsal değişimlerin bu özellikler ile şekillendiğini belirtmektedir.

2. Endüstri Devrimi çoğunlukla 1870 ve 1914 yılları arasına tarihlendirilmektedir kimi dikkat çeken durumlar 1850'lerde gerçekleşmiştir. 1825'ten sonra büyük ölçekli icatların hızı kesilmiş, fakat sonrasında tekrar hız kazanmıştır. Joel Mokyr ve Robert H. Strotz, bu dönemin üretim artışı ve ürünlerin kalitesindeki gelişimi yönünden artık mikro icatlar olarak tanımlanabilecek değişikliklerle ilgili olduğunu belirtmektedir. Malzeme, enerji, kimya ve tıp alanlarındaki gelişmelerin hem üretim hem icatlar üzerinde önemli sonuçlar yaratmasa da araştırmaların ve geliştirmelerin küçük ölçekte faaliyetini büyümesini sağlamıştır. 2. Endüstri Devrimi ilk devrimin sınırlı ve bölgesel kazanımlarını daha geniş alanda bir etkinlik ve ürün çeşitliliğine yer açmıştır. Hayat standartları ve satın alma gücünün artmasının yanında yeni teknolojiler orta sınıf çalışan kitlenin yaşamlarına dahil olmuştur. 1870 yılından öncesinde de kimi temel sistemler kullanılmaktaydı. Bunlar demir yolu, ve telgraf ağları, gaz ve su ihtiyaçları karşılayacak sistemler gibi araçlar kullanılmaktaydı. 1870'ten sonra ise bu sistemler ve araçların kullanım alanları ve bölgeleri genişlemiş elektrik enerjisi ve telefon gibi araçlarda bu sisteme dahil olmuştur (Mokyr & Strotz, 1998, pp. 1,2). Fabrikalarda elektriğin üretim verimliliği anlamındaki etkisi yavaş anlaşıldığı için endüstriyel güç olarak kazanımları yavaş bir şekilde giderek öğrenilmiştir. Buhar gücünün ulaşım alanında kullanımı 1870'lerde yeni bir durum değildi çünkü bunlar 1. Endüstri Devrimi gelişimlerinden biriydi ancak 2. Endüstri Devrimi sırasında demir yolları güvenli ve hızlı bir duruma gelmiştir. Mikro icatlar olarak tanımlanan bu duruma karşılık bazı yeni güç kaynakları da uygulanmaya başlanmıştır. Bunlardan önemlileri Rudolf Diesel tarafından icat edilen Dizel motoru ve elektrikli lokomotiflerin kullanımı olmuştur (Mokyr & Strotz, 1998, p. 7). Alexander Graham Bell'in telefon üzerine çalışmaları (1876) telefon santrali ve yüklem bobini (1899) gibi destekleyici icatlar telefonu en dikkate değer icatlardan biri durumuna getirmiştir. James Clerk Maxwell tarafından 1865'te önerilen elektromanyetik dalgaların varlığı ve Heinrich Hertz tarafından yürütülen deneylerle ispat edilmiştir. Bu gelişmelerin devamında bazı teorisyenlerin teorilerinin deneylerle gerçekleştirilmesi sonucu kablosuz telgraf ve kablosuz radyonun ses dalgalarını da iletebileceği ispat edilmiştir (Mokyr & Strotz, 1998, p. 12). 2. Endüstri Devrimi pek çok açıdan, 1. Endüstri Devriminin devamı olarak görülebilir. Pek çok endüstri gelişiminde bir süreklilik söz konusudur ancak bazı önemli farklılıklarda bulunmaktadır. Bu süreçte 2. Endüstri Devrimi, 1870 ten 1914 yılları içerisinde ücretler ve yaşam standartları üzerinde etkisi olmuş, geleneksel toplulukların dağılması ve büyük göç dalgalarının sonuçları olmuştur ve teknolojiye liderlik değişip diğer coğrafi alanlara da yayılmaya başlamıştır ayrıca endüstri devrimi doğanın bilgisi ile teknolojik



gelişmeler arasındaki bağlantıyı daimi olarak değiştirmiş ve sonraki endüstri devrimleri için temel oluşturmuştur (Mokyr & Strotz, 1998, pp. 13,14). 2. Endüstri Devrimi elektrik enerjisinin kullanımı ve seri üretim bantlarının uygulamaya alınması sonucu ilerleme göstermiştir. 2. Dünya Savaşı sonrası, üretimde mekanik ve elektronik teknolojilerin değişmeye başlaması ile dijital teknolojilerin, programlanabilir olan mekanik düzenlerin kullanılabilmesi ile 3. Endüstri Devrimine geçiş başlamıştır (Sağbaş & Gülseren, 2019, s. 2).

3. Endüstri Devrimi üretimin hem otomasyon hem sayısallaşma süreçlerini kapsamaktadır. Farklı teknolojik ve bilimsel alanlarda, bilgisayar, fiber optik, mikroelektronikle ilgili araçlar, telekomünikasyon alanındaki iletişim araçları, nükleer araştırmalar, genetik alanındaki keşifler gibi ilerlemeler araştırma, üretim ve yeni gelişmelere yön vermiştir. Bu dönemde yenilenemeyen enerji kaynaklarına alternatif olarak yenilenebilir enerji kaynakları da dahil olmuştur (Davutoğlu, 2020, s. 177). 2. Dünya Savaşı'nın sonrasında görülen ve 1970'lerden sonra hız kazanan teknolojideki artan ilerlemeler buna bağlı olarak üretimin sayısallaşmaya doğru yol alması, bilişim teknolojilerindeki yükseliş dönemi olarak ifade edilen bir dönemdir (Davutoğlu, 2020, s. 179). Fabrikalarda otomasyonun kullanımının giderek artışıyla insan gücü yerini daha fazla makinelere bırakmıştır. Bu dönemde iletişim ve bilgisayar teknolojilerinin üretim süreçlerine dahil edilmesi ile günlük yaşam içerisinde de küçük ve daha pratik mekanik araçların yer alması sağlanmıştır. Makineler yalnızca iş yaşamında değil aynı zamanda kişisel yaşamda da eskisinden daha fazla yer almaya başlamıştır (Davutoğlu, 2020, s. 180). İnsanlar, giderek otomasyon ve teknolojiye dair çözümlerle günlük yaşamlarını yönlendirmeye başlamıştır. Bu teknolojik gelişmeler modern yaşamın esaslarını oluşturan dönüşümlerin kökenlerini göstermektedir. İnsan yaşamının neredeyse pek çok alanında bilgisayarlar ve iletişim teknolojilerinin araçları bulunmaktadır. Tüm bunlara bağlı olarak insanın gereksinimlerini karşılamak için beden gücüne dayalı çalışma biçimi giderek daha azalmaya başlamıştır. Günlük yaşam içerisinde mekanik araçların üretim ve kullanımı insanların hızlı ve pratik bir şekilde ev ve iş yaşamını sürdürmesinde etkili olmuştur. Beden gücü kullanımının azalması insanların artık farklı alanlarda çalışma ve üretme biçimlerine dönüşmektedir. 4. Endüstri devrimi, üretim ve toplumsal yaşam süreçlerindeki işleyişi köklü olarak değiştirdiği ve yön verdiği bir dönemi de ifade etmektedir. Bu devrimden önceki devrimlerde görülen göç dalgalarını, dijital devrimde internet aracılığı ile sanal mekanlarda zihinsel göçe dönüştürmüştür.

4. Endüstri devriminin en önemli tamamlayıcı parçalarından, nesnelerin interneti, otonom makineler, siber fiziksel sistemler ve insansız fabrikalardır bununla birlikte bulut bilişim teknolojileri ile “büyük veri” kavramı da gündeme gelmiştir. Bu sayede artık büyük orandaki verilerin işlenip farklı bilgilerin hesaplanması ve üretebilmesi mümkün hale gelmiştir (Öztemel, 2020, s. 100). Endüstri devrimiyle başlayan teknolojinin kullanımında dijitalleşmenin daha yaygın hale gelmesi ile Endüstri 4.0 veya dijital çağ, sosyal alan ve maddi kültüründe dijitalleşme süreçlerinde etkili olmaktadır. Kültürel miras alanında da dijital medyalar giderek daha fazla yer almaya başlamıştır. Bu araçlar kültürel miras faktörlerinin korunması, ortaya çıkarılması, sergilenmesi ve bilginin aktarımı yönünden yeni imkanlar sunmaktadır (Muşkara, 2022, s. 7).

Bilgisayarların ve internetin ev içi ve mobil olarak kullanılabilmesi kişilerin çeşitli bilgilere, sese ve görüntüye ulaşabilmesini kolaylaştırdığı gibi artık kişiler bu verilere daha hızlı ulaşmayı benimsemiş durumdadır çünkü alınmak veya gönderilmek istenen veriler kısa sürede elde edilebilmektedir. Marshall McLuhan ve Bruce R. Powers, 21. Yüzyılın en dikkate değer bakış açısı olabilecek şeyin insanların ışık hızında yaşamaya uygun tasarlanmadığını belirtmektedirler. Doğal ve fiziksel yasaların birbirine karşı koyan denge durumu olmaksızın, yeni video ve bağlantılı olduğu medyanın insanoğlunun iç dünyasında patlamaya neden açacağına dikkat çekmektedirler. İnsanın yaşadığı çevrede, dünyanın her bir yanından gelen verileri hızlı bir şekilde almasının, görüntülerin, seslerin veya dokunma olarak sonuçları olabilir ve bu deneyimin tehlike oluşturabilecek kadar şizofrenik olabileceği belirtilmektedir çünkü bedeni bir yerde iken zihin elektronik bir boşlukta veri bankasının her yerinde olacaktır (McLuhan & Powers, 2001, s. 160). İnsanlar teknolojik araçların bağlantıları ve etkileşimle şekillenen bir yaşam biçimine evrilmişlerdir. İletişim araçlarıyla etkileşime giren eklemli insan, bedeni ve zihni arasında bölünmüş bir varlık olarak yeniden tasarlamak, kurmak ve oluşturmak üzere kendini yeniden şekillendirmektedir.



4. Endüstri devrimi, bilgisayarlar, taşınabilir akıllı araçlar ve bunların bağlantılı olduğu dijital teknolojilerin interaktif iletişime olanak sağlaması, yeni ağ bağlantılı çalışma, üretim ve iletişim biçimleri yaratmıştır. Bu sistemler toplumsal yaşamın ve kültürün biçimlenmesinde de etkili olmaktadır. Enformasyon teknolojilerinin dünya çapında yaygın olarak kullanımı, farklı kültürler arasında iletişimin, bilginin ve kültürel paylaşımın eş zamanlı veya kısa sürede sağlanmasına da olanak sunmaktadır.

Yaşamlarımızda ve çevremizde bu teknik dönemin neden olduğu büyük ölçüdeki değişiklikler düşünce biçimlerimizi de değiştirmiş ve etkilemiştir. Weiner Heisenberg bu teknik çağın neden olduğu değişimin, tehlikeli bir biçimde değişim olduğuna dikkat çekmektedir. Çağımızı etkileyen ve modern sanatta da belirtilen buhranların temel sebebinin burada yattığı sık olarak belirtilmektedir (McLuhan, 2014, s. 45).

Teknolojik araçlar ve dijital teknolojiler ile artık birçok kültürde eş zamanlı olarak iletişim kurma imkanı farklı bir iletişim dünyası yaratmıştır. Teknolojik yeniliklerin süregeldiği ve bu gelişimlerden, süreçlerden insan yaşamı da etkilenmektedir. İnsanlar yalnız dünyalarda bir tür kılık değiştirmekte ve bu yaşam biçimlerinde iki yaşamlı olarak var olmaktadır. Bu durum, birçok kültür ve dünyada varlık gösterebilmeyi olanaklı kılmakta ve böyle bir dünyada kültürler, keşifler insani ilişkilerde eş zamanlı bir ortam oluşturmakta ve insan topluluğu 'küresel köy' şartlarında yaşamaktadır (McLuhan, 2014, s. 47,48).

### **Dijital Medya ve Ağ Toplumu**

Günümüzde bilgi paylaşımı ve haber yayıncılığı birçok medya kaynağını içermektedir. Bu medya kaynakları radyodan, televizyona, internete, fotoğraf ve canlı yayın videolarına kadar çeşitlilik göstermektedir. Bu medya araçlarının sunduğu çeşitlilik görsel, işitsel ve yazılı bilgiyi bir araya getirerek yansıtmaktadır. Dijital araçlar ve teknolojileri yeni araçlarla gelişmeye devam etmekte ve bu alana yön vermektedir. Bu medyalar aracılığıyla artık televizyon, internet, sosyal medya ağları ile haberlere, bilgiye her an ulaşılabilir. Artık çoğunlukla bilgi coğrafi veya bölgesel sınırlılıklara bağlı değildir. Farklı bölgelerde yaşayan insanlara olayları, bilgiyi, fikirleri aktarmak veya insanların bunlara ulaşması için teknoloji bağlantılı ve dijital araçlar önem kazanmıştır. Hızla değişen ve gelişen teknolojiler, bilgisayarlar, kameralar, tabletler ve mobil telefonlar gibi araçlar kullanıcı deneyimine dair geniş bir uygulama alanı sunmuştur. Bu teknolojiler bu özellikleri ile aynı zamanda insanların kendi içeriklerini oluşturup yayınlamasına olanak tanımaktadır.

Manuel Castells, 1990'ların sonunda internetin iletişimdeki etkisi, telekomünikasyon ve bilgisayar alanlarındaki gelişmelere ek olarak merkezsiz ve ayrık mikrobilgisayarlar ile çeşitli bilgi işlem araçları nedeniyle bilgisayarlaşmanın yaygınlaştığını belirtmektedir. Bu teknolojik sistemde bilgisayarların etkisi, veri tabanı ve uygulama sunucuları çevresinde örgütlenmiş iletişim ağına dağıtılmıştır. Kullanıcılar işte, evde, eğlence mekanlarında, alışverişte ve pek çok yerde bulunan taşınabilir ve kendi işletim sistemine gereksinim duymadan ağa bağlanabilmekteydiler. Web siteleri birbiri arasında iletişim kurabilir ve bir bilgisayar ağına bağlanmak için ihtiyaç duyulan yazılıma sahiptirler. O dönemdeki yeni yazılım programları ile ağların bilgi işleme sistemi durumuna gelmesinde etkili olmuştur. İnternet ortamının sunmuş olduğu ağ oluşturma, elektronik bağlantının uygulanabilir olduğu pek çok alanda uygulanabilir duruma gelmiştir. 1990'ların sonlarına doğru mobil telefonların gelişimi internete taşınabilir araçlardan bağlanabilme olanağı sağlamıştır (Castells, 2013, s. 66,67). Jan Van Dijk, 20. yüzyılın ikinci yarısında, ikinci iletişim devrimi ve ağ toplumunun teknik temellerini oluşturan beş devrim niteliğinde gelişmenin yaşandığını ve en dikkate değer olarak mikro-elektronik adandaki ilerlemeler olduğunu belirtir. Dijk, bu gelişmelerin 20. yüzyılın son 25-30 senesinde beş bilgisayar neslini ortaya çıkardığını ve bilgisayar parçalarının da minyatürleşmesinde etkili olduğunu ve en dikkate değer buluşun büyük bağlantılar içeren çipin icadı olduğunu ifade eder. Bu araçlar telefon ve telefon ağlarının da bilgisayarlaşmasında etkili olmuştur ve bilgisayarların işlemlerinin merkezsiz biçimde dönüşümünü sağlamıştır ayrıca verinin üretimi ve iletimi için işitsel ve görsel araçlarda kullanılarak yeni medyanın hızı, depolama gibi iletişimin kapasitelerinin geliştirilmesine de ortam oluşturmuştur (Dijk, 2016, s. 77,78)



21. yüzyılın teknolojik devriminin özelliği, bilginin üretimi, bilgi işleme ve iletme araçlarına uygulanması ve yeniliklerin kullanımı arasında birbirini destekleyen bir bağ oluşturmaktadır. Telekomünikasyon teknolojilerinin kullanımında üç aşamadan geçilmiştir: İşlerin otomasyonu, kullanım biçimlerinin denenmesi ve uygulamaların tekrar biçimlendirilmesi. Üçüncü aşamada kullanıcıların teknolojiyi yaparak öğrenmesi ve ağları yeniden biçimlendirmesi yer almaktadır. Teknolojinin kullanıcıları aracılığıyla yeniden tanımlanıp yayılırken etkisini artırmaktadır. Yeni enformasyon teknolojileri uygulanacak ve geliştirilecek süreçleri içermektedir. Castellss internet örneğine benzer olarak, kullanıcıların teknolojinin kontrolünü alabileceğini ve tarihte ilk defa insan zekasının hem üretim sürecinin belirleyici unsuru hem de bir üretim gücü olduğunu belirtmektedir (Castells, 2013, s. 40,41).

Castells, televizyonun toplumsal etkisine de dikkat çekmektedir. Mesajlar dönüştürülebilir, değiştirilebilir veya bozulabilir. Bununla birlikte kitle iletişim araçları dışında kalan mesajlar kişiler arası ağlarla sınırlı olacağından kolektif bilinçten de silinecektir. Bu nedenle bilgi, eğitim, eğlence, propaganda ve hipnoz gibi kavramlar televizyonun dili içerisinde bulanıklaşmaktadır. İzleyiciler, tanıdık oldukları ve kontrol edebildikleri bağlamda, tüm mesajları tek ortamda alırlar. Castells, kitle iletişim araçlarının yaşamımızın simgesel dokusunun parçası olarak, beynimizin işleyebileceği hammaddeyi sağlamakta olduğunu ve bu durumda davranışlarımızı ve bilinci etkilediğini belirtir ve bunun bir geri bildirim sistemi olduğunu, bu süreçte kitle iletişim araçlarının kültürün bir ifadesi ve kültüründe bu araçların sunduğu bu materyaller üzerinden şekillenen bir sistem oluşturduğunu ifade eder (Castells, 2013, s. 450,451). Teknolojik kurumlarının medyalar üzerinde çalışmaları, izleyicinin aktif özne olarak çeşitlenmesinin ve bireyselleşmesinin yolunu açmıştır. Bu durum, izleyicinin, kullanıcının farklılaşması ve özelleştirilmiş içerik üretimi yönünde dönüşmüştür.

Manuel Castells, yeni medya ve seyircilikteki çeşitliliğe dikkat çekmektedir. 1980'lerdeki teknolojiler kitle iletişim dünyasını değiştirmiştir. Walkman kişisel olarak tercih edilmiş müziği gezici bir işitsel ortam oluşturmuş ve özellikle gençler arasında dış dünya arasına bir duvar çekme davranışını da birlikte getirmiştir. 24 saat yayın yapan radyo kanalları ile insanlar bu ortamdaki müzik ve sohbet programları ile zaman geçirmeye başlamıştır. Televizyon yayınlarına bir alternatif olarak ortaya çıkan VCR'lar (Video kaset kaydediciler) görsel iletişim araçlarının kullanımında kolaylık yaratmıştır. Televizyon programlarının kaydedilebilmesi izleyiciye onları istediği zamanda, tercih ettiği şeyi yeniden izleyebilme olanağı tanımıştır. İnsanların yaşamlarını kaydetmeye başlaması fotoğraf albümlerinin ilerisine geçip kendi görüntülerini oluşturmak görüntülerin tek cepheden seyrini değiştirmiş ve yaşam deneyimi ile ekranı birleştirmiştir (Castells, 2013, s. 452,453).

Castells, sosyalleşme incelemelerinde güçlü ve zayıf bağlar arasında kritik ayrımlar yapıldığını ve internetin zayıf bağların gelişimi için önemli olduğunu belirtir. Castells'e göre zayıf bağların, düşük maliyetle bilgi edinmeye olanak vermekte ve bazı imkanları sağlamaktadır. İnternet toplumsal niteliklerin, iletişimi sınırlamada daha az etkili olduğu eşitlikçi iletişim ortamı oluşturarak, diğer insanlar ile zayıf bağların güçlendirilesini mümkün hale getirir. Hem çevrimdışı hem çevrimiçi, zayıf bağlantılar, ayrı toplumsal niteliklere sahip bireyler arasında bağlantı kurmasında etkili olur ve sosyalleşmeyi toplum tarafından belirlenmiş kişisel tanınma sınırlamalarının ilerisine taşır (Castells, 2013, s. 479). Sanal bağlantılar, coğrafi ve mekansal sınırlamaların dışında dağılabildiği için sınırlı sosyal yaşamlar için kişilere toplumsal bağlantılar oluşturma imkanı tanır. Ancak bu durum sadece sosyalleşme üzerinde değil aynı zamanda ticari, siyasi, eğitsel, sağlık gibi çeşitlenebilecek pek çok alanda eğlence veya stratejik planlamalarda dahil geniş çapta hizmet ve bilgi sunması, farklı multi-medya araçlarındaki yenilenmeler nedeniyle toplumsal kültür üzerinde nasıl etkiler oluşturacağı belirsizdir.

Dijk, günümüzde kişiselleşme sürecinde ağ toplumunun temel özelliğinin ağlar ile diğer kişilere, topluluklara bağlanan birey durumuna gelmiş olduğunu belirtir. Dijk geleneksel bütünlüklerin yani ulusallaştırma ve uluslararasılaştırmanın ve daha küçük çalışma ve yaşam alanları nedeniyle değişmeye başladığını bununla birlikte insanların hem aileleri hem de mahalleleri içerisinde yaşamını sürdürürken aynı zamanda daha büyük ve dağınık olarak tanımlandığı sosyal ağların içinde hareket





ettiğini belirtir. İnsanın yaşamı ve çalışma alanı küçülmüş, iş bölümü kişilerarası iletişim ve kitle iletişimin araçlarının kullanımı genişlemiştir. Dijk ağ toplumunun kapsamının hem genişlemekte hem daralmakta olduğunu hem küresel hem yerel olduğunu ifade etmektedir. İletişim ve enformasyon teknolojileri, sanal mekanlar ve zaman oluşturarak ve eş zamanlı biçimde yerel ve küresel durumda algılama, düşünme ve hareket etmeyi oluşturacak şekilde değişim geçirmektedir. Dijk sosyal birimlerinin dağınık ve parçalı olduğunu geleneksel aile, topluluk ve kurumlarla karşılaştırıldığında bağların ve temasın düşük olduğu anlamına geldiğini çünkü birimlerin bireyleri ve elemanlarının kuracakları bağları seçtiğini ve iletişimin çeşitli olanaklarını kullanarak bireyler aralarında ağ toplumunun birimlerinin arasında büyük bir bağlanabilirlik oluşturmaktadır. Ağlar, sosyal yapılar kısmen hiyerarşik yapılardan farklı olarak düz ve yataydır fakat ağlar genellikle tek bir merkezi olmasa da bazı düğüm noktaları diğerlerinden daha önemli olduğu için fazla merkezlidir. Bu nedenle ağ toplumunun hükümet, politika, ekonomi, kültür ve sosyal alanda daha çok merkezi olduğu için daha az merkezleşmiş bir yapıya işaret eder. Çoklu merkezler, birbiri ile rekabet ve işbirliği içinde olarak tekli merkezlerin yerini almışlardır (Dijk, 2016, s. 71,72).

21. yüzyılın dijital medyası ve sosyal medya, çeşitli mesajlara göre çeşitli iletişim araçlarını biçimlendirmektedir. İnternet ve teknolojinin sundukları ile bireyler aynı mekânda olmaksızın iletişim kurma imkanına sahip olmuşlardır. Fakat bu dönüşüm insanları fiziksel alandaki sosyal etkileşimden ayırmıştır. Bu değişen durumda toplumsal hayat da farklı bir sisteme göre yeniden biçimlenmektedir. Bu durum devamında insanlar beraberlik arayışlarını sanal topluluklar üzerinden oluşturmaya başlamışlardır. Kollektif yapılar içinde bireyler, belirli özelliklere göre bir araya gelmektedir. Sosyal medya platformları, grup forumları, sanal oyun ağları gibi birçok ağ, bu toplulukların olduğu alanlardır. Bu sistem kullanıcıları hem tüketici hem de kimi zaman üreticisi konumundadır. Teknolojinin dijital araçlarla birlikte sunduğu yeni araçlar, insanların hayatlarını farklı yollarla şekillendirmesine olanak tanımaktadır.

### **Dijital Etkileşimli Sanat Yapıtları**

Sanatın tarihinde her dönemde kritik anlar bulunmaktadır. Bu anlar, teknik standardın değişmesiyle ortaya çıkabilecek yeni bir sanat biçimiyle anlaşılabilir. Sanatın dönemlerinde özellikle yıkılış devrelerinde meydana gelen tuhaflıklar ve bunalmalar aslında onun zengin tarihi kaynaklarından ortaya çıkar (Benjamin, 2014, s. 116). Sanat ve teknoloji arasındaki yakınlık, tarih süresince varlığını sürdürmüştür ancak bu durum 21. yüzyılın teknolojik medyumları içerisinde daha yoğun olarak hissedilmektedir. Bu yakınlık sanatçıların yeni teknolojik araçlar ve platformlar kullanarak düşüncelerini ifade etmelerine olanak verirken, bununla birlikte sanat formlarını da dönüştürmektedir. Teknoloji devri, sanatı da büyük oranda dönüştürmüştür ve sanatçılarda bu olanaklardan yararlanarak eserlerinde yorumlama biçimlerine bu araçları dahil etmektedirler. Teknolojik araçların insan yaşamındaki eklenme biçimleri, etkileşime dayalı ağ bağlantılılık, sanatta da ifade aracı olarak yer bulmaktadır.

### **Rafael Lozano-Hemmer: Listening Forest**

Rafael Lozano-Hemmer, 2023'te gerçekleştirdiği "Listening Forest" adlı 8 enstalasyondan oluşan geceleri deneyimlenmek üzere planlanmış interaktif bir sergi projesi gerçekleştirmiştir. Teknolojinin araçlarıyla çalışmalar üreten Rafael Lozano-Hemmer, etkileşimli sanat yapıtları üretmek için yazılım ve tarama teknolojileri ile çalışmaktadır. Sanatçı çalışmalarında çoğunlukla izleyicileri kendi biyometrik anlık fotoğrafları ile etkileşime çeker, bunlar kalp atışı, parmak izi ve portre benzeri kişisel bilgiyi kapsayabilir. Sanatçı daha sonra bu bilgileri ortamdaki insanların deneyimleyeceği hareketli, müşterek bir peyzaja çevirmektedir (Lempesis, t.y.).





**Şekil 1.** Rafael Lozano-Hemmer, *Listening Forest, “Recorded Assembly”*, 2023, Crystal Bridges Museum of American Art, North Forest Trail, Bentonville, Arkansas, United States (Lozano-Hemmer, Recorded Assembly, 2023).

“Listening Forest” projesinde ziyaretçilerin vücut ısılarına ve kalp atışlarına, seslerine duyarlı bir teknoloji kullanılarak hem bireylerin hem de yabancıların arasında manzara ile ilişki kurulmaktadır. Bu projedeki yer alan 8 enstalasyondan biri olan “Recorded Assembly” (Şekil 1), ziyaretçilerin ve önceki orman ziyaretçilerinin yüzlerinin özelliklerini birleştirerek devamlı dönüşen dinamik portre oluşturmaktadır.



**Şekil 2.** Rafael Lozano-Hemmer, *Listening Forest, “Arkansas Text Stream”*, 2023, Crystal Bridges Museum of American Art, North Forest Trail, Bentonville, Arkansas, United States (Lozano-Hemmer, Arkansas Text Stream, 2023).

“Arkansas Text Stream” (Şekil 2), Northwest Arkansas topluluğu üyelerinden alınmış olan kısa metinlerden oluşmaktadır. Bu metinler insan varlığı algılandıkça yavaş bir şekilde harf akışından kelimelere doğru dönüşerek ziyaretçilerin varlığına yanıt vererek metinler anlamlı bir şekilde görselleştirilmektedir.



**Şekil 3.** Rafael Lozano-Hemmer, *Listening Forest*, “*In Pulse Forest*”, 2023, Crystal Bridges Museum of American Art, North Forest Trail, Bentonville, Arkansas, United States (Lozano-Hemmer, *In Pulse Forest*, 2023).

“*In Pulse Forest*” (Şekil 3) ormanda ziyaretçilerin kalp atışlarını ve 3.000 ampulün ritmini izleyerek eş zamanlı olarak yanıp sönmesini sağlayan etkileşimli bir enstalasyondur.



**Şekil 4.** Rafael Lozano-Hemmer, *Listening Forest*, “*Thermal Drift*”, 2023, Crystal Bridges Museum of American Art, North Forest Trail, Bentonville, Arkansas, United States (Lozano-Hemmer, *Thermal Drift*, 2023).

“*Thermal Drift*” (Şekil 4), ziyaretçilerin ısı verisini kaydeden termal bir kamera içerir ve bu enerji süzülen parçacıklar, dijital olarak görselleştirilir.



**Şekil 5.** Rafael Lozano-Hemmer, *Listening Forest, “Remote Pulse”*, 2023, Crystal Bridges Museum of American Art, North Forest Trail, Bentonville, Arkansas, United States (Lozano-Hemmer, Remote Pulse, 2023).

“Remote Pulse” (Şekil 5), iki aynı özelliği olan nabız algılama istasyonundan oluşan ve yabancıları birbirine bağlayan ışınlar yaratır.



**Şekil 6.** Rafael Lozano-Hemmer, *Listening Forest, “Embodied Light Beacons”*, 2023, Crystal Bridges Museum of American Art, North Forest Trail, Bentonville, Arkansas, United States (Lozano-Hemmer, Embodied Light Beacons, 2023).

“Embodied Light Beacons” (Şekil 6), ziyaretçilere 20 fit yüksekliğinde ışıktan oluşan büyük çubukları

kontrol etme olanağı sunmaktadır.



**Şekil 7.** Rafael Lozano-Hemmer, *Listening Forest*, “Voice Forest”, 2023, Crystal Bridges Museum of American Art, North Forest Trail, Bentonville, Arkansas, United States (Lozano Hemmer , Voice Forest, 2023).

“Voice Forest” (Şekil 7), ziyaretçiler kendilerinden önceki ormanın ziyaretçilerinin seslerinden oluşan koroya dahil olarak birlikte ses kayıtlarını bırakmasını sağlayan bir sistemden oluşmaktadır.



**Şekil 8.** Rafael Lozano-Hemmer, *Listening Forest*, “Summon”, 2023, Crystal Bridges Museum of American Art, North Forest Trail, Bentonville, Arkansas, United States (Lozano Hemmer, Summon, 2023).

“Summon” (Şekil 8), adlı kısımda bir köprüdeki ziyaretçilerin sesi mikrofonlar ile alınır ve bu veri aşağıdaki vadinin içerisinde bir ışık düzenine çevrilir (Lozano-Hemmer, Rafael Lozano-Hemmer: *Listening Forest*, t.y.).

### **Camille Utterback: Entangled**

Camille Utterback, etkileşimli enstalasyonları ile mekâna yönelik keşif ve oyun yaratarak katılımcıları bu sürece dahil eder. Utterback çalışmalarında görsel olarak katmanlı yollarla insan hareketini,

hesaplamalı sistemlerle birleştirmek üzerine deneysel imkanları araştırmaktadır. Camille Utterback, projeleri için kendi yazdığı özel yazılımlar ile çeşitli algılama ve görüntüleme teknolojilerini bir araya getirmektedir. Utterback'ın etkileşimli enstalasyonları, mimari ölçekteki projeksiyonlardan, özel LED aydınlatmaya veya gömülü LCD ekranlara sahip kişisel heykellere kadar dönüşen farklı biçimlerde ifade edilebilir (Utterback, Bio, t.y.). Utterback'ın çalışmaları, katılımcıların kendi bedensel keşif süreciyle birlikte çalışmalarındaki etkileşimli sistemlerin olabirliklerini ve davranışlarını da keşfetmesini amaçlar.



**Şekil 9.** Camille Utterback, *Entangled*, 2015-2016, The Contemporary Jewish Museum, San Francisco for New Experiments in Art & Technology sergisi (Utterback , *Entangled*, 2015-2016).



**Şekil 10.** Camille Utterback, *Entangled*, 2015-2016, The Contemporary Jewish Museum, San Francisco for New Experiments in Art & Technology sergisi (Utterback , *Entangled*, 2015-2016).

Utterback'ın etkileşimli enstalasyonlarından biri olan “Entangled” (Şekil 9,10), katılımcıların yerleştirme alanında asılı duran yarı şeffaf perdenin iki tarafına yansıtılan görüntülerle etkileşime

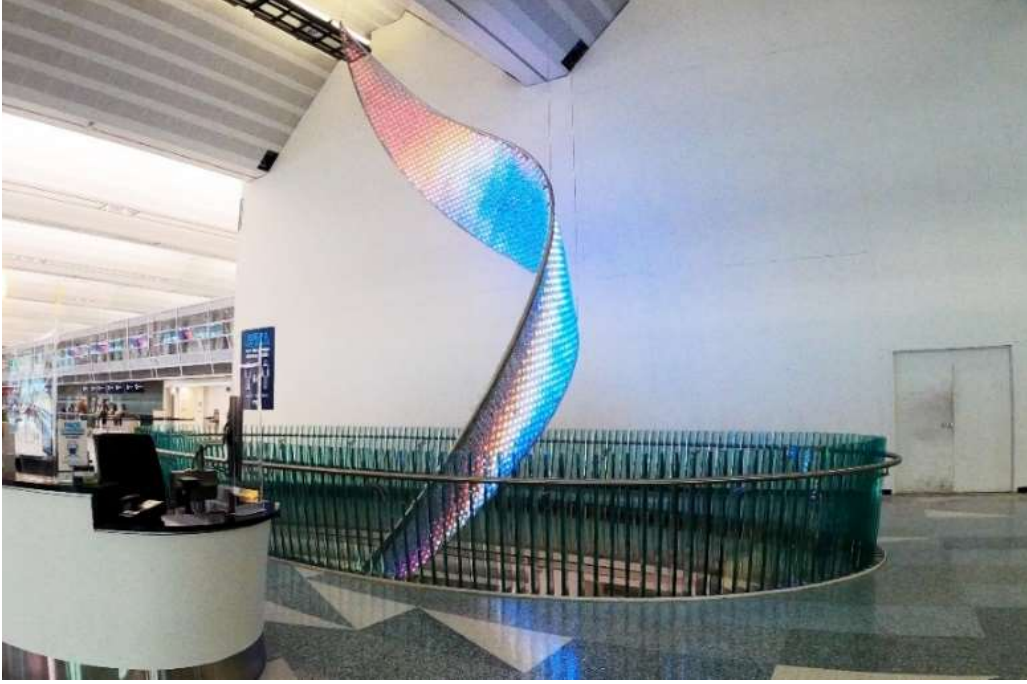
girdiği bir eserdir. Bu eser, yarı şeffaf perdelerin iki yönündeki etkileşim bölgelerindeki yapılan hareketler, görüntülerin karşılık gelen tarafında projeksiyonda görüntülerin belirmesi ve yok olması ile soyut renkli ve hareketli yüzeylerden oluşmaktadır. Katılımcıların yaptığı hareketler şeffaf perdelerin iki tarafına da yansıtıldığından hareketli değişen görüntüler belirmektedir. Şeffaf perdelerin arasından yansıyan görüntüler, eserin iki tarafında birleşerek yüzeyde ortak bir görüntü oluşturur. Perdelerin iki tarafındaki katmanlarda oluşan ışık, projeksiyon yüzeylerinde derinlik algısı ve hacim karmaşıklığı ortaya çıkarır. Bu çalışma katılımcıların çift yönlü şeffaf projeksiyonu birlikte oluşturmasının yanı sıra katılımcılar birbirlerinin belirgin olmayan silüetleri olarak bir etkileşimli deneyim yaratır. Yaşamlarımızda giderek artan dijital ekranlar, genellikle fiziksel çevreden ve etrafımızdaki insanlarla ilişkilerde yabancılaştırırken, bu çalışmada katılımcıların birbirlerini bir ekran aracılığı ile görme sebepleri fiziksel yapıda olan ilişkilerimizi hatırlatmaktadır. “Entangled” katılımcıların perde üzerinde yarattığı ışıltılı ve dalgalı görüntü izleri ile etrafımızda dijital sistemlerle kurduğumuz duygusal ve iç içe geçen deneyimlerimize ve yaşamlarımıza işaret etmektedir (Utterback, Entangled, 2015)

### Jen Lewin: The Aurora

Jen Lewin, kamusal alanlarda topluluk etkileşimini oyun ile birleştirdiği etkileşimli heykel çalışmaları üzerine odaklanmaktadır. Lewin, mühendislik ve mimari geçmişi ile sanatı birleştirerek teknoloji ve doğayı merkeze alan eserler üretmektedir. Bu eserlerde, büyük bir alana yayılan kamusal alanlarda dinamizm katan insan etkileşimli bir yaklaşım görülmektedir. Lewin’in sanat, teknoloji, insan topluluğu kavramları üzerinden biçimlenen çalışmaları insan ilişkileri ve kolektif hareketlerin etkisine işaret eder (Lewin, About Jen Lewin, t.y.).



Şekil 11. Jen Lewin, The Aurora, 2021, Metropolitan Airports Commission (MAC) and the Airport Foundation MSP (Lewin, The Aurora, 2021).



**Şekil 12.** Jen Lewin, The Aurora, 2021, Metropolitan Airports Commission (MAC) and the Airport Foundation MSP (Lewin, The Aurora, 2021)

Lewin'in 2021'de gerçekleştirdiği "The Aurora" (Görsel 11,12), havaya göre renk değiştiren eserin altında bulunan araçlar üzerinde kişinin hareketine göre canlılık kazanan etkileşime dayalı deneyim sunan bir eserdir. Lewin'in bu çalışması, Aurora Borealis veya Kuzey Işıklarına dair bir yorumlamadır. Sanatçı, kuzey bölgelerinde gökyüzünde sonbahar ve kış aylarında gözlemlenebilen kuzey ışıklarından esinlenmiştir. Levin, bu ışık renkleri ve dalgalanmalarının güzelliğinden yola çıkarak eserini Minneapolis'teki hava durumuna göre renk değişimini sağlayacak biçimde programlamıştır. Ziyaretçileri bu kompozisyona aktif bir şekilde katılmaya özendiren bu eserin asılı kısmının altında, dokunmaya karşılık veren 8 platform yer almaktadır. Lewin, insan ve çevre arasındaki etkileşimlere vurgu yapmak için teknoloji, doğa ve insanı bir araya getiren bir yapıya göre kurgulamaktadır. Eser, Minneapolis'teki mevsimleri ve anlık hava durumuna göre yansıtacak biçimde tasarlanmış 10.000 den daha fazla etkileşimli LED'ler ile oldukça fazla renk türü sunmaktadır. Bu eserde, gerçekte Aurora Borealis'i meydana getiren güneş rüzgarı desenlerini anımsatan incecik, bal peteğine benzer bir yapıya çevrilmiş alüminyum halkadan ve her biri içerisine ışık veren cam ampulden oluşmaktadır (Lewin, The Aurora, 2021).

## SONUÇ

Teknoloji ve sanat arasındaki etkileşim, teknolojinin sanatçılar için sunduğu yeni araçlar ve yollar üretimleri konusunda yaratıcılığın sınırlarını genişletmekte ve teknoloji, sanat disiplinlerinin birleşimi ile eserlerin ifade biçimlerini dönüştürmektedir. Teknolojik araçlar ile dijital sanat, interaktif enstalasyonlar gibi alanlarda sanatçılar ürettiği çalışmalarda izleyici ile yakın bir ilişki kurabilmektedir. Geleneksel sanatın yanında, sanatın dijitalleşme süreçleri de yeni anlatım biçimleri ve deneyimler içinde katkı oluşturmaktadır.

Teknoloji çağı sanatı yeniden tanımlamakta ve sanatçılara yeni farklı yaratıcı alanlar ve olanaklar açmaktadır. Teknolojinin yaşamlarımızın odağında yer aldığı bir zaman diliminde yaşamaktayız ve mobil cihazlar, tabletler, bilgisayarlar gibi pek çok teknolojik araçlar günlük yaşamımızın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Bu nedenle teknoloji alt yapıli etkileşimli sanat eserleri de izleyiciyi durağan bir gözlemci olmaktan çıkarıp, eserin oluşumuna katılan aktif bir oyuncuya dönüştürmektedir. Bu türden etkileşimli çalışmalar, kişiyi veya toplulukları düşünmeye, deneyimlemeye, fiziksel etkileşime teşvik etmektedir. Böylece izleyici veya katılımcı, sanatın sınırlarında farklı ve yeni etkileşimli deneyimler ile kendi sanatsal deneyimini şekillendirme olanağı da bulmaktadır. Teknolojik interaktif



enstalasyonlar ile izleyici, sanat eserlerini pasif olarak değil, etkileşim içerisinde deneyimleyebilmektedir. Dijital ve teknolojik araçlar ile oluşturulan enstalasyon ve eserler, ses, görüntü, ışık, hareket ve dokunma gibi unsurları birleştirerek izleyiciyi eserin parçası durumuna getirmektedir.

Etkileşimli sanat eserleri, izleyici veya katılımcıyı daha fazla eserin içine çekmekte ve onları sadece izleyen ve gözlemde bulunan birey olmaktan çıkarıp eserin bir parçası durumuna getirmektedir. Teknoloji etkileşimli sanatsal deneyimler, katılımcıların etkileşimleri ve algıları aracılığı ile yeni sanatsal anlamların ve yaklaşımların olduğu bir platform sunmaktadır. Sanat ve teknoloji arasındaki birliktelik, ilgiyi ve duyguyu canlı tutan yaratım biçimi ile hem sanatçılar hem eserin izleyicileri/katılımcıları için yeni deneyimlere açıktır.

Güncel teknoloji araçlarını sanatsal anlatım biçimi olarak kullanan Rafael Lozano-Hemmer, Camille Utterback ve Jen Lewin insan, doğa ve teknoloji ilişkisinde bir iletişim dili oluşturarak izleyicileri eserin oluşumuna dahil etmektedir. Bu eserleri harekete geçiren katılımcıların aracılığı ile ortaya çıkan somutlaşan esere ve sanatçıların amacına kolektif bir etki sağlamaktadır; aynı zamanda, topluluk ve paylaşım duygusu ile yaratıcı potansiyel etkiyi güçlendirmektedir. Güncel teknolojiler kendi ekosistemlerini oluşturarak, doğal çevre ile yeni ilişkiler geliştirebilmektedir. Kişiler doğal çevreyi ve topluluk oluşumlarını gözlemlemeyi teknolojik araçlar ve görselleştirmeler ile deneyimlenebilmekte. Güncel teknolojilerin sanatta kullanımı, doğal çevreyi ve toplumsal bağlantıların oluşturduğu etkiyi deneyimleme yollarını sunmaktadır. Böylelikle, sanat ve teknoloji arasındaki bu yaratıcı beraberliğin, teknolojinin yeni araçları ile gelecekte yeni olanaklar ve olasılıkları da sunması muhtemeldir

İnsanın bu yeni medya ortamını nasıl keşfedip anladığını yeniden değerlendirmesi gerektiğinde, yeni iletişim araçlarının kullanımı, bu araçlara entegre olmanın anlamını kavrayabilmek için çeşitli ve kapsamlı modellerden faydalanmak mümkün olabilir. Bu modeller çeşitli teorik yaklaşımlar ve çerçevelerde medya ekolojisi, teknolojik determinizm, ağ toplumu teorileri, sosyoteknik sistemler gibi çeşitlenebilmektedir. Bu modeller, insanın yeni medya ile etkileşimlerini ve bu etkileşimlerin bireysel ve toplumsal anlamlarını kavramamıza yardımcı olabilir. Bu modeller gibi çeşitlenebilecek kavramlar, teoriler üzerinden güncel teknolojik araçlar ve sanatsal yorumların araştırılmasına gereksinim olabilir.

## KAYNAKÇA

- Çuhacı, G. (2007). Dijital Sanatlarda Bedenin Kullanımı. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İletişim Bilimleri Anabilim Dalı.
- Benjamin, W. (2014). Teknik Olarak Kopyalanabildiği Çağda Sanat Yapıtı. A. Artun (Dü.) içinde, *Sanat Siyaset: kültür çağında sanat ve kültürel politika* (M. Tüzel, E. Gen, E. Soğancılar, H. Barışcan, N. Gürbilek, S. Yücesoy, . . . E. Zeybekoğlu, Çev., s. 91-129). İstanbul: İletişim Yayınları.
- Burnett, R. (2012). *İmgeler Nasıl Düşünür?* (G. Pular, Çev.) İstanbul: Metis.
- Castells, M. (2013). *Enformasyon Çağı : Ekonomi, Toplum ve Kültür, Birinci Cilt Ağ Toplumunun Yükselişi* (3. Baskı b., Cilt 1. cilt ). (E. Kılıç, Çev.) İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Davutoğlu, N. A. (2020, 10 30 cilt:2 sayı:1). Üçüncü ve Dördüncü Sanayi Devrimleri Arasındaki Temel Ve Sistemik Farklılıkların Determinist Bir Yaklaşımla Analizi. *Management and Political Sciences Review*, s. 176-194.
- Dijk, J. V. (2016). *Ağ Toplumu*. İstanbul : Kafka Epsilon Yayıncılık .
- Giddens, A. (1994). *Modernliğin Sonuçları* (1. baskı b.). (E. Kuşdil, Çev.) İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Küçükcalay, A. M. (1997, 6 1 cilt:2 sayı:2). Endüstri Devrimi ve Ekonomik Sonuçlarının Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, s. 51-68.
- Lempesis, D. (t.y.). *Rafael Lozano Hemmer-Listening Forest*. 09 10, 2024 tarihinde dreamideamachine: <https://www.dreamideamachine.com/?p=90406> adresinden alındı
- Lewin, J. (2021). *The Aurora*. 09 13, 2024 tarihinde Jen Lewin Studio: <https://www.jenlewinstudio.com/portfolio/the-aurora/> adresinden alındı
- Lewin, J. (2021). *The Aurora*. Minneapolis, Amerika. 09 13, 2024 tarihinde <https://www.jenlewinstudio.com/portfolio/the-aurora/> adresinden alındı



- Lewin, J. (t.y.). *About Jen Lewin*. 09 13, 2024 tarihinde Jen Lewin Studio: <https://www.jenlewinstudio.com/about-jen-lewin/> adresinden alındı
- Lozano Hemmer , R. (2023). *Voice Forest*. Bentonville, Arkansas, United States, Amerika. 09 10, 2024 tarihinde [https://www.lozano-hemmer.com/showimage\\_emb.php?proj=voice\\_forest&img=bentonville\\_2022&idproj=1177&type=exhibition&id=4](https://www.lozano-hemmer.com/showimage_emb.php?proj=voice_forest&img=bentonville_2022&idproj=1177&type=exhibition&id=4) adresinden alındı
- Lozano Hemmer, R. (2023). *Summon*. Bentonville, Arkansas, United States, Amerika. 09 10, 2024 tarihinde [https://www.lozano-hemmer.com/showimage\\_emb.php?proj=summon&img=bentonville\\_2023&idproj=1177&type=exhibition&id=2](https://www.lozano-hemmer.com/showimage_emb.php?proj=summon&img=bentonville_2023&idproj=1177&type=exhibition&id=2) adresinden alındı
- Lozano-Hemmer, R. (2023). *Arkansas Text Stream*. Bentonville, Arkansas, United States, Amerika. 09 10, 2024 tarihinde [https://www.lozano-hemmer.com/showimage\\_emb.php?proj=arkansas\\_text\\_stream&img=bentonville\\_2023&idproj=1177&type=exhibition&id=4](https://www.lozano-hemmer.com/showimage_emb.php?proj=arkansas_text_stream&img=bentonville_2023&idproj=1177&type=exhibition&id=4) adresinden alındı
- Lozano-Hemmer, R. (2023). *Embodied Light Beacons*. Bentonville, Arkansas, United States, Amerika. 09 10, 2024 tarihinde [https://www.lozano-hemmer.com/showimage\\_emb.php?proj=embodied\\_light\\_beacons&img=bentonville\\_2023&idproj=1177&type=exhibition&id=5](https://www.lozano-hemmer.com/showimage_emb.php?proj=embodied_light_beacons&img=bentonville_2023&idproj=1177&type=exhibition&id=5) adresinden alındı
- Lozano-Hemmer, R. (2023). *In Pulse Forest*. Bentonville, Arkansas, United States., Amerika. 09 10, 2024 tarihinde [https://www.lozano-hemmer.com/showimage\\_emb.php?proj=pulse\\_forest&img=bentonville\\_2023&idproj=1177&type=exhibition&id=1](https://www.lozano-hemmer.com/showimage_emb.php?proj=pulse_forest&img=bentonville_2023&idproj=1177&type=exhibition&id=1) adresinden alındı
- Lozano-Hemmer, R. (2023). *Recorded Assembly*. Bentonville, Arkansas, United States, Amerika. 09 10, 2024 tarihinde [https://www.lozano-hemmer.com/showimage\\_emb.php?proj=recorded\\_assembly&img=bentonville\\_2023&idproj=1177&type=exhibition&id=1](https://www.lozano-hemmer.com/showimage_emb.php?proj=recorded_assembly&img=bentonville_2023&idproj=1177&type=exhibition&id=1) adresinden alındı
- Lozano-Hemmer, R. (2023). *Remote Pulse*. Bentonville, Arkansas, United States, Amerika. 09 10, 2024 tarihinde [https://www.lozano-hemmer.com/showimage\\_emb.php?proj=remote\\_pulse&img=bentonville\\_2023&idproj=1177&type=exhibition&id=3](https://www.lozano-hemmer.com/showimage_emb.php?proj=remote_pulse&img=bentonville_2023&idproj=1177&type=exhibition&id=3) adresinden alındı
- Lozano-Hemmer, R. (2023). *Thermal Drift*. Bentonville, Arkansas, United States, Amerika. 09 10, 2024 tarihinde [https://www.lozano-hemmer.com/showimage\\_emb.php?proj=thermal\\_drift&img=bentonville\\_2023&idproj=1177&type=exhibition&id=3](https://www.lozano-hemmer.com/showimage_emb.php?proj=thermal_drift&img=bentonville_2023&idproj=1177&type=exhibition&id=3) adresinden alındı
- Lozano-Hemmer, R. (t.y.). *Rafael Lozano-Hemmer: Listening Forest*. 09 10, 2024 tarihinde Rafael Lozano-Hemmer: [https://www.lozano-hemmer.com/exhibitions/rafael\\_lozano-hemmer\\_listening\\_forest\\_bentonville\\_2023.php](https://www.lozano-hemmer.com/exhibitions/rafael_lozano-hemmer_listening_forest_bentonville_2023.php) adresinden alındı
- Manovich, L. (2013). *Software Takes Command*. (F. J. Ricardo, Dü.) New York , USA: Bloomsbury.
- McLuhan, M. (2014). *Gutenberg Galaksisi; Tipografik İnsanın Oluşumu*. (G. Ç. Güven, Çev.) İstanbul: Yapı Kredi Yayınları (YKY).
- McLuhan, M., & Powers, B. R. (2001). *Global Köy*. (B. Ö. Düzgören, Çev.) istanbul: Scala Yayıncılık.
- Mokyr, j., & Strotz, R. H. (1998, Ağustos). The Second Industrial Revolution, 1870-1914. 1-15. 2003 Sheridan Rd., Evanston IL 60208, Northwestern University. Retrieved 09 8, 2024, from <https://faculty.wcas.northwestern.edu/jmokyr/castronovo.pdf>
- Muşkara, Ü. (2022). Giriş. Ü. Muşkara (Dü.) içinde, *Kültürün Dijital Dönüşümü: Benzetim ve Algı* (s. 7-15). Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Vakfı Yayınları (KÜV).
- Myoo, S. (2018). Interactive Art In The Culture Of Participation. *Art Inquiry. Recherches sur les arts*(XX), s. 203-216.
- Öztemel, E. (2020). Yapay Zeka ve İnsanlığın Geleceği. P. D. Şeker, D. Bulduklu, D. Korkut, & Ö. Doğrul (Dü) içinde, *Bilişim Teknolojileri ve İletişim: Birey ve Toplum Güvenliği* (Cilt 1. Baskı, s. 95-112). Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi (TUBA).
- Sağbaşı, A., & Gülseren, A. (2019, 12 31 cilt:2 sayı:2). Endüstri 4.0 Perspektifinde Sanayide Dijital Dönüşüm Ve Olgunluk Seviyesinin Değerlendirilmesi. *European Journal Engineering and Applied Science*, s. 1-5.



Şahin, S. (2010). Dijital Devrim ile Birlikte Sanatta Mekan,Beden , Algı Değişimi. *Sanatta Yeterlik Tezi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Heykel Anasanat Dalı.

Şahin, S. (2013). Dijital Sanat, Arayüz ve Yeni İzleyici Profili. *Yeni Medya Çalışmaları: Kuram, Yöntem, Uygulama ve Siyasa 1. Ulusal Kongresi* (s. 532-539). Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi, Alternatif Bilişim.

Utterback , C. (2015-2016). *Entangled*. San Francisco, Amerika. 09 10, 2024 tarihinde <https://camilleutterback.com/projects/entangled/> adresinden alındı

Utterback, C. (2015). *Entangled*. 09 10, 2024 tarihinde Camille Utterback: <https://camilleutterback.com/projects/entangled/> adresinden alındı

Utterback, C. (t.y.). *Bio*. Camille Utterback: <https://camilleutterback.com/vitae/bio/> adresinden alındı

