



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ

İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Anabilim Dalı

YAPAY ZEKA VE MEKAN TASARIMI ETKİLEŞİMİNİN GÜNÜMÜZ TASARIM
EĞİTİMİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

Ekin BAYRAK

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2022

YAPAY ZEKA VE MEKAN TASARIMI ETKİLEŞİMİNİN GÜNÜMÜZ TASARIM EĞİTİMİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

Danışman: Prof. Dr. Pelin YILDIZ

Yazar: Ekin BAYRAK

ÖZ

Araştırmada, yapay zeka ve mekan tasarımı etkileşiminin günümüz tasarım eğitiminde değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Yapılan bu çalışmada iç mekan tasarımı ve yapay zeka entegrasyonuna ilişkin iç mimarlık ve çevre tasarımı eğitimi alan öğrencilerin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda çalışmanın araştırma problemi; “İç mekan tasarımı ve yapay zeka entegrasyonuna ilişkin iç mimarlık ve çevre tasarımı eğitimi alan öğrencilerin görüşleri nelerdir?” Çalışmanın alt problemleri; “İç mimarlık ve çevre tasarımı eğitimi alan öğrencilerin iç mekanda biçim ve işlevsellik hakkındaki görüşleri nasıldır?”, “İç mimarlık ve çevre tasarımı eğitimi alan öğrencilerin yapay zeka hakkındaki görüşleri nasıldır?”, “İç mimarlık ve çevre tasarımı eğitimi alan öğrencilerin iç mekan ve yapay zekanın ilişkisine yönelik görüşleri nasıldır?”

Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması (case study) ile desenlenmiştir. Araştırmanın örneklemini Hacettepe Üniversitesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı 2021-2022 öğretim yılı 4.sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Bu bağlamda araştırmada ölçüt; mekan algısı, yapay zeka farkındalığı, mekan ve çevre ilişkileri belirli bir seviyede olan ve iç mimarlık kariyerine başlayacak olan son sınıf öğrencileri ile çalışılması olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin gönüllülük ilkesi dahilinde araştırmaya katılımları sağlanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak görüş formundan yararlanılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan görüş formunda iç mimarlık ve çevre tasarımı eğitimi alan öğrencilerin yapay zeka ile ilgili farkındalıkları ve iç mekan tasarımı ve yapay zeka entegrasyonuna ilişkin görüşlerini irdelleyen açık uçlu sorulara yer verilmiştir. Anket, katılımcıların görüşleri aracılığıyla yapay zeka ve mekan tasarımı etkileşiminin günümüz tasarım eğitiminde

değerlendirilmesi adına 13 soruluk açık uçlu bir form olarak düzenlenmiştir. Katılımcıların görüşleri aracıyla yapay zeka ve mekan tasarımı etkileşiminin günümüz tasarım eğitiminde değerlendirilmesi için yapılan anket sonucu elde edilen veriler, nitel veri çözümlemesi ile değerlendirilerek içerik analizi yapılmıştır. Yapılan bu içerik analizi sonrasında veriler tema ve temalara ait kategorilere ayrılmıştır.

Yapılan çalışmada, iç mekan ile ilgili bulgular iki ana temada incelenmiştir; iç mekanda biçim ve iç mekanda işlevsellik. İç mekanda biçim; iç mekan tasarımı, kullanıcı odaklı tasarım, iç mekan form ilişkisi kategorilerinde incelenirken iç mekanda işlevsellik teması; iç mekanda fonksiyonel yaklaşımlar kategorisi altında incelenmiştir. Yapay zeka ile ilgili bulgular bir ana temada incelenmiştir; yapay zeka. Yapay zeka; zaman tasarrufu sunan yeni çağ sistemi, robot teknolojisi, sanatta yaratıcılık, geleceğin teknolojisi, azalan insan gücü, endüstriyel gelişim, tasarım programları, sanal gerçeklik, iç mimarlık eğitiminde yapay zeka kategorileri altında incelenmiştir. İç mekan ve yapay zeka ile ilgili bulgular bir ana temada incelenmiştir; iç mekan ve yapay yapay zeka ilişkisi. İç mekan ve yapay yapay zeka ilişkisi; akıllı evler, ürün tasarımları, enerji tasarrufu, kullanıcı odaklı tasarım, yapay bir yaşam kategorileri altında incelenmiştir.

Çalışmanın sonucunda, iç mimarlık ve çevre tasarımı eğitimi alan 4. sınıf öğrencilerinin insanoğlunun evrimi ve günümüzde her alanda kullanımı zamanla büyüyen yapay zeka hakkında farkındalığa sahip oldukları tespit edilmiştir. Elde edilen veriler sonucunda gelişime ve değişime açık olup aynı zamanda konu hakkında merak sahibi oldukları gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, çağımızın gerçeklerini daha yakından takip etmeleri için öğrencilere doğrudan yapay zeka hakkında daha fazla bilgi sunulması ve verilen cevaplar ve beklentiler doğrultusunda yapay zekanın iç mimarlık eğitime doğrudan dahil edilmesi gerekliliğine ulaşılmıştır. Teknolojinin tasarımdan uzak olmadığı bilinci ile tasarım sürecinde birlikte düşünmeleri beklenmektedir. İç mekanda yapay zeka uygulamalarının denendiği, insanlar ve çevre üzerindeki etkilerinin araştırıldığı, ekonomik ve sürdürülebilir çıktıların yer verildiği, iç mimarlık ve çevre tasarımı eğitiminde yapay

zeka ile ilgili çalışmaların çeşitlenmesi önerilmektedir. Buna ek olarak, globalleşen dünyada multidisipliner bilincin, gelişime katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Anahtar sözcükler: yapay zeka, iç mekan, biçimlenme, işlevsellik, tasarım



EVALUATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND SPACE DESIGN INTERACTION IN TODAY'S DESIGN EDUCATION

Supervisor: Prof. Dr. Pelin YILDIZ

Author: Ekin BAYRAK

ABSTRACT

In the research, it is aimed to evaluate the interaction of artificial intelligence and space design in today's design education. In this study, it is aimed to determine the opinions of the students who receive interior architecture and environmental design education on the integration of interior space design and artificial intelligence. In this context, the research problem of the study; "What are the opinions of the students studying interior architecture and environmental design on the integration of interior space design and artificial intelligence?" Sub-problems of the study; "What are the views of the students studying interior architecture and environmental design about form and functionality in the interior space?", "What are the views of the students studying interior architecture and environmental design about artificial intelligence?", "What are the views of the students studying interior architecture and environmental design about the relationship between interior space and artificial intelligence?"

The research was designed with a case study, one of the qualitative research methods. The sample of the research consisted of Hacettepe University, Interior Architecture and Environmental Design 2021-2022 academic year 4th grade students. In this context, the criteria in the research are; It has been determined as working with senior students who have a certain level of space perception, artificial intelligence awareness, space and environment relations and who will start their interior architecture career. Students were allowed to participate in the research within the framework of the principle of voluntariness. Opinion form was used as a data collection tool in the research. In the opinion form developed by the researcher, open-ended questions examining The awareness of the students studying interior

architecture and environmental design about artificial intelligence and their views on the integration of interior design and artificial intelligence were included. questionnaire was designed as an open-ended form with 13 questions in order to evaluate the interaction of artificial intelligence and space design in today's design education through the opinions of the participants. Content analysis was carried out by evaluating the data obtained as a result of the survey conducted to evaluate the interaction of artificial intelligence and space design in today's design education by means of the participants' opinions. After this content analysis, the data were divided into themes and categories.

In the study, the findings related to the interior were examined in two main themes; form in the interior space and functionality in the interior scape. Form in the interior space; interior design, user-oriented design, and interior space and its relation with form categories, while the theme of functionality in the interior space examined under the category of; functional approaches in interior space. Findings related to artificial intelligence were examined in one main theme; artificial intelligence. Artificial intelligence were examined under the categories of; time-saving new age system, robot technology, creativity in art, technology of the future, decreasing manpower, industrial development, design programs, virtual reality, artificial intelligence in interior architecture education. Findings related to interior space and artificial intelligence were analyzed in one main theme; relationship between interior space and artificial artificial intelligence. Relationship between interior space and artificial intelligence were examined under the categories of; smart homes, product designs, energy saving, user-oriented design, artificial life.

As a result of the study, it has been determined that the 4th grade students studying interior architecture and environmental design have an awareness of the evolution of human beings and artificial intelligence, the use of which is growing over time in every field today. As a result of the data obtained, it has been observed that they are open to development and change and at the same time they are curious about the subject. However, it has been reached that students should be provided with more information about artificial intelligence directly in order to follow the realities of

our age more closely, and artificial intelligence should be directly included in interior architecture education in line with the answers and expectations. With the awareness that technology is not far from design, they are expected to think together in the design process. It is recommended to diversify the studies on artificial intelligence in interior architecture and environmental design education, where artificial intelligence applications are tried in the interior, the effects on people and the environment are investigated, economic and sustainable outputs are included. In addition, it is predicted that multidisciplinary awareness will contribute to development in the globalizing world.

Keywords: artificial intelligence, interior space, formation, functionality, design



TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimi boyunca bana destek veren değerli hocam ve danışmanım
Prof. Dr. Pelin Yıldız'a,

Hayatım boyunca bana destek olan aileme,

Teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZ	i
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	vii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	x
GÖRSEL DİZİNİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiv
GİRİŞ	1
1.BÖLÜM: YAPAY ZEKANIN ORTAYA ÇIKIŞI, GELİŞİMİ VE GÜNÜMÜZDE KULLANIMI.....	6
1.1. Yapay Zekanın Tanımı	7
1.2. Yapay Zekanın Tarihsel Süreci	8
1.3. Yapay Zekanın Beş Türü.....	18
1.3.1. Makine Öğrenimi (ML)	18
1.3.2. Derin Öğrenme	19
1.3.3. Doğal Dil İşleme (NLP)	20
1.3.4. Bilgisayarla Görme	21
1.3.5. Açıklanabilir Yapay Zeka (XAI)	22
1.4. Bulanık Mantık.....	22
1.5. Yapay Zekanın Kullanım Alanları	25
1.5.1. Toplumsal Kullanım Alanları	25
1.5.2. Farklı Disiplinlerde Uygulamaları	30
1.6. Gerçeklik Teknolojileri	39
1.7. Günümüzde Yapay Zeka, İnsanlığın Geleceği	42
2.BÖLÜM: MEKAN TASARIMININ YAPAY ZEKA İLE ETKİLEŞİMİ.....	44
2.1. Mekan ve Yapay Zeka Etkileşimi.....	45
2.2. İç Mekanda Yapay Zeka Etkileşimi.....	49
2.2.1. Parametrik Tasarım	51
2.3. Malzemelerde Yapay Zeka Etkisi	52
2.3.1. Akıllı Malzemeler.....	54
2.3.2. 3D ve 4D Baskı	56

2.4. Yapay Zekanın Mekanın İşlevsel Durumuna Katkısı	60
3.BÖLÜM: ÖRNEKLER.....	64
3.1. İç Mekanda yapay Zeka etkileşimi ile İlgili Örnekler	64
3.1.1. Parametrik Tasarım Örnekleri	64
3.2. Malzemelerde Yapay Zeka Etkisi ile İlgili Örnekler	72
3.2.1. Akıllı Malzeme Örnekleri	73
3.2.2. 3D Baskı ve 4D Baskı Örnekleri	75
3.3. Yapay Zekanın Mekanın İşlevsel Durumuna Katkısı ile İlgili Örnekler	89
3.3.1. EQ House	89
3.3.2 The Edge Deloitte, Amsterdam	93
4.BÖLÜM: DURUM ÇALIŞMASINA YÖNELİK BULGULAR VE YORUMLAR....	99
4.1. İç Mekana Yönelik Bulgular	99
4.1.1. İç Mekanda Biçime Yönelik Bulgular	100
4.1.2. İç Mekanda İşlevselliğe Yönelik Bulgular	102
4.2. Yapay Zekaya Yönelik Bulgular	102
4.3. İç Mekan ve Yapay Zeka İlişkisine Yönelik Bulgular	109
5.BÖLÜM: SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER	116
KAYNAKLAR.....	124
EKLER	136
ETİK KOMİSYONU ONAY BİLDİRİMİ.....	137
ETİK BEYAN.....	138
YÜKSEK LİSANS TEZİ ORJİNALLİK RAPORU.....	139
MASTER'S THESIS ORIGINALITY REPORT	140
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI.....	141

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. İç Mekana Yönelik Bulgular	99
Tablo 2. Yapay Zekaya Yönelik Bulgular	103
Tablo 3. İç Mekan ve Yapay Zeka İlişkisine Yönelik Bulgular	109
Tablo 4. Tüm Tema ve Kategorilere Yönelik Bulgular	113
Tablo 5. Durum Çalışmasına Yönelik Yaklaşımlar	114



GÖRSEL DİZİNİ

Görsel 1. 4D Printing is revolutionizing the printing world. Hammon, 2022. https://l24.im/esyf	58
Görsel 2. 4D Printing is revolutionizing the printing world. Hammon, 2022. https://l24.im/esyf	59
Görsel 3. "The Top 5 Buildings That Make Use of Parametric Design", t.y. https://l24.im/GY21Nf	64
Görsel 4. "The Top 5 Buildings That Make Use of Parametric Design", t.y. https://l24.im/GY21Nf	65
Görsel 5. "The Top 5 Buildings That Make Use of Parametric Design", t.y. https://l24.im/GY21Nf	66
Görsel 6. "The Top 5 Buildings That Make Use of Parametric Design", t.y. https://l24.im/GY21Nf	67
Görsel 7. "The Top 5 Buildings That Make Use of Parametric Design", t.y. https://l24.im/GY21Nf	68
Görsel 8. Softroom creates "world's-longest" parametric wall inside Istanbul Airport. Levy, 2019. https://l24.im/wlt5KH	69
Görsel 9. Softroom creates "world's-longest" parametric wall inside Istanbul Airport. Levy, 2019. https://l24.im/wlt5KH	70
Görsel 10. Softroom creates "world's-longest" parametric wall inside Istanbul Airport. Levy, 2019. https://l24.im/wlt5KH	71
Görsel 11. Softroom creates "world's-longest" parametric wall inside Istanbul Airport. Levy, 2019. https://l24.im/wlt5KH	71
Görsel 12. Smart materials, discover the materials with which we will shape the future, t.y. https://l24.im/Mo0	74

Görsel 13.	10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. https://l24.im/L5bE	75
Görsel 14.	10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. https://l24.im/L5bE	75
Görsel 15.	10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. https://l24.im/L5bE	75
Görsel 16.	10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. https://l24.im/L5bE	76
Görsel 17.	10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. https://l24.im/L5bE	77
Görsel 18.	10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. https://l24.im/L5bE	77
Görsel 19.	10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. https://l24.im/L5bE	78
Görsel 20.	10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. https://l24.im/L5bE	78
Görsel 21.	10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. https://l24.im/L5bE	79
Görsel 22.	10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. https://l24.im/L5bE	79
Görsel 23.	10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. https://l24.im/L5bE	79
Görsel 24.	10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. https://l24.im/L5bE	79
Görsel 25.	10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. https://l24.im/L5bE	79
Görsel 26.	10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. https://l24.im/L5bE	80

Görsel 27. 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. https://l24.im/L5bE	80
Görsel 28. 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. https://l24.im/L5bE	81
Görsel 29. 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. https://l24.im/L5bE	81
Görsel 30. 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. https://l24.im/L5bE	82
Görsel 31. 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. https://l24.im/L5bE	82
Görsel 32. 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. https://l24.im/L5bE	83
Görsel 33. 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. https://l24.im/L5bE	84
Görsel 34. Seaweed, Salt, Potatoes, & More: Seven Unusual Materials with Architectural Applications. Herndon & Mead, 2014. https://l24.im/L5bE	84
Görsel 35. Seaweed, Salt, Potatoes, & More: Seven Unusual Materials with Architectural Applications. Herndon & Mead, 2014. https://l24.im/L5bE	85
Görsel 36. Seaweed, Salt, Potatoes, & More: Seven Unusual Materials with Architectural Applications. Herndon & Mead, 2014. https://l24.im/L5bE	85
Görsel 37. Seaweed, Salt, Potatoes, & More: Seven Unusual Materials with Architectural Applications. Herndon & Mead, 2014. https://l24.im/L5bE	86
Görsel 38. Seaweed, Salt, Potatoes, & More: Seven Unusual Materials with Architectural Applications. Herndon & Mead, 2014. https://l24.im/L5bE	86
Görsel 39. Seaweed, Salt, Potatoes, & More: Seven Unusual Materials with Architectural Applications. Herndon & Mead, 2014. https://l24.im/L5bE	87
Görsel 40 Seaweed, Salt, Potatoes, & More: Seven Unusual Materials with Architectural Applications. Herndon & Mead, 2014. https://l24.im/L5bE	87

Görsel 41. Yapay Zekanın Mekana Entegrasyonu	88
Görsel 42. Fütürist EQ House, Yapay Zeka ve BIM ile Dış Dünyayı İçeri Taşıyor. Matsunaka, 2020. https://l24.im/aoHj	89
Görsel 43. Fütürist EQ House, Yapay Zeka ve BIM ile Dış Dünyayı İçeri Taşıyor. Matsunaka, 2020. https://l24.im/aoHj	90
Görsel 44. Fütürist EQ House, Yapay Zeka ve BIM ile Dış Dünyayı İçeri Taşıyor. Matsunaka, 2020. https://l24.im/aoHj	91
Görsel 45. Fütürist EQ House, Yapay Zeka ve BIM ile Dış Dünyayı İçeri Taşıyor. Matsunaka, 2020. https://l24.im/aoHj	92
Görsel 46. The Smartest Building in the World, Inside the connected future of architecture. Randall, 2015. https://l24.im/89n	93
Görsel 47. The Smartest Building in the World, Inside the connected future of architecture. Randall, 2015. https://l24.im/89n	94
Görsel 48. The Smartest Building in the World, Inside the connected future of architecture. Randall, 2015. https://l24.im/89n	95
Görsel 49. The Smartest Building in the World, Inside the connected future of architecture. Randall, 2015. https://l24.im/89n	95
Görsel 50. The Smartest Building in the World, Inside the connected future of architecture. Randall, 2015. https://l24.im/89n	96
Görsel 51. The Smartest Building in the World, Inside the connected future of architecture. Randall, 2015. https://l24.im/89n	97
Görsel 52. The Smartest Building in the World, Inside the connected future of architecture. Randall, 2015. https://l24.im/89n	97
Görsel 53. The Smartest Building in the World, Inside the connected future of architecture. Randall, 2015. https://l24.im/89n	98
Görsel 54. Çalışmanın Kurgusu.....	115

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABS: Acrylonitrile Butadiene Styrene

AI: Artificial Intelligence

A.L.I.C.E: Artificial Linguistic Internet Computer Entity

BIM: Building Information Modeling

CAD: Computer-Aided Design

DEC: Digital Equipment Corporation

EMI: Experiments in Musical Intelligence

GIS: Geographic Information System

GPU: Graphics Processing Unit

ILSVCR: ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge

IoT: Internet of Things

LSTM: Long Short Term Memory Network

ML: Machine Learning

NLP: Natural Language Processing

PLA: Polylactic Acid

PwC: Price Waterhouse Coopers

VAX: Virtual Address eXtension

XAI: Explainable Artificial Intelligence

XCON: eXpert Configure

XPL: Extensible Programming Language

YSA: Yapay Sinir Ağı

2D: Two-Dimensional

3D: Three-Dimensional



GİRİŞ

Endüstri devrimi ile ortaya çıkan yeni üretim sistemleri aracılığıyla yüzyıllardır insanlar makine üretimine odaklanmıştır. Çağımızda gelişen teknolojik değişimler ile makinelerin kullanım alanı artmış ve artık günümüzde teknolojinin bizlere sunduğu yapay zeka en çok merak uyandıran yenilik olarak basit makinelerin yerini almaya başlamıştır. Yapay zeka genellikle makineler tarafından sergilenen zekayı ifade etse de, yollardaki yarı otonom arabalardan evlerimizdeki robotik elektrikli süpürgelere kadar hayatımızın birçok yönden içinde yer alan yenilikçi bir teknoloji haline gelmiştir. Yapay zekanın önümüzdeki 20 yıl içinde sağlıktan eğitime, eğlenceden güvenliğe hayatımızın diğer alanlarında da var olmaya devam edeceği öngörülmektedir (Li vd., 2018). Kısacası yapay zeka, günümüzde bilgisayar yazılımlarının bağımsız tepki vermesi olarak ele alındığı görülmektedir. Önümüzdeki yıllarda da bağımsız düşünme ve karar alma boyutuna geleceği ifade edilmektedir (Tavşan, Tavşan ve Sipahi, 2018). Çünkü yapay zeka teknolojisi, makine ekipmanlarının yapay yöntemlerle insanlarla aynı akıl ve yeteneğe sahip olarak geliştirildiği bilinmektedir (Wang, 2019).

Yapay zeka teknolojisiyle gelişen hesaplama teknolojilerinin ise, şehir sorunlarını çözebileceğine ve özellikle de çevre koruma, ekonomik büyüme ve sosyal adalet gibi sürdürülebilir kalkınma zorluklarının üstesinden gelinmesine destek olacağına inanılmaktadır (Quan, Park, Economou ve Lee, 2019). Ayrıca, akıllı yaşam ortamında yapay zeka aracılığıyla akıllı giysilerin dahi insanların giyim ihtiyaçları giderebileceği ifade edilmektedir (Wei, 2018). Bahsedildiği gibi, yapay zeka günümüzde hızla evrimleşmekte ve kullanım alanı genişlemektedir.

Yapay zekanın kullanıldığı tüm alanlarda temel sonuç aslında verimlilik ve kaynakların korunması olduğu görülmektedir. Teknolojinin bize sunduğu yapay zeka günümüzde artık göz ardı edilemeyen ve hayatın her alanında etkili olan bir teknoloji haline gelmiştir. Yapay zeka sadece tek bir disiplin için değil artık her disiplin için gerekli bir koşuldur. Yapay zekanın mekanda uygulanmasının bir lüks değil ihtiyaç

olduğu karşımıza çıkmaktadır. Her ne kadar ulaşılmaz olarak görülse de yapay zeka aslında yaşamımızın odak noktasında yer almaya çoktan başlamıştır. Tüm disiplinlerde kullanım alanları genişleyen yapay zekanın, son yıllarda tasarım ve mimarlık alanında da yerini sağlamlaştırdığı ifade edilebilir.

Araştırmanın Önemi

Araştırmada, ilk kez 1956 yılında ele alınan yapay zeka ve mekan tasarımı etkileşiminin günümüz tasarım eğitiminde değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada ele alınan işlevsellik uygun bir şekilde çalışma ve faydalı olma niteliği, biçimlenme kavramı ise şekil verme olarak ele alınmaktadır. Teknolojik ekipmanların işlevlerindeki gelişme mekanların boyutlarını küçültmektedir. Biçimleniş değiştiğinde ise teknolojik gelişmeler ile birlikte mekanlar boyutsal, işlevsel ve biçimsel olarak yenilenmektedir. Bireyselleşmenin getirdiği yeni gereksinimler ve tüketim alışkanlıkları, kentlerin işleyişini değiştirmek ile birlikte mekanın biçimlenişini de farklılaştırmaktadır. Dolayısıyla günümüzde artık teknolojik gelişmelerin, mekanların biçimlenişine egemen olduğu ifade edilebilir (Özturan, 2010). Tüm bu ifadeler doğrultusunda yapılan bu çalışma ile iç mekan tasarımı ve yapay zeka entegrasyonuna ilişkin iç mimarlık ve çevre tasarımı eğitimi alan öğrencilerin görüşleri aracılığıyla yapay zeka ve mekan tasarımı etkileşiminin günümüz tasarım eğitiminde değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Tüm bu ifadeler doğrultusunda yapılan bu çalışmada iç mimarlık ve çevre tasarımı eğitimi alan öğrencilerin iç mekan tasarımı ve yapay zeka entegrasyonuna ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda çalışmanın araştırma problemi aşağıda belirtilmiştir:

İç mekan tasarımı ve yapay zeka entegrasyonuna ilişkin iç mimarlık ve çevre tasarımı eğitimi alan öğrencilerin görüşleri nelerdir?

Alt Problemler

“İç mimarlık ve çevre tasarımı eğitimi alan öğrencilerin iç mekanda biçim ve işlevsellik hakkındaki görüşleri nasıldır?”

“İç mimarlık ve çevre tasarımı eğitimi alan öğrencilerin yapay zeka hakkındaki görüşleri nasıldır?”

“İç mimarlık ve çevre tasarımı eğitimi alan öğrencilerin iç mekan ve yapay zekanın ilişkisine yönelik görüşleri nasıldır?”

Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması (case study) ile desenlenmiştir. Araştırmada durum çalışması aracılığıyla araştırmacının durum üzerinde bir kontrolü olmadan, araştırma probleminin yanıtlarının nasıl ve neden soruları ile aranması hedeflenmiştir (Yin, 2009). Aynı zamanda kapsamlı veri seti aracılığıyla durumun derinlemesine incelenmesi istenmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Sonuç olarak sınırları belirlenmiş bu araştırma konusu ile gerçek ortamda durumun detaylı bir şekilde betimlenmesi amaçlanmıştır (Creswell, 2012). Araştırmanın örneklemini Hacettepe Üniversitesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı 2021-2022 öğretim yılı 4.sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmada örneklem amaçlı örnekleme yöntemleri içerisinde yer alan ölçüt örnekleme uygun belirlenmiştir. Bu şekilde önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan durumlar bir arada çalışılabilecektir (Patton, 2014). Bu bağlamda araştırmada ölçüt; mekan algısı, yapay zeka farkındalığı, mekan ve çevre ilişkileri belirli bir seviyede olan ve iç mimarlık kariyerine başlayacak olan son sınıf öğrencileri ile çalışılması olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin gönüllülük ilkesi dahilinde araştırmaya katılımları sağlanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak görüş formundan yararlanılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan görüş formunda yapay zeka ile ilgili farkındalıkları ve yapay zeka ve iç mekanın biçimlenmesi ve işlevselliğine olan etkisini irdeleyen açık uçlu sorulara yer verilmiştir. Araştırmanın verileri içerik analizi aracılığıyla çözümlenmiştir. Araştırmada geçerlik ve güvenirlik dahilinde Merriam (1998)'in durum çalışması için önerdiği stratejiler benimsenmiştir. Araştırmanın iç geçerliği için; veri toplama aracının oluşturulması ve analizinde bu alandaki uzmanlardan görüş alınmış ve katılımcılar bütün sürece dâhil edilmiştir. Dış geçerlilik için; zengin betimleme yapılmıştır, durumun tipik özellikleri ifade edilip ve farklı araştırmalar ile karşılaştırmalar yapılmıştır. Güvenilirlik ise; uzmanların

araştırmacının kullandığı yol ve yöntemi takip ederek çalışmanın bulgularını doğrulayabilmesi anlamına gelen denetleme tekniği aracılığıyla sağlanmıştır. Aynı zamanda çalışmanın her basamağı detaylı bir şekilde anlatılmıştır ve katılımcıların doğrudan alıntılarına bulgular bölümünde yer verilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırma evrenini, iç mimarlık ve çevre tasarımı 4.sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmanın örnekleme ise iç mimarlık ve çevre tasarımı 4.sınıf öğrencilerinden seçilmiştir. Araştırmada örneklem amaçlı örnekleme yöntemleri içerisinde yer alan ölçüt örnekleme uygun belirlenmiştir. Bu bağlamda araştırmada ölçüt; mekan algısı, yapay zeka farkındalığı, mekan ve çevre ilişkileri belirli bir seviyede olan ve iç mimarlık kariyerine başlayacak olan son sınıf öğrencileri ile çalışılması olarak belirlenmiştir.

Ankete katılan öğrenciler araştırmaya gönüllülük esasına göre katılmışlardır. Katılımcılara anket uygulanmadan önce gönüllü katılım formu verilmiştir ve okuyup imzalı onayları alındıktan sonra açık uçlu anket formları verilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında anket, veri toplama yöntemi olarak belirlenmiştir. Anket, katılımcıların görüşleri aracılığıyla yapay zeka ve iç mekanın biçimlenmesi ve işlevselliğine olan etkisinin belirlenmesi için 13 soruluk bir açık uçlu bir form olarak düzenlenmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan anket soruları ekte sunulmuştur.

Veri Analizi

Katılımcıların görüşleri aracılığıyla yapay zeka ve mekan tasarımı etkileşiminin günümüz tasarım eğitiminde değerlendirilmesi için yapılan anket sonucu elde edilen

veriler, nitel veri çözümlemesi ile değerlendirilerek içerik analizi yapılmıştır. Yapılan bu içerik analizi sonrasında veriler tema ve temalara ait kategorilere ayrılmıştır.

Yapılan çalışmada; iç mekan ile ilgili bulgular iki ana temada incelenmiştir; iç mekanda biçim ve iç mekanda işlevsellik. İç mekanda biçim; iç mekan tasarımı, kullanıcı odaklı tasarım, iç mekan form ilişkisi kategorilerinde incelenirken iç mekanda işlevsellik teması; iç mekanda fonksiyonel yaklaşımlar kategorisi altında incelenmiştir.

Yapay zeka ile ilgili bulgular bir ana temada incelenmiştir; yapay zeka. Yapay zeka; zaman tasarrufu sunan yeni çağ sistemi, robot teknolojisi, sanatta yaratıcılık, geleceğin teknolojisi, azalan insan gücü, endüstriyel gelişim, tasarım programları, sanal gerçeklik, iç mimarlık eğitiminde yapay zeka kategorileri altında incelenmiştir.

İç mekan ve yapay zeka ile ilgili bulgular bir ana temada incelenmiştir; iç mekan ve yapay yapay zeka ilişkisi. İç mekan ve yapay yapay zeka ilişkisi; akıllı evler, ürün tasarımları, enerji tasarrufu, kullanıcı odaklı tasarım, yapay bir yaşam kategorileri altında incelenmiştir.

1.BÖLÜM: YAPAY ZEKANIN ORTAYA ÇIKIŞI, GELİŞİMİ VE GÜNÜMÜZDE KULLANIMI

21. yüzyılda, endüstrileşmesini tamamlayan toplumlar çağı; elektronik çağı, sibernetik çağ, üstün teknolojik çağ veya bilgi çağı olarak adlandırır. Gerçek bir bilimci olan Toffler (1996), toplumların gelişim sürecini üç temel aşamada değerlendirmektedir. Bu aşamalar sırasıyla; tarım çağı, endüstri çağı ve günümüzün çağı olan bilgi çağıdır. Bilgi çağında, haberleşme teknolojilerinde büyük değişimler yaşanmasıyla birlikte hız kavramı yeni anlamlar kazanmış ve yaşamı tekrar şekillendirmiştir. Bununla birlikte, zaman ve mekan ilişkilerine yeni boyutlar kazandırdığı da gözlemlenmiştir. Teknolojik gelişmelerin toplumun ve bireyin yaşamına olan doğrudan etkisi, kent ve mekan ölçeğinde de kendini göstermiştir. (Özturan, 2010)

Teknoloji, yeni ürünlerin geliştirilmesi ve hizmet desteğinin temin edilmesi adına gereken bilgi, yöntem ve becerilerin bütünü olarak tanımlanmaktadır. Kaynağı olan eski Yunanca'da teknoloji (technologos), "techne" (teknik) kelimesi sanat ve zanaat yapmak ve "logos" ise bilmek kelime anlamıyla kullanılmıştır. (Özturan, 2010)

Karl Marx'a göre, teknik deyiminin nesnel duruma gelen bir bilgi gücü olup bu bağlamda toplumsal ilişkilerden soyutlanamazdır. (Özturan, 2010)

Özturan'a göre, bireyi sarmakta olan sosyal çevre, doğal çevre ve teknolojik çevreler birbirleriyle sürekli etkileşim halinde olup bununla birlikte insan yaşamını biçimlendirip aynı zamanda da yönlendirmektedir. Toplumsal gereksinimler, teknolojik ilerlemeleri etkilemektedir. Örneğin, kısıtlı enerji kaynakları, ekonomik çalışma gücü ile birlikte en verimli üretim biçiminin sağlanması amacıyla üretim araçlarının oluşumunu gerektirmektedir. Gelişmekte olan yeni üretim yöntemleri, insanlara yeni meslek alanları tanımlamakta birlikte aynı zamanda yaşamı da değiştirmektedir. (Özturan, 2010)

1.1 Yapay Zekanın Tanımı

Çağımızın dinamik iş ortamında, kuruluşlar sektör içinde avantaj elde etmelerini sağlayan sistemler, mekanizmalar ve araçlar kullanmaya zorlanmaktadır. Çok çeşitli uygulamalarla yapay zeka, karmaşık görevlerde insanın yerini alan insan zekasının simülasyonu olduğu için devrim niteliğinde kabul edilmektedir. (Yang, 2020). İnsancıllaştırılmış; araştırma çabası, doğal dil tanıma ve işleme, görüntü tanıma, nesne manipülasyonu gibi yönleri vardır. (Kaplan ve Haenlein, 2019).

Wang, L. (2019)'e göre yapay zeka, yapay yöntemlerle makine ekipmanlarının insanlardaki akıl ve yeteneğe sahip olmasını sağlamaktır. Bilim insanlarının zeka konusundaki şüpheleri devam ettiği için, bilim camiasında yapay zekanın kesin bir tanımı bulunmamaktadır. Yapay zeka kavramı ilk olarak bilgisayar biliminin öncüsü Turing tarafından ve daha sonra yapay zekanın öncüsü McCarthy tarafından 1956 yılında önerilmiştir. Ancak, teori ve teknolojinin olgunlaşmamış olması nedeniyle, yapay zeka araştırmaları 1970'lerde ve 1980'lerde bilgi teknolojisi ve teorisinin olgunluğuna kadar yavaşlamıştı ancak günümüzde zamanla daha fazla yapay zeka ürünleri insanların hayatına girmekte ve hayata ilgi de katmaktadır.

Yapay zekanın kurucu araştırmacılarından olan Nilsson'a göre yapay zeka; makinelere zeka kazandırmaya adanmış etkinliktir (Nilsson, 2019).

Nabiyev (2016) yapay zekayı; bir bilgisayarın veya bilgisayar denetimindeki bir makinenin, anlamlandırabilme, akıl yürütebilme, genelleme yapabilme ve deneyimleyerek öğrenebilme gibi insana ait zihinsel aşamaları gerçekleştirebilme yeteneği şeklinde tanımlamaktadır.

Tesla'ya göre ise insanın bir makineden farkı yoktur ve bu bağlamda; Tesla'nın, Descartes'ın fikrini bir adım geliştirerek insanların da birer otomat olduğu fikrini ortaya atmıştır. (Yıldırım & Demirarslan, 2020).

Li vd. (2018)'e göre yapay zeka; makinelerin (aynı görevde) sergilediği (insan zekasına benzeyen veya insan zekasıyla aynı türden) zekadır. Bu tanımlarının yapay zeka ile zeka testi arasındaki sıkı bağı ortaya koyduğunu belirtmişlerdir ve bir makinenin ancak özel olarak tasarlanmış bir dizi görevi bitirirse, bu makinenin insan olarak zeka sergilediğini söylemişlerdir. Tanımlarını Minsky'nin "İnsanlar tarafından yapıldığında zeka gerektiren görevleri yerine getirebilecek makineler yapma bilimidir" (Minsky, 1968) şeklindeki yapay zeka tanımına benzetmişlerdir ve aradaki farkı kendi tanımlarında görevleri gerçekleştirme odaklanması olduğunu belirtmişlerdir. Özetle; Minsky'nin tanımı nedeni vurgularken, tanımları Russell ve Norvig (2010)'de önerilen davranış tipi yapay zeka tanımına aittir. (Li vd., 2018).

1.2 Yapay Zekanın Tarihsel Süreci

Yapay zeka tarihine bakıldığında, 1308 senesinde Katalan asıllı şair ve ilahiyatçı olan Ramon Llull, *Ars Generalis Ultima*'yı (Nihai Genel Sanat) yayınlayarak, kavram kombinasyonları ile yeni bilgiler yaratmak amacıyla kağıt tabanlı mekanik araçlar kullanma yöntemini geliştirmiştir.

1666 yılında matematikçi ve filozof Gottfried Leibniz, Ramon Llull'un insan düşüncesi alfabesi önermesinden yola çıkarak, tüm fikirlerin kıyasla az sayıda basit kavramın birleşiminden öteye gidemediğini savunarak *Dissertatio de arte combinatoria*'yı (Bileşimsel Sanat Üzerine) yayınlamıştır.

1726 yılında Jonathan Swift, *Laputa* adasında bir makine olan Motor'un (ve Llull'un fikirlerinin bir parodisinin) bir tanımını da içinde bulunduran *Gulliver'in Gezileri*'ni yayınlamıştır: "Pratik ve mekanik operasyonlar yoluyla spekülatif bilgiyi geliştirmek için bir proje." en cahil kişi, bu "Telafi"yi kullanarak, makul bir ücret karşılığında ve biraz bedensel Emekle Felsefe, Şiir, Politika, Hukuk, Matematik ve İlahiyat alanlarında Dehadan veya çalışmadan en az Yardım alarak Kitaplar yazabilir. " demiştir.

1763 yılında Thomas Bayes, olayların olasılığıyla ilgili akıl yürütmek için çerçeve geliştirmiştir. Bu çıkarım gelecekte, makine öğreniminde önemli bir tutum olacaktır.

1854 yılında George Boole, mantıksal akıl yürütmenin denklem çözmekle aynı şekilde sistematik olarak gerçekleştirilebileceğini savunmuştur.

1898 yılında tamamlanması yakın zamanda gerçekleşmiş olan Madison Square Garden'da gerçekleşmiş olan elektrik sergisinde Nikola Tesla, dünyanın ilk radyo kontrollü gemisini tanıtmıştır ve tekneyi kendi tanımı ile "ödünç alınmış bir zihin" ile donatmıştır.

1914 yılında İspanyol asıllı bir mühendis olan Leonardo Torres y Quevedo, herhangi bir insan müdahalesi olmaksızın kral final oyunlarına karşı kral ve kale yapabilen ilk satranç oynayan makineyi göstermiştir.

1921 yılında Çek asıllı yazar Karel Čapek, R.U.R (Rossum'un Evrensel Robotları) isimindeki oyununda "robota" "iş" kelimesinden gelen "robot" kelimesini tanıtmıştır.

1925 yılında Houdina Radio Control, New York sokaklarında gezen radyo kontrollü sürücüsüz bir araba gösterime sunmuştur.

1927 yılında Bilim kurgu filmi Metropolis gösterime girmiştir. 2026'nın Berlin'inde kaosu serbest bırakan bir köylü kızı olan Maria'nın iki katı olan robot filmlerde gösterilen ilk robot olmuştur ve Star Wars filmindeki C-3PO'nun Art Deco görünümüne ilham olmuştur.

1929 yılında Makoto Nishimura, Japonca "doğa yasalarından öğrenmek" için Japonya'da yapılan ilk robot olan Gakutensoku'yu tasarladı. Robot, Hava basıncı

mekanizmasıyla yüz ifadesini değiştirebilmekte, başını ve ellerini hareket ettirebilmekteydi.

1943 yılında Warren S. McCulloch ve Walter Pitts, "Sinir Aktivitesinde İçeren Fikirlerin Mantıksal Bir Hesabını" Matematiksel Biyofizik Bülteni'nde yayınlamıştır. İdealleştirilmiş ve basitleştirilmiş yapay nöron ağlarını ve basit mantıksal fonksiyonları nasıl gerçekleştirebileceklerinin tartışıldığı makale, bilgisayar tabanlı "sinir ağları" (sonrasında "derin öğrenme") ve bunların bilinen tanımı "beyni taklit etmek" için ilham kaynağı olacaktır.

1949 yılında Edmund Berkeley, Giant Brains: Or Machines That Think adlı kitabını yayınlamıştır. Kitapta "Son zamanlarda, bilgiyi muazzam bir hız ve beceriyle işleyebilen garip dev makineler hakkında birçok haber var. Bu makineler, bir beynin yapacağına benzer. et ve sinirler yerine donanım ve telden yapılmış olsaydı... Bir makine bilgiyi işleyebilir; hesaplayabilir, sonuçlandırabilir ve seçebilir; bilgilerle makul işlemleri gerçekleştirebilir. Dolayısıyla bir makine düşünebilir." şeklinde yazı yazmıştır. Aynı yıl içinde Donald Hebb Davranış Organizasyonu: Bir Nöropsikolojik Teori'yi yayınlamıştır. Burada nöral ağlar ve sinapsların zamanla güçlenip zayıflama kabiliyetleriyle ilgili varsayımlara dayalı öğrenme hakkında bir teori önermiştir.

1950 yılında "Bir Bilgisayarı Satranç Oynamak İçin Programlama" Claude Shannon'un yayınlanan makalesi, satranç oynayabilen bir bilgisayar programı geliştirmek hakkında yayınlanan ilk makaledir. Aynı yıl içinde Alan Turing, sonraki yıllarda "Turing Testi" olarak bilinecek olan "taklit oyunu" önerdiği "Bilgisayar Makineleri ve Zeka"yı yayınlamıştır.

1951 yılında ilk yapay sinir ağı olan SNARC'yi (Stokastik Sinirsel Analog Güçlendirme Hesaplayıcısı) Marvin Minsky ve Dean Edmunds, 40 nörondan oluşmakta olan bir ağı simüle etmek amacıyla 3000 vakum tüp kullanımıyla kurmuştur.

1952 yılında ilk bilgisayar dama oyununu ve kendi kendine öğrenebilen ilk bilgisayar programını Arthur Samuel geliştirmiştir.

31 Ağustos 1955 yılında “Yapay zeka” terimi, John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester ve Claude Shannon tarafından sunulmuş olan “2 aylık, 10 kişilik bir yapay zeka çalışması” önerisinde ortaya çıkmıştır. 1956 yılının Temmuz ve Ağustos aylarında gerçekleşmiş olan atölye ise genellikle bu yeni alanın resmi çıkış tarihi olarak kabul edilmektedir. Aralık 1955'te ise Herbert Simon ve Allen Newell, Whitehead ve Russell'ın Principia Mathematica'sındaki ilk 52 teoremden 38'ini kanıtlayacak olan ilk yapay zeka programı sayılan Logic Theorist'i geliştirmişlerdir.

1957 yılında Frank Rosenblatt, Perceptron'u geliştirmiştir. Perceptron, iki katmanlı bilgisayar öğrenme ağına bağlı örüntü tanımaya yarayan ön yapay sinir ağıdır. New York Times, Perceptron'un "Donanmanın; yürüyebilecek, konuşabilecek, görebilecek, yazabilecek, kendini yeniden üretebilecek ve varlığının bilincinde olmasının beklendiği bir elektronik bilgisayarın embriyosu" olduğunu bildirmiştir ve The New Yorker, “düşünülecek kadar çok şey yapabilen olağanüstü bir makine” şeklinde nitelendirmiştir.

1958 yılında John McCarthy, Lisp'i geliştirmiştir. Lisp, yapay zeka araştırmalarında kullanılmakta olan en bilinen programlama dilidir.

1959 yılında Arthur Samuel, "makine öğrenimi" kavramını, bir bilgisayarın programlandığını bildirmiş ve "böylece, programı yazan kişinin oynayabildiğinden daha iyi dama oyunu oynamayı öğrenecek" şeklinde belirtmiştir. Aynı yıl içinde Oliver Selfridge, Düşünce Süreçlerinin Mekanizasyonu Sempozyumu Bildirilerinde bilgisayarların daha önce belirlenmemiş kalıpları da tanıyabileceği bir süreç için model tanımladığı “Pandemonium: Öğrenme için bir paradigma”yı yayınlamıştır. Ek olarak John McCarthy Düşünce Süreçlerinin Mekanizasyonu Sempozyumu Bildirilerinde “Sağduyulu Programlar” yayınlamıştır. “Tavsiye Alan Kimse” olarak

tanımladığı temel amacı 'deneyimlerinden insanlar kadar etili bir şekilde öğrenen' programlar yapmak olan, resmi dillerdeki cümleleri manüpile ederek problem çözme programıdır.

1961 yılında New Jersey'deki General Motors fabrikasında bir montaj hattında ilk endüstriyel robot olan Unimate çalışmaya başlamıştır.

1961 yılında James Slagle, SAINT (Symbolic Automatic INTEgrator) programını geliştirmiştir. SAINT, sembolik entegrasyon problemlerini çözen buluşsal bir programdır.

1964 yılında Daniel Bobrow, "Bilgisayar Problem Çözme Sistemi için Doğal Dil Girdisi" başlıklı doktora tezini tamamlayıp ve doğal dili anlayan STUDENT bilgisayar programını geliştirmiştir.

1965 yılında Herbert Simon, "makinelerin yirmi yıl içinde bir insanın yapabildiği her işi yapabilecek kapasitede olacağını" söylemiştir.

1965 yılında Hubert Dreyfus, zihnin bir bilgisayar gibi olmadığını ve yapay zekanın ötesine geçemeyeceği sınırların olduğunu savunarak "Simya ve Yapay Zeka"yı yayınlamıştır. Aynı sene IJ Good, "İlk Ultra-akıllı Makineye İlişkin Spekülasyonlar"da, "ilk ultra-akıllı makine, makinenin bizlere onu nasıl kontrol altında tutacağımızı söyleyecek kadar uysal olma şartıyla, insanın yapması gereken son icattır" yazmıştır. Ek olarak, Joseph Weizenbaum, bir konuda İngilizce diyalog yürüten etkileşimli program, ELIZA'yı geliştirmiştir. Weizenbaum, insan ve makine arasındaki iletişimin yüzeyselliğini göstermek istemiş, bilgisayar programına insani duygular verenlerin sayısı onu şaşırtmıştır. Bunun yanında Bruce G. Buchanan, Edward Feigenbaum, Joshua Lederberg ve Carl Djerassi, Stanford Üniversitesi'nde DENDRAL üzerinde çalışmaya başlamışlardır. İlk uzman sistem olmakla birlikte, hipotez oluşumunu inceleme ve bilimde ampirik tümevarım modelleri oluşturmak

amacıyla organik kimyagerlerin karar verme sürecini ve problem çözme eylemini otomatikleştirmiştir.

1966 yılında Shakey the Robot, eylemleri hakkında akıl yürütebilen ilk mobil robottur. 1970 yılında Life dergisinde "ilk elektronik insan" hakkında bir makalede Marvin Minsky "Üç ile sekiz yıl içinde normal bir insanın genel zekasına sahip bir makinemiz olacak." demiştir.

1968 yılında duyarlı bilgisayar Hal'in yer aldığı 2001: Space Odyssey filmi vizyona girmiştir. Aynı yıl Terry Winograd, SHRDLU'yu geliştirmiştir. SHRDLU, doğal dil anlama bilgisayar programıdır.

1969 yılında Arthur Bryson ve Yu-Chi Ho, geri yayılımı çok aşamalı dinamik sistem optimizasyon yöntemi tanımlamıştır. Çok katmanlı yapay sinir ağları için öğrenme algoritması olan bu algoritma, 2000'li ve 2010'lu yıllarda bilgi işlem gücü, büyük ağların eğitime uyum sağlamak amacıyla gereken seviyede geliştiğinde, derin öğrenmenin başarısına da önemli seviyede katkıda bulunmuştur. Bunun yanında, Seymour Papert ve Marvin Minsky yayınladıkları Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry'de basit sinir ağlarının sınırlamalarını vurgulamışlardır.

1970 yılında bir uzuv kontrol sistemi, bir görüş sistemi ve bir konuşma sisteminden oluşan ilk antropomorfik robot ,WABOT-1, Japonya'daki Waseda Üniversitesi'nde üretilmiştir.

1972 Stanford Üniversitesi'nde önemli enfeksiyonlara yol açan bakterileri belirlemek ve antibiyotik önermek için uzman sistem MYCIN geliştirilmiştir.

1973 yılında James Lighthill, İngiliz Bilim Araştırma Konseyi'ne devlet yapay zeka araştırmaları üzerine verdiği raporda "alanın hiçbir bölümünde şu ana kadar

yapılmış olan keşiflerin o zaman vaat edilen büyük etkiyi yaratmadığı" sonucuna vararak, yapay zeka araştırmalarına yönelik hükümet desteğinin ciddi ölçüde azalmasına sebep olmuştur.

1976 yılında Bilgisayar bilimcisi Raj Reddy, Proceedings of the IEEE'de Doğal Dil İşleme (NLP) üzerine ilk yapılan çalışmaları özetleyen "Makineyle Konuşma Tanıma: Bir İnceleme"yi yayınlamıştır.

1978 yılında Carnegie Mellon Üniversitesi'nde, XCON (eXpert Configure) programını geliştirilmiştir. Bu sistem, bileşenleri müşterinin gereksinimleri doğrultusunda otomatik seçmesiyle DEC'in VAX bilgisayarlarının sıralanmasına destek olan, kural tabanlı uzman sistemdir.

1979 yılında Stanford Arabası, insan müdahalesi olmaksızın sandalyelerle dolu bir odayı yaklaşık beş saatte geçmeyi başarmıştır ve bir otonom aracın ilk örneklerinden biri olmuştur.

1980 yılında Wabot-2, Japonya'da Waseda Üniversitesi'nde, insanla iletişim kurabilen, müzik notası okuyabilen ve ortalama zorlukta melodiler çalabilen bir müzisyen insansı robot olarak inşa edilmiştir.

1981 yılında Japon Uluslararası Ticaret ve Sanayi Bakanlığı, Beşinci Nesil Bilgisayar projesine 850 milyon dolar bütçe ayırmıştır. Bu proje, konuşmaları sürdürebilen, dilleri çevirebilen, resimleri yorumlayabilen ve bir insan gibi akıl yürütebilen bilgisayar geliştirmeyi amaçlamaktadır.

1984 yılında bir erkek, bir kadın ve bir kişisel bilgisayar arasındaki aşk üçgeni hakkındaki Electric Dreams filmi yayınlanmıştır.

1987 yılında Educom'daki açılış konuşmasına eşlik eden Bilgi Gezgini videosunda Apple CEO'su John Sculley, "bilgi uygulamalarına, büyük ölçüde sayısallaştırılmış bilgiye bağlı olan ağlar üzerinde çalışan akıllı araçlar tarafından erişilecek" bir gelecek öngördüğünü belirtmiştir.

1988 yılında Judea Pearl, "Akıllı Sistemlerde Olasılıksal Akıl Yürütme"yi yayınlamıştır. 2011 Turing Ödülü alıntısı "Judea Pearl, belirsizlik altında bilginin işlenmesi amacıyla temsili ve hesaplamalı bir temel oluşturmuştur. Karmaşık olasılık modellerini tanımlamak için matematiksel form olan Bayes ağlarının icadı ile ve bu modellerde çıkarım için kullanılan temel algoritmalarla tanınır. Bu çalışma sadece yapay zeka alanında devrim yapmakla kalmadı, aynı zamanda diğer mühendislik ve doğa bilimleri dalı için önemli bir araç haline geldi" şeklindedir. Aynı yıl, Rollo Carpenter, sohbet robotu olan Jabberwacky'yi "doğal insan sohbetini ilginç, eğlenceli ve esprili şekilde simüle etmek" amacıyla geliştirmiştir. Bu, insan etkileşimi ile yapay zeka oluşturmaya yönelik bir girişim olmuştur. Aynı yıl, IBM T.J. Watson Araştırma Merkezi, kural tabanlı makine çevirisinden olasılıklı makine çevirisi yöntemlerine geçişin öncüsü olan, kavrama ve anlama değil, bilinen örneklerin istatistiksel analizine dayanan daha geniş bir "makine öğrenimi"ne geçişi gösteren "Dil çevirisine istatistiksel bir yaklaşım" yayınlamıştır. Ayrıca Marvin Minsky ve Seymour Papert, 1969 yılına ait Perceptrons kitabının genişletilmiş baskısını yayınlamışlardır ve "Prologue: A View from 1988"de "Bu alanda ilerlemenin bu kadar yavaş olmasının bir nedeni, onun tarihine tanıdık olmayan araştırmacıların, diğerlerinin kendilerinden önce yaptığı yanlışların genelini yapmaya devam etmeleridir." yazmışlardır.

1989 yılında Yann LeCun ve AT&T Bell Laboratuvarlarındaki diğer araştırmacılar, el yazısı posta kodlarını tanıyarak çok katmanlı bir sinir ağına başarılı şekilde geri yayılım algoritmasını uygulamışlardır.

1993 yılında Vernor Vinge, “Otuz yıl içerisinde, insanüstü zekayı yaratmak için teknolojik araçlara sahip olacağız. Kısa bir zaman sonra insanlık çağı sona erecek.” demiştir.

1995 yılında Richard Wallace, Joseph Weizenbaum'un ELIZA programından ilham alarak, Web'in gelişimiyle sağlanan görülmemiş bir ölçekte doğal dil örnekleri toplamasının eklenmesiyle sohbet robotu A.L.I.C.E'yi (Yapay Dilsel İnternet Bilgisayarı Varlığı) geliştirmiştir.

1997 yılında Sepp Hochreiter ve Jürgen Schmidhuber, Uzun Kısa Süreli Bellek (LSTM) önermiştir. Bu, günümüzde el yazısı ve konuşma tanımda kullanılmakta olan tekrarlayan sinir ağı türüdür. Aynı zamanda Deep Blue, dünya satranç şampiyonunu mağlup eden ilk bilgisayar satranç oynama programı olmuştur.

1998 yılında kullanımı oldukça yaygın olan Furby, ilk evcil ve evcil hayvan robotu olarak Caleb Chung ve Dave Hampton tarafından yaratılmıştır. Aynı yıl içerisinde sinir ağlarının, el yazısı tanıma uygulamaları ve geri yayılımın optimize edilmesi hakkında Yann LeCun, Yoshua Bengio ve diğerleri tarafından makaleler yayınlanmıştır.

2000 yılında duyguları tanıyabilen ve simüle edebilen bir robot olan Kismet, MIT'den Cynthia Breazeal tarafından geliştirilmiştir. Aynı yıl, restoran ortamında müşterilere yemekler sunarak, Honda'nın yapay zekalı insansı bir robotu olan ASIMO robotu bir insan kadar hızlı yürüyebilmekteydi.

2001 yılında Steven Spielberg'in, sevmeye yeteneğiyle eşsiz bir şekilde programlanan ve çocuksu bir android olan David hakkında Yapay Zeka filmini yayınlanmıştır.

Otonom araçlar için ödül yarışması olan DARPA Grand Challenge ilk kez 2004 yılında Mojave Çölü'nde düzenlenmiştir. Ancak yarışa katılan otonom araçlarından hiçbiri 150 millik rotayı tamamlayamamıştır.

2006 yılında Oren Etzioni, Michael Cafarella ve Michele Banko, "makine okuma" kavramını, doğası gereği denetimsiz bir "metnin özerk anlayışı" şeklinde tanımlamışlardır. Aynı sene, Geoffrey Hinton, "Yukarıdan aşağıya bağlantılar içeren ve onları sınıflandırmak yerine duyuşal veriler üretmek için eğiten çok katmanlı sinir ağlarına" yol açan fikirleri özetleyen "Learning Multiple Layers of Representation"ı yayınlamıştır.

2007 yılında görsel nesne tanıma yazılımı araştırmalarına destek olması amacıyla tasarlanan, açıklamalı görsellerden oluşan geniş veri tabanı olan ImageNet'i, Fei Fei Li ve Princeton Üniversitesi'ndeki meslektaşları bir araya getirmeye başlamışlardır.

2009 yılında modern grafik işlemcilerin, çok çekirdekli CPU'ların hesaplama yeteneklerini fazla aştığını ve derin denetimsiz öğrenme yöntemlerinin uygulanabilirliğinde öncü olduğunu savunan Rajat Raina, Anand Madhavan ve Andrew Ng, "Grafik İşlemcileri Kullanarak Büyük Ölçekli Derin Denetimsiz Öğrenme"yi yayınlamışlardır. Aynı yıl Google, gizlice insansız araba geliştirmeye başlamıştır. 2014 yılında, ABD eyaleti insansız sürüş testini Nevada'da geçen ilk araç olmuştur. Ek olarak aynı yıl içerisinde Northwestern Üniversitesi'ndeki Akıllı Bilgi Laboratuvarı'ndaki bilgisayar bilimciler, insansız spor haberleri yazan program "Stats Monkey"i geliştirmişlerdir.

2010 yılında senede bir gerçekleşen yapay zeka nesne tanıma yarışması, ImageNet Büyük Ölçekli Görsel Tanıma Yarışması'nın (ILSVCR) lansmanı yapılmıştır.

2011 yılında evrişimli sinir ağı, Alman Trafik İşareti Tanıma yarışmasını %99,46 doğruluk oranı ile kazanmıştır. Aynı yıl, doğal dilde soru cevaplayan bilgisayar

Watson, Jeopardy'de yarışmıştır ve iki eski şampiyonu yenmiştir. Yine aynı yıl içerisinde, İsviçre'de IDSIA'daki araştırmacılar, evrişimli sinir ağlarını kullanarak el yazısı tanımda bildirmiş oldukları %0.27'lik bir hata oranı önceki yıllarda olan %0.35-0.40'lık bir hata oranına kıyasla önemli bir gelişme olarak görülmüştür.

2012 yılı Haziran ayında, Jeff Dean ve Andrew Ng, YouTube videolarından rastgele alınan çok büyük bir sinir ağı 10 milyon etiketsiz görüntü gösterdikleri bir deney hakkında rapor vermişlerdir. Ekim ayında ise Toronto Üniversitesi'ndeki araştırmacılar tarafından tasarlanan evrişimli bir sinir ağı, ImageNet Büyük Ölçekli Görsel Tanıma Mücadelesinde %16 hata oranı elde etmiştir bu, bir önceki yıl elde edilen %25'lik hata oranına göre önemli bir gelişme olarak görülmüştür.

Mart 2016 yılında Google DeepMind'ın AlphaGo'su Go şampiyonu Lee Sedol'u yenmiştir. (Press, 2016)

1.3 Yapay Zekanın Beş Türü

Son birkaç yılda yapay zeka, kurumun verilerden nasıl içgörü çıkarılacağı konusundaki vizyonunu yeniden tanımlamıştır ve çoğu insanın görüşüne göre, bir sonraki devrim niteliğindeki teknolojidir. PwC'nin tahminlerinden biri, yapay zekanın 2030 yılına kadar küresel ekonomiye 15,7 trilyon dolar katkı sağlayacağı şeklinde olmuştur. ("5 Types of Artificial Intelligence Unveiled", 2021)

Bu bağlamda beş önemli yapay zeka türü aşağıda listelenmiştir;

1.3.1 Makine öğrenimi

Veri kümelerini ayrıştıran ve daha sonra öğrenilenleri bilinçli kararlar vermek için uygulamayı öğrenen algoritmalar olarak tanımlanan makine öğrenimi, yapay zekanın bir alt bileşenidir. Makine öğrenimi durumunda, bilgisayar programı belirli

görevleri gerçekleştirerek deneyimden öğrenmekte ve bu görevlerin performansının deneyimle nasıl arttığını görmektedir aynı zamanda endüstri ve toplum için araçlar geliştirmede yaygın olarak kullanılan yapay zekanın en gelişmiş alanıdır.

Bunlar, isteğe bağlı müzik hizmetlerinden veri güvenliği hizmetlerine kadar çeşitlilik gösteren makine öğrenimi algoritmaları, endüstriler arasında otomatikleştirilmiş görevlerle gerçek dünyadaki sorunları çözmeye odaklanmaktadır.

Geleneksel düşük kaliteli makinelerde verimli bir şekilde çalışabilen makine öğrenimi algoritmaları, geleneksel olarak herhangi bir veri ölçeğinde normal kuralları üzerinde çalışabilmektedir. Bu bağlamda, makine öğreniminde problem birkaç parçaya bölünmekte olup ve her parça ayrı ayrı çözüldükten sonra sonuç ise daha sonra birleştirilir. ("5 Types of Artificial Intelligence Unveiled", 2021)

1.3.2 Derin Öğrenme

Derin öğrenme, insan zihnini yakından taklit etmeye çalışmaktadır ve makine öğreniminin bir alt kümesi olarak görülmektedir. Dünyayı bir kavramlar hiyerarşisinde nasıl temsil edeceğini öğrenerek daha fazla güç elde etmeye odaklanan derin öğrenme, kavramın daha basit kavramlarla nasıl ilişkili olduğunu ve daha soyut olanlar için daha az soyut temsillerin nasıl olabileceğini göstermektedir.

İnsan beynine benzer mantıksal bir yapıya sahip olarak sürekli veri analizi modeli üzerinde ve Yapay Sinir Ağı (YSA) adı verilen birçok algoritma katmanları üzerinde çalışmaktadır. Beynin biyolojik sinir ağları ile aynı olan bu ağlar yani dolayısıyla derin öğrenme, kendi kendine öğrenen ve akıllı kararlar veren YSA yaratan alan olmaktadır.

Derin öğrenme, makine öğrenmesi gibi yapay zeka kategorisine girer ancak yapay zekanın çoğunlukla insana benzeyen kısmıyla ilgilidir.

Derin öğrenme algoritmalarını yürütmek için özel GPU kapasitesine sahip özel üst düzey makinelere ihtiyaç duyulmaktadır ve bu algoritmalar birçok işlemi gerçekleştirdiği için bu amacı yalnızca özel GPU'lar yerine getirebilmektedir. Ek olarak, algoritmalar küçük bir veri ölçeğinde iyi performans gösteremedikleri için ve algoritmaların büyük ölçekli verilerden ayrıntılı verileri daha iyi bir şekilde anlaması sebebiyle büyük miktarda veri gerektirmektedir. Derin öğrenme algoritması çok parametre içerdiğinden tamamen eğitilmesi uzun zaman neredeyse haftalar almaktadır. Derin öğrenme, uçtan uca problem çözme yaklaşımını kullanmakta ve algoritmalarının iç işleyişi, çok karmaşık olan ve bu nedenle yorumlanması kolay olmayan derin bir sinir ağına dayanmakta ve sonuçlar ise karmaşık hale gelmektedir. ("5 Types of Artificial Intelligence Unveiled", 2021)

1.3.3 Doğal Dil İşleme

Doğal Dil İşleme, bilgisayarların insana ait dili anlamasını, yorumlamasını ve manipüle etmesini sağlamaktadır. Bu doğrultuda sesle etkinleştirilen bu platformlar veya sohbet robotları için yapay zekada doğal dil işlemenin önemini dile çevirmektedir. Yapay zekadaki doğal dil işlemenin yapay zeka, derin öğrenme ve makine öğreniminin gücüyle yeni bir iletişim teknolojisi çağını nasıl şekillendireceğini ve geliştireceğini doğal dil işlemenin yapay zekadaki çeşitli uygulamaları açıkça göstermektedir.

Doğal dil kullanan makinelerle iletişim kurmak için yapay zeka ve dilbilimin birleşiminden oluşan bir yapay zeka ögesi olan doğal dil işlemenin basit kullanımı olarak Google sesli aramayı kullanan google doğal dil işleme olarak gösterilebilir.

NLU (Natural Language Understanding) verilen metnin anlamını çıkarmaya çalışır ve bir metin süreç için belirsiz olabilir, bu bağlamda metni dönüştürmek için, metindeki her kelimenin doğasını ve yapısını anlaması gerekmektedir. Belirsizliği gidermek için NLU aşağıdakileri aramaktadır:

Sözcüksel Belirsizlik - Kelimelerin birden fazla anlamı olup olmama durumu.

Sözdizimsel Belirsizlik – Cümle birden fazla ayrıştırma ağacına sahip olup olaması durumu.

Semantik Belirsizlik – Cümlelerin birden fazla anlamı olma durumu

Anaforik Belirsizlik – Daha önce bahsedilmiş olsa da farklı bir anlama sahip olabilen tümce veya kelime olma durumu.

Bu adımda sözlükler, kelimeler ve bir dizi gramer kuralı kullanılarak her kelimenin anlamı anlaşılmaktadır. (“5 Types of Artificial Intelligence Unveiled”, 2021)

1.3.4 Bilgisayarla Görme

Bilgisayarla Görme, bugün endüstrilerde kullanılmakta, düşük maliyet ve artırılmış güvenlik ile tüketici deneyimini geliştirmektedir. Bilgisayarla Görme pazarının 2025 yılına kadar 26,2 milyar dolara ulaşacağı tahmin edilmekte ve bu her yıl neredeyse %30'luk bir artış anlamına gelmektedir. Yapay zekada Bilgisayarla Görme, nesne tanımlama ve sınıflandırmanın artan doğruluk oranlarıyla yüksek ilerleme kaydeden bir alanı olmaktadır. Bu bağlamda Bilgisayarla Görme, bilgisayarları görsel dünyayı anlama ve yorumlama konusunda eğitmektedir. Görüntülerden veya çok boyutlu verilerden bilgi elde etmek için yapay sistemler oluşturmak için teori ve teknolojiyi birleştiren bir bilim olarak tanımlanmaktadır ve birçok amacı vardır. Bir robotu bir ortamda hareket ettirmek önemli bir uygulamasıdır. Bu doğrultuda, Bilgisayarla Görme, bir robota görsel algılayıcı ve çevredeki ortam hakkında bilgi sağlamaktadır. Bilgisayarla Görme kavramı yeni olmamakla birlikte ilk olarak optik karakter tanıma kullanarak el yazısı metinleri tanımak için ticari olarak kullanılmıştır.

Prof. Fei-Fei Li'a göre, bilgisayarla görme "bilgisayarları veya makineleri görsel olarak etkinleştirme bilimi ile ilgilenen, yani bir görüntüyü analiz edip anlayabilen ana akım yapay zekanın bir alt kümesidir." Bu bağlamda Bilgisayarla Görme, dijital görüntüleri kullanarak insan vizyonunu taklit etmektedir.

Bilgisayarla görme, makinelerin nesneleri tanımlamasına, sınıflandırmasına ve ardından "gördüklerine" tepki vermesine yardımcı olmaktadır.

Bilgisayarla Görme; görüntü edinme, görüntü işleme, görüntü analizi ve anlama üç ardışık süreci takip etmektedir. ("5 Types of Artificial Intelligence Unveiled", 2021)

1.3.5 Açıklanabilir Yapay Zeka (XAI)

Açıklanabilir yapay zeka (XAI), insan kullanıcılarının makine öğrenimi algoritmaları tarafından oluşturulan sonuçları ve çıktıları anlamasına ve bunlara güvenmesine olanak tanıyan bir süreç ve yöntemdir bu bağlamda bir yapay zeka modelini, beklenen etkisini ve potansiyel önyargıları tanımlamak için kullanılmaktadır. Yapay zeka destekli karar vermede model doğruluğunu, adaleti, şeffaflığı ve sonuçları karakterize etmeye yardımcı olmaktadır ve bu doğrultuda bir kuruluş için yapay zeka modellerini üretime geçirirken güven oluşturmada önemli olmaktadır. ("5 Types of Artificial Intelligence Unveiled", 2021)

1.4 Bulanık Mantık

Bulanık mantık, klasik mantık aracılığıyla yeterli şekilde hassas ölçülemediği düşünülen değerlerin daha hassas biçimde ölçülmesinde önemli rol oynamaktadır. (Özdemir & Kalınkara, 2020).

Günlük hayatta bir şeyi betimlerken kullanılan sayısal veya sözel ifadeler bulanıklık içermektedir. Bahsedilen sözel terimlere örnek olarak; yaşlı, sıcak, ılık, kısa, bulutlu,

hızlı, çok, az, biraz, çok ve fazla terimleri verilebilir. Bu bağlamda, bu terimler insan beyninin kesinlik içermeyen durumlarda nasıl davrandığına örnek olarak verilebilmektedir. (Altaş,1999).

Bulanık Mantık kavramı, 1965 tarihinde Lotfi A. Zadeh'in "The Theory of Fuzzy Logic and Fuzzy Sets" (Bulanık Mantık ve Bulanık Kümeler Kuramı) makalesinde ortaya atılmış (Puy, 2020) olmasına rağmen kullanılmaya başlanması 1970'lerin ikinci yarısından sonrasını bulmuştur. (Altaş, 1999). Bulanık mantık (fuzzy logic) uygulamaları, doğanın işleyişinin ve insan davranışlarının taklit edilmesiyle akıl yürütebilen bilgisayar destekli yapay zeka sistemleri olarak tanımlanabilmektedir. (Puy, 2020) 1980'lerin ikinci yarısı sonrasında Japonların ürünlerinde bulanık mantık kullanımıyla hız kanamış olup, günümüzdeki doruk noktasına ulaşmakla birlikte neredeyse her alanda bulanık mantık uygulamalarına rastlanmaktadır. (Altaş,1999).

Bulanık mantık, bir veriyi anlamlı olan bir bilgiye çevirebilmekte veya anlamlı olan bir bilgiyi kullanıp, insan düşüncesine yakın olan modelleme şekilleriyle kontrol ve karar verme süreçlerini oluşturabilmektedir. Ek olarak, algoritmalar ile zenginleştirildiğinde veriyi işlerken kontrol veya karar verme süreçlerini de aynı anda yapabilmektedir. (Puy, 2020). Bulanık mantık ilkeleri ise klasik mantık ilkelerinden farklıdır. Tamamen doğru veya yanlış değerlerin yerine; yanılsa yakın veya doğruya yakın, kısmen doğru veya kısmen yanlış benzeri kesin olmayan, belirsiz alternatifler değişken aralığında alınmaktadır. (Puy, 2020)

Bu doğrultuda bulanık mantık, otomatik kontrol sistemleri, bilgi sistemleri, görüntü tanımlama ve optimizasyon gibi bazı alanlarda kullanılmaktadır. (Altaş,1999).

Bulanık mantık sistemleri ise, insana ait belirsiz düşünce ve karar verme yetisinin, yapay zeka teknolojisi ile birleşim noktasında oluşmaktadır. İnsanların kompleks akıl yürütme biçiminin, insanı taklit edebilen ve insan gibi öğrenip, karar verebilen makinelerle aktarılması doğrultusunda insanların deneyimleri ve yetenekleri makinenin sahip olduğu matematiksel sistemiyle yakınlaştıkça kesin olana daha yakın durumlar açıklanabilir seviyeye gelmiştir. (Puy, 2020)

Bulanık mantık teknolojileri, akıllı sistemler ve yapay zeka uygulamalarıyla birlikte günümüzde birçok sektörde uygulanmaktadır. Gündeme gelmiş olduğu 1970'lerde buhar makinesinde sonraki yıllarda ise çimento fabrikasında madde ile ısı ayarının yapılmasında kullanılmış olan bulanık mantık, günümüzde otomatik denetime bağlı akıllı sistemler, bilgi tabanlı algoritmalar, görüntü işleme ve fonksiyonel optimizasyon benzeri birçok fonksiyonel özelliği bir arada barındırmaktadır. (Puy, 2020)

Japonya'da, trenlerin işleyişi ve kontrolü bulanık mantık denetleyicileri kullanılarak yapılmıştır. Bu durum, yolcuların yüksek hızlı trenlerde bile yaptıkları yolculuklarda herhangi bir şey hissetmeden rahat bir şekilde yolculuk yapabilmelerini sağlamıştır. Japonya, bulanık mantık ile tanıştığı andan itibaren yoğun çalışmalar ile kısa sürede bu teknolojiyle desteklenmiş elektronik cihazlar üretmişlerdir. Bu doğrultuda daha net görüntü sunan fotoğraf makineleri üretmişlerdir ve buna bağlı olarak daha sonra birçok ülkede bulanık mantık uygulamaları kullanılarak televizyon ve beyaz eşya benzeri elektronik cihazlar üretilmiştir. (Puy, 2020)

Günümüzde, asansörler ve trafik lambaları da bulanık mantık ilkeleri ile oluşan akıllı sistemler ve yapay zeka ile zenginleştirilmiş algoritmalarla birlikte rahatlıkla programlanabilir hale gelmiştir. Bunlara ek olarak, otomobillerin süspansiyon, motor ve fren sistemlerinin de aynı şekilde kontrolü mümkündür. 1987 yılında Tokyo'daki bir robot, çiçeği ince bir çubuğun içine düşmeyecek biçimde koymayı başarmıştır ve bu bağlamda günümüzde bulanık mantık sistemlerinin hangi noktada olduğu öngörülebilmektedir. (Puy, 2020)

İnternet ortamında karakter ve el yazısı tanıyabilen teknoloji, bilgisayar sistemlerinin soğutulması, kalp pili üretimi, kronik veya yaşlı hastalar için acil durum tespiti, ev aletleri, aydınlatma sistemlerinin ortama bağlı olarak ayarlanması, havacılık ve uzay sektörü, deniz arama kurtarma çalışmaları esnasında kullanılan insansız helikopterlerin kontrolü ve uçaklardaki arızalı parçanın tespiti yapılırken bulanık mantık denetleyicilerinden yararlanılmaktadır. (Puy, 2020)

1.5 Yapay Zekanın Kullanım Alanları

Çağımızda yapay zeka bireylerin ihtiyaçlarına kolayca ulaşabilmesi için gelişim göstermektedir. Yapay zekanın kullanım alanlarından başlıcaları konforun sağlanması, taleplerin hızlı bir şekilde yerine getirilmesi ve insanın düşünemediği yetiemediği noktada insanlara yardımcı olmasıdır.

Bu bağlamda, çağımızın gerekliliğinden biri de akan zamana karşı da hızlı olmaktır. 24 saat içerisinde insanlardan uyuma, beslenme, yaşamını sürdürmek adına para kazanmak için harcadıkları zaman, temel ihtiyaçlar ve geri kalan zamanda hobiler, yaratıcılık ve toplumsal ve vatandaş olarak sorumluluklarını yerine getirmeleri beklenir. Bir insan belirli mesai saatleri içerisinde bankaya gidecek vakit bulamadığında vatandaş olarak sorumluluğunu yerine getirmek istediğinde, fatura ve benzeri ödemeler yapması gerektiğinde veya aklına takılan, kendinde merak uyandıran bir sorunun cevabını bulmak istediğinde akıllı telefonunu kullanır. Sosyal bir canlı olarak sayılan insan duygusal ihtiyaçlarını karşılamak adına ailesine ve sevdiklerinin yanında bedenen bulunamadığı zaman yine akıllı telefonunu kullanır. Bir öğrenci veya araştırmacı ödevini veya projesini en hızlı şekilde tamamlamak için eskinin aksine bilgisayarından internet aracılığıyla dergi, kitap vb. kaynaklara erişir. Verilen bu örneklerin yanında birçok şekilde yapay zeka çağın hızına erişmemiz ve uyum sağlamamız adına bize yarar sağladığı görülebilir.

1.5.1 Toplumsal Kullanım Alanları

Yapay zekanın sektörel kullanımı yaygınlaştıkça insan gücünün yerini alması da kaçınılmaz olmuştur. Yapay zekanın insan gücünün yerini alması olumlu ve olumsuz açıdan insanlar tarafından değerlendirilmektedir.

Yapay zekanın insan gücünün önemli yere sahip olduğu perakende sektöründe kullanım alanları oldukça gelişmiştir. Örneğin yapılan bir çalışmada sensörler, mobil ve yapay zeka teknolojileri, "algoritmik" görev yürütmeyi gerçekleştiren mağaza içi personeli azaltmak için yeni olanaklar sağladığı belirtilmiştir. (Olsen & Tomlin, 2020).

Akıllı raflar, ürün durumu hakkında veri toplar ve raflardaki ürün miktarları önceden tanımlanmış bir değerin altına düştüğünde mağaza personeline bildirim göndermektedir. Buna ek olarak, yapay zeka tabanlı gerçek zamanlı envanter, marketlerin geçerli tarihte süresi dolan tüm ürünler için otomatik fiyat güncellemelerini de sağlamaktadır (Quante, Meyr & Fleischmann, 2009; Inman & Nikolova, 2017). Bu nedenle, akıllı raflar kendi kendini yönetebilmesi sebebiyle mağaza personelinin, raflardaki ürünlerin stoklarını periyodik olarak kontrol etmesine ve ardından toplanan verileri özetleyerek sorumlu kişiye göndermesine gerek kalmamıştır. (Anica-Popa vd., 2021). ZKONG firması akıllı raf sistemlerinde kağıt etiket yerine elektronik raf etiketi kullanmıştır. Elektronik raf etiketi raf kenarına yerleştirilmiş bir elektronik görüntüleme cihazıdır. Kablosuz ağ aracılığıyla satıcının bilgisayarındaki veri tabanına bağlanır ve ürünlerin güncel fiyat bilgilerini eş zamanlı olarak görüntüler. Bununla birlikte geçmişe bakıldığında, 2000 yılında restoran ortamında müşterilere yemekler sunarak, Honda'nın yapay zekalı insansı bir robotu olan ASIMO robotu bir insan kadar hızlı yürüyebilmekteydi. (Press, 2016).

Spreer ve Kallweit (2014) çalışmalarında, sanal gerçeklik uygulamasının etkilerini araştırmak için Almanya'nın büyük şehirlerinden birindeki popüler olan bir kitapçıda deney gerçekleştirmişlerdir. Deneyde rastgele seçilen 100 ziyaretçiden saha çalışmasına katılımı ile gerçekleştirdikleri deneysel saha çalışmasındaki veri toplamanın gerçek kullanım durumları hakkında kanıt olduğunu söylemişlerdir. Bahsedilen çalışma için öncü sanal gerçeklik geliştirme şirketinin desteğini almışlardır. Şirket ile işlevsel bir sanal gerçeklik uygulaması oluşturmuşlardır. Uygulama, bir veri tabanında depolanan bilgiler gibi ilham verici ve bilgilendirici içerikler sunmaktadır. Uygulamanın gerçekleştirilebilmesi için uygulamaya sahip bir tablet-bilgisayar verilmiştir. Deney grubundaki katılımcılar kendi seçtikleri en çok satanlar bilgileri çerçevesinde sanal gerçeklik uygulamasını kullandılar. Diğer yandan kontrol grubundaki ise teknik destek almadan aynı kategorideki kitaplarla ilgili bilgi aramışlardır. Daha sonra katılımcılardan bilgi davranışları ve perakendeci tarafından sunulan ürün bilgilerinin yanı sıra demografi değerlendirmeleri hakkında bir anket doldurmaları istenmiştir. Deney grubu, uygulamayı değerlendirmek üzere başka bir dizi soruyu yanıtlamıştır. 10 dakika süren yapılandırılmış görüşmeler

yapılmış ve 5'li Likert ölçeğinde değerlendirilmiştir. Analizler için toplam N = 96 veri kaydı (deney grubu = 46, kontrol grubu = 50). Örneklem, mağaza müşterisinin bir temsili olup, görüşülen kişilerin %72'si kadın ve %28'i erkekti. Ankete katılanların çoğu 20-29 (%26), 30-39 (%20.8), 50-59 (%20.8) veya 40-49 (%16.7) yaşları arasındadır. 20 yaş altı (%7,3) veya 60 yaş üstü (%8,3) katılımcılar azınlıktadır. Katılımcıların %40'ı bir akıllı cihaza sahiptir. Sonucunda, girişte mağaza tarafından sağlanan donanımın, akıllı telefon olmayan kullanıcıların da AR deneyimi yaşamasına olanak tanıdığı için daha umut verici olduğunu düşünmüşlerdir. Tablet-PC cihazlarının büyük ekranı, gelişmiş sunum olanaklarına sahiptir. Deneye katılanlar, basılı broşürler veya konu hakkında eğitilmiş satış görevlileri gibi ek bilgi kaynaklarının kullanımının yararlı olacağını belirttikleri görülmüştür. Bu durum, esasında teknolojiye özel bir ilgisi olmayan yaşlı müşteriler için geçerli olduğuna ulaşılmıştır.

Li vd. (2018) çalışmalarında, yapay zeka testini gerçekleştirmenin dört ana zorluğunu tartışmışlardır. Zeka testi tasarımlarını makine öğrenimi çerçevesinin yapısına benzeterek açıklamışlardır. Bu benzerliğin kaynağının, öğrenme ve test etmenin aslında yapay zekanın iki yüzü olduğu gerçeğinde yatması olduğunu belirtmişlerdir. Araç zeka testi için neden paralel bir sistem çerçevesine ihtiyaç duyulduklarını iki önemli özelliği olarak açıklamaktadırlar. İlk olarak; tüm test üç bölüm görev tanımı, görev örnekleme ve görev testi (simülasyon) arasında bir döngü olarak formüle edilmesi gerektiğini söylemişlerdir. Bu formülasyonun, test sonuçlarının kademeli olarak oluşturulması ve test edilecek en zorlu görevleri otomatik olarak bulmaya olanak tanıdığını söylemişlerdir. İkinci olarak, mümkün olduğu kadar fazla sanal veri üretilmesi için simülasyon testleri bir ayna sisteminde yürütülmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Bu, testin hem zamanını hem de finansal maliyetlerini azaltmada yardımcı olacağını belirtmişlerdir. Bununla birlikte, yapay zekanın evrimi, yalnızca belli kısımlarda insan katılımını azaltmaya yardımcı olduğunu ve hala insanın yardımı olmadan kendi kendini test edebilen, güçlendirebilen ve yükseltebilen akıllı bir makine olmadığını vurgulamışlardır.

Yapay zekanın pazarlama alanında kullanım alanları oldukça fazladır. Ürün ve pazarlama alanında kullanımına örnek olarak; Target şirketi elinde bulunan verileri işler ve gerçekleştirdiği analizlerle, kullanıcıları ile ilgili bazı tahminlerde bulunarak bu tahminler doğrultusunda pazarlama stratejileri oluşturmaktadır. Bu bağlamda özellikle, kullanıcıların satın alma davranışları doğrultusunda, ilgilerini çekebilecek ürünleri tahmin ederek kendilerine ilgi çekici teklifler sunmaktadır. (Cem, 2020)

Yapay zekanın sosyal medyadaki kullanım alanı oldukça geniştir. Medyada üretilen içeriklerin reytingrey kaybetmemesi için kullanıcı tarafından beğenilmesi beklenmektedir. Bu bağlamda günümüzde yapay zeka ile insanların üretmekte zorlandığı içerikler üretilmektedir. Doğal dilde metin üretimine dayanan yapay zeka gazetecilik uygulamaları için yalnızca, bol veri içeren spor, finans, politika ve hava durumu benzeri konular üzerinde metinler yazabilmektedir.

Twitter'da bulunan ve Türk akademisyenlerin geliştirmiş olduğu "Robottan Al Haberi" isimli Twitter hesabından örnekler şu şekildedir;

"Meteorolojiden alınan bilgilere göre; İstanbul'da bugünün Parçalı bulutlu geçeceği ve en yüksek hava sıcaklığının 20 derece olacağı tahmin ediliyor. #havadurumu"

"Kandilli Rasathanesinden gelen son bilgilere göre; saat 17.11'de AKDENİZ'de bir deprem meydana geldi. 3.7 şiddetindeki deprem panik yarattı. #deprem"

"Dolar kuru şu dakikalarda 6,9715 TL seviyesinde hareket ederken, Euro kuru ise 7,5037 TL seviyesinde bulunuyor. #dolar #euro"

Bu bağlamda, fazla yorum ihtiyacı duyulmayan haberler yapay zeka aracılığıyla yapılabilmektedir. (Cem, 2020)

Programlanabilir medya kullanımı da sosyal medya kullanımına örnek olarak verilebilir. İnsanların bilinçli veya istemsiz bir şekilde web sitelerinin bilgisayarlara yüklediği çerezler (cookies) aracılığıyla internet üzerinde gerçekleştirdiğimiz her

hareketimiz, girdiğimiz web siteleri, o sitede geçirdiğimiz süre, satın aldığımız ürünlerin internet siteleri gibi her hareketimiz takip edilebilmektedir. Bu bağlamda, birçok web sitesi bilgisayarlara çerez yükleme izni verilmediğinde hizmet vermemektedir.

Bahsedilen çerezler de aslında bir robottur ve bunlar internet üzerinde yapılan tüm hareketlerin takibi ile bilgileri yayıncı kuruluşlara iletmektedirler.

Buna ek olarak, yeni nesil çerezler ortaya çıkmıştır ve bu çerezler internet dışında yapılan aktiviteleri mobil telefonların mikrofonları ve kameraları sayesinde takip etmektedirler. Benzer şekilde birçok akıllı telefon uygulaması da, mikrofon veya kamera kullanım izni verilmediğinde kullanılmamaktadır.

Reklam veren firmaları, sayfalarını pazarlamak ve reklam ücretlendirmesi yapabilmek için sosyal medya sayfalarındaki izleyici trafiği bilgilerini kullanmaktadırlar. Yapay zeka alanında iş birliği yapılması adına Facebook, Microsoft, Google, IBM ve Amazon gibi kuruluşlar gerekli adımları gerçekleştirmektedirler. Bahsedilen sitelerde bırakılan ayak izleri, kullanıcının demografik ve sosyoekonomik bilgilerini, satın alma davranışlarını, beğenilerini, siyasi görüşlerini ve dini inançlarını tahmin edebilir ve tespit edilebilmektedir. Bu bilgiler ise pazarlama amacıyla kullanılmaktadır.

Geleneksel medyalarda hedef kitleye ulaşırken, hedef kitle dışından birçok kişi ile de temas kurulmaktadır. Ancak dijital medya, ellerinde bulunan kullanıcı verileri ile reklam veren firmaların, reklam ve mesajlarını direk hedef kitlelerine ulaştırabilmektedir.

Hedef kitleye ulaşacak birden fazla web sitesi mevcuttur ve bu siteler aracılığıyla yapay zeka programları ile yapılan optimizasyon analizi ile birlikte reklam veren firmalar için en geniş kitleye en optimum fiyatla nasıl ulaşabilecekleri planlaması yapılır.

Genellikle kullanım iznini kullanıcının verdiği akıllı cihazların mikrofon ve kameralarından toplanan veriler, konuşulan konu hakkında ilgili ürün ve hizmet reklamları telefon veya bilgisayarda kullanıcının karşısına çıkarmaktadır.(Cem, 2020)

1.5.2 Farklı Disiplinlerde Uygulamaları

Yapay zeka farklı disiplinlerde kendine yer bulmaya ve gelişimine devam etmektedir. Mühendislikte birçok alanda kendini göstermekte olan yapay zeka robot teknolojisinde önemli ilerlemeler sağlamıştır. Yapay zeka aracılığıyla makineler bilgisayar sistemleri doğrultusunda bir robotun insana benzer eylemler gerçekleştirmesini sağlar veya verilen komutları işlenen bilgiler dahilinde gerçekleştirirler. Bu bağlamda yapay zekanın robot teknolojisinde kullanımı da ön plana çıkmaktadır. 1921 yılında Çek yazar Karel Čapek, R.U.R (Rossum'un Evrensel Robotları) isimli oyununda "robota" (iş) kelimesinden gelen "robot" kelimesini tanıtmıştır. 1929 yılında Makoto Nishimura, Japonca "doğa yasalarından öğrenmek" için Japonya'da yapılan ilk robot olan Gakutensoku'yu tasarladı. Robot, Hava basıncı mekanizmasıyla yüz ifadesini değiştirebilmekte, başını ve ellerini hareket ettirebilmekteydi. Press, G. (30.12.2016). Amerika Robot Enstitüsü 1979 yılında robot tanımını "çeşitli görevlerin yerine getirilmesi için değişken programlanmış hareketlerle malzeme, parça, alet veya özel cihazların taşınması amacıyla tasarlanan yeniden programlanabilir, çok işlevli bir manipülatördür." şeklinde yapmıştır (Stanford University Computer Science, 2019). (Öztürk, 2020).

Tolga Bizel (Mitsubishi Electric Fabrika Otomasyon Sistemleri Ürün Yönetimi ve Pazarlama Birim Müdürü), yapay zeka ile verimli ve esnek bir üretimin mümkün olduğunu belirtmiştir. Robot kullanımının artması ile rutin işleri yapmakta olan geleneksel robotların değişen kullanıcı alışkanlıklarına uyumlu olamadığını belirtmiştir. Bunun aksine yapay zeka ile desteklenmiş robotların tüm sürece ve sisteme müdahale edebildiklerini söylemiştir. Robotlarının, tasarımcıya tasarımsal fikirler verdiğini söylemiştir. Bu bağlamda, Mitsubishi Electric'in ileri robot teknolojileri alanında yeni nesil ürünler ve çözümler geliştirdiklerinden söz etmiştir. Gelecekte daha aktif ve sürece dahil olacak robotlarla çalışmayı hayal ettiklerini ve Japonya'daki Kani fabrikalarında robotların tamamen insanla iş birliği ve uyum içinde çalıştıklarını söylemiştir. Bununla birlikte yapay zekayı verilerin anlık analizi sayesinde robotların yeni bir hızla sürece dahil olabileceğini söylemiştir. Yapay zekayla desteklenmiş robotlarda aynı zamanda arıza teşhisinde de kullandıklarını belirtmiştir. Tüm bunlarla birlikte veri işlenmesi sürecindeki sağladığı kolaylıklar ile

zaman ve maliyetten tasarruf edip aynı zamanda güvenliğin sağlandığını de belirtmiştir. (Yıldız, 2021)

Askeri alanda ise farklı rütbedeki birçok askeri görev, robotlar tarafından gerçekleştirilmektedir. (Cem, 2020) Askeri alanlarda yapay zekanın kullanımı yalnızca silahlarla değil aynı zamanda; askeri araç gereç imalatı, haberleşme, eğitim, istihbarat, güzergah planlaması, ulaşım da kullanılmaktadır. Bunun yanında insansız hava araçları ve akıllı füze sistemleri de örnek olarak verilebilmektedir. (Cem, 2020)

Yapay zekanın tarımda; tarımsal robotlar, toprak izleme, ürün izleme ve analitik tahmin gibi örneklerde uygulamaları görölmektedir. Günümüzde tarımsal robot kullanımı üzerine çalışmalar devam etmektedir. Bu bağlamda, Abundant Robotics firmasının geliştirdiği elma toplama robotu ve Harper Adams Üniversitesi'nin arpa dikim, bakım ve hasat için geliştirdiği otonom drone'larının test edilmesi tarım sektöründeki yapay zeka kullanım örneklerinden olabilir. Üretim faaliyetlerinde gelişime sebep olan uygulamaların, daha çok veri toplamının önem sıralamasında birinci sırada geldiği ortaya konulmuştur. Drone'lar aracılığıyla bitkilerin gelişim durumu, kullanılması gereken ilaç miktarı ve hastalık tehditleri benzeri durumlar tespit edilerek, olması ihtimal olumsuzluklarla mücadele yöntemlerinin belirlenebilmesi tarım robotlarının sebep olduğu avantajların önemini ortaya çıkarmıştır.

Sulama, ekim-dikim, budama ve ilaçlama gibi birçok görevi robotlar kendi kendilerine yapabilmektedirler. Robotlar, meyve ve sebze hasadında kullanılmalarının yanında bununla birlikte topladıkları ürünleri otomatik işleme özelliğine de sahiptirler. Robotların bu görevleri kendi kendilerine yapabilmeleri için, bahsedildiği üzere, büyük ölçekli veriye ihtiyaçları vardır. Bu veri ise, hem toprağa gömülmüş olan sensörler hem de havada bulunan dronlar aracılığıyla toplanmaktadır. Bu doğrultuda, nesnelerin internetleri aracılığıyla robotlara ulaşan veriler, robotları harekete geçiren bir güç haline dönüşmektedir. (Cem, 2020)

Deneyim kalitesini yükseltmek amacıyla yapay zeka teknolojileri kullanımı enerji sektöründe de görölmektedir. Enerji ve madencilik endüstrisinde, petrolün

ıkarılmasının, işlenmesinin ve lojistik süreçlerinin analizini yaparak gerekli birimlere rapor göndermek yapay zeka aracılığıyla gerçekleşmektedir. Bu bağlamda süreç boyunca işlemler takip edilerek, eksikliklere hızlı müdahale sağlanmaktadır. Buna rnek olarak, petrol sahalarında çalışanlar için basınç farklılıkları, termal gradyanlar ve sismik titreşimler gibi değerler önemlidir bu doğrultuda yapılması gereken işlemlerin sıralaması, kullanılacak araçlar ve benzeri işler için bu bilgilerin kullanımıyla işlem yapılabilir. Gerekli cihazlara makine öğrenimi sağlandığında ise bu işlemlere ait proses analizi de gerçekleştirilebilmektedir. Analizler sonucu ortaya çıkan raporlar doğrultusunda aletlerde gerçekleşen hasar, ekipman onarımı, başarısızlık oranı, plansız kesinti süreleri ve yeni kuyuların potansiyel lokasyonlarının tespit edilmesi sağlanabilmektedir. (Pehlivan, 2018)

Buna ek olarak; Shell, verimliliğin sağlanması, maliyetlerin düşürülmesi ve sektörde güvenliğin arttırılması için "veri odaklı petrol sahası" kavramını geliştirmiştir.

Geleneksel uygulamada, yeni kaynak arama çalışmalarında zemine sensörler sokulur ve tektonik faaliyet kaynaklı düşük frekanslı sismik dalgalar tespit edilmektedir. Bu bağlamda, petrol yataklarının daha hızlı ve daha ekonomik şekilde tespit edilmesi bu dalgaların yapay zeka teknolojileri üzerinden işlenmesiyle mümkün olmaktadır. (Bernard, 2016)

rnek olarak, Meksika Körfezinde gerçekleşmiş olan petrol arama platformundan yayılan sızıntının evre felaketine sebep vermesi, firmaların yapay zeka kullanım kararlarını ortaya çıkartmıştır.

IBM'in Watson isimli yapay zeka programı, eş zamanlı şekilde tüm verileri analiz ederek, olağandışı bir durum karşısında yapmış olduğu veri analizleri aracılığıyla olağandışı durumları önlemek amacıyla yetkili kişileri haberdar eder ve aynı zamanda acil güvenlik sistemlerini harekete geçirir. (Cem, 2020)

Yapay zeka aynı zamanda mühendisliğin bir parçası olan otomobillerdeki kullanımında oldukça güvenli, sürdürülebilir katkılar sağlamıştır. Bir sürücüsüz otomobilin her parçasına, nesnelerin interneti olarak adlandırılan ağlar aracılığıyla birbirleriyle kesintisiz şekilde iletişim içinde olan sensörler ve çipler gmlmştir.

Bu iletişim sonucunda otomobil, yapay zeka ile öğrendiklerini uygulayarak, insansız ve güvenilir bir ulaşım sağlayabilmektedir. Bu bağlamda, sürücüsüz otomobiller de robot olarak görülmektedir ve insanlarda olmayan radar benzeri algılama araçları ile çevreden haberdar olmakla birlikte, bağlantı kabiliyetleriyle de trafikte bulunan diğer araçların ne yaptığından veya ne yapacağından ileri düzeyde haberdar olurlar. Buna ek olarak, robot sürücüler uyuklamamaktadır, dikkati dağılmamaktadır ve trafik kurallarını çiğnememektedirler. (Say, 2018)

Bu doğrultuda, günümüzün park yerleri makineler yerine insanlar için kullanılabilir ve otomobiller daha verimli kullanılmaları sebebiyle az araçla yeterli ve verimli olur. (Cem, 2020)

Harita mühendisliğinde Coğrafi Bilgi Sistemi (Geographic Information System), CBS (GIS), her türlü veriyi oluşturan, yöneten, analiz eden ve haritalayan bir sistem olarak ortaya çıkmıştır. Bilimde ve neredeyse her endüstride kullanılan, haritalama ve analiz için bir temel sağlayan bu sistem, konum verilerini her türlü açıklayıcı bilgiyle bütünleştirerek verileri bir haritaya bağlar. Gelişmiş iletişim ve verimliliğe ek olarak daha iyi yönetim ve karar vermeye yardımcı olur.

Değişikliği izlemek; Değişimi görselleştirmek ve iletmek için örneğin, insanın ısınan gezegeni nasıl etkilediğini göstermek için haritalar kullanabilir ve daha sürdürülebilir bir gelecek yaratmak için neler yapılabilineceği paylaşabilir.

Etkinlikleri yönetmek ve yanıtlamak; GIS durumsal farkındalık sağlamaktadır. Örneğin, COVID-19'un yayılmasını ve pandeminin küresel etkisinin anlaşılmasına yardımcı olabilmektedir.

Tahmin gerçekleştirmek; Kıyı topluluklarının deniz seviyesinin yükselmesinden nasıl etkilendiğini ortaya koyabilmekte, sel tahmininde bulunabilmekte ve sel için hazırlanmaya yardımcı olabilecek verileri keşfedebilmektedir.

Öncelikleri belirlemek; Çiftçiler, çevresel etkiyi en aza indirip, verimi ise üst düzeye çıkararak belirli mahsulleri ne zaman ve nereye ekeceklerini toprak sağlığını analiz ederek belirleyebilmektedirler.

Trendleri anlamak; Kuş popülasyonlarını ve göç yollarını anlamak için haritalar kullanılabilir.

Her tür veriden eyleme dönüştürülebilir zeka elde etmek için kullanılabilir.

Haritalar; ortak çalışmak istenen veri katmanları ve analitikler için haritalar coğrafi kapsayıcı durumundadır. GIS haritaları ise kolayca paylaşılabilir, erişilebilir ve uygulamalara gömülebilmektedir.

Veri; GIS, uzamsal konum kullanımıyla birçok farklı türde veri katmanını bütünleştirebilmektedir. Çoğu verinin coğrafi bir bileşeni vardır bu bağlamda CBS verileri, elektronik tablolara ve bu tablolara bağlı görüntüleri, özellikleri ve temel haritaları içermektedir.

Analiz; Uzamsal analiz, uygunluğu ve yeteneği değerlendirmeye, tahminde bulunmaya, anlama ve karar vermek için yeni bakış açıları kazandırabilmektedir.

Uygulamalar; GIS uygulamaları, cep telefonları, tabletler, web tarayıcıları neredeyse her yerde çalışabilmektedir.

GIS bir kavramdan bilime son elli yılda dönüşmüştür. 1960'larda bilgisayarlar ve nicel ve hesaplamalı coğrafyanın erken kavramları ile birlikte Coğrafi bilgi sistemleri (CBS) alanı ortaya çıkmaya başlamıştır. Akademik topluluk tarafından yapılan önemli araştırmalardan sonra Michael Goodchild öncülüğünde olan Ulusal Coğrafi Bilgi ve Analiz Merkezi, mekansal analiz ve görselleştirme gibi temel coğrafi bilgi bilimi konularında araştırmaları resmileştirmiş ve coğrafya bilimi dünyasında nicel bir devrimi başlatmış ve CBS'nin temelini atmıştır. 1963'te dünyadaki ilk bilgisayarlı CBS, Roger Tomlinson'ın Kanada Coğrafi Bilgi Sistemini başlatma, planlama ve geliştirme konusundaki öncü çalışmaları sonucu ortaya çıkmıştır. Tomlinson, Kanada hükümeti tarafından doğal kaynaklarının yönetilebilir bir envanterini oluşturması için görevlendirilmiştir. Tomlinson, tüm illerden gelen doğal kaynak verilerini birleştirmek için bilgisayar kullanımını hayal etmiştir ve buna bağlı olarak Kanada'da ulusal arazi kullanımında yönetim programına başlamasına sebep olan

çok sayıda veriyi depolamak ve işlemek adına otomatik bilgi işlem tasarımı yani GIS'i yaratmıştır.

Gelecekte ise, web ve bulut ile nesnelerin internet aracılığıyla gerçek zamanlı bilgilerle uyumu ile CBS, neredeyse insan çabasıyla ilgili bir platform hatta gezegenin bir sinir sistemi haline gelmiştir. Dünyanın artan nüfus, doğa kaybı ve kirlilikten kaynaklı problemleri hakkındaki sorunları nasıl anladığımız ve ele aldığımızda giderek daha önemli bir rol oynayacak ve CBS ortak harita dilini kullanarak çözümlerin iletilmesi için bir araç sağlayacaktır. ("What is GIS?", t.y)

Mühendislikte kullanımına ek olarak yapay zekanın sanatta da kullanımı zaman geçtikçe artmakta ve değerlendirilmektedir. AARON adlı yapay zeka programı, ortalama 30 senelik öğrenme sürecindeki bir ressam olması için programlanmış olup, yaptığı resimler dünyada birçok saygın müzede sergilenmektedir.

Müziğin sahip olduğu matematiksel alt yapı, yapay zekanın öğrenme sürecini kolaylaştırmaktadır. Yapay zeka destekli EMI (Experiments in Musical Intelligence, Müzik Zekâsı Deneyleri) isimli program birçok meşhur bestecinin tarzında ve eşsiz eserler bestelemiştir. (Say, 2018)

Türk yapay zeka geliştiricisi Bager Akbay, "Deniz Yılmaz" adlı programı geliştirmiş ve bu program şiirler yazmıştır. (Cem, 2020)

Bunun yanında, yapay zeka, tasarımın her alanında da kendini göstermektedir. Yapay zekanın tasarım ile gelişen ilişkisi doğrultusunda ürün tasarımlarında da kullanıldığı görülmektedir. Bu bağlamda Wang (2019) ürün tasarımı, kullanıcıların temel ihtiyaçlarını karşılamak için insan odaklı bir kullanıcı deneyimi ilkesini takip ettiği ve bununla birlikte yeni malzemeler, yöntemler, teknolojiyi kullanarak ürünlerin yeni işlevlerin bulunmasına dikkat ettiğini belirtmiştir. Endüstri 4.0 döneminin ilk yıllarında, bilinen moda tasarımcıları yüksek teknolojiyi tasarımlarında uygulamış ve dolayısıyla akıllı giysiler yavaş yavaş kamuoyunda görülmeye başlamıştır. (Wei, 2018).

Yapay zeka, sanatsal içeriklerin ve estetik formların yaratılmasında yenilikçi bir tasarım sağlarken aynı zamanda estetik bilinç için yeni bakış açıları ve yaklaşımlar sağlamaktadır. Yapay zeka ortamında estetik değerin nasıl yargılanacağı yapay zekanın ürün tasarımlarında uygulanmasının anahtarı haline gelmiştir. (Wang, 2019) Akıllı giysilerin bazılarında iç içe devreli gelişmiş tekstiller kullanılmaktadır. Bunun yanında akıllı fonksiyonelliğini kazandırmak adına sensörler ve ek donanımlar uygulanabilmektedir. Bu bağlamda, akıllı giysiler Bluetooth veya Wi-Fi kullanımı aracılığıyla ikincil bir cihazda bulunan bir uygulama veya programa bağlanabilmektedir. Ancak bu durum, akıllı giysi olarak sınıflandırılmak için şart değildir.

Sensoria tarafından, koşu sırasında ayakların hangi bölümünün en fazla baskı aldığını algılayabilen ve bu verileri bir akıllı telefon uygulamasına gönderebilen akıllı çoraplar üretilmiştir.

Bunula birlikte Pizza Hut, pizza sipariş edebilen sınırlı sayıda akıllı ayakkabılarla denemeler yapmıştır.

En bilinen teknoloji markalarından biri olan Samsung ise akıllı iş kıyafeti yapmıştır. Bu akıllı iş kıyafeti dijital kartvizit alışverişi yapabilir, telefon kilidi açabilir ve başka cihazlarla etkileşim kurabilmiştir.

Akıllı pijama tanımıyla bahsi geçen Under Armour's Athlete Recovery Sleepwear koleksiyonu kızılötesi ışığı serbest bırakırken kullanıcının vücudundan ısıyı emerek, uyku kalitesini artırır ve kasların iyileşmesini destekler.

Fitness aktivitelerini kaydetmek ve kullanıcıya yeni antrenmanlar önermek amacıyla Ralph Lauren'in PoloTech tişörtleri akıllı telefon uygulamasına bağlanabilmektedir.

Bunun yanında, popüler giyim markalarından biri olan Tommy Hilfiger, ürün kullanımını izlemek ve müşterilerine ürünlerini giyerek geçirdikleri zaman için ödüllendirmek adına bazı giysilerine teknoloji yerleştirmiştir. (Stephenson, 2021)

Yapay zekanın yakın zamanda ürün tasarımcılarının yerini alması olası olmasa da, sunmakta olduğu potansiyeli büyük bir etki için kullanılmaktadır. Ürün tasarımı özünde herhangi bir yapay zeka teknolojisi tarafından henüz taklit edilemeyen insan içgörülerini gerektiren yaratıcı bir süreç olsa bile ürün tasarımcıları yaratıcı ve üretim yöntemlerinde yapay zekanın olanaklarını kullanmaktadır.

Tasarımcılar, öne çıkan ürünler yaratmalarına yardımcı olmak için yapay zekayı kullanmaktadırlar. Tasarım sürecini optimize etme; AI'nın kendi hayatı olan bir tür büyüklü varlık olduğunu düşünmeye başlamak kolaydır. Bununla birlikte, bir dizi teknolojik süreç için güçlü araçlar olarak çekiş kazanan AI sistemleri, nihayetinde insan girdilerini gerektirir. Önceden, ürün tasarımı bir ürün yaratmak için insan deneyimi ve matematiksel formüller bilgisi dahil olmak üzere tüm bilgi ve veri setlerini kullanmaktadır.

Bir yapay zeka algoritması, yeni sonuçlar ve çözümler yaratabilen bir algoritmadır. Bu algoritma verilerin girilmesine izin verebilir örneğin, bir araba jantının ömrü boyunca maruz kalabileceği potansiyel şoklar ve ardından jant için tasarımcıların beklediği gereksinimleri en iyi şekilde karşılayabilecek önerilen bir teknik tasarım oluşturabilmektedir. Yapay zeka kullanımıyla mümkün olan projeksiyon eşlemesi, tasarımcıların ürünlerini daha esnek ve hedeflenen kullanımlara duyarlı hale getirmenin yeni yollarını düşünmelerine olanak tanımaktadır.

Makine öğreniminin gücü; Yapay zeka tarafından sunulan ve yazılım sistemlerinin gerçekte gözlemledikleri girdilere veya davranışımıza göre kendilerini sürekli optimize etmelerini sağlayan makine öğrenimi yetenekleri pazarlamadaki değişikliğin temel bileşenlerinden biri olmaktadır. Yapay zeka destekli makine öğrenimi, ürün tasarımcılarının ürünleri tasarlamak için kavrayabilecekleri veri miktarını önemli ölçüde artırmalarına olanak tanıyarak, kullanıcı davranışından gelen veri girişlerine erişme ve bunları kullanma şeklini önemli ölçüde değiştirmektedir.

Web siteleri, uygulamalar, arabalar, akıllı telefonlar ve izlediğimiz filmler gibi ürünler giderek daha fazla tasarlanırken tüketiciler tarafından nasıl kullanıldığına dair toplanan kullanılabilir veriler oluşturmak için yapay zeka algoritmaları aracılığıyla işlenecektir.

Nesnelerin İnterneti entegrasyonunun sunduğu olanaklar; 'Nesnelerin İnterneti' (Internet of Things, IoT), ürün tasarımcılarının tüketiciler için yarattıkları ürünlerin nasıl çalıştığının ve veri elde etme şeklinin yeniden kavramsallaştırmalarına yol açmaktadır. Örneğin, Google'ın Alexa'sı kelimenin tam anlamıyla bir IoT cihazdır, kullanıcıların Spotify hesaplarından Google takvimlerine ve iPhone'larına kadar günlük kullandıkları çeşitli diğer hizmetler ve verilerle entegre olmaktadır. Bu tür bir ara bağlantı, ürün tasarımcılarına kolay erişilebilirlik ve genişleyen bir IoT ekosisteme dahil olmaları için olanaklar sağlamaktadır. Örneğin, telefon akıllı asistan tarafından kontrol edilebiliyorsa ve telefon arabadaki müziği kontrol edebiliyorsa, aynı şekilde kontrol edilebilen bir kahve makineniz olması da mümkündür. Gelecekte, inovasyon hızlanmasıyla şirketlerin yapay zeka ve 5G gibi teknolojilerin götürdüğü yönler, toplumu ve ekonomiyi tanımlayan trendler hakkında derin bir anlayışa sahip olması her zamankinden daha önemli olacaktır. (Ratsimbazafy, 2020)

Sağlık ve tıp alanında bilinenin ötesinde yenilikler her geçen gün artmaktadır. Günümüzde birçok hastalığın tanısı, yapay zeka destekli aletler aracılığıyla yapılmaktadır. Eski yöntemlerde gerçekleştirilen tanı koyma sürecini yapay zeka destekli aletler daha hızlı görüntüleyip, tespit edip verileri analiz ediyor. Örnek olarak MR cihazları, endoskopi ve kolonoskopide uygulanan mini robot haplar. Bununla birlikte, sinir ağlarına yüklenen veriler ile yapay zeka öğrenmeye devam etmekte ve bu yapay sinir ağları ile daha gelişmiş teşhisler konulabilecektir. (Cem, 2020)

Rice Üniversitesi ve Teksas Üniversitesi MD Anderson Kanseri Merkezi'ndeki araştırmacılar, kanserli hücrenin kenarlarını dakikalar içinde kontrol edebileceği söylenen yapay zeka destekli yeni bir mikroskop geliştirmiştir. DeepDOF olarak adlandırılan mikroskop kıyasla kalın doku parçalarını hücresel çözünürlükle kısa

zaman içinde görüntüleyebilmek amacıyla tasarlanmış ve cerrahların çıkarılan tümörlerin kenarlarını keserek dakikalar içinden incelenmesine olanak sağlamaktadır. DeepDOF, görüntü toplamayı aynı zamanda da son işlemeyi optimize etmek için bir yapay zeka tekniği olan derin öğrenmeyi kullanmaktadır. Örneklerin ince olma ihtiyacı ise alınan dokunun, dondurulduğu veya kimyasallarda hazırlandığı ve cam kaplara yerleştirilmek için ince dilimler şeklinde kesildiği laboratuvarlara gönderilme zorunluluğu, özel ekipman gerektiren ve zaman alıcı bir süreçtir. Bununla birlikte, hastanelerin ameliyat esnasında inceleme yapması güçtür. Bu bağlamda DeepDOF, tüm doku parçalarını görüntülemek adına az maliyet ve kullanımı kolaylığı sağlayan bir yöntem sunmaktadır. Ek olarak, günümüzün en teknolojik mikroskoplarından da beş kat fazla alan derinliği sağlayabilmektedir. (Labmedya, 2021)

1.5.3 Gerçeklik Teknolojileri

Yapay zeka ve teknolojinin gelişimiyle birlikte gerçeklik teknolojileri de hayatımızda ve birçok sektörde kendilerini göstermeye başlamıştır. Bunlardan biri olan sanal gerçeklik teknolojisi; insanın fiziksel dünyadan bağını keserek sanal bir ortama taşımaktadır. Sanal ortamda ise yalnızca sanal nesneler mevcuttur aynı zamanda gerçekçi sesler ve görüntüler de üretilmektedir. (Güler, 2020)

Yapay zeka ile birlikte sanal gerçeklik kavramı da ortaya çıkmıştır. “Akıllı” hale getirilen bilim ile “edüstriyel 4.0” kavramı kendini göstermeye başlamıştır. Endüstri 4.0 döneminde yapay zeka gelişimin temel noktası olması ve sanal dünyanın gerçek dünya ile bir olacağı öngörülmüştür. (Wei, 2018). Sanal gerçeklik 20.yy. son çeyreğinde ilk kez Jaron Lenier tarafından kullanılmıştır. (Reznek vd., 2002).

Şekerci (2017)’ye göre sanal gerçeklik, türlü donanım ve yazılımlar kanalı ile tasarımcıların üç boyutlu deneyimi yaşadıkları uygulamalardır. Tasarım prosesinde iki boyutlu çizimlerin, üç boyutlu sanal dünyada var olmasıdır. Bu bağlamda, yaratılan sanal alemi deneyimleyebilme şansı sunar. Sanal gerçeklik teknolojisi sayesinde mekan yeniden yorumlanırken tasarım sürecinde ortaya çıkabilecek sorunlar kısa zaman içinde çözülme fırsatı bulur.

Bayraktar (2007)'a göre; bilgisayar aracılığı ile oluşturulmuş olan bir ortamda, karşılıklı etkileşim ve iletişim fırsatı sağlayan ve bununla birlikte, var algısı oluşturan bir benzetim modeli olarak tanımlanmaktadır. Sanal gerçeklik; ticaret, eğlence, sanat, savunma sanayi ve sağlık sektörlerinden sonra eğitim alanında da yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu alanda kullanımı sayesinde öğrencinin öğrenilen bilgiyi pratiğe aktarma aşamasında kolaylık sağlar. Bu bağlamda Başal (2019)'ın sanal gerçekliğin gerçek hayat ile daha interaktif olduğu arttırılmış gerçeklik ile yapmış olduğu çalışmasında, arttırılmış gerçeklik ve kare kod teknolojileriyle geliştirilmiş olan mekanik laboratuvar uygulamalarının, sırasıyla; öğretmen adaylarının akademik başarılarına, fizik laboratuvarına karşı tutumlarına ve kaygılarına olan etkisini araştırıldığı, Hacettepe Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, 2. sınıf Mekanik Laboratuvarı I dersini almakta olan 16 öğretmen adayının katılımı ile gerçekleştirmiş olduğu çalışmasında arttırılmış gerçeklik uygulamalarının derste kullanılmasının başarının artmasına, derse karşı tutumlarının olumlu yönde gelişmesine ve kaygının azalmasına sebep olduğu görülmüştür. (Başal, 2019)

Gaddis (1998)'e göre sanal gerçeklik; hayali ve gerçek dünyanın bilgisayar desteği aracılığı ile oluşturulmuş olan simülasyondur.

Coates (2005)'e göre; türlü malzemeler aracılığı ile kullanıcıların üç boyutlu deneyim yaşamasını sağlayan sistemlerdir.

Stone (1991)'a göre sanal gerçeklik ise; insana ait duyguları içine alan, insan ve makine arasındaki etkileşimdir.

Oppenheim (1993)'a göre sanal gerçeklik; makine ve insan arasındaki etkileşimi, görsel ve işitsel şekilde oluşmasını sağlayan teknolojidir.

Şekerci (2017).’ye göre; bilgisayar kullanımı ile oluşturulmuş olan üç boyutlu animasyonların ve şekillerin teknolojik araçlar yardımıyla, gözlemcinin zihninde reel dünyada var olma hissi veren ve ek olarak bu sanal dünya içinde var olan objeler ile etkileşim içinde olmayı sağlayan teknolojidir.

Tüm bunlara ek olarak; 2008'de, ABD pazar araştırma şirketi Gartner, arttırılmış gerçekliği gelecek yıllar için endüstri dinamikleri ve tüketici davranışlarında büyük değişikliklere sebep olacak ilk on büyük teknoloji trendinden biri olarak tanımlamıştır. (Trends, 2008) 1978 yılında Carnegie Mellon Üniversitesi'nde, XCON (eXpert Configure) programı geliştirilmiştir. Bu sistem, bileşenleri kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda otomatik seçmesiyle DEC'in VAX bilgisayarlarının sıralanmasına destek olan, kural tabanlı uzman sistemdir. (Press, 2016).

Arttırılmış gerçeklik ise, bilgisayar tarafından üretilmiş olan ses, görüntü, grafik benzeri sanal nesneleri gerçek dünyada bulunan nesneler üzerine eklemektedir. Fiziksel dünyayı sanal veriler aracılığıyla zenginleştirir ve yeni bir yaşam ortamı sunar. Tüm bunları yaparken ise gerçek dünyayı merkez olarak alır. Akıllı cihazların gelişmesi ile birlikte gelişen arttırılmış gerçeklikte hologram teknolojisi kullanılmaktadır. Akıllı saat, akıllı telefon ve akıllı lens gibi cihazların üretilmesinde etkili olan sebeplerden biri de arttırılmış gerçekliktir. Bu bağlamda, geliştirilmiş uygulamalar ile alışverişte kıyafetleri giymeden dijital ortamda deneyebilme imkanı, kalabalık bir otoparkta arabanın kolayca bulunabilmesi, satın alınması planlanan bir mobilyayı mekanda görebilmeyi sağlayan deneyimler arttırılmış gerçeklik ile sağlanabilmektedir.

Karma gerçeklik teknolojisi ise sanal ve gerçek dünya arasında köprü kurarak gerçek ortamda sanal nesneler ile etkileşimi sağlamaktadır. Gerçek dünya ile bağlar kopmadan sanal nesneler fiziksel ortamda yönlendirilebilmektedir. Bu karma gerçeklik deneyimi hololens kullanımı ile sağlanmaktadır. Örneğin; araç kullanırken hololens, gidilmesi gereken yöne yol üzerinde görünen sanal işaretler belirterek bizleri yönlendirmektedir.

Genişletilmiş gerçeklik teknolojisi ise, diğer gerçeklik teknolojilerini bir çatı altında toplamaktadır. Gerçek ve sanal dünya ile birlikte insan ve makine arasındaki etkileşimi sağlamaktadır. Genişletilmiş gerçeklik ile bilgisayarın yaratmış olduğu her çeşit görsel, işitsel veya dokunsal verinin deneyimlenmesi mümkündür. Örneğin;

sanal modele dokunarak tasarımda değişiklikler yapabilmesi ve üç boyutlu holografik görüntüleri interaktif bir görüşme sağlanması mümkündür. (Güler, 2020)

1.6 Günümüzde Yapay Zeka, İnsanlığın Geleceği

Zengin sınıfın, 200 yıl içerisinde organizma ve makine birleşimi olacağını düşünmekte olan "Sapiens: Hayvanlardan Tanrılara" kitabının yazarı Yuval Noah Harari, teknoloji ile birlikte kendini Tanrı olarak görmeye başlayan insanın 'sayborg'a dönüşüp ölümsüzlüğü elde edebilmeleriyle birlikte geleceğin sayborgları ve günümüz insanları arasında maymun-insan dengesinin olacağını düşünmektedir.

Harari gibi Elon Musk da biyolojik değişimi, genetik mühendisliği ve teknolojiyi kullanarak "üstün insan" yaratılmasını savunmaktadır. Bu isteğin temel sebebi ise ölümsüzlüğü elde etmek veya günümüz insanının zayıflıklarından arınması değil, bir gün insanlara başkaldırma ihtimali olan makinelere insanın ezilmemesidir.

Musk'a göre, teknoloji aracılığıyla insan beyninin bilgi işleme kapasitesi geliştirilmedikçe maymun ve insan dengesi gelecekte makine ve insan arasında kurulacaktır. Bu doğrultuda, Musk "insanların makineler ile doğrudan iletişime geçebilecek doğrultuda evrim geçirmesi gerektiğini, aksi halde onların altında kalacağını" şeklinde bir ifadede bulunmuştur.

Musk'a göre, yapay zekanın insana başkaldırmasını önleyecek en önemli faktör, ölümsüzlüğün aksine zekadır. Bu doğrultuda Musk'ın insan zekasını yapay zeka destekli makineler seviyesine çıkarma yöntemi "Neuralink"tir, bir başka deyişle Neuralink, Elon Musk'ın insanı, yapay zeka ile birleştirme planıdır. Temmuz 2016'da hayata geçen Neuralink, Facebook ve Google yapay zeka laboratuvarlarının çaresi olmayı amaçlamaktadır.

Bu cihaz, insan zekası ile yapay zekayı birleştiren bir ürün sunmayı hedeflemektedir aynı zamanda insanın algı seviyesini arttırmakla birlikte bilgi işleme kapasitesini bir süper bilgisayar kapasitesine ulaştıracağı belirtilmektedir. Bu doğrultuda, yapay zeka ile mücadele etmek adına onu engelleyen değil aksine birleşen bir yöntem belirlemektedir.

Musk, Neuralink cihazının "ameliyatla beyne yerleştirilecek bir implant olduğunu" belirtmiştir. Neuralink implantı, beyne yerleştirildiği an insanı bir Sayborg'a dönüştürmeyecek. Beyne yerleştirilmesi amaçlanan bu çip, bulut tabanlı bir yapay zeka sistemiyle senkronize olabilecek yani belirli zamanlarda beyinde bulunan işlemciyi bulut sunucularındaki yapay zeka teknolojisiyle senkronize ederek bir süper bilgisayar kapasitesine ulaştırabilecek. Bulut teknolojisiyle entegre olabilmesi amaçlanan ve bir yapay zeka sistemi olan Neuralink, insana üstün bellek özelliği de kazandırabilmektedir. Musk bu düşüncenin yanlış olmamasıyla birlikte alzheimeri ortadan kaldıracak ve insan her yaşta hayatına dair anıları kaybetmeyecektir. (Gökmen, 2018)

İnsanlığın geleceğinde önemli rol oynayan yapay zekanın iç mekan uygulamaları günümüzde evlerde, okullarda, hastanelerde ve diğer özel veya kamu mekanlarında uygulanması zamanla yaygınlaşmaktadır. Bununla birlikte ortaya çıkan akıllı okul kavramı, veri ve bilgi biçimlerini toplayıp işleyebilen duysal ve hesaplama altyapısına sahip eğitim binalarını tanımlamak için zamanla kullanımı artmaktadır. (Williamson, 2015). Günümüzde kentsel ve kamusal alanı dönüştüren "akıllı şehirler" akımıyla, akıllı okullar öğrenme ortamlarının sürdürülebilirliğini, adapte olabilirliğini ve verimliliğini iyileştirme çabalarıyla dijital teknoloji ve mimarinin entegrasyonu ile ilişkilendirilmektedir (Montazami vd., 2015). Williamson (2014) 'a göre, akıllı okul, okul binalarını ve kullanıcıları algoritmik kod aracılığıyla yönetmeyi amaçlayan teknokratik bir hayal gücü tarafından yönlendirilen "fabrikasyon bir alan" olarak oluşturulmaktadır. (Freita vd., 2020).

2.BÖLÜM: MEKAN TASARIMININ YAPAY ZEKA İLE ETKİLEŞİMİ

Sözlük anlamı “alan, yer, boşluk” olan mekân kavramının her disipline göre kullanımı değişkenlik göstermiştir. İlk tanımı Aristotle tarafından “Tüm yön ve özellikleri içeren yerlerden oluşan dinamik alan” olmuştur. (Popper, 1997). Mimarlık alanında ise belirli bir amaç için tasarlanmış sınırlı alan olarak tanımlanması mümkündür. Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü’nün mekân yaratmayı “doğadan ya da peyzaj mekanından, insanın kavrayabileceği bir bölümü sınırlamak” şeklinde açıklamıştır. (Hasol, 1975). Mekân kavramı tarih boyunca, anlamında, ifade edilme şeklinde ve kültüre ve dönemine bağlı olarak ise tasarım biçiminde farklılaşmalar göstermiştir. 1950’lerden itibaren mimarlık alanında görülen etkileşim kavramı ile birlikte mekân kavramı da değişkenlik göstermeye başlamıştır (Gürbüz, 2009). Andrew Rabeneck (1969) sibernetik teknoloji donanımına sahip mimarların kullanıcı merkezli, her dönem işlevsel olarak esneklik kazanmış yapılar üretebileceğine dikkat çekmiştir (Rabeneck, 1969).

Ergonomi kavramı, insan ile ilişkilenen bir sistem bilimidir. Ergonomi, Yunan dilinde iş ‘ergon’ ve yasa ‘nomos’ kelimelerinin birleşimi sonucunda ortaya çıkmıştır (Toka, 1978). Bu kavram; verimliliği arttırırken aynı zamanda insanın sahip olduğu doğal oluşum ve özelliklerini korumayı amaçlamaktadır. Buna bağlı olarak insanın, çevresindekilerle iletişimi ergonomi kavramı için büyük önem taşır. Endüstriyel yaşamın gelişmesiyle de insan faktörü olduğundan fazla önem kazanmış ve insanın çevresinde bulunan sistemler ile arasındaki uyumun nasıl iyileştirilebileceğinin yanında bu verimin nasıl arttırılacağı hakkındaki çalışmalar da artış göstermiştir.

Çelenk (2000)’e göre ergonomi; insanın sahip olduğu anatomik özelliklerini, antropometrik karakteristiklerini, fizyolojik ve psikolojik statüsünü koruyarak; insan, iş ve çevre uyumunu en ileri seviyede sağlamak adına ortaya çıkan bir araştırma ve geliştirme alanı olarak tanımlanmaktadır. (Akaydın, 2018)

Çekim (1990)'e göre ergonomi; insanın kapasitesi ile biyolojik ve psikolojik özelliklerini dikkate alınmasıyla birlikte, doğal ve teknolojik yasaları da ortaya koymakta olan çok disiplinli bilim dalı olarak tanımlanmaktadır. (Akaydın, 2018)

Dul & Weerdmeester (2001)'ye göre ergonomi tanımı; cihazları, teknik sistemleri ve görevleri insan güvenliğini, sağlığını, konforunu ve performansını iyileştirecek şekilde tasarlamayı amaçlamaktadır.

IEA tarafından onaylanan ergonominin resmi tanımı; ergonomi başka bir deyişle insan faktörleri, insanlar ve bir sistemin diğer parametreleri ile etkileşimlerinin anlaşılması hakkında bilimsel disiplin ve teori olmakla birlikte, ilkeler ve veriler uygulayan meslektir ve insan konforunu ve genel sistem performansını optimize etmek için tasarım yöntemleridir. İş ve günlük yaşam tasarımında ergonominin odak noktası insandır ve insanların fiziksel ve psikolojik kabiliyetleri, sınırlılıkları dikkate alınarak güvensiz, sağlıksız, rahatsız edici veya verimsiz durumlardan kaçınılması amaçlanır. Oturma, ayakta durma, kaldırma, çekme ve itme gibi vücut duruşu ve hareketleri; gürültü, aydınlatma, titreşim, iklim, kimyasal maddeler benzeri çevresel faktörler bunun yanında, görsel veya diğer duyular aracılığıyla elde edilen bilgiler, kontroller ve ekranlar arasındaki ilişki gibi bilgi ve işlemler ve iş organizasyonu gibi birçok faktör rol oynar. Bahsedilmiş olan faktörler, iş yeri ve günlük yaşamda büyük ölçüde güvenlik, sağlık, konfor ve performansı belirler. (Dul & Weerdmeester, 2001)

2.1 Mekan ve Yapay Zeka Etkileşimi

Özturan (2010)'a göre iç mekanın biçimlenişi, kullanıcı karakteristik özelliklerine bağlı olarak esnek ve değiştirilebilir olmalıdır. Hareketli iç mekan donatıları ve sabit iç mekan donatıları, ergonomik kriterler hesaba katılarak tasarlanırken aynı zamanda yenilenebilir, esnek ve değiştirilebilir olmalıdır.

Kaptan (1997)'a göre form, belirli bir işlev için bulunduğu uzayı yüzeyleriyle sınırlayıp hacimi ile belirli bir alanı kapsayan her türlü varoluştur, tasarlanma amacı

ise kullanım şekli ve gereksinimlerin karşılanmasıdır. Tasarım süreci ise bireye özgü yeni değerleri bulup çıkarmaktır.

Gelişen teknoloji ile iç mekanı oluşturan formlar çeşitlilik kazanabilir. Tasarlanan formun estetik değerinin artması bireyin dikkatini çekerek uyarı süresi artacak ve bireyin ilgisi ile örtüşmesiyle beğeni oluşur. Mekanın çeşitlerini, kullanıcıların kimliklerini yansıtacak ve gereksinimlerini karşılayacak şekilde işlev yüklenerek biçimlenmesini oluşturur. İhtiyaçların, işlevin ve formların belirlediği mekanların tasarlanması ile gelişen formun farklılığı form-biçim-kurgu kavramlarıyla açıklanır ve bu kavramlar ile iç mimarlar tarafından tasarlanan mekanlar birbirinden estetik ve kullanılan yöntemler bakımından farklılaşır. Dolayısıyla, mekanı oluşturan formun farklı tasarlanması farklı yöntemlerin ve ilkelerin kullanılmasıyla sağlanır. (Kaptan,1997)

Yapay zeka mekanın tasarım aşamasında veri toplanmasından 3B görsel tasarım süreçlerine, tasarımın uygulanması sırasında veri analiz, kontrol, yapay sinir ağları eğitiminde, takip sürecinde daha sonra ise uygulama sonrasında akıllı malzeme, otomasyon sistemleri, enerji tasarrufu, sürdürülebilirlik, hata tespiti ve onarım-bakım benzeri süreçlerde teknolojileri ile sürece dahil olabilmektedir.

Yapay zeka teknolojinin gelişmesiyle birlikte yeni ürünler de ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte, yapay zeka teknolojisiyle desteklenerek bilgisayarın karar verme gücünden faydalanan sistemlerden biri de otomasyon sistemleridir. Yeni ticari sistemlerin ortaya çıkışı, sistemlerin fonksiyonel özelliklerini de arttırmaktadır. Yapay zeka teknolojilerinden öncelikli örneklerden bazıları aşağıda verilmiştir;

Uzman sistemler: Bir uzman gibi sorunlara çözüm bulan sistemler olarak tanımlanmaktadır. Uzmanlık bilgisiyle donatılarak çıkarım sistemleri ve bilgiler arasında ilişki kurma yolu ile kararlar vermektedirler.

Yapay sinir ağları: Örnekler aracılığıyla olaylar arasında bulunan bağlantıları öğrenerek henüz deneyimlenmemiş durumlar için önceden öğrenilmiş bilgileri kullanma yöntemi ile karar alan sistemler olarak tanımlanmaktadır.

Genetik algoritmalar: Geleneksel optimizasyon teknolojisi kullanılarak çözülemeyen sorunları çözmek amacıyla geliştirilmiş olup, bu sorunların çözümlerini birleştirerek daha iyi çözüm yöntemleri üretme felsefesini temel almaktadır.

Bulanık önermeler mantığı: Bulanık bilgileri işleme ve net rakamlar kullanılarak ifade edilememesi mümkün olmayan durumlar hakkında karar vermeyi kolaylaştıran teknoloji olarak tanımlanmaktadır.

Zeki etmenler: Esnek bir şekilde programlanabilmekle birlikte farklı yapay zeka yöntemlerini de kullanabilen aynı zamanda serbest çalışabilen sistemler olarak tanımlanmaktadır.

Bahsedilmiş olan teknolojiler, günlük yaşamda insanlara yararlı ürünlerin ortaya çıkmasına destek olmakla birlikte yapay sinir ağları, bilgisayarların öğrenmesini de mümkün kılmaktadır. Bu bağlamda, makine öğrenmesi zamanla eylemlerin iyileştirilmesi olarak tanımlanmaktadır. (Öztemel, 2003).

Yapay sinir ağları, insan beyninin en temel özelliği olarak tanımlanan öğrenme işlevini gerçekleştiren bilgisayar sistemleridir ve bu öğrenme işlemini örnekler yardımı ile gerçekleştirmektedirler. Var oldukları ortama uyum sağlayan, uyarlanabilir, eksik bilgi ile çalışabilen, belirsizlik durumunda karar alabilen, hatalara noksanlara karşı toleranslı olan bu hesaplama yöntemi birçok alanda uygulanmaktadır. Bu bağlamda, veri madenciliği, optik karakter taşıma, uygun rota belirleme, parmak izi teşhis etmek, malzeme analizi, iş listelemesi ve kalite kontrol, tıbbi çözümlerler gibi gündelik hayatta örneklerine rastlamak mümkündür.

Bu doğrultuda, yapay sinir ağları için 1970 yılı bir dönüm noktası olarak belirtilmektedir. 1970 yılından önce bu konuda birçok araştırma yapılmış ancak 1969 yılında XOR problemi çözülemediği için araştırmalar durmak zorunda kalmıştır. 1970 yılı ardından XOR probleminin çözülmesine bağlı olarak yapay sinir ağlarına olan ilgi tekrar büyümüştür. 10 yılda yaklaşık 30 farklı yeni model geliştirilmiş bu doğrultuda yapay zeka ve donanım teknolojisindeki gelişmeler ile desteklenmiş olan bu çalışmalar günlük hayatta kullanılan sistemler haline gelmiştir. (Öztemel, 2003).

Şahin (2019), YSA modeli ile iç mekan aydınlatması üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bir aydınlatma sistemi, kurulum basamağında çok iyi tasarlanmış olsa da zamanla ortamdaki aydınlık düzeyi azalmaktadır ve bu azalma ağır ve aralıksız gerçekleşmesi sebebiyle göz ile fark edilmesi mümkün olmaz. Bu azalmalar belli bir seviyeye düştüğü zaman ise görme kabiliyeti de azalmakta ve bununla birlikte iş kazalarının artmasına da neden olmaktadır. Bahsedilen bu olumsuz durumlara engel olmak amacıyla aydınlatma sistemine gereken zamanda müdahale edilmesi, gerekli bakımın yapılması ve bakım zamanının tespit edilmesi için de ortamdaki birçok yerde aydınlık seviyelerinin ölçümünün yapılması gerekli olmaktadır. Bu bağlamda, ölçümlerden yararlanılarak ortalama aydınlık düzeyi (E_{ort}) hesaplanmaktadır ve bu doğrultuda bakım zamanına karar verilmektedir. Gerçekleştirdiği bu çalışmada, E_{ort} değerinin tahminine ulaşmak için yapay sinir ağı kullanılmıştır. Yapay sinir ağı modeli oluşturulmasının sebebi az sayıda ölçüm değeri ile doğru bir E_{ort} değerine ulaşılabilmesidir. Bahsedilen modelde aydınlatma sisteminin belli bir ölçekte dim edilmesi sonucunda kazanılan veriler ile eğitilmiş olup, eğitim sürecinin ardından sistem 24 ay kullanım ile test edilmiştir. Belli aralarla aydınlık düzeyi ölçümleri yapılmış olup bu doğrultuda ölçümlerin kullanımıyla gerçek E_{ort} değerleri hesaplanmış ve aynı değerlerin eğitilmiş olan yapay sinir ağıları tarafından da tahmin edilmiş olduğu gözlemlenmiştir. Gerçekleştirilmiş olan çalışmanın sonucunda, yapay sinir ağı modelinin tahmin etmiş olduğu değerler ile gerçek zamanlı ölçüm sonuçları karşılaştırılmış olup bu doğrultuda, tahmin edilen değerlerin gerçek değerlerle çakıştığı gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, 24 aylık kullanımın dönemi sonunda yaklaşık % 25 ışığa dönüşmeyen elektrik enerjisi tasarrufu elde edilmiştir. Uzun deneysel ölçümler sonucunda ortaya çıkan çözüm önerileri yapay sinir ağı sayesinde kısa sürede ortaya konulduğu gözlemlenmiştir. Ek olarak, yapay sinir ağı kullanımı iç mekan aydınlatmasında genişletilebileceği önerilmiş olup, yapay sinir ağı eğitiminde çeşitli değişken kullanımıyla ayrı özelliklere sahip aydınlatma sistemlerine ait E_{ort} değerlerine kısa yoldan ulaşılabilceği de belirtilmiştir. Bu bağlamda, kapalı üretim mekanları, kapalı spor salonları, uçak bakım-onarım hangarları ve benzeri geniş mekanlara uygulanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bu doğrultuda, geniş mekanların aydınlatma yeterliliğinin kontrolü zor olmasından dolayı yapay sinir ağı kullanımı, benzer mekanların aydınlatma yeterliliğinin kontrolünde büyük kolaylık sağlayacağı sonucuna da ulaşılmıştır.

Yapay zeka, yapay sinir ağıları ile mekana insansı özellik kazandırmaya başlamıştır. İnsanın öğrenme becerilerini mekana entegre ederek kendi kendine karar alma süreçlerini sağlamaktadır.

Artırılmış gerçeklik, çeşitli girdiler ile kullanıcıya sunulan ortamda gerçek zamanlı değişikliklerin gerçekleşmesini sağlar. Buna ek olarak, mekan tasarımında artırılmış gerçeklik araçları sürece dahil olmaktadır.

Artırılmış gerçeklik daha iyi bir görselleştirme imkanı sunmaktadır. İç mekan tasarımında projenin geliştirilmesinden önce görselleştirmesine yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte kullanıcıya mekanı dilediği şekilde tasarlama yeteneği vermektedir. Aynı zamanda tasarımın son aşamasında bile düzenleme ve değişiklik yapılmasını mümkün kılmaktadır. Tasarım süreci hakkında ayrıntılı bilgilerin iletilmesine de yardımcı olmaktadır. Bunun yanında ise kullanıcı yeni projeler için ücretsiz bir şekilde ürünler deneyebilmektedir.

Artırılmış gerçeklik ile tasarımcılar fikirlerini kullanıcılara sunmakta kolaylık sağlamaktadırlar. Aynı zamanda tasarımcılar ve kullanıcılar için daha verimli işbirliği sağlamaktadır. Bunun yanında satın alma ve tasarım sürecini hızlanmasına yardımcı olmaktadır. (Hridja, 2020)

2.2 İç Mekanda Yapay Zeka Etkileşimi

Mimaride dijital teknolojilerin ve hesaplamalı tasarım araçlarının kullanımının yaygınlaşması yazılım programlarının da hızlı gelişmesini sağlamıştır. El becerisi ile yapılan çizimlerden ve fiziksel modellerden uzaklaşmanın, mekanla çalışmak ve farklı tasarımlar yapmak anlamına geldiği tartışılırken, analogdan dijitale geçişin mutlak bir değişim olmaması ile birlikte dijitalin yanında geleneksel yöntemlerin kullanılması değil, aynı zamanda dijitalin ne için kullanıldığı tartışılmaktadır. (Kolarevic, 2001; Oxman, 2017). Henderson' na göre birçok tasarım uygulaması, analog ve dijital uygulamaların karıştırılmasıyla karakterize edilir (Henderson,

1998). 2D CAD, 3D modelleme ve işleme vb., mekansal fikirleri iletmek için çeşitli yollar sağlarken yetenekli çizim ve görüntüler de bunu sağlamaktadır. (Jorgenson & Holt, 2019).

Mimarlık ve mühendislik firmaları, yeni binalar tasarlamak ve planlamak ve yenilemek için projelerinde Autodesk, Revit, Autodesk 3DS Max ve Bentley Building Applications gibi BIM araçlarını sıklıkla kullanmaktadırlar. Mimarlar ve mühendisler BIM'i yalnızca tasarım süreçleri için değil, aynı zamanda müşterilere önerilen tasarımları görselleştirmesi kolay bir 3B alanda göstermek için de kullanmaya başladılar. (Oerter vd., 2014).

Çağımızın gerekliliği olarak yapay zeka eğitimin birçok alanında dahil edilmesi gerektiği düşünülmektedir. Mühendislik ve tıp alanında oldukça popüler olan yapay zeka iç mimarlık eğitiminde de fayda sağlamaktadır.

İç mimarlık eğitiminin ilk senelerinde teorik olarak verilen temel tasarım eğitimi sonraki senelerde stüdyo derslerine evrilmektedir. Eğitim müfredatının ilerlemesiyle birlikte tasarımcılar da kendilerinden beklenen performans seviyesine erişebilmek amacıyla zihninde oluşturmuş olduğu tasarımı diğer bireye en uygun şekilde aktarabilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, tasarımcılar günümüzde yaygın yöntemlerden biri olan sanal gerçekliği kullanmaktadır.

Mekan tasarımında, sanal gerçeklik teknolojisi kullanımının tasarımcıya olan etkilerinden bazıları aşağıda verilmiştir;

- Mekanın tasarım aşamalarında daha hızlı sonuç almak ve çeşitli alternatiflerin değerlendirilmesini sağlamaktadır.
- Tasarımcıya gerçeklik hissini vermesi sebebiyle kontrolün tasarımcıya ait olduğunu hissettirmektedir.
- Gerçekte var olup ancak tasarımcının keşfetme veya analiz etme imkanına sahip olmadığı mekanları incelemesini mümkün kılmaktadır.
- Oluşturulması olası olmayan tasarımların oluşmasına kolaylık sağlamaktadır.
- Tasarımcıya, tasarımın bütün parçalarını görselleştirmesiyle ayrıntılı bir şekilde incelemesine olanak sağlamaktadır.
- Tasarımcıların interaktif projeler oluşturmalarına yarar sağlar.

- Soyut tasarımların her açısının görülmesini sağlaması ile öğrenme sürecinin daha hızlı ve özgün olmasını sağlamaktadır (Çavaş vd., 2004).

Tüm bunlara ek olarak, sanal gerçeklik kavramının iç mimarlık alanında kullanılması 1960'lı yıllarda başlamıştır. Bununla birlikte sanal gerçeklik, 20yy. sonlarına kadar yapılan çalışmalarda, iç mekan tasarımlarının sunum ve çizim sürecinde kullanılmıştır (Çağdaş, 1994).

2.2.1 Parametrik Tasarım

Tarih boyunca mimarlar, yapıları çevrelerine uyarlamışlar ve zihinlerindeki tasarımları aynı zamanda doğa yasalarına da uydurmaları gerekmektedir. Bir bina; yeterli doğal gün ışığı alacak mı? Belli bir açıyla mı yönelecek? benzeri fazla zaman ve manuel çalışma gerektirecek çok sayıda parametreye bağlıdır.

Parametrik tasarım, mimarideki en güncel teknolojik yeniliktir. Bahsedilen parametreleri hesaba katan olası tüm tasarımları bulmak için algoritmik ilişkiler kullanan bir tasarım sürecidir. Mimar, kendi tasarımı çevreye göre değiştirebilirken, emlak geliştiricilerin herhangi bir mülkün değerini en üst düzeye çıkarmasına da yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte hem çarpıcı hem de işlevsel binalar tasarlamak mimarlar için oldukça zordu ancak günümüzde bu durum parametrik tasarım sayesinde bu durum olağan hale gelmektedir.

Güncel trendlere bakıldığında, parametrik tasarımın hala gelişme aşamasında olduğu gözlenmiştir. Bazı insanlar, teknolojiye çok fazla dayandığına ve potansiyel olarak insan emeğini gereksiz hale getirdiğine inanmaktadır. Ancak, parametrik tasarım örnekleri bu durumun tersini göstermektedir.

Tüm parametrik yapıların sanatsal hayal gücü ve kültürel eşsizliği vardır. Bunun da ötesinde, hepsi büyük bir etki ile birleştirilmektedir ve bunlar herhangi bir insan

müdahalesi olmadan mümkün değildir. (“The Top 5 Buildings That Make Use of Parametric Design”, t.y)

Mekanda interaktiviteyi sağlamak adına teknolojiden faydalanılmaktadır. Aslında mekandaki etki tepki sonucu teknoloji ile karşılıklı dinamik bir ilişki içindedir.

2.3 Malzemelerde Yapay Zeka Etkisi

Günümüzde araştırmacılar, malzemelerin özelliklerini daha iyi tahmin etmek, sentez sayısını optimize etmek veya malzemeleri daha hızlı geliştirmek için yapay zekayı kullanmaya başlamıştır. Bu bağlamda, analiz tekniklerinin gelişimi ve dijital platformların ve bilgi işlem gücünün ilerlemesi sayesinde, malzemeler giderek daha uyarlanabilir ve daha akıllı hale gelmektedir.

Bu malzemelere örnek olarak kendi kendini onaran beton, çizilmeye karşı dayanıklı camlar, kendi kendini temizleyen pencereler veya performans artırıcı tekstiller verilebilmektedir. Bu doğrultuda, görüntü analizi için yapay zekanın kullanılması, malzeme bilimi araştırmalarında ilgi görmeye başlamıştır.

Görüntü analizi, görüntülerden önemli bilgiler elde etmek olarak açıklanabilmektedir. Dolayısıyla, materyal araştırmalarında daha kolay ve daha anlamlı analiz için ilgilenilen özelliklerin birden fazla bölgeye ayrılan görüntü segmentasyonu kullanılarak gerçekleştirilebilmektedir. Analiz edilmesi gereken görüntüler optik mikroskopu, elektron mikroskopu veya mikrobilgisayarlı tomografi görüntüleme teknikleri kullanılarak elde edilebilmektedir. Akıllı malzemelerin geliştirilmesinde, uygulamalardaki performanslarının daha iyi anlaşılmasında ve üretim sürecinin optimize edilmesinde görüntüleme teknikleri önemli bir rol oynamaktadır.

Araştırmacılar, alaşımlardaki farklı fazlardan bileşenlerin arızalarını analiz etmeye ve farklı şekilleri gözlemlemeye kadar, görünmeyen mikro yapılar dünyasına girmek

için görüntülere güvenmektedir ve görüntüler herhangi bir malzeme analizinde iyi bir başlangıç noktası olsa da, nicel bilgilerin ortaya çıkması genellikle malzemelerin yeniliğini bir üst seviyeye taşıyan adım olarak görülmektedir. Yenilikçi malzemelerin bazılarını pazara sunmak için kaplamalar, pigmentler, enerji malzemeleri, ilaç ve kimyasallar gibi endüstriyel uygulamalarda kullanılan parçacık araştırması gerekmekte ve bunlar genellikle çizilmeye dayanıklı camlar ve kendi kendini temizleyen pencereler için kullanılan akıllı kaplamaları içermektedir. Bunun için partikül boyutu karakterizasyonu, performanslarını ve kalitelerini kontrol etmek için öneme sahiptir. Ürün haline gelmeden önce, bu tozlar diğer parametrelere ek olarak şekil, boyut dağılımı ve yüzey alanının gereksinimlere uygunluğundan ve parti boyunca tutarlılığından emin olmak için analiz edilir. Bu analizin hızlı ve sonuçların tutarlı ve doğru iyileştirmek için operatör yerine insan, makine öğrenimi ile gelişmiş görüntü segmentasyon algoritmaları kullanılması önerilmektedir.

Malzemelerin yapısını, süreçlerini, özelliklerini ve performansını daha iyi anlamak için 3D perspektif, gözenekli malzemeler, filtreler, yapı malzemeleri veya kompozitler için 2D analizden daha önemlidir.

Derin öğrenme ile, ikiz taneler, eklemeli üretim özelliği tanımlama veya nanofiber analizi gibi karmaşık analizler otomatik olarak gerçekleştirilebilmekte bununla birlikte tekstillerin kalite performansını artırmak için benzer analizler de yapılabilmektedir.

Görüntü analizi, endüstriyel ortamlardaki verilerden anlamlı bilgiler çıkarmak veya bir analiz rutinini otomatikleştirmek isteyen malzeme araştırmacıları için zamanla daha önemli hale gelmiştir.

Derin öğrenme uygulaması, bir modeli eğitmek için kullanılan bir dizi görüntüden ilgi çekici özellikleri izlemek için tasarlanmıştır. Bu bağlamda, sunulan üç basit adımda (izle, eğit ve uygula) araştırmacılar gerekli özellikleri tanımlayan bir model oluşturabilir ve karmaşık özellikleri tespit etmek için modeli yeni görüntüler üzerinde çalıştırabilmektedir. Bu özelliklere bağlı olarak, model birkaç dakikada onlarca

görüntü üzerinde eğitilebilir ve sadece birkaç saniye içinde yeni görüntüler üzerinde çalıştırılabilir. ZEISS ZEN Intellesis ve MIPAR, derin öğrenme uygulamaları olarak kullanımı kolay, doğru ve etkili araçlar olarak piyasada yer almaktadır. Bu açıdan araştırmacılar görüntü segmentasyon uzmanlığına sahip olmasa da malzeme geliştirmede yenilik getirmek adına yapay zekanın gücünü kullanabilmektedir. (Stratulat, 2020)

Yapay zeka (AI) ve makine öğrenimi (ML) tabanlı teknolojiler, malzeme araştırması için kullanılmakta ve deneysel ve simülasyon tabanlı araştırma yaklaşımlarının yerini almaktadır. Araştırmacıları deneylerinden daha ayrıntılı iç görüntüler aramaya itmesinin sebebi malzeme keşfini hızlandırma ihtiyacı ve malzemelerin özelliklerinde istenen doğruluk olarak tanımlanmaktadır.

Yeni malzemelerin geliştirilmesi genişleyen bir alan olmakla birlikte veri tabanı varlığı ve teorik tasarlanmış malzemelerin pratik uygulanabilirliği gibi zorluklar ele alınmayı beklemektedir. Araştırma enstitülerinde ve şirketlerde yapılan araştırma çalışması, yeni materyallerin geliştirilmesindeki zorlukları ele alabilecek yeni moleküllerin keşfi ve seri üretimine yardımcı olmak ve yapay zeka tabanlı tekniklerin kullanımı için teknikler geliştirmektedir. (PRNewswire, 2019)

2.3.1 Akıllı Malzemeler

Duyarlılıklarından dolayı akıllı malzemeler, duyarlı malzemeler olarak da bilinen akıllı malzemeler, diğerlerinin yanı sıra belli mekanik stres veya belli bir sıcaklık benzeri dış uyaranların sonucunda bazı özelliklerini değiştirerek, kontrol edilebilir ve tersine çevrilebilir şekilde yanıt verecek şekilde manipüle edilen malzemelerdir. Genellikle "aktif" malzemeler olarak çevrilse de "reaktif" malzemeler şeklinde tanımlamanın daha doğru olduğu belirtilmiştir.

Kullanıcı terlediğinde açılıp vücut soğuduğunda kapanarak sıcaklığa ve neme tepki veren havalandırma valfli spor giyim, rüzgar, ısı veya yağmur gibi atmosfer koşullarına uyum sağlayan binalar veya viral bir enfeksiyon tespit edilir edilmez kan dolaşımına salınan ilaçlar örnek olarak verilebilmektedir.

Her gün yenileri ortaya çıkan farklı türde akıllı malzemelerin arasında aşağıdakilere vurgu yapılmaktadır. Bu bağlamda akıllı malzeme türlerinden bazıları aşağıda listelenmiştir.

Piezoelektrik malzemeler; mekanik enerjiyi elektrik enerjisine veya elektrik enerjisini mekanik enerjisine çevirebilmektedirler. Mekanik basınç darbesine tepki olarak şekillerini değiştirirler veya uygulanan mekanik strese tepki olarak bir elektrik yükü üretebilirler.

Şekil hafızalı malzemeler; diğer uyaranlarına ek olarak ısı kaynağına maruz kaldıklarında şekli değiştirme, orijinal şekillerine dönme yeteneklerine sahiptirler.

Kromoaktif maddeler; sıcaklık, ışık, basınç ve benzerlerinde belirli bir değişime maruz kaldıklarında renk değiştirmektedirler. Günümüzde optik gibi sektörlerde de kullanılmaktadırlar.

Manyetoreolojik malzemeler; manyetik alana maruz kaldıklarında özelliklerini değiştirmektedirler. Köprülerde veya gökdelenlerde sismik titreşimleri önlemek için amortisörlerde kullanılmaktadırlar.

Fotoaktif malzemeler; elektrolüminesanslar elektriksel darbelerle beslendiklerinde ışık yaymakta, floresanlar ışığı daha yoğun bir şekilde yansıtmakta ve fosforesanlar ilk kaynak durduktan sonra ışık yayabilmektedirler.

Malzeme biliminin son yıllarda en çok ilerlediği araştırma alanlarından biri çok çeşitli sektörlerde kullanılmakta olan 3D baskıda kullanılmak için yeni malzemelerin geliştirilmesidir. En yaygın olarak termoplastikler, özellikle cep telefonu kılıflarında, oyuncaklarda ve araba gövdelerinde kullanılmakta olan polilaktik asit (PLA) ve

akrilonitril bütadien stirendir (ABS). Buna ek olarak, 4D yazıcılar sayesinde akıllı malzemeler de basılmaya başlanmıştır. (Smart materials, discover the materials with which we will shape the future, t.y)

2.3.2 3D Baskı ve 4D Baskı

Hava şartlarına uyum sağlayan giysiler, kutudan çıkarıldığında kendini toplayan mobilyalar, akışa göre genişliğini ayarlayan borular, büyümeye uyum sağlayan ve ihtiyaç kalmadığında parçalanan protezler, çevreye uyum sağlayan ve zamanla dönüşen akıllı tasarımlar 4D baskının günümüz ve gelecekteki uygulamaları olarak belirtilmektedir.

4D baskı, teller veya devreler olmadan canlı üç boyutlu nesneler oluşturmak için 3D yazıcıları kullanarak harici bir uyaran aldıklarında şekil, renk veya boyutu değiştirecek şekilde programlanabilen akıllı malzemeler kullanarak yapmaktadır. Hidrojel reçineleri, aktif polimerler ve hatta canlı dokular, amaçlanan sonuca ulaşmak için diğer faktörlere ek olarak nem, ışık, basınç veya sıcaklık ile temas ettiklerinde zamanla gelişen özel bir tasarımla 3D olarak yazdırılmaktadırlar.

4D baskı, bir nesnenin kendisini bükmesine, onarmasına, monte etmesine ve parçalamasına olanak tanımakta yani çevre ile reaksiyona girerek kendi kendine yeni bir şekil veya işlevsellik kazanabilmektedir. Bu teknoloji, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'ndeki (MIT) Self-Assembly Lab'ın kurucusu ve eş yöneticisi olan bilgisayar bilimcisi Skylar Tibbits tarafından ortaya çıkmıştır.

4D baskı, 3D baskıya zaman faktörü getirilmesi ile ortaya çıkmıştır. Tibbits, robotların veya insanların müdahalesi olmadan her an ve her koşula uyum sağlayan, yalnızca malzemeleri ve geometriyi etkileşimlerle, bir enerji kaynağı ve akıllı tasarımla birleştiren üç boyutlu nesneler oluşturmaktan ibaret olduğunu açıklamaktadır.

Self-Assembly Lab, büyük bir kanepenin birkaç dakika içinde basılmasına olanak tanıyan Rapid Liquid Printing gibi yeni 4D baskı tekniklerinin yanında plastik, kauçuk veya köpük gibi malzemeleri de denemektedir. Bu bağlamda sektörlere göre bazı 4D baskı uygulamaları aşağıda verilmiştir;

Tıp ve cerrahide, 2015 yılında Michigan Üniversitesi'nde bir sağlık ekibi, solunum sorunları yaşamakta olan üç bebeğin hayatını 4D baskılı bir implant yerleştirerek kurtarmıştır. Her hastaya uyum sağlayacak şekilde tasarlanan polikaprolakton cihaz, boyutunu çocuğun büyümesine göre uyarlamak, gerekmediğinde ise kendini eritmek için tasarlanmıştır. Ultrason taramalarında 4D baskı kullanımı, fetüsün sinir sisteminin yapısal ve fonksiyonel gelişiminin daha net olarak bilinmesini sağlamaktadır. Bununla birlikte gelecekte, vasküler endoprotezler (stentler) veya vücut ısısına tepki veren, hastaya uyum sağlamak için genişleyen diğer 4D parçalar basılabilmesi mümkün olduğu da belirtilmektedir.

Giyim ve ayakkabı sektöründe 4D baskı, vücut şekil ve hareketine uyum sağlayan giysi üretimini mümkün kılmaktadır. ABD ordusu, ortama göre renk değiştiren veya askerin nabzına, ortam sıcaklığına bağlı terlemeyi düzenleyen üniformaları test etmektedir. Buna ek olarak, 4D baskılı ayakkabılar harekete, darbeye, sıcaklığa ve atmosfer basıncına uyum sağlayabilecektir.

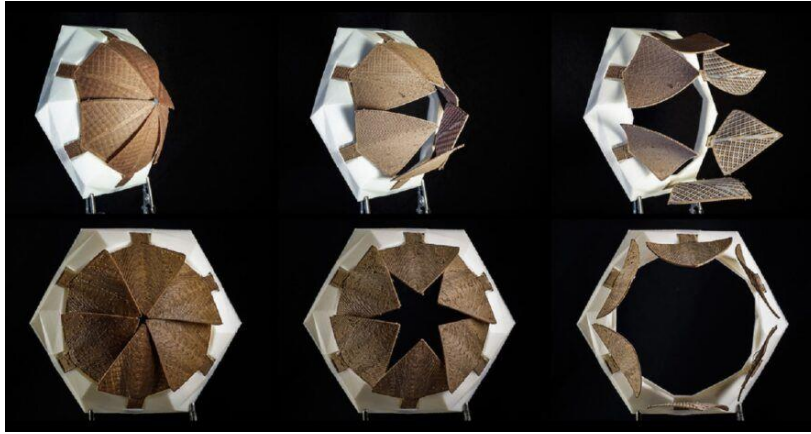
Havacılık ve otomotiv sektöründe NASA, 4D baskı ile akıllı bir metalik kumaş geliştirmiştir. Yalıtkan özelliği ile astronot kıyafetlerinde kullanılan bu kumaş, uzay araçlarını ve antenleri meteorların etkisine karşı korumak için de kullanılabileceği söylenmektedir. Buna ek olarak Airbus, uçak motorlarını soğutmak için ısıya tepki veren malzemeleri test etmektedir.

4D baskı ile herhangi bir etkiyi öngörebilen, sürücü ve yolcuların yaralanma riskini azaltan akıllı hava yastıkları üretilebileceği belirtilmiştir. (Smart materials, discover the materials with which we will shape the future, t.y)

3D baskı 1984 yılında Charles Hull tarafından geliştirilmiştir. İlk 3D yazıcılar oldukça yavaştır ve 12 saatte tek bir harf veya küçük bir heykel üretmekteydi ancak şimdi 3B evler, yedek parçalar, iç tasarım parçaları, mobilyalar ve çok daha fazlasını basabilmektedir.

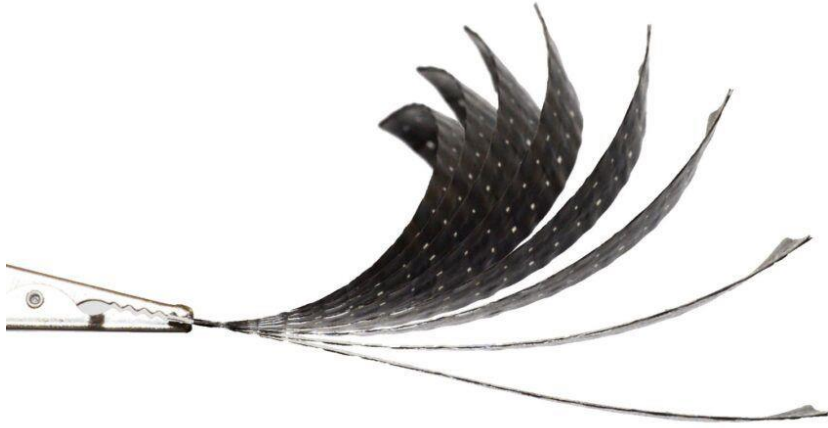
4D baskı, 3D baskıyı zamanla ilgili dördüncü bir boyutla genişletmektedir ve dördüncü "D"nin, ürünün zaman içinde şekil değiştirmesine izin verdiği anlamına gelmektedir.

Malzemeler, kendilerini çevreleyen ortamdaki unsurlara yanıt vererek canlanma yeteneğine sahip olacaktır ve 3D baskı daha katı iken, 4D mekanik sistemler olmadan nihai ürünlere hareket getireceği belirtilmektedir. Bu bağlamda, 3D baskıdan gelen katı bileşenlerde bir temele sahipken, 4D baskıda kullanılan akıllı malzemelerin ısı, ışık, basınç ve diğer dış uyaranlardaki dalgalanmalara yanıt verebileceği anlamına gelmektedir.



Görsel 1. 4D Printing is revolutionizing the printing world. Hammon, 2022. <https://l24.im/esyf>

4D baskı sayesinde altıgen nesne hareket edebilmektedir. (Görsel 1) 4D baskı uygulamaları geniş ve çeşitli durumdadır. İnşaat alanında, yüksek su akışının basıncı altında genişleyen ve gerektiğinde büzülen sert, ancak esnek borular yapmak için kullanılabilmekte veya arabalardan roketlere ve yapay uzuvlara kadar her şey için malzeme sağlayabilmektedir.



Görsel 2. 4D Printing is revolutionizing the printing world. Hammon, 2022. <https://l24.im/esyf>

Teknoloji, iklim değışikliğı ve üretim atıkları ile mücadelede olumlu bir gelecek sunmaktadır. 3D baskıda olduğu gibi 4D de temelde sıfır atık üretmektedir ve yazılım tarafından komut verildiğı için, komut istemindeki ayarlamalar, çöp sahalarını dolduran birçok prototip olmayacağı anlamına gelmektedir. Bu bağlamda, tasarım değışiklikleri fiziksel atık oluşturmak yerine tuş ile verilen komutlar ile gerçekleşecektir.

Baskı tasarımındaki verimliliğe ek olarak 4D baskıda kullanılan malzemeler daha temiz ve daha sürdürülebilir seçenekler sunmaktadır. Geri dönüştürülmüş malzemelere dayanarak tamamen doğal malzemeler kullanmak anlamına gelmek ile birlikte tıbbi malzemelerden plastiksiz köprülere kadar her şeyi inşa etmek anlamına gelmektedir.

Teknoloji yazıcılar için daha fazla esneklik sağlayacağı öngörülmektedir. Bu bağlamda, 4D baskı ile yazıcının boyutuyla sınırlı olduğumuz bir yerde, ürünler küçük formda basılıp yerinde son şekline dönüşecek biçimde ayarlanabilir. Bu, genişleyen sandalyeler, insan vücuduna yerleştirilebilen bir kez açılmaya

programlanabilen stentlerin doğru yerde ve acil barınma çözümlerinin kapısını açmaktadır. (Hammon, 2022)

2.3 Yapay Zekanın Mekanın İşlevsel Durumuna Katkısı

Özturan (2010)., çalışmasında süregelen mekanın sorunlarına karşı sunulan çözüm öneri örneklerini incelemiş ve çağdaş iç mekan oluşum incelemeleri yapmıştır. Bu şekilde biçimlenişin yasaları oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda, iç mekan biçimlenişinin kullanıcı özelliklerine göre esnek ve değiştirilebilir olması gerektiği ortaya konulmuştur. Bu bağlamda, hareketli ve sabit iç mekan donatılarının ergonomik ve yenilenebilir olmasıyla birlikte esnek ve değiştirilebilir olması gerektiği belirtilmiştir. Bunun yanında değişim ve yenilenebilirlik amacıyla tasarlanmış ürünlerin ulaşılabilir ve ekonomik olması gerekliliğinin sonucuna varılmıştır.

Kaptan (1997), Kurtich ve Eakin'ın formu ve mekanın form olarak ele alınıp, örgütlenme ilkeleri ile tasarlanması ile sınırlandırılmış ve iç mekanda formun tasarlanma sürecinde formu etkileyecek faktörleri ele aldığı çalışması sonucunda, iç mimarın yapının strüktürünün ve kabuğunun formunun izin verdiği kadar mekanları biçimlendirebileceğini ortaya koymuştur. Kullanıcı gereksinimine göre mekanın formunun oluşumunun sağlanması gerektiğini belirtmiştir.

Şen (2020) çalışmasında, interaktif mekanların ve işlevsel dönüşüm kavramının ilişkisini ortaya koymuştur. Bu doğrultuda, tepkimeli mimarlık ve etkileşim kavramının mekan tasarımında kullanımının, mimarlık alanında geleneksel yöntemler aracılığıyla çözülmeye çalışılan işlevsel dönüşüm prosesine olan etkisi araştırılmıştır. Tüketim hızındaki artışın ihtiyaç değişimine neden olmasının mimarlığa da yansıdığını ve bu hıza uyum sağlamakta başarılı olamayan mekanların kullanım dışı bıraktığını belirtmiştir. Bu bağlamda, interaktivite ve işlevsel dönüşümün ilişkisini ortaya koymak adına örnekler incelenmiş ve bu örneklerin yeni fonksiyonlara karşı uyumu, işlevsel dönüşüm başarı değerleri dikkate alınarak incelenmiş ve interaktif mekan örneklerinin teknoloji ve

kabiliyetlerinin prosese katkılarına değinilmiş ve tartışılmıştır. Bunun sonucunda işlevsel dönüşüm ile tasarım bütünlüğünün korunması ile birlikte kullanıcı kriterlerine interaktif mekanların hangi donanımlarla katkı sağlayabileceğini netleştirmiştir. Form değiştirme unsurunun işlevsel dönüşüm sürecinde bir yöntem olarak ele alınmakla birlikte işlevsel dönüşüm ve interaktif mekanların uygulanabilirliğine bir ortak değer olarak ortaya konmuştur. Bunun yanında işlevsel dönüşümün tasarım sürecinde öngörmek ve tasarımı çok amaçlı hizmetlere göre uyarlamak olarak ele alınmaması bunun yerine mekanı canlı organizma olarak kabul edip değişimlere ayak uydurabilecek esneklikte tasarlama hedefinde olmaları gerektiğini ortaya koymuştur.

Akaydın ve Türkyılmaz (2018), işlevsel dönüşüm geçirmiş Üsküdar Nevmekan Kitap Kafe'nin ergonomik olarak incelenmiş, yerinde gözlem ve kullanıcı memnuniyeti kapsamında anket çalışmaları yapılmıştır. Gerçekleştirmiş oldukları gözlemler, anket çalışmaları ve görüşmeler doğrultusunda mekanın ergonomik açıdan uygunluğu için bilgiler de elde edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada, mekan kullanım amacı farklı olan 40 kullanıcı katılımıyla gerçekleştirilmiş olan anket çalışması verileri incelendiğinde ve veriler yüzdelik oranlarla değerlendirildiğinde; antropometrik boyut analizinde %72-80 olumlu, %8- 20 olumsuz, fizyolojik boyut analizinde %64-80 olumlu, %8-16 olumsuz, psikolojik boyut analizinde %60-76 olumlu, %4-32 olumsuz, enformatik ve güvenlik boyutu analizinde %72 olumlu, %20 olumsuz sonuçlar ortaya konmuştur. Sonunda, işlevsel dönüşüm geçirmiş olan yapılarda, mevcut olan yapıyı koruma yöneliminde olduğu için bazı müdahalelerden vazgeçilebildiği ortaya konmuştur ki, bu bağlamda ergonomik ölçütlerin dönüşüm sürecindeki yönlendirici niteliği önem kazanmıştır. Yapının fiziksel durumu ile ilgili tavizler verilebilir ancak kullanıcı gereksinimleri ve konfor koşullarından taviz verilmemelidir sonucuna ulaşmışlardır. Bu bağlamda işlevsel dönüşüm sürecinde ergonomik kriterler ile ön bir çalışma yapılmalı ,ergonomik açıdan değerlendirilmelidir.

Yapay zekanın iç mekan uygulamalarında ortaya çıkan bir diğer mekan ise akıllı evlerdir. Akıllı evler, kullanıcılarının alışkanlıklarını işlevlerinin farklılaşmasına bağlı

olarak değiştirmektedir. Tavşan vd. (2018) yaptığı çalışmasına göre The Edge ve Wi Sports Center yapıları sürdürülebilir, teknolojik ve çevresel etkileri otomasyon sistemleri sebebiyle oldukça düşük olduğunu belirtmiştir. Yapılarda var olan otomasyon sistemlerinin eylemleri kullanıcılar tarafından zaman içerisinde benimsendiği belirtilmiştir.

Akıllı ev, doğrudan insan müdahalesi olmadan durumlara uygun bir hizmet sunmak adına evdeki sensörlerle bilgi toplar (Gellersen vd., 2002). Bu hizmetlere örnek olarak; ocak ve buzdolabı gibi evsel elektrik, musluk yatak ve kanepeler gibi ev eşyaları, klima ve radyatör gibi sıcaklık kontrol cihazları verilebilir. Bu cihazların faydaları: yaşam tarzı ve kalıplarının veya davranışların izlenerek olası zararlı bir durum meydana geldiğinde destek sağlanarak emniyetin ve güvenliğin artırılması; konforun sağlanması için sıcaklığın ve havalandırmanın (Hohl vd., 2002; Henriksen vd., 2002) otomatik olarak kontrol edilmesi; ekonomiye katkı sağlaması amacı ile kullanılmayan lambaların ayarlanması (Schilit vd., 1994). Akıllı evler geliştiren Siemens, güvenlik, ekonomi ve eğlenceyi iyileştirmeye yönelik hizmetler sunan akıllı evlere yatırım yapmıştır ve etkileşimli ekranlarda mevcut yenilikçi teknolojiyi kullanarak pazar için akıllı evler geliştirmiştir (Borchers vd., 2002). Buna ek olarak yaşlılar sıradan insanlara göre daha uzun süre evde kalırlar ve işlevsellik açısından kıyasla daha yetersiz olup fiziksel, sosyal ve psikolojik olarak desteğe daha çok ihtiyaçları vardır. Bu nedenle Lee vd. (2013) 'e göre akıllı evlerle ilgili daha önceki araştırmalar yaşlılar odaklı ilerlemektedir. (Lee vd., 2013).

Akıllı ev araştırmacıları, son zamanlarda giyilebilir veya implante edilmiş sensörler aracılığıyla izleme ve takip sağlayan kişiselleştirilmiş akıllı hizmetleri kullanarak 60 yaş üstü kişilere destek vermeye odaklanmış (Jalal vd., 2011; Uddin vd., 2010) düşme tespiti ve diğer hareketleri izlemek için sistemler uygulanmıştır. Telekomünikasyon ve bilgi teknolojileri, tele evde bakım ve teletıp gibi sistemleri üretmektir. Ev konforunu korumak için ısıtma, havalandırma, aydınlatma ve diğer özellikler bilgi iletişim teknolojileri (BİT'ler) aracılığıyla uzaktan yönlendirilebilir. Ayrıca, beyaz eşyalar ve elektrikli cihazlar görevlerini otonom olarak yürütmek üzere programlanabilir (Chan vd., 2009; Lee vd., 2011). Bununla birlikte bilişim teknolojileri yaşam tarzımızda değişikliklere de neden olmuştur. Cho, M., Kim, M., & Kim J.'e

göre, günümüzde insanlar e-posta, çevrimiçi alışveriş, sosyal ağ hizmetleri (SNS) ve akıllı telefonlardan hoşlanmaktadırlar. 40'lı ve 50'li yaşlarındaki ön yaşlılar, şu anki yaşlılardan farklı özelliklere sahip olabileceği göz ardı edildiği düşünülmektedir. Birçok araştırmacı öncelikle şu anda yaşlı olan kişilerin azalmış fiziksel ve bilişsel yeteneklerine odaklanmış olup geleceğin yaşlılarının sosyal eğilimleri ve teknik yetenekleri yeterince dikkate almaması sebebiyle; araştırmacılar ve geliştiriciler, yalnızlığı gidermek ve sağlık hizmetlerini desteklemek için yardımcı teknolojilere odaklanırken bunun dışındaki yaşlanma dostu teknolojilere genellikle çok az ilgi göstermişlerdir (Kim, 2012; Lee vd., 2012). (Lee vd., 2013).



3.BÖLÜM: ÖRNEKLER

3.1 İç Mekan Tasarımında Yapay Zeka ile İlgili Örnekler

İç mekan tasarımında yapay zeka uygulamalarından biri olan parametrik tasarım, tasarım dünyasının geleceği olarak görülmektedir. Bilgisayar yazılımları ile daha kaliteli, farklı ve dinamik tasarımların gerçekleştirilmesi mümkün hale gelmiştir. Algoritmalar ile oluşturulup parametreler tarafından şekillenen bu tasarım örnekleri yapının daha fonksiyonel ve daha sürdürülebilir olmasını sağlamaktadır.

3.1.1 Parametrik Tasarım Örnekleri

Dünyada parametrik tasarım ile gerçek hayata geçirilmiş birçok yapı örneği mevcuttur. Aşağıda, parametrik tasarım yapılarına ait bazı örnekler verilmiştir.

Museo Soumaya

Eskiden Mexico City'nin eteklerinde kritik bir sanayi bölgesi olan Nuevo Polanco, son yıllarda dramatik bir dönüşüm geçirmiştir.



Görsel 3. “The Top 5 Buildings That Make Use of Parametric Design”, t.y. <https://l24.im/GY21Nf>

Bir tarafta modern ofisler ve konut kuleleri bulunurken, diğer yanda ise eski fabrikalar ve depolar bulunmaktadır. Bu geçiş kaosunun ortasında ise anıtsal bir

yapı yükselir. Museo Soumaya, tüm ihtişamıyla parametrik gücün bir temsili konumundadır. Binanın dış tasarımı dünya dışı bir anıtı andırmaktadır. Asimetrik yapısı, tüm geleneksel mimari ilkelere meydan okumakta bununla birlikte gizemli bir dokunuş katan yanı ise herhangi bir pencere veya açıklık barındırmamasıdır. Bununla birlikte, binanın düz çatısı, bol miktarda doğal gün ışığını emmekte ve bu sayede gün içinde güneş içeriye aydınlatmaktadır. Binanın içinde tamamen farklı altı kat vardır. Bütün bunlar, karmaşık sistemlerin ve doğa yasalarının birlikte çalışmasıyla mümkün olmuştur. 60.000 metrekarelik sergi alanına sahip alüminyum dış cepheye sahip bina farklı şekil ve çaplarda 28 çelik kolonlardan oluşmaktadır. oluşan kıvrımlı iskeletini kaplamaktadır. (“The Top 5 Buildings That Make Use of Parametric Design”, t.y)

Walt Disney Concert Hall

Parametrik tasarım son zamanlarda ciddi bir şekilde hız kazanmış olsa da, ilk denemeleri 21. yüzyılın başlarında yapıldı. Parametrik olarak tasarlanmış ilk binalardan biri olan Los Angeles'ta bulunan Walt Disney Konser Salonu, Frank Gehry tarafından çeşitli teknikler kullanarak tasarlanmıştır.



Görsel 4. “The Top 5 Buildings That Make Use of Parametric Design”, t.y. <https://i24.im/GY21Nf>

Melekler Şehri'nin müzikal hareketini ve dinamizmini temsil eden yapının dış görünüşü için eskizleri ve kağıt modelleri birleştirirken kompakt bir şekle karışan asimetrik formların farklı varyasyonları hayal edilmiştir. Yapıyı gerçeğe dönüştürmek için parametrik bir teknik de kullanmak zorunda kalınmıştır ve bilgisayar modellemesi sayesinde açılarının orantısız entropisinde denge bulunmuştur. Özellikle iç mekan tasarım kısmında teknik çok değerli konumdadır. Gehry, büyük salonun akustik potansiyelini en üst düzeye çıkarmak için ünlü akustik mühendisi Minoru Nagata ile işbirliği yapmıştır. İkisi, gerekli akustik zemini ayarlamak için önce salonun 1:10 ölçekli bir modelini yaratmış, sonra hem alanı hem de malzemeyi buna göre ölçeklendirmeye devam etmişlerdir. Bunun sonucunda, parametrik tasarım, akustik netliğin elde edilmesine yardımcı olmuştur. Bükülmüş tavan ve kavisli yapı, mümkün olan en iyi akustik tepkiyi üretmek için birleşmiştir. ("The Top 5 Buildings That Make Use of Parametric Design", t.y)

Beijing National Aquatics Centre

Aquatics Center, önemli bir parametrik yapıdır. Tasarımın özü, geleneksel Çin mimarisine uygun kare şekillerden oluşmaktadır. Bununla birlikte, modern tasarım, dış cephenin bir ağa benzeyen kare su kabarcıklarından oluştuğu için bu kültürel bağları da kapsamaktadır.



Görsel 5. "The Top 5 Buildings That Make Use of Parametric Design", t.y. <https://i24.im/GY21Nf>

Pekin Ulusal Stadyumu, Su Sporları Merkezi'nin yanında yer almaktadır. Bu dairesel parametrik yapı, kübik spor salonuyla bir yin-yang kontrastı oluşturmaktadır. Su Küpü, parametrikliğin tüm avantajlarını göstermektedir. Geleneksel stilleri modern tasarım yöntemleriyle harmanlayarak onu hem bir dönüm noktası hem de işlevsel bir yapı haline getirmektedir. (“The Top 5 Buildings That Make Use of Parametric Design”, t.y)

Canton Tower

Guangzhou'daki Canton Tower, dünyanın ilk parametrik TV kulesidir.



Görsel 6. “The Top 5 Buildings That Make Use of Parametric Design”, t.y. <https://i24.im/GY21Nf>

Plan, 2010 Asya Oyunları ile örtüşecek bir bina ve aynı zamanda kule için şehrin ilerici trendini sergilemekti. Bu doğrultuda fikir, birden fazla işleve hizmet edecek funk bir yapı oluşturmak olmuştur. Yapı, konferans salonları ve sergi alanlarını içerir ve bunun üzerinde turistler için sinema ve gözlem noktaları da bulunmaktadır. (“The Top 5 Buildings That Make Use of Parametric Design”, t.y)

Burnham Pavilion

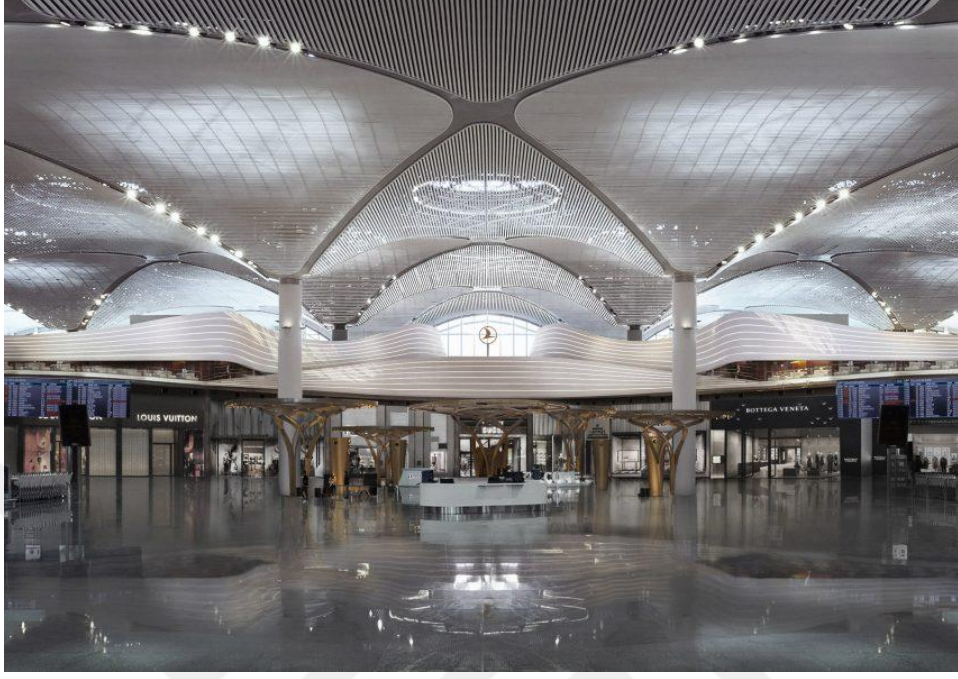


Görsel 7. “The Top 5 Buildings That Make Use of Parametric Design”, t.y. <https://i24.im/GY21Nf>

Burnham Köşkü, örnek olarak bahsedilen diğer binalardan oldukça küçüktür. Ancak en iyi parametrik yapılar arasında yer almaktadır. Ünlü mimar Zaha Hadid, Chicago'daki Burnham Pavilyonu için her katmanın ölçeği biraz daha büyük olacak şekilde, tek kesitli bir profili birkaç kez tekrarlamak için parametrikliği kullanmıştır.

Sonucunda ise kavernöz bir iç mekan üzerinde muhteşem bir gölgelik elde edilmiştir. Bu nedenle, ziyaretçilerin bir kısmı onu gelecekte gelen bir kamp çadırı olarak nitelendirmiştir. Bir kumaş kabuk ve alüminyum nervürler yapıyı sarmaktadır. Yapının içinde, renkli ışık oyunları geceleri bir ışık gösterisi oluşturmaktadır. (“The Top 5 Buildings That Make Use of Parametric Design”, t.y)

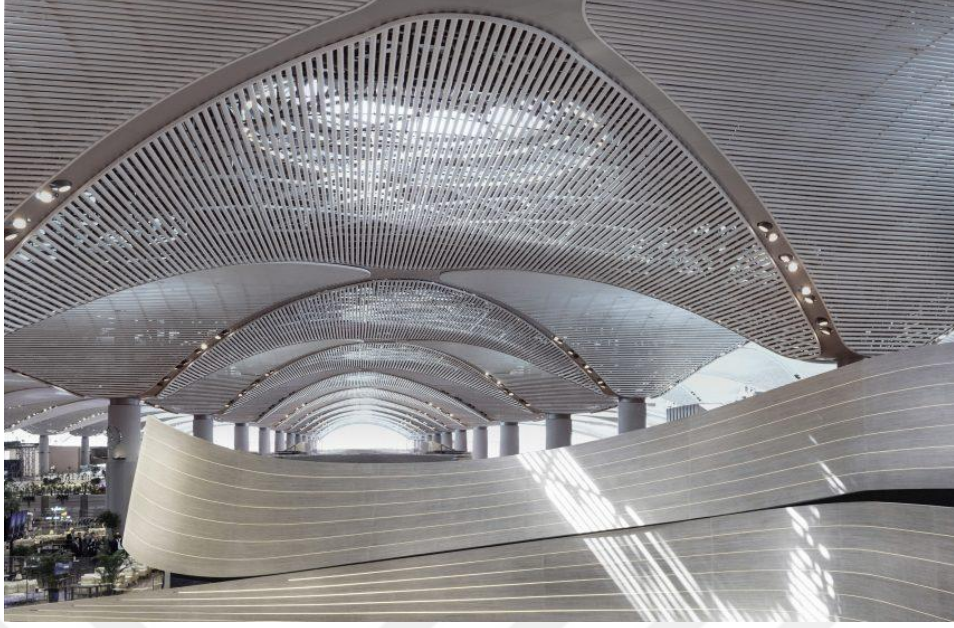
İstanbul Havalimanı, Parametrik Duvar



Görsel 8. Softroom creates "world's-longest" parametric wall inside Istanbul Airport. Levy, 2019.
<https://l24.im/wlt5KH>

Londra merkezli mimarlık stüdyosu olan Softroom, İstanbul Havalimanı'nda Türk Hava Yolları için yaklaşık bir mil uzunluğunda şerit benzeri parametrik bir duvarla birbirine bağlanmakta olan altı adet salon yaratmıştır.

Yarattıkları bu duvara Flow Wall olarak adlandırılmıştır. Havalimanı'ndaki 19.000 metrekarelik dinlenme alanı boyunca uzanmakta olup, stüdyonun tanımladığı şekilde "dil ve kültür engellerini aşan sezgisel bir rota" 'yı yaratmaktadır.



Görsel 9. Softroom creates "world's-longest" parametric wall inside Istanbul Airport. Levy, 2019.
<https://l24.im/wlt5KH>

Stüdyo, bir tasarım konseptinin farklı sonuçlarını bir dizi parametre içinde test etmeyi sağlayan algoritma tabanlı bir süreç olan, parametrik tasarımı aracılığıyla duvarı 30 haftada oluşturmuştur.

Softroom direktörü Oliver Salway, "Çekirge komut dosyasıyla kontrol edilen Flow Wall'ı oluşturmak için Rhino CAD yazılımını kullandık" sözlerine ek olarak Dezeen'e, "Parametrik komut dosyası, duvarın eğrilerinin yumuşatılmasını ve ışık şeritlerinin sayısını hızlı bir şekilde özelleştirebildi ve ayrıca duvarın nihai formunun gerçek zamanlı bir önizlemesini sağladı" demiştir.



Görsel 10. Softroom creates "world's-longest" parametric wall inside Istanbul Airport. Levy, 2019.
<https://l24.im/wlt5KH>

Dalgalı duvar, yolcuları check-in kontuarlarından salon girişlerine ve takiben mağazalar ve diğer olanakların bulunduğu merkezi bir alana yönlendirmektedir. Aynı zamanda duvarın formu sinema odasında, görüş hatlarını ekrana yönlendirmek için aşağıya doğru incelirken, restoranlardan birinin üzerinde "bir fener gibi" zirveye çıkabilmektedir.



Görsel 11. Softroom creates "world's-longest" parametric wall inside Istanbul Airport. Levy, 2019.
<https://l24.im/wlt5KH>

Kontrplak bir çerçeve ile inşa edilmiştir. Ağartılmış meşe şeritler ile kaplanmış olup yedi adet oyuğa sahiptir bu ise Türk Hava Yolları'nın dünyanın yedi kıtasında uçtuğu anlamını taşımaktadır. Bu oluklar, ayarlanabilen üç milden fazla LED ışıkla kaplanmıştır. (Levy, 2019)

3.2 Malzemelerde Yapay Zeka Etkisi ile İlgili Örnekler

Almanya ve Kanada'daki endüstriyel kuruluşlar, yapay zeka kullanarak lazer malzeme biriktirme (laser material deposition, LMD) ve diğer katkı süreçlerinin otomatik kontrolünü sağlamak için birlikte çalışmaktadır. Uyarlamalı Lazer Eklemeli Üretim için Proses Algılamanın Yapay Zekayla İyileştirilmesi (Artificial Intelligence Enhancement of Process Sensing for Adaptive Laser Additive Manufacturing, AI-SLAM) projesinin ortakları, kalite sorunlarını hızlı, güvenilir ve ekonomik bir şekilde tespit etmek amacıyla LMD'yi otomatikleştirmek için yapay zeka destekli bir uzman sistem geliştirmeyi amaçlamaktadır. LMD, sık bakım gerektiren endüstriyel makinelerde hassas onarımlar yapmak için kullanılmaktadır. Çoğu parça için eşit

olmayan aşınma, değişen kalınlıkta katmanların uygulanması ve operatörün kaplamanın kalınlığını ölçmesi ve işlemi sık sık yeniden ayarlaması gerekmektedir.

AI-SLAM proje ortakları, tesis üreticilerinin LMD süreçlerini otomatik çalıştırmak için kullanabilecekleri bir süreç kontrol yazılım sistemini geliştirmektedirler. Sistem, kaplama işlemi sırasında geometrileri kaydedip, belirtilen konturdan sapmaları tespit eder ve besleme hızı gibi işlem parametrelerini buna göre yeniden ayarlamaktadır. Kontrol parametrelerini optimize etmek ve üretkenliği artırmak için yapay zeka kullanılmakta ve bu yazılım, büyük bir veri setini analiz eder ve bağımsız, süreci yinelemeli olarak nasıl iyileştireceğini öğrenmektedir. Mümkün olduğu kadar çok işlem verisi toplanmakta ve bu verilerden, karmaşık rutinler, daha az çabayla daha fazlasını üretmek için süreç kontrolünün nasıl optimize edilebileceğini otomatik olarak öğrenmektedir. Özetle, otomatik süreç kontrolü yoluyla yüksek verimlilik kazanımları elde edilmesi beklenmektedir. İş ortakları, süreç verilerini paylaşmak ve makine öğrenimi modellerini uygulamak için Braintoy'un web platformu olan Machine Learning İşletim Sistemini (mIOS) kullanmaktadır.

3+2 Kanada-Almanya İşbirliğine Dayalı Endüstriyel Araştırma ve Geliştirme Programı (The 3+2 Canada-Germany Collaborative Industrial Research and Development Program), otomotiv, metal üretimi, malzeme, telekomünikasyon, enerji, madencilik, inşaat ve altyapı yönetimi benzeri çeşitli sektörlerde endüstriyel üretim için yeni teknolojiler geliştirmek üzere yapay zekayı kullanmaya odaklanmıştır. (Photonics Media, 2022)

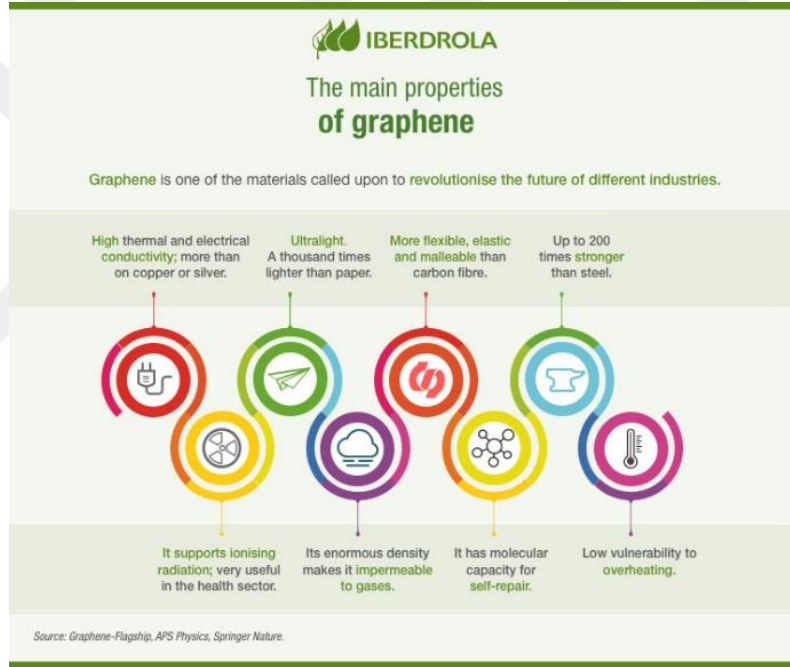
3.2.1 Akıllı Malzeme Örnekleri

Akıllı malzeme örnekleri ve uygulamalarından bazıları aşağıdaki gibidir;

Sentetik örümcek ağı: Malzeme çelikten beş kat daha güçlü olmasıyla birlikte büyük bir esnekliğe de sahiptir. Potansiyel kullanım alanları; kurşun geçirmez giysiler, yanıklar için suni deri veya su geçirmez yapıştırıcılar olarak belirtilmektedir.

Shrilk: Harvard Üniversitesi'nden araştırmacılar tarafından yaratılan ve ana bileşeni, kril kabuklarında bulunan bir karbonhidrat olan kitindir, plastiğin ideal alternatifi olarak kabul edilmektedir çünkü ayrışma süresi sadece iki haftadır ve aynı zamanda bitki büyümesi için bir uyarıcı görevi görür.

Grafen, potansiyel kullanımları neredeyse sınırsız olan ve daha fazla özerkliğe sahip; piller, daha ucuz fotovoltaik güneş pilleri, daha hızlı bilgisayarlar, esnek elektronik cihazlar, daha dayanıklı binalar, biyonik uzuvlar ve benzeri ürünler çoklu özellikleri sayesinde mümkün olmaktadır.



Görsel 12. Smart materials, discover the materials with which we will shape the future, t.y. <https://i24.im/Mo0>

Metamalzemeler: Doğada bulunmayan olağandışı fiziksel özelliklere sahip laboratuvarlarda üretilmektedirler. Aynı zamanda askeri, optik veya telefon gibi alanlarda ise araştırma konusu olmaktadır. Örneğin, negatif kırılma indisleri oluşturarak elektromanyetik ışık dalgalarını bükebilmektedirler. XPL: Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'ndeki (MIT) bilim adamları tarafından oluşturulan ve derimize ikinci bir deri gibi yapışan silikon bazlı bir polimer olan bu ürün,

kullanıcının görünümünü gençleştirerek, genç ve sağlıklı cilt görünümünü taklit etmektedir. Son yıllarda adından söz ettiren başka malzemeler de vardır. Bunlardan bazıları;

Stanen, geleceğin süper yoğunlaştırıcısı olarak görülmektedir

Vanadyum dioksit, ısı yaymadan elektriği iletme özelliğine sahiptir.

Termokromik çimento ve kendi kendini onaran beton, konutların enerji verimliliğini ve binaların ömrünü artırmayı amaçlamaktadır. (Smart materials, discover the materials with which we will shape the future, t.y)

3.2.2 3D Baskı ve 4D Baskı Örnekleri

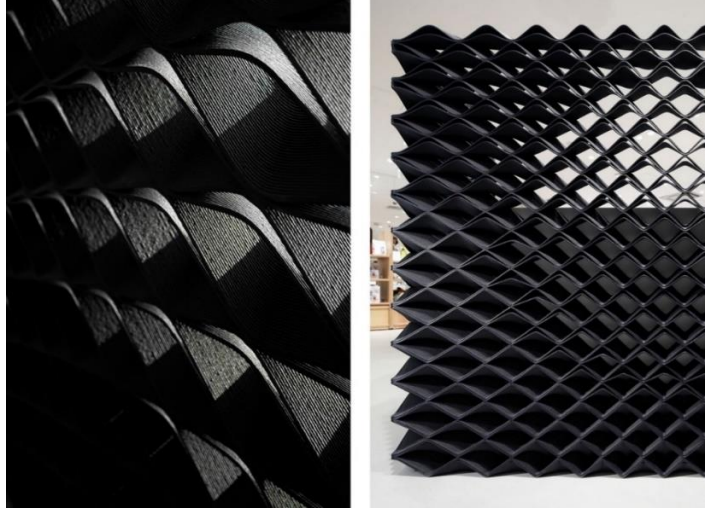
Yapay zekanın tasarımda akıllı malzemelerin yanında baskı tekniklerinin de büyük önemi vardır. Verimlilik adına yapılan teknolojik yeniliklere 3D ve 4D baskı örnekleri verilebilmektedir. Mekan, boyut ve tasarım anlamındaki kısıtlamaların yerini yüksek verimlilik ve sürdürülebilirlik almaktadır.

Loft Flagship Store'da Meyve Suyu Barı (Juice Bar at Loft Flagship Store)

Mimarlar: DUS Architects



Görsel 13. 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. <https://l24.im/L5bE>



Görsel 14. 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. <https://l24.im/L5bE>, **Görsel 15.** 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. <https://l24.im/L5bE>

Form'a dönüşen tekrarlanan basılı desenler oluşturmak için Japon Katlama ve Çizim Tekniklerinden ilham alınmış olup ve şeffaflık ise, dairesel iç desenleri ortaya çıkaran açma ve kapama hükümlerine sahip yarı açık ekranlar basılarak elde edilmiştir. (Mody, t.y)

Kraliçe, Rhea, Ombra – Lambalar (Queen, Rhea, Ombra-Lamps)

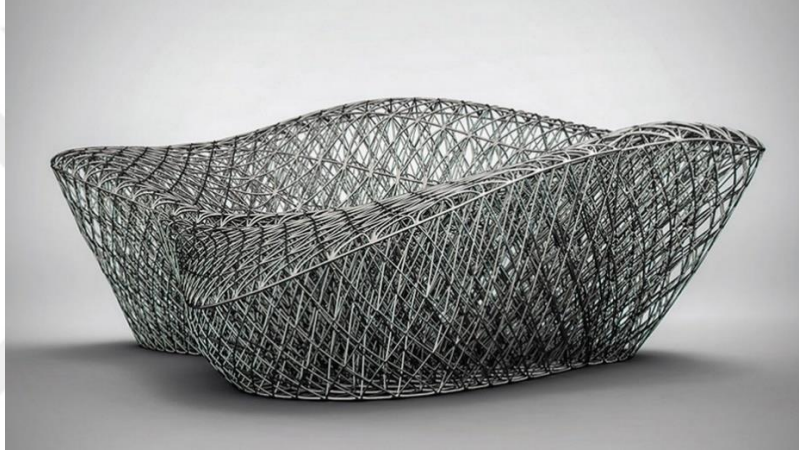
Mimarlar: Hola Studio



Görsel 16. 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. <https://l24.im/L5bE>

Eğlenceli ve duygusal olarak doğaya katılan lambalar oluşturmak için 3D baskı kullanılmış ve 'duygusal tasarım stratejileri', lambalarda insan temasıyla tetiklenen kişiselleştirmeleri de mümkün kılmaktadır. Stüdyo, tüketim kalıplarıyla ilgili konuşmalar oluşturmayı ve kullanıcılar ile nesneler arasındaki duygusal yakınlığı teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda lambalar, fazla üretim ve israfı önlemek için talep üzerine sürdürülebilir şekilde basılmaktadır. (Mody, t.y)

Janne Kyttanen



Görsel 17. 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. <https://l24.im/L5bE>



Görsel 18. 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. <https://l24.im/L5bE>

"3D adam" olarak adından söz ettiren Finli Tasarımcı Janne Kyttanen, örümcek ağıları ve ipekböceği kozalarının doğal yapılarından esinlenerek bir kanepenin tasarlamak için bu teknolojiyi kullanmıştır. Tasarımın, maksimum güç ile az malzeme gereksinimine sahip olduğu düşünülmüştür. 2,5 kilogramlık bir kanepenin 100 kilografa kadar ağırlık taşımaktadır. Bu bağlamda, mobilya üretimindeki diğer maliyetlere ek olarak enerji tüketimini en aza indirmeyi amaçlamaktadır. (Mody, t.y)

Emerging Objects



Görsel 19. 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. <https://l24.im/L5bE>



Görsel 20. 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. <https://l24.im/L5bE>



Görsel 21. 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. <https://l24.im/L5bE>

Bu nesneler, estetik bir çalışma ile birlikte yapıyı ve uzun ömürlülüğünü anlamada bir deney olarak ortaya konulmuştur. Emerging Objects, tuz, kum, çay, reçine ve çikolata gibi benzersiz malzemelerle 3D Baskı Teknolojisini başarıyla kullanmıştır. (Mody, t.y)

Stüdyo Nagami



Görsel 22. 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. <https://i24.im/L5bE>, **Görsel 23.** 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. <https://i24.im/L5bE>, **Görsel 24.** 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. <https://i24.im/L5bE>, **Görsel 25.** 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. <https://i24.im/L5bE>

Bu avangard koleksiyon, 3D Baskı Teknolojisi ile inşa edilen 'Cesur Yeni Dünya' olarak adlandırılmış olup bu sandalyelerin tasarımı, mobilya ve çevresi arasındaki geleneksel ilişkiyi yeniden tanımlarken, mobilya biçiminde yeni yolları keşfeden robotik ve botanik kombinasyonu olarak görülmektedir. (Mody, t.y)

SüperMod

Mimarlar: Simplus Designs



Görsel 26. 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. <https://l24.im/L5bE>



Görsel 27. 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. <https://l24.im/L5bE>

Estetik ve işlevselliği birleştirmek için inşa edilmiş 3D Baskılı modüler duvar sistemi olan SuperMod, farklı boyutlarda depolama birimleri olarak işlev gören çoklu modüllerden oluşmaktadır. Modüller için kullanılan asıl malzeme, ışığın nüfuz etmesine ve parlayan bir etki yaratmasına izin veren kırmızı ve beyaz renkte opak ve yarı saydam plastiklerdir. Tasarım, çok amaçlı kullanım, bölme duvar, depolama veya bir odada bağımsız bir eleman olarak düşünülmüştür. (Mody, t.y)

3D Baskılı Lambalar

Mimarlar: LPJacques



Görsel 28. 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. <https://l24.im/L5bE>



Görsel 29. 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. <https://l24.im/L5bE>

Lambalar, odadaki yüzeylere ışık veren bir dantel desenine sahiptir. Tasarım, tasarımcıların hayal ettiği gibi ışık ve gölge oyununa sahiptir. (Mody, t.y)

Yapboz Sandalye

Mimarlar: Bits and Parts



Görsel 30. 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. <https://l24.im/L5bE>

Çocuk yapboz sandalyesi, standart tüketici yazıcılarında basılabilen 39 parçadan oluşan bir kombinasyon olarak tasarlanmış olup evde basılabildiği için kullanıcının beğenisine göre renk özelleştirme imkanı mevcuttur. (Mody)

Batoidea Sandalye

Mimarlar: Peter Donders



Görsel 31. 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. <https://l24.im/L5bE>

Adını zarif vatoz balığı cinsinden almış olan Belçikalı tasarımcı Peter Donders'ın Batoidea Sandalyesi, 3D Baskı ile minimum israf olmasını ve bu tür bir sandalyenin geleneksel alüminyum döküm sandalyeden daha düşük bir maliyetle inşa edilmesini sağlamıştır. (Mody, t.y)

Eskiz Mobilyaları

Mimarlar: Front Design



Görsel 32. 10 Instances of 3D printing in Interior design, Mody, t.y. <https://l24.im/L5bE>



Görsel 33. Seaweed, Salt, Potatoes, & More: Seven Unusual Materials with Architectural Applications. Herndon & Mead, 2014. <https://l24.im/L5bE>

Motion Capture ve 3D Printing ile Front Design'ın Sketch Furniture Serisi, eskizleri 3D Mobilyaya dönüştürmek için bir teknik geliştirmiştir. Tasarım süreci dinamik ve sezgisel hale gelirken ileri üretim teknolojisi ile hayata geçirilmektedir. (Mody, t.y) Bunlara ek olarak bazı malzeme örnekleri aşağıda verilmiştir;

“Emerging Objects: 3D baskıyla tuz, ahşap, kağıt ve diğerleri” Emerging Objects, karmaşık geometrik şekillerdeki dayanıklı çimento polimer tuğlalardan ahşap, çikolata, kağıt, tuz, naylon ve akrilik gibi seçenekler sunmaktadır. “Saltygloo”, modüler tuz panellerinden yapılmış bir iglodur ve basılı malzemelerin görsel ilgi yaratabileceğini ve bir iç mekana işlevsellik katabileceğini göstermektedir.



Görsel 34. Seaweed, Salt, Potatoes, & More: Seven Unusual Materials with Architectural Applications. Herndon & Mead, 2014. <https://l24.im/L5bE>

Bununla birlikte, geri dönüştürülmüş gazete kağıdından 3D basılı kağıt geliştirmektedirler.



Görsel 35. Seaweed, Salt, Potatoes, & More: Seven Unusual Materials with Architectural Applications. Herndon & Mead, 2014. <https://l24.im/L5bE>

3D baskılı tuğla görünümlü iki modül geri dönüştürülmüş atık ahşaptan yapılmış ve damarlı görünümü üretim sürecinin bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır.



Görsel 36. Seaweed, Salt, Potatoes, & More: Seven Unusual Materials with Architectural Applications. Herndon & Mead, 2014. <https://l24.im/L5bE>

California'da keşfedilen yeni bir deniz sümüklüböceği türünün morfolojisinden esinlenen bir bankın biyomorfik bir yorumudur. 230 farklı hızlı üretilmiş parçadan yapılmıştır. (Herndon & Mead, 2014)



Görsel 37. Seaweed, Salt, Potatoes, & More: Seven Unusual Materials with Architectural Applications. Herndon & Mead, 2014. <https://l24.im/L5bE>

“Saltygloo” , baskılı yarı saydam modüler tuz panellerinden yapılan iglo. (Herndon & Mead, 2014)



Görsel 38. Seaweed, Salt, Potatoes, & More: Seven Unusual Materials with Architectural Applications. Herndon & Mead, 2014. <https://l24.im/L5bE>

“StoneCycling: İnşaat atıklarının hammaddeye dönüştürülmesi” Ürün tasarımcısı Tom van Soest, bir tüp öğütücü ve bir fırın kullanarak süreci mekanize etmeyi başarmıştır. Hammaddeyi, bağlayıcı gerektirmeyen inşaat veya üretim atıklarından sağlanmaktadır. Bu durum, StoneCycling ürünlerinin sürekli, atıksız bir üretim döngüsü olasılığını temsil etmektedir.



Görsel 39. Seaweed, Salt, Potatoes, & More: Seven Unusual Materials with Architectural Applications. Herndon & Mead, 2014. <https://l24.im/L5bE>

Geliştirilmekte olan deneysel mimari kaplamalar, çeşitli atık malzemelerden oluşturulmaktadır.

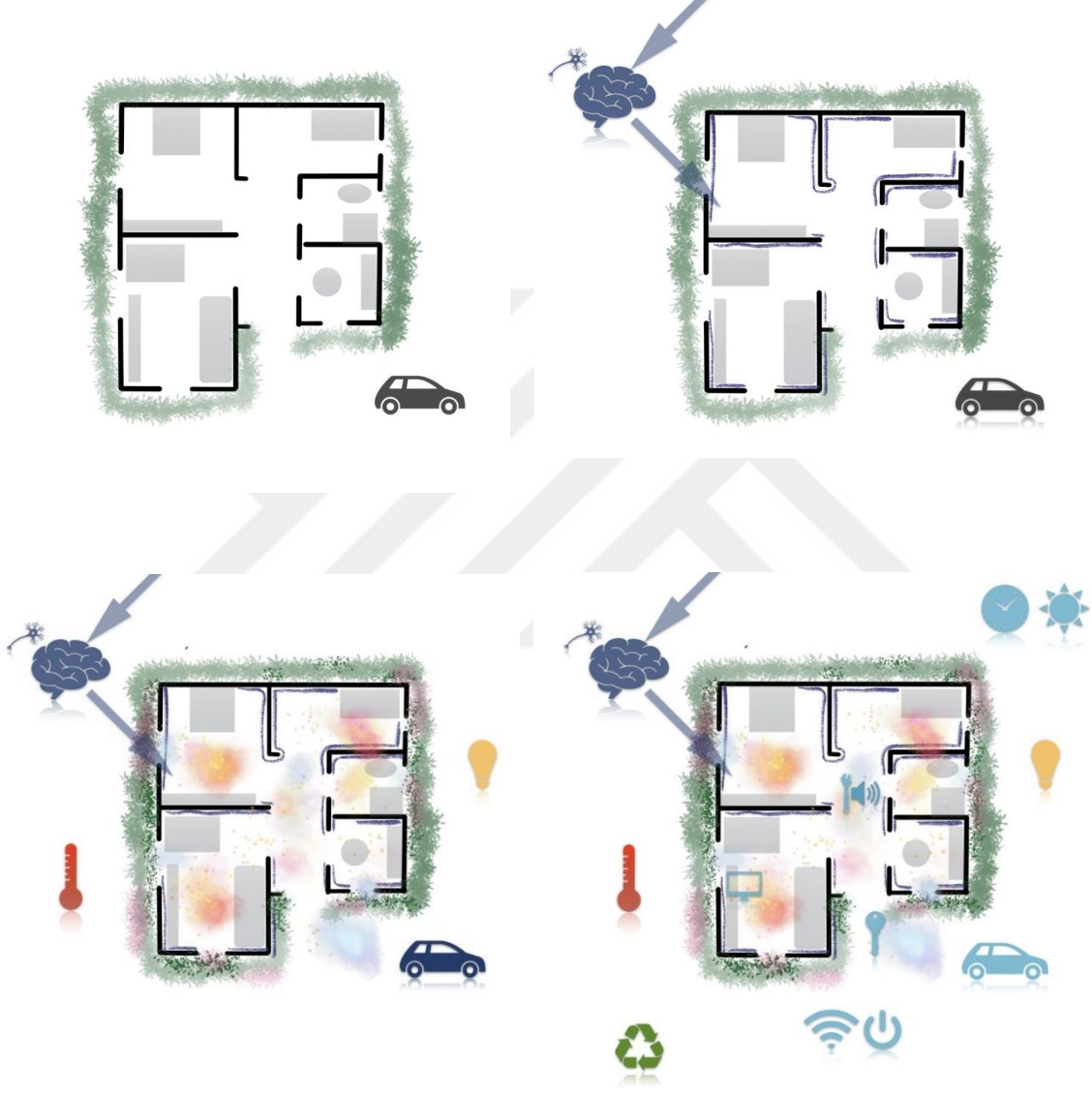


Görsel 40. Seaweed, Salt, Potatoes, & More: Seven Unusual Materials with Architectural Applications. Herndon & Mead, 2014. <https://l24.im/L5bE>

Geri kazanılmış tuğladan elde edilen üç çeşit toz haline getirilmiş inşaat atıkları örnek olarak verilmiştir. (Herndon & Mead, 2014)

Bu bağlamda, bir mekanın yapısal donanımı yapay zeka ile sağlanabilir. Yapının kendisi insan gibi davranabilir, öğrenebilir ve kararlar alabilir. Bir yapı tasarlanırken yapay zekayı hatayı sıfıra indirmek verimli bir tasarım oluşturabilmek için yapay

zeka destekli yazılımlar kullanabilir. İnşaat sürecinde veri analizi ve takibini yine yapay zeka ile yapabilir, akıllı malzemeler kullanarak sürdürülebilirliğine katkı sağlayabilir daha sonrasında otomasyon sistemleri ile kullanıcıyla bir yapabilir ve tüm bunların temelini yapay sinir ağları üzerine kurup bir kendi kendine yaşayan yapı eldilebilir. Bu sürece aşağıdaki görselde yer verilmiştir.



Görsel 41. Yapay Zekanın Mekana Entegrasyonu

3.3. Yapay Zekanın Mekanın İşlevsel Durumuna Katkısı ile İlgili Örnekler

Yapay zekanın iç mekan uygulamalarında mekana işlevsel değişiklikler sağladığı görülmektedir. Yapıların tasarım sürecinden uygulama süreci ve sonrasına dahil olabilen yapay zeka kullanıcıya ve çevreye en yüksek verimi sunma eğilimindedir.

3.3.1 EQ House



Görsel 42. Fütürist EQ House, Yapay Zeka ve BIM ile Dış Dünyayı İçeri Taşıyor. Matsunaka, 2020.
<https://l24.im/aoHj>

Takenaka ve Mercedes-Benz Japonya iş birliği ile, EQ House adında bir konut prototipi geliştirmiş ve inşa etmiştir. Tokyo, Roppongi'de bulunan EQ House, insanı, mimariyi, devingenliği ve yaşam alanlarını bir araya getirmeyi amaçlamaktadır. İnternete bağlı olup aynı zamanda kişiselleştirilebilir binanın tamamında ise sensör teknolojisi kullanılmıştır. (Matsunaka, 2020)



Görsel 43. Fütürist EQ House, Yapay Zeka ve BIM ile Dış Dünyayı İçeri Taşıyor. Matsunaka, 2020.
<https://l24.im/aoHj>

EQ House projesi, Mercedes-Benz'in EQ elektrikli otomobil serisi ve Daimler'in CASE isimli Sezgisel Devingenlik platformunun birçok özelliğini birleştirmektedir. Kullanılan metodoloji, yüz yıldan uzun bir zaman öncesinde montaj hattının geliştirilmesiyle ortaya çıkmıştır. Ancak, EQ House projesini gerçekleştirmesini sağlayan, Nesnelerin İnterneti (IoT) ve yapay zeka (AI) teknolojilerindeki kayda değer gelişmeler olmuştur. Bu bağlamda, bu iki teknoloji, devingenlik ve konut arasındaki ilişkiyi tekrar tanımlamıştır. Bu doğrultuda, bir elektrikli otomobil, bilgi paylaşımı ile ve konut kullanıcılarının akıllı cihazları aracılığıyla, geniş bir ekosistemin parçası olabilmektedir. (Matsunaka, 2020)

EQ House, paneller ile kaplanmış olup, tekli paneller ise inşaat verimliliğini göz önünde bulundurarak lazer aracılığıyla kesilmiştir. Panellerde bulunan kesiklerin tasarımı hem yapay aydınlatmayı dağıtmaktadır hem de optimum miktarda güneş ışığının içeri girmesine izin verecek şekilde oluşturulmuştur. Ormanda bulunan ağaçların arasından süzülen güneş ışığı gibi ışık efekti oluşturan yaklaşık 1.200 kesik ve 1.000'den fazla desen mevcuttur.

EQ House'da yaşam alanları, bir tünelde kesişmektedir. Bununla birlikte yapının merkezinde bulunan cam panel arayüzünde, bina ve araç durumu ile ilgili bilgiler görüntülenmektedir. Bu bilgiler ise, odalardaki mevcut kullanıcıları tespit edebilen, mekan sıcaklığını takip edebilen ve diğer bilgileri iletebilen sensörlerden gelmektedir. Bunlara ek olarak, evin ana kullanıcısının akıllı saati ve evde bulunmakta olan başka akıllı cihazlardan veriler alınmaktadır. Sensörlerden ulaşan veriler ise, Takenaka tarafından geliştirilmiş olan Bina İletişim Sistemi'nde birleştirilerek bulut üzerinden depolanmaktadır.

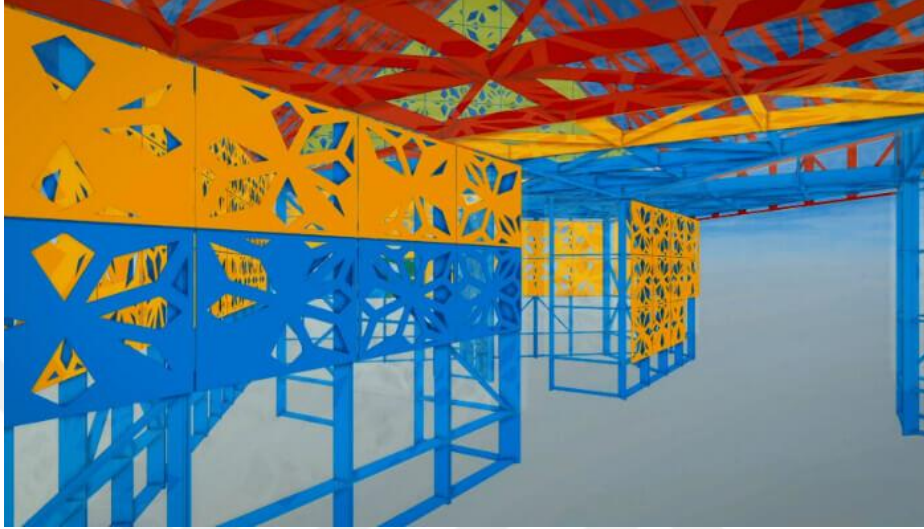


Görsel 44. Fütürist EQ House, Yapay Zeka ve BIM ile Dış Dünyayı İçeri Taşıyor. Matsunaka, 2020.
<https://l24.im/aoHj>

Yapının mutfağında bulunan paneller; parlaklık, ışık seviyesi ve üretim maliyeti adına optimum değerleri seçen bir genetik algoritma ile tasarlanmıştır. Bununla birlikte, planlamanın ve inşaatın birçok aşamasında ise sayısal tasarım kullanılmıştır. Tasarım sürecinde ışıktan yararlanmak, ısı dağılımında ve verimliliğinde denge sağlamak için konfor, çevre duyarlılığı ve maliyet gibi değişkenler hesaba katılmış olup, çok değişkenli optimizasyondan faydalanılmıştır. Bu doğrultuda, genetik algoritma kullanımı ile tavsiye edilen en iyi tasarımlardan çeşitler üretilmiştir. Destekleyici yassı çelik çubuklar, alüminyum panellerin arasında saklı olup bağlantı parça miktarını azaltarak, montajı kolay ve ideal düzenleme hesaplanarak elde edilmiştir.

Yapıda bulunan sensörler, bilgi altyapısını bir araya getirerek hava durumu, rüzgar yönü ve hızı, yağış miktarı, atmosfer basıncı ve güneş ışığı gibi bilgileri ölçmektedir. Bu doğrultuda toplanan veriler, yapay zeka aracılığıyla incelenip Bina İletişim Sistemi üzerinden yapının kontrol edilmesi için gönderilmektedir. Örneğin, ışık seviyesini değiştirmek için cam duvarların kontrolü elektronik şekilde sağlanabilmektedir. Burada cam duvarlar güneşli günde ışık geçirmez duruma gelebilirken aynı zamanda cam kenarına birinin yaklaşması durumunda şeffaf

şekilde de ayarlanabilmektedir. Bununla birlikte, yatak odasının duvarlarında bulunan karartma filmleri odanın parlaklığını ihtiyaca veya saate bağlı olarak ayarlayabilmektedir. (Matsunaka, 2020)



Görsel 45. Fütürist EQ House, Yapay Zeka ve BIM ile Dış Dünyayı İçeri Taşıyor. Matsunaka, 2020. <https://l24.im/aoHi>

EQ House'un tasarım ve yapım sürecinde, BIM (Yapı Bilgi Modellemesi) verileri kullanılmış olup veriler ise; zaman, işçilik ve malzeme maliyet ihtiyaçları gibi proje yönetim bilgileri 3B modellere eklenmiştir. Tasarım sürecindeki veriler; alüminyum panelleri lazer ile kesmek için kullanılmasıyla birlikte her panelde, akıllı telefon aracılığıyla yönetilebilen kare kod tanımlayıcısı da bulunmaktadır. Panelleri yapı çerçevesine bağlama işlemi, karma gerçeklik (MR) kullanılarak desteklenmiştir. Microsoft HoloLens cihazı bulunan bir işçi, her panel üzerinde bulunan kare kodu tarayarak, parçanın nereye ve nasıl yerleştirileceğini görebilmiştir ve parçalar, işin ilerleyişini yönetmek için kaydedilip, zaman damgasıyla işaretlenmiştir.

Takenaka Corporation, ön kontroller için paylaşmış olduğu BIM verileri, EQ House inşa edilirken, inşaat sürecinin ortasında ve inşaatın son kontrollerinde kullanılmıştır. (Matsunaka, 2020)

3.3.2 The Edge Deloitte, Amsterdam



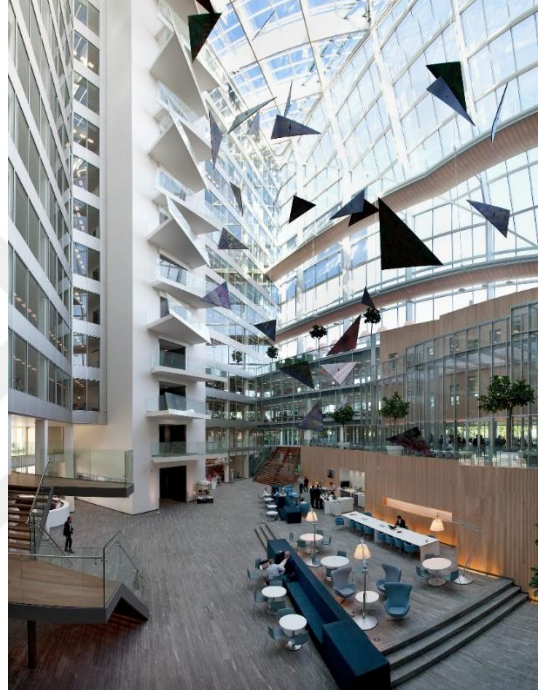
Görsel 46. The Smartest Building in the World, Inside the connected future of architecture.
Randall, 2015. <https://l24.im/89n>

Amsterdam'da Edge'in ana kiracısı danışmanlık firması Deloitte ile geliştirilmiş olan bir akıllı telefon uygulamasına çalışanlar uyandıkları an bağlanmaktadır. Uygulama, programlarını kontrol ettikten sonra ve binaya vardıkları anda arabalarını tanır ve bir park yerine yönlendirir. Daha sonra ise çalışmak için bir masa bulur.

Çalışma alanları programlarına göre belirlenir örneğin; oturma masası, ayakta çalışma masası, çalışma kabini, toplantı odası, balkon koltuğu veya "konsantrasyon odası". Gittikleri her yerde uygulama, ışık ve sıcaklık tercihlerini bilerek ortamı buna verilere göre ayarlamaktadır.

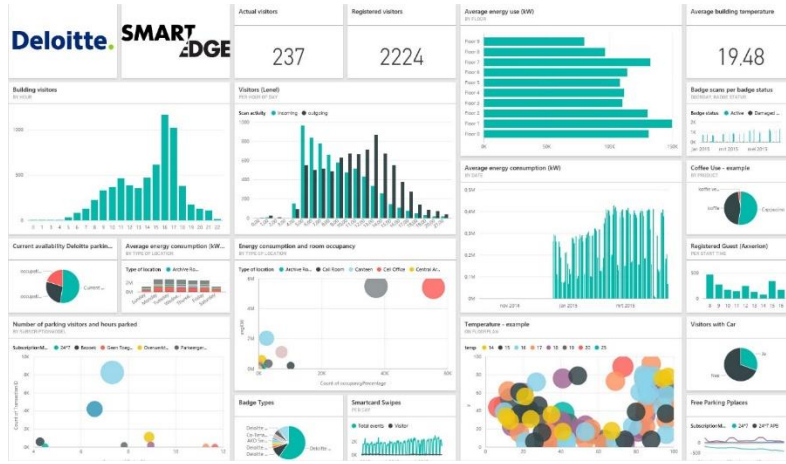
İngiliz derecelendirme kuruluşu BREEAM'e göre Edge, dünyanın en yeşil binası ve şimdiye kadar verilen en yüksek sürdürülebilirlik puanına sahiptir. En yüksek sürdürülebilirlik puanına sahip olmasının sebebi, binanın çalışma şekli ve mekanları şekillendirmek için bilgi teknolojisini kullanmasına bağlıdır. Bu bağlamda, güneş panelleri binanın ihtiyacından daha fazla elektrik üretmesi ve aynı zamanda binanın çalışanlar tarafından en iyi şekilde kullanılmasıyla da ilgilidir.

Philips tarafından Edge için üretilmiş olan süper verimli LED paneller, internet için veri taşıyan aynı kablolar ile çalıştırılabilir kadar çok miktarda elektrik gerektirmektedir. Paneller ayrıca, binayı beyindeki sinapslar gibi birbirine bağlayan "dijital bir tavan" yaratmakta olan sensörler (hareket, ışık, sıcaklık, nem, kızılötesi) ile donatılmıştır. Burada, Edge yaklaşık 28.000 sensörle doludur. (Randall, 2015)



Görsel 47. The Smartest Building in the World, Inside the connected future of architecture.
Randall, 2015. <https://i24.im/89n>

Her kat arasındaki file paneller bir doğal havalandırma döngüsü oluşturmaktadır. Hafif ısı değişimleri ve hava akımları, dışarıda gibi hissetmeyi sağlamaktadır.



Görsel 48. The Smartest Building in the World, Inside the connected future of architecture.
Randall, 2015. <https://i24.im/89n>

Deloitte, Edge ve çalışanlarının nasıl etkileşime girdiği ile ilgili gigabaytlarca veri toplamaktadır. Merkezi panolar, enerji kullanımından kahve makinelerinin doldurulması gereken zamana kadar her şeyi takip etmektedir. Daha az çalışanın bulunduğu günlerde, ısıtma, soğutma, aydınlatma ve temizlik maliyetlerini azaltarak tüm bir bölüm kapatılabilmektedir.



Görsel 49. The Smartest Building in the World, Inside the connected future of architecture.
Randall, 2015. <https://i24.im/89n>

Garaj girişi otomatiktir ve kamera, plakanın bir fotoğrafını çekerek onu istihdam kaydıyla eşleştirdikten sonra kapıyı açmaktadır. Yaklaşıldığında parlayan ve çıkarken kararan sensörlü LED ışıklar kullanılmaktadır.

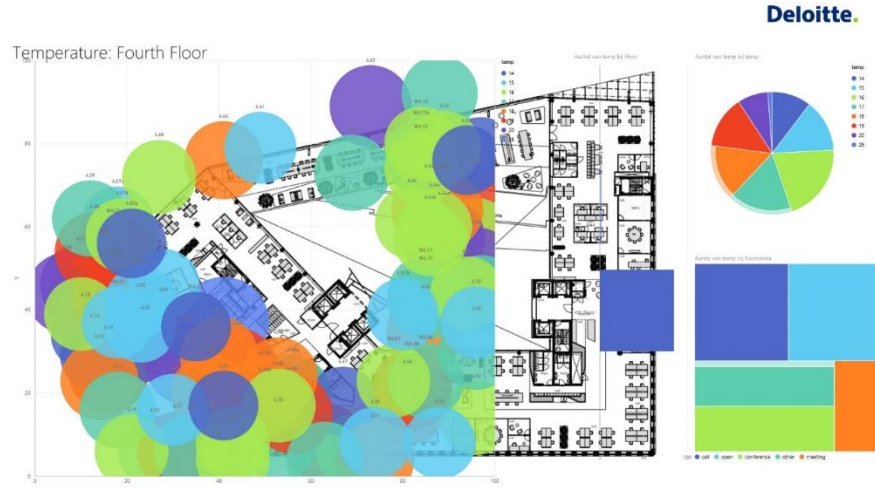
Deloitte, gizlilik endişelerine karşı duyarlı olmak adına plaka tarayıcısını kurmadan önce çalışanlarına yapmış olduğu ankete göre katılanların büyük çoğunluğu, iş hayatını kolaylaştırdığı sürece olumlu olduğunu düşünmektedirler. (Randall, 2015)



Görsel 50. The Smartest Building in the World, Inside the connected future of architecture.
Randall, 2015. <https://l24.im/89n>

Edge, iki farklı tüpten oluşan geniş bir ağ ile kablolanmaktadır. Kablolardan biri veri tutan ethernet kablosu ve diğeri ise su tutan kablodur. Tavan döşemesinin üstünde, radyan ısıtma ve soğutma için binanın yeraltı su deposundan su sağlayan büyük ince bir mavi boru bobini bulunur. Ayrıca, yaz aylarında yalıtımlı olarak oturduğu binanın altında bulunan akifere 400 fitten daha derinden sıcak su pompalar.

Güney duvarı, güneş panelleri ve pencerelerden oluşmaktadır. Kalın taşıyıcı beton, ısıyı düzenlemeye yardımcı olmaktadır ve derin girintili pencereler, doğrudan güneşe maruz kalmasına rağmen gölgelik ihtiyacını azaltmaktadır. Aynı şekilde çatı da panellerle kaplıdır. Edge, normal bir ofis binasına kıyasla yüzde 70 daha az elektrik kullanmaktadır. (Randall, 2015)



Görsel 51. The Smartest Building in the World, Inside the connected future of architecture.
Randall, 2015. <https://i24.im/89n>

LED ışık panellerindeki sensörler, bir zeminde ayrıntılı sıcaklık ve nem verilerini bildirmektedir. Bir Deloitte anketi, çalışanların dörtte birinden azının uygulamanın termostat özelliğini aktif olarak kullanırken, dörtte üçünün uygulamayı sevdiklerini söylediğini ortaya koymuştur. Bunun nedeninin, hassas kontrollerin, genellikle pencere yakınında bulunan doğal sıcak ve soğuk noktalar sorununu ortadan kaldırmasından dolayı olduğu öngörülmektedir. Gelmesi beklenen uygulama güncellemesiyle birlikte ise, çalışanlara sıcaklık tercihlerine ve gün boyunca toplantı konumlarına göre masa konumları önererek verimliliğin daha çok artması beklenmektedir. (Randall, 2015)

Otoparkın arkasında devasa beton küvet bulunmaktadır ve bu küvet binanın tuvaletlerini yıkamak ve bahçeleri sulamak için yağmur suyunu toplamaktadır.



Görsel 52. The Smartest Building in the World, Inside the connected future of architecture.
Randall, 2015. <https://i24.im/89n>

Küçük robot gece arazide devriye gezmek için dışarı çıkmaktadır ve bir alarm çalarsa, kamera donanımlı otomat suçluyu tanımlayabilir veya güvenliğe bunun yanlış bir alarm olduğunu bildirebilir. Daha akıllı temizlik için etkinlikler ışık panellerine yerleştirilmiş sensörler tarafından izlenmekte, böylece günün sonunda temizlikten sorumlu insanlar ve robotlar gün içinde en yoğun kullanılan alanlara odaklanabilmektedir. Ayrıca, tipik el kurutma makinesinin aksine internete bağlı olan havlu dispenseri temizlik personeline temizliğin gerekli olduğunu iletmektedir.

İnsan gücü kullanımı bakımından tesis bünyesindeki spor salonu, çalışanları öğlen antrenmanı için ara vermeye teşvik etmektedir. Check-in istasyonunda telefonun bağlanmasıyla spor salonu uygulaması ilerlemeyi otomatik olarak takip eder. Egzersiz istasyonlarından bazıları, antrenmandan elde edilen enerjiyi kullanmaktadır ve bu wattları şebekeye geri göndermektedir.



Görsel 53. The Smartest Building in the World, Inside the connected future of architecture.
Randall, 2015. <https://i24.im/89n>

Ekolojik koridorda ise kuşevleri ve yarasa kutuları, çevre düzenlemesine özenle yerleştirilmiştir. (Randall, 2015)

4.BÖLÜM: DURUM ÇALIŞMASINA YÖNELİK BULGULAR VE YORUMLAR

Araştırmada öğrenci görüşlerinden elde edilen verilerin analizi ile iç mekan, yapay zeka, iç mekan ve yapay zekanın ilişkisine yönelik bulgular elde edilmiştir. Araştırmada bulgular üç başlık altında ele alınmıştır. Her bir başlık altında yer alan bulgulara yönelik ayrıntılı bilgiler aşağıda sunulmuştur.

4.1 İç Mekana Yönelik Bulgular

Bu başlık altında araştırmanın alt problemlerinden biri olan “İç mimarlık ve çevre tasarımı eğitimi alan öğrencilerin iç mekanda biçim ve işlevsellik hakkındaki görüşleri nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Öğrenciler yanıtları incelendiğinde, öğrencilerin iç mekanda biçim konusunda iç mekan tasarımı, kullanıcı odaklı tasarım ve iç mekan form ilişkisi üzerine yoğunlaştıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin iç mekanda işlevsellik konusunda ise, iç mekanda fonksiyonel yaklaşımlara değindikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin görüşlerinden elde edilen tema ve kategorilere Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tema	Kategori (f)	Öğrenciler (Ö:Öğrenci, #:Öğrenci kodu)
İç Mekanda Biçim	İç mekan form ilişkisi (15)	Ö7,Ö35,Ö23,Ö9,Ö36,Ö30,Ö17,Ö26,Ö1,Ö3,Ö4,Ö16,Ö34, Ö33,Ö15
	İç mekan tasarımı (13)	Ö2,Ö31,Ö10,Ö21,Ö25,Ö14,Ö28,Ö27,Ö19,Ö22,Ö6,Ö12,Ö8
	Kullanıcı odaklı tasarım (7)	Ö13,Ö20,Ö24,Ö5,Ö32,Ö18,Ö11
İç Mekanda İşlevsellik	İç mekanda fonksiyonel yaklaşımlar (33)	Ö32,Ö27,Ö22,Ö6,Ö13,Ö34,Ö28,Ö29,Ö23,Ö3,Ö4,Ö36,Ö30,Ö26,Ö20,Ö17,Ö12,Ö8,Ö14,Ö19,Ö15,Ö16,Ö9,Ö11,Ö10,Ö2,Ö18,Ö7,Ö31,Ö5,Ö25,Ö35,Ö21

Tablo 1. İç Mekana Yönelik Bulgular

Tablo 1’de görüldüğü üzere öğrencilerin iç mekanda biçim ile ilgili en fazla iç mekan form ilişkisini dile getirdikleri görülmektedir. İç mekanda işlevsellik ile ilgili de tek bir kategorinin ortaya çıktığı ve öğrencilerin ortak bir görüşe sahip olarak iç mekanda fonksiyonel yaklaşımları ön plana koydukları belirlenmiştir. Bu iki temaya yönelik ayrıntılı bilgiler aşağıda verilmiştir.

4.1.1 İç Mekanda Biçime Yönelik Bulgular

Öğrencilerin iç mekanda biçime yönelik sırasıyla iç mekan form ilişkisine, iç mekan tasarımına ve kullanıcı odaklı tasarımla değindikleri belirlenmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin, iç mekanda biçimin, mekanın kullanım amacına, kullanıcı ihtiyaçlarına hizmet edecek şekilde tasarlanması sonucu ortaya çıkan form olarak tanımladıkları görülmüştür. Öğrencilerin iç mekan form ilişkisine yönelik doğrudan alıntıları aşağıda yer almaktadır:

Ö7: İç mekanda fonksiyona bir şekilde hizmet eden aynı zamanda göze de hitap edebilecek formdur.

Ö23: Kavramsal aşamada zihinde ilk canlanan. Süreç içerisinde ham düşüncenin olgunlaştığı noktada, mekanın gücünü zihinden almasını sağlayan form ve hisle ilişkili tasarım düşüncesinin ilk aşamasıdır.

Ö36: Bir iç mekanda biçim o mekanın nasıl oluştuğunu, nasıl yapıldığını veya nasıl bir formu olduğunu gösteren şeydir.

Ö1: Mekanın tüm yapısını ve strüktürünü oluşturan parçalar bütünüdür.

Ö34: Mekanın hacmini tanımlayan ve mekanın içindekileri çerçeveleyen oluşumdur.

Ö15: Biçim, oluşum sürecinin çıktısıdır. Her şeyin bütünleşmiş halidir.

Öğrencilerin ifadelerinden yola çıkıldığında, öğrencilerin iç mekanda biçimin forma hizmet ettiğini düşündükleri, formun ise kullanıcı isteği, oluşum amacı gibi parametrelerin sonucu olarak ortaya çıkan tasarımsal şekil olarak vurgu yaptıkları görülmektedir.

Araştırmada aynı zamanda öğrencilerin bir iç mekanın, tasarımına bağlı olarak biçimlendiğini düşündükleri belirlenmiştir. Öğrencilerin iç mekan tasarımına yönelik doğrudan alıntıları aşağıda yer almaktadır.

Ö19: Biçim dendiğinde hep aklıma, Frank Lloyd Wright'ın `form follows function` sözü gelir. Biçim, istekler doğrultusunda mekana işlev kazandıran bir algıdır, bir oluşumdur. Şekillendirme, kurgulama ve tasarım bunu getirir.

Ö2: Tasarımın gerektirdiği ölçüde mekanın şekillenmesidir.

Ö21: Tasarımcının dili olarak görüyorum. Biçim, kavramla birlikte şekillendiği gibi aslında tasarımcının tasarım anlayışının ürünüdür.

Ö14: İç mekanda biçim, tasarım sürecinin sonlanmış ve bir bütün haline gelmiş kısmıdır.

Bu ifadelerden yola çıkıldığında, öğrencilerin iç mekanda biçimin iç mekan tasarımının bir çıktısı olduğunu düşündükleri, biçimin iç mekan tasarımının gereklilikleri doğrultusunda ortaya çıktığına vurgu yaptıkları görülmektedir.

Araştırmada son olarak öğrenci görüşleri doğrultusunda iç mekanın biçimlenmesinin kullanıcı odaklı olduğu ve kullanıcı ihtiyaç ve taleplerince biçimlendiği ve biçimlenmesi gerektiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin kullanıcı odaklı tasarıma yönelik doğrudan alıntıları aşağıda yer almaktadır.

Ö20: İç mekanda biçim; ihtiyaçların, kullanıcı gereksinimi ve taleplerinin gerekli ve istenilen arzular doğrultusunda maddi çerçevede ele alınarak forma dökülmesi veya hayata geçirilmesinin planlanmasıdır.

Ö24: Mekanın ve kullanıcının istekleri, bulunmaktan ve yaşamaktan zevk alacakları duygularının yansıması için İç mekanda biçimi tanımlayabilir.

Ö32: İç mekanda biçim; kullanıcının sosyal, içsel hayatına cevap vermesi sonucu oluşur. Dolayısıyla kullanıcıdan bağımsız düşünülemez. Oluşan her biçim ve tasarımın kimliğini taşıması esastır.

Ö13: İç mekanda biçim; mekanda konum, kullanıcı profili ve konseptine göre verilen kararların çıktısıdır.

Bu ifadeler ışığında, öğrencilerin iç mekanda biçimin iç mekanın kullanıcıların talep, konfor ve isteklerine bağlı olarak şekillendiğini düşündükleri, biçimin kullanıcı odaklı tasarım sonucu ortaya çıktığına vurgu yaptıkları görülmektedir.

4.1.2 İç Mekanda İşlevselliğe Yönelik Bulgular

Öğrencilerin iç mekanda işlevselliğe yönelik iç mekanda fonksiyonel yaklaşımlara değindikleri belirlenmiştir. Bunun yanında, iç mekanda işlevselliği ise sundukları fonksiyonel yaklaşımlar ve beklentiler üzerinden tanımladıkları görülmüştür. Öğrencilerin iç mekanda fonksiyonel yaklaşımlara yönelik doğrudan alıntıları aşağıda yer almaktadır:

Ö2: Mekanda tasarımın yanında kullanılan donatıların fonksiyonelliği de önemlidir.

Ö7: İç mekandaki fonksiyonların en iyi şekilde eyleme dökülmesidir.

Ö25: Tasarımla birlikte düşünülmesi gereken bir unsurdur. Kullanımda rahatlık, fonksiyonel olma probleminin sonucu olarak karşımıza çıkar.

Ö32: İşlevselliğin en temel özellikleri, mekanı ve kullanıcıya göre değişkenlik göstermektedir. Tasarlanan her tasarı ait olduğu ve/veya olacağı ortama ve işlevselliğine cevap verebilmelidir.

Ö6: Kullanıcıların ihtiyaçlarını giderebileceği belki çok amaçlı tasarlanmış mobilyalar ile oluşturulmuş mekan işlevsellik kazanmış olur.

Ö28: İç mekanda işlevsellik, kullanıcıya tasarlanacak olan mekanın, kullanım açısından kolaylığı ve birden fazla isteğe yanıtıdır.

Bu bağlamda, öğrencilerin iç mekanın işlevsel kazanımının iç mekanın kullanıcılarının ihtiyaç ve konforu doğrultusunda fonksiyonelliği ile gerçekleştiğini düşündükleri, bir mekan ancak kullanım kolaylığı sağlıyor ise işlevsel olduğuna vurgu yaptıkları görülmektedir.

4.2 Yapay Zekaya Yönelik Bulgular

Bu başlık altında araştırmanın alt problemlerinden biri olan “İç mimarlık ve çevre tasarımı eğitimi alan öğrencilerin yapay zeka hakkındaki görüşleri nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Öğrenciler yanıtları incelendiğinde, öğrencilerin yapay zeka konusunda zaman tasarrufu sunan yeni çağ sistemi, azalan insan gücü, iç mimarlık eğitiminde yapay zeka, robot teknolojisi, tasarım programları, endüstriyel gelişim, geleceğin teknolojisi, sanatta yaratıcılık ve sanal gerçeklik üzerine

yoğunlaştıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin görüşlerinden elde edilen tema ve kategorilere Tablo 2’de yer verilmiştir.

Tema	Kategori (f)	Öğrenciler
		(Ö:Öğrenci, #:Öğrenci kodu)
Yapay zeka	Zaman tasarrufu sunan yeni çağ sistemi (33)	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö11, Ö12, Ö14, Ö15, Ö16, Ö31, Ö24, Ö17, Ö18, Ö26, Ö27, Ö20, Ö19, Ö21, Ö22, Ö23, Ö25, Ö28, Ö29, Ö32, Ö33, Ö34, Ö35, Ö36,
	Azalan insan gücü (25)	Ö1, Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö10, Ö11, Ö12, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21, Ö25, Ö26, Ö27, Ö28, Ö30, Ö31, Ö32, Ö33, Ö35, Ö36
	İç mimarlık eğitiminde yapay zeka (24)	Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö9, Ö11, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21, Ö22, Ö25, Ö26, Ö27, Ö29, Ö32, Ö33, Ö34, Ö35
	Robot teknolojisi (18)	Ö8, Ö10, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö19, Ö20, Ö22, Ö24, Ö26, Ö27, Ö28, Ö30, Ö34, Ö36,
	Tasarım programları (17)	Ö3, Ö4, Ö9, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö20, Ö21, Ö26, Ö27, Ö29, Ö30, Ö34,
	Endüstriyel gelişim (12)	Ö1, Ö2, Ö4, Ö7, Ö8, Ö9, Ö13, Ö15, Ö18, Ö31, Ö35, Ö36
	Endüstriyel gelişim (12)	Ö1, Ö3, Ö5, Ö9, Ö22, Ö31, Ö33, Ö34, Ö35
	Sanatta yaratıcılık (4)	Ö13, Ö29, Ö30, Ö36
	Sanal gerçeklik (1)	Ö4

Tablo 2. Yapay Zekaya Yönelik Bulgular

Tablo 2’de görüldüğü üzere öğrencilerin yapay zekaya yönelik sırasıyla zaman tasarrufu sunan yeni çağ sistemini, azalan insan gücünü, iç mimarlık eğitiminde yapay zekayı, robot teknolojisini, tasarım programlarını, endüstriyel gelişimi, geleceğin teknolojisini, sanatta yaratıcılık ve sanal gerçekliği dile getirdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin yapay zekayı yeni çağ gerekliliklerinde insan odaklı fayda sağlayan basit ve hızlı çözümler olarak tanımladıkları görülmüştür. Öğrencilerin zaman tasarrufu sunan yeni çağ sistemine yönelik doğrudan alıntıları aşağıda yer almaktadır:

Ö32: *Yapay zeka, günümüz teknolojileri de düşünüldüğü zaman sürekli olarak kendini yenileyen ve gelişen teknolojik ilerleyiş olarak tanımlanabilir. Yaşam şartları ve ilerleyişi dikkatle incelediğimiz zaman insan hayatını kolaylaştıran ve birçok soruna çözüm odaklı yaklaşan bir tasarı olarak değerlendirilebilir.*

Ö25: *Teknolojinin gelişmesi ile birçok farklı alanda kendini göstermeye başlamıştır. İnsan hayatını kolaylaştırmayı hedeflemiştir. Günlük yaşantımızda sıkça karşılaşmaktayız. Örneğin; telefonlarımızda bulunan, bizimle iletişim dahi kurduğunu düşündüğümüz `Siri` bir yapay zekanın ürünüdür.*

Ö32: Yaşamımızın her noktasında, en ufak bir dokunuşumuzda bile yapay zekaya rastlamak mümkündür. Bu nedenle, sonuçları ve etkileri ne olursa olsun varlığı yok sayılamaz. Bununla birlikte insan hayatına olumlu etkilerinin yanında olumsuz etkileri de bulunmaktadır. Ancak bunun sorumlusu yapay zeka değil, onu özümseyememiş olan insandır.

Ö28: Yapay zeka, günümüzde sosyalleşmekte zorlanan insanları sosyalleştiren, arayıp da bulamayacağı bilgilere erişim sağlayan, hayatın birçok yönünde yol gösterici ve yardımcı olan bir şeydir.

Ö34: Hayatimizin kolaylaşması ve hızlanması açısından oldukça önemlidir. Bir takım matematik hesaplamalarla görevleri tamamladığı için daha sağlıklı ve güvenli bir yol çizmektedir.

Ö24: Otomatik ödenen faturalar, ev işlerinde yardımcı elemanlarıyla hayatımı kolaylaştıran, kendime ayırdığım vakti arttırması açısından önemlidir.

Ö31: Daha çok telefonumda kullanmaktayım. Not oluştururken, araba kullandığım esnada arama yaparak kullanıyorum. Hem dikkatim dağılmıyor hem işlerimi kolayca halledebiliyorum.

Ö33: Elleri yavaş hareket eden biriyim. Bu durumda asla yetiştiremem dediğim her şeyi yapay zeka benim için yapıyor.

Ö28: Yapay zekanın hayatımdaki yeri ve önemi oldukça fazladır. Çünkü çoğu işimi, ödevimi, bilgisayar ve telefon aracılığıyla yapmaktayım. Dışarı çıkarken bir an olsun telefonu yanımdan ayırdığımda birçok haberden uzak kalıyorum. Bu sebeple hayatımda ve hayatımızda çok önem teşkil etmektedir.

Ö19: Evet, çalışma hayatında da kullanabileceğimi düşünüyorum. Gün içerisinde gitmem gereken tüm iş alanları ya da şantiyelere orda bulunmadan ulaşmak ve isimde daha hızlı erişim sağlamak isterdim.

Bu doğrultuda öğrencilerin yapay zekanın insanın hayatını kolaylaştırıcı yönünü düşündükleri ve temel olarak insana zamandan kazanım adına yardımcı olan bir araç olarak vurgu yaptıkları görülmektedir.

Araştırmada, öğrencilerin yapay zekayı sektörel kullanımı sebebiyle insan gücünün azalması ile ilişkilendirdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin azalan insan gücüne yönelik doğrudan alıntıları aşağıda yer almaktadır.

Ö32: Çoğu insan olumsuz bir yeri olduğunu savunsa da ben iyi etkilerinin olduğunu düşünenlerdenim. Çünkü bunu üreten bir insan ve hayatına katacak olan da yine bir insan. Olumsuz etkilerinin bu denli hızlı yayılmasının nedeni insanın teknolojiyi kullanmayı bilmemesindendir.

Ö28: Yapay zeka, günümüzde oldukça gelişmiş bir konuma gelmektedir. İnsanlar birçok işini yapay zeka aracılığıyla yapmaktadır. Bu sayede fiziksel gücün yerine makine gücünün daha etkin olması, günümüzde insanlara birçok kolaylık sağlanmaktadır.

Ö3: Her alanda çokça kullanılmakla beraber kullanımı arttıkça insana olan ihtiyacın sektörde azalmasına sebep olabilir.

Ö20: Birçok alanda hata payı düşük, insan gücü ihtiyacı minimumda ve kolaylık sağlayabilecek gelişimlere kapı araladığı için doğru entegrasyon ile önemli bir yere sahip.

Ö16: Fiziki olarak kullanım rahatlığı sağlayabilir ancak düşünce yönünde kısıtlamalar oluşturabileceğini düşünüyorum. Daha doğrusu her şey aynılaşacaktır.

Ö6: Lüks olarak tasarlanmış, insanların yoğun hayatına yardımcı bulunsa bile çok gerekli olmayan yazılım. Hayattan bağımlıyı kopartıyor.

Ö21: Bazı noktalarda olumlu, bazı noktalarda olumsuz düşüncelerim bulunmakta. Hayatlarımızın kolaylaştırılmasıyla birlikte, bu tür teknolojilerin beyni uyuşturduğuna ve tembelliğe ittiğine inanıyorum.

Ö8: Yapay zeka hem hayati kolaylaştırıcı hem de korkutucu geliyor.

Ö11: Günlük yaşantımızdaki yeri ile aynıdır bir arıza durumunda artık büyük eksiklik hissettiğimiz vazgeçilmez bir parça haline gelmiştir.

Ö35: Henüz yapay zekayla çok muhatap olduğumu hissetmiyorum. Hayati kolaylaştırmak için kullanılacağı gibi insani tembelleştirebilir.

Ö18: İhtiyaç duymuyorum. Olabildiğince arınmamız gerektiğini düşünüyorum. Yarattığımız her şeyde biraz daha ruhumuzu yitiriyoruz gibi geliyor.

Öğrencilerin ifadelerinden yola çıkıldığında, yapay zekanın insan gücünün yerini almasını matematiksel süreçlerdeki güvenilirliği sebebiyle olumlu olduğunu düşündükleri, insan gücünün yerini almasının olumlu ve olumsuz yönlerine vurgu yaptıkları görülmektedir.

Öğrenci görüşlerinden elde edilen analizler doğrultusunda aynı zamanda yapay zeka ile iç mimarlık eğitimlerini birlikte düşündükleri ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin iç mimarlık eğitiminde yapay zekaya yönelik doğrudan alıntıları aşağıda yer almaktadır.

Ö20: Yapay zekayı iç mimarlık eğitimi de dahil eğitim alanına katmak ve bu alanlarda kullanmak eğitimin kalitesini ve ulaşılabilirliğini arttırabilir. Sosyal etkileşim ve iletişimi kaybetmeden yapay zeka kullanımını olumlu buluyorum.

Ö5: Tasarım yaparken düşündüğümüz ve tasarıma dahil ettiğimiz birçok faktör söz konusu yapay zeka olduğunda daha farklı şekillenebilir. Hayal ettiğimiz tasarımlar

yerine yapay zekaya uygun tasarımlar geliştirmek durumunda olup bir yandan da daha fazla ihtiyaca cevap verebilen verimli ve işlevsel tasarımlar elde edilebilir. Bir bakıma artısı eksisi birbirini dengeleyen durumdur.

Ö25: Pandemi ile çok fazla program kullanmaya başladık. İç mimarlık eğitimi için çok faydalı olduğunu düşünüyorum.

Ö35: Dijital kontrol edilebilir paftalar olsun isterdim. Aynı zamanda fiziksel, bu projeksiyon hissinden farklı ve daha etkili olurdu.

Ö4: Eskiden mesleğimizde skeç çizimler, el çizimleri değerliyken, artık 3B modelleme ve görselleştirmenin ne kadar gerçekçi olduğu sorusu önem kazandı. Bir sonraki aşamanın ve sanal gerçeklik teknolojilerinin yayılması olduğunu düşünüyorum.

Bu bağlamda öğrencilerin, eğitim araçlarını düşünerek yeni öneriler ile eğitim kalitesinin artacağını düşündükleri, pandemi koşullarının yapay zeka ve eğitime de vurgu yaptıkları görülmektedir.

Yapay zekayı araştırmada öğrencilerin, insanın yarattığı ve insanlaştırılmaya çalışılan bir makine olarak tanımladıkları görülmüştür. Öğrencilerin robot teknolojisine yönelik doğrudan alıntıları aşağıda yer almaktadır.

Ö16: İnsan zekasının makineleşmesi olarak düşünülebilir. Daha doğrusu var olan insan zekasının yine insan aracılığıyla makinelere aktarılmasıdır. Özetle temizlik robotları söylenebilir. İnsan kısa bir düşünce ve fiziki güç kullanarak uygulayabileceği herhangi bir işlemi makineye koordine ederek iletebilir.

Ö12: Makinelerin düşünemesi, insandan bağımsız kendi hafızası olabilen teknoloji gelişimidir. Yeni tasarlanan robotlar, kendi başına hareket edebilen arabalar, sanatın kendi hafızasını oluşturan mekanlar gibi.

Ö26: Yapay zeka, insanoğlunun yaptığı ve kodladığı belirli bir takım yazılımlarla kendi başına karar verebilen ve verilen görevleri yazılımı gereği yerine getiren bir oluşumdur.

Bununla birlikte, yapay zekanın bir insan gibi kendi başına karar veren, kararlarını eyleme döken bir makine olduğunu düşündükleri, evlerimizde, günlük işlerimizde kullandığımız her türlü ev robotu veya diğer robotlara vurgu yaptıkları ifadeleri doğrultusunda görülmektedir.

İç mimarlık öğrencileri olarak tasarım programları hayatlarının bir parçası olmuş olan öğrencilerin yapay zeka ile kullandıkları tasarım programlarını bütünleştirdikleri

görülmüştür. Öğrencilerin tasarım programlarına yönelik doğrudan alıntıları aşağıda yer almaktadır.

Ö17: Basta iletişim ve araştırma olmak üzere birçok konuda yardımcı görevini üstleniyor. Tasarımlarımızı görselleştirmek için kullandığımız birçok programın arka planında bulunuyor olmaları, meslek hayatimizi da etkilemesine sebep oluyor.

Ö3: Bilgisayar programları ile kullanım sağladığımız alan genişlemiş olup işime oldukça yaramaktadır.

Ö4: Haberleşme ve bilgi alma benzeri işlevler için günlük hayatımızda telefon ve bilgisayarlarda kullanılırken; mesleğimizi icra edebilmek için 3B ve 2B çizim programlarında kullanılır.

Ö16: Güç gerektiği durumlarda ihtiyaç duyulabilir. Öğrenci bakış açısıyla düşünüldüğünde, özellikle iç mimarlık öğrencileri için, taşımada yönlendirmede ve saklama olarak kolaylık sağlaması gereken alanlar olabilmektedir.

Öğrencilerin verilen ifadelerinden yola çıkıldığında, eski eğitim yöntem ve araçlarına göre oldukça hız kazanmaları hakkında olumlu düşündükleri, hız kazanmanın yanında yapay zekanın tasarladıklarını başka boyutlarda da görme şansı sunmakta olduğuna vurgu yaptıkları görülmektedir.

Araştırmada aynı zamanda öğrencilerin gelişmekte olan teknoloji ile her atılan adımı bir devrim olarak gördükleri ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin endüstriyel gelişime yönelik doğrudan alıntıları aşağıda yer almaktadır.

Ö7: Gelişen teknoloji ile çağ atlamamız ve insani sürekli gelişmesi, geliştirmesi, yaratmasıdır.

Ö36: Günümüzde artık her şey makineleşmeye başladığı için ve teknoloji bu yönde ilerlediği için oldukça önemlidir.

Ö15: Çok alana yayılsa da aslında çok başında olduğumuzu düşünüyorum. Özellikle tip alanında çok büyük yenilikler yapabilir.

Ö31: Yapay zeka teknolojinin ilerlemesiyle ortaya çıkmıştır. Günümüzde otomobil, telefon, bilgisayar robotik gibi konularda otomatik destek sağlamaktadır.

Bu doğrultuda, yapay zeka ile ilgili görüşlerinin insanoğlunun gelişmesine fayda sağlayacağını düşündükleri, aynı zamanda çağ atlamasına sebep olacağına vurgu yaptıkları görülmektedir.

Yapılan analizde öğrencilerin, teknolojinin kendilerine umut verir nitelikte olduğu görülmüştür. Öğrencilerin geleceğin teknolojisine yönelik doğrudan alıntıları aşağıda yer almaktadır.

Ö22: *Geleceği ve hızı kullanarak şekillenen, sonunu düşünemediğim bir teknolojidir.*

Ö34: *Teknoloji. Hayatin evirildiği alan. Sıfır ve birlerden oluşan sonsuz bir evren, algoritma insan zekasının yerini alan bir oluşumdur.*

Ö31: *Yapay zeka benim için gelecekte insanoğlunun bir numaralı önceliğidir.*

Bu ifadelerinden yola çıkıldığında, öğrencilerin gelecekte teknoloji ile gelinebilecek son noktanın hayalin ötesinde olacağını düşündükleri, insanoğlunun önceliklerindeki yerini koruyacağına vurgu yaptıkları görülmektedir.

Analiz edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin yapay zekayı sanatta yaratıcılık ile ilişkilendirmeleri kendi ekosistemlerine yapay zekayı dahil edebildikleri görülmüştür. Bu bağlamda, öğrencilerin sanatta yaratıcılığa yönelik doğrudan alıntıları aşağıda yer almaktadır.

Ö13: *Benim için bazı meslek gruplarının yok olması, is yükünü robotların almasıyla insanların daha yaratıcı işler (iş kolları) üretebilmesidir.*

Ö29: *Son yıllarda sanata da dahil olmuş bir alandır. Sanat ile birleşim farklı biçimler ortaya koymuştur.*

Verilen ifadelerden yola çıkıldığında, yapay zekanın sanatta yaratıcılığa katkı sağlayacağını düşündükleri, bazı meslek gruplarının yerini alacak olsa da bunun yaratıcılığı olumsuz yönde etkilemeyeceği aksine insanların sanatta daha yaratıcı olacağına vurgu yaptıkları görülmektedir.

Son olarak, araştırmada yalnızca bir kişinin yapay zeka hakkındaki görüşlerinde sanal gerçekliğe yer verdiği görülmüştür. Öğrencinin sanal gerçekliğe yönelik doğrudan alıntısı aşağıda yer almaktadır.

Ö4: *Sanal gerçeklik kavramına ilgi duyuyorum ve kişisel hayatımda değil fakat is hayatında bu alana yönelmek istiyorum.*

Öğrencinin ifadesinden yola çıkıldığında, sanal gerçeklik kavramının gelecekte var olacağını düşündüğü, kişisel hayatında değil profesyonel hayatında bu konuya yönelmeyi tercih edeceğinin vurgusunu yaptığı görülmektedir.

4.3 İç Mekan ve Yapay Zeka İlişkisine Yönelik Bulgular

Bu başlık altında araştırmanın alt problemlerinden biri olan “İç mimarlık ve çevre tasarımı eğitimi alan öğrencilerin iç mekan ve yapay zekanın ilişkisine yönelik görüşleri nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Öğrenciler yanıtları incelendiğinde, öğrencilerin iç mekan ve yapay zeka ilişkisi konusunda yapay bir yaşam, akıllı evler, enerji tasarrufu, kullanıcı odaklı tasarımlar, ürün tasarımları üzerine yoğunlaştıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin görüşlerinden elde edilen tema ve kategorilere Tablo 3’te yer verilmiştir.

Tema	Kategori (f)	Öğrenciler
		(Ö:Öğrenci, #:Öğrenci kodu)
İç mekan ve yapay zeka ilişkisi	Yapay bir yaşam (22)	Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö7, Ö9, Ö10, Ö13, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21, Ö22, Ö24, Ö25, Ö27, Ö31, Ö32, Ö35, Ö36
	Akıllı evler (21)	Ö1, Ö2, Ö5, Ö6, Ö7, Ö10, Ö11, Ö14, Ö16, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21, Ö22, Ö23, Ö24, Ö27, Ö31, Ö32, Ö35, Ö36,
	Enerji tasarrufu (21)	Ö3, Ö4, Ö9, Ö11, Ö13, Ö14, Ö15, Ö17, Ö19, Ö20, Ö22, Ö23, Ö24, Ö25, Ö26, Ö29, Ö30, Ö31, Ö33, Ö34, Ö35,
	Kullanıcı odaklı tasarımlar (7)	Ö12, Ö16, Ö22, Ö26, Ö29, Ö30, Ö35
	Ürün tasarımları (6)	Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö13, Ö27

Tablo 3. İç Mekan ve Yapay Zeka İlişkisine Yönelik Bulgular

Tablo 3’te görüldüğü üzere öğrencilerin iç mekan ve yapay zeka ilişkisine yönelik sırasıyla yapay bir yaşam, akıllı evler, enerji tasarrufu, kullanıcı odaklı tasarımlar ve ürün tasarımlarını dile getirdikleri belirlenmiştir. Yapay zekanın iç mekan ilişkisi sonucu öğrencilerin doğal bir hayat öngörmedikleri ve her şeyin sıradanlaşacağı düşüncesine sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin yapay bir yaşama yönelik doğrudan alıntıları aşağıda yer almaktadır:

Ö7: Sıkıcı ve depresyona iten bir tarafı var. İnsan, kendi yerine düşünecek teknolojiler geliştirirken bile kendi uçsuz bucaksız zekasından feyz alıyor. İnsanı, depresyona ve bunalıma itebilir. Zira eylemlerini yapay zeka teknolojisiyle azaltan insan düşünmeye, daha çok düşünmeye mahkumdur. Bizler hareket etmek, yaşamak ve düşünmek için doğmuş zeki hayvanlarız. İntihar olaylarının artacağını ön görüyorum.

Ö22: Doğal bir hayat çok mümkün olur mu? emin değilim. Ama çok kolay olacağını düşünüyorum. Her ne kadar karmaşık bir sistem olsa da genelde kullanıcının işini kolaylaştırıyor.

Ö21: Doğal olabileceğinden pek emin değilim. Genel itibariyle hayatımız doğallıktan uzak, sistematik bir dünyadır. Bu noktada algımız doğallığın dışına taşmıştır.

Ö35: Yapaylığını gelişmiş teknolojiyle o kadar gizlemeli ki o atmosferde doğal hissetmeliyiz.

Ö19: İç mekan ılerlendirme konusunda da insana olan ihtiyacın azalacağını düşünüyorum. Ama duygu, bilinç, duygusallığın aktarılamayacağı hususu beni aynı şey olmayacağına ikna ediyor.

Verilen öğrenci ifadelerinden yola çıkıldığında ilk olarak, insanın belli bir hareket düzeninde yaşaması gerektiğini düşündükleri, yapay zekanın her şeyi kolaylaştırması sebebiyle bunun pek mümkün olamayacağına vurgu yaptıkları görülmektedir.

İç mekan ve yapay zeka ilişkisi için öğrencilerin görüşlerinde akıllı ev örnekleri görülmüştür. Öğrencilerin akıllı evlere yönelik doğrudan alıntıları aşağıda yer almaktadır.

Ö21: Artık hayatımızın birçok alanında yapay zeka etkisini görmek mümkün. Böyle bir konumda artık onları asistan ve benzeri şekillerde ev hayatına entegre olarak da düşünebiliyorum. Belki akıllı sistemler buna örnek gösterilebilir.

Ö31: Bence, iç mekanda yapay zekanın izleri akıllı evler ile başlamıştır. Komutlar ile ışık, ısı veya yemek gibi konulara evde olmasak bile müdahale edebiliyoruz. İş merkezleri de dahil.

Ö5: Teknoloji ile birleştirilen tasarımlar sayesinde insan gücüne ihtiyaç duymadan işlevlerin yerine getirilmesidir. Örneğin; robot süpürgeler, kahve makineleri, dönüştürülebilir donatılar.

Ö19: İç mekanlarda, tasarım, gözlem, işlevlendirme konusunda birçok kolaylık sağlayacağını düşünmekle birlikte bunun bizim mesleğimize zarar da vereceğini düşünüyorum. Çünkü, insanın iç mimara olan ihtiyaç azalıyor.

Ö24: *Yapay zeka biçiminin kendi içinde oluşturduğu taşıyıcı sistemle kapladığı alanları en aza indirebilir. Zamanla küçülen yapılarda yapay zeka ile donatılar üzerinde ilişki kurulur.*

Ö16: *İlk akla gelen robotlar olarak düşünüldüğünde; mekan içerisinde hareket imkanını arttırabilecek alanlar oluşturabilecek daha çok yüzeysel alanlarda çözümler sağlanabileceğini düşünüyorum.*

Bu ifadelere bağlı olarak, öğrencilerin iç mekanın yapay zeka ile fonksiyonel olma eğilimine sahip olduğunu düşündükleri, akıllı evlerin bir getirisi uzaktan kontrol ile daha yaşanabilir mekanlara vurgu yaptıkları görülmektedir.

Araştırmada, öğrencilerin iç mekan ve yapay zeka ilişkisi ile iç mekanda yapay zeka uygulamalarının insanların kendilerine ayırdığı vakti arttıracağını düşündükleri ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin enerji tasarrufuna yönelik doğrudan alıntıları aşağıda yer almaktadır.

Ö11: *İç mekandaki işlevselliği; hızlı, küçük boyutta ve olabildiğince az enerjili oluşumdan dolayı arttırdığını düşünüyorum. Bireylerin ev ortamında iş yaparken geçireceği zamanı hızlandırıp daha rahat edebilmesini sağlamaktadır.*

Ö31: *İç mekanda tasarruf ve sürdürülebilirlik açısından son derece değerli bir konu.*

Ö20: *İşlevsellik kullanım konforu ile doğrudan bağlantılıdır. Yapay zeka da bu konforu sağlayabildiği için, iç mekanda kullanmak ve ilişki kurmak olumlu sonuçlar doğuracaktır.*

Ö26: *Yapay zeka; iç mekanda işlevselliği, çok yönlülüğü ve sadeliği ön plana çıkarması yönünden önemlidir. Örneğin birçok işleve sahip ev aletleri aynı zamanda sadeliği ön plana çıkaracaktır.*

Ö24: *Sürekli hareketli olduğumuz ve hayatimizi kolaylaştıran mekanik sistemlerin bulunduğu mekanlarda yapay zeka ile daha kişisel ve bize, duygularımıza hizmet etmesi sağlanabilir.*

Ö13: *Plan yerleşimi konusunda adımlar atıldı, ileride bunu daha pratik yapabileceğimizi düşünüyorum. Renk paleti ve malzeme seçimi dahil.*

Ö33: *İç mekanı üç boyutlu olarak sunup, yapay zeka ile onu düşünmemi sağlıyor.*

Ö19: *Yapay zeka yöntemiyle iç mekanlarda tasarım, kurgu, işlevsellik sanal ortama yansiyacaktır. Biçimlendirme konusunda, mimar ve iç mimara ihtiyaç azalıp sanal ortamdan yürütülebilir.*

Bu bağlamda, öğrencilerin iç mekanın yapay zeka ile daha fonksiyonel, daha konforlu ve daha kişisel bir düzen sunacağını düşündükleri, iç mekanda tasarrufa ve sürdürülebilirliğe vurgu yaptıkları görülmektedir.

Öğrencilerin yapay zekanın kullanıcıya iç mekanda konfor ve huzur yaratmak için bir araç olduğundan da bahsettikleri görülmüştür. Öğrencilerin kullanıcı odaklı tasarımlara yönelik doğrudan alıntıları aşağıda yer almaktadır.

Ö30: *Kullanıcı ihtiyaçlarını dijital ortamda belirleyip, yine dijital ortamda bunlara programlama dilleriyle ulaşabiliriz. Örneğin gözlem yeteneği mesleğimiz için önemli fakat bunu bir yapay zeka bizim yerimize yapabilir.*

Ö16: *Kullanıcılar için konfor imkanı sağlayabileceğini düşünüyorum.*

Ö12: *Tasarlarken kullanıcı gereksinimlerini en iyi düzeyde anlayabileceğini düşünüyorum, tasarımda hatayı sıfıra indirebilir.*

Ö35: *İç mekana ve insana hizmet etmeli ve bunu en minimal yolla yapmalı. Göze olabildiğince yalın gelirken yaptıkları insan zihninin ötesinde olmalıdır.*

Bu ifadeler ışığında, yapay zekanın iç mekan ve insan için olduğunu düşündükleri, iç mekanı tasarlarken yapay zekanın kullanıcıya en iyi hizmet edecek şekilde kullanılmasına vurgu yaptıkları görülmektedir.

İç mekan ve yapay zeka ilişkisine yönelik görüşlerinde öğrenciler son olarak, iç mekanın gerekliliklerinden olan mobilyaları ve ek olarak ürün tasarımlarından da bahsettikleri görülmüştür. Öğrencilerin ürün tasarımlarına yönelik doğrudan alıntıları aşağıda yer almaktadır.

Ö13: *Özellikle ürün tasarımlarında, tasarımlara işlevsel açıdan öneriler verebilir.*

Ö5: *İç mekanda kullanılan yapay zeka ile ARGE mobilyalar sayesinde insan gücüne daha az ihtiyaç duyulur. ARGE mobilyalarda aynı anda birden fazla ihtiyaca cevap vererek işlevsellik artırılır dolayısıyla zamandan ve enerjiden tasarruf edilmiş olunur.*

Ö6: *İnsanların komutuyla formu ve işlevi değişen mobilyalar olabilir.*

Ö13: *Formların, geometrinin tutarlı olup olmadığı ve konseptte göre tutarlılığını analiz edebilir.*

Buna bağlı olarak, öğrencilerin, yapay zekanın ürünler ile birlikte çalışması sonucu geliştirilebilir ve daha yararlı olabileceğini düşündükleri, olası yaratıcı fikir ve önerilere vurgu yaptıkları görülmektedir.

Bu bağlamda, öğrencilerin görüşlerinden elde edilen tüm tema ve kategorilere Tablo 4'te yer verilmiştir.

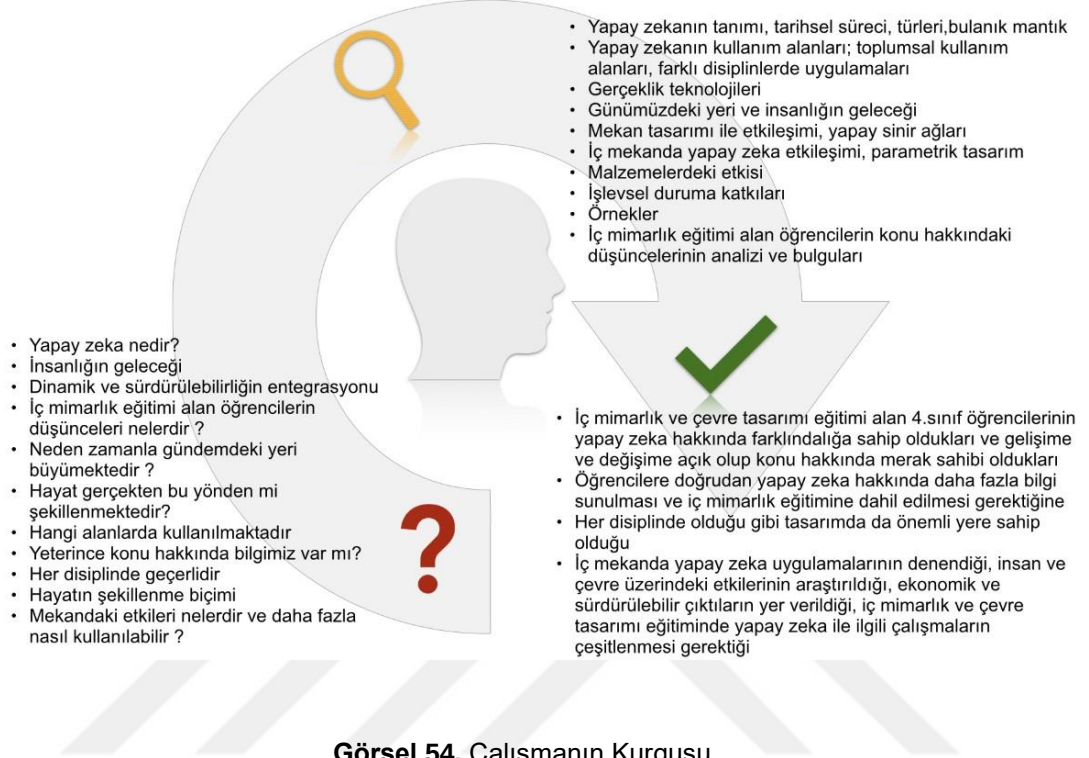
Tema	Kategori (f)	Öğrenciler (Ö:Öğrenci, #:Öğrenci kodu)
İç Mekanda Biçim	İç mekan form ilişkisi (15)	Ö7,Ö35,Ö23,Ö9,Ö36,Ö30,Ö17,Ö26,Ö1,Ö3,Ö4,Ö16,Ö34,Ö33,Ö15
	İç mekan tasarımı (13)	Ö2,Ö31,Ö10,Ö21,Ö25,Ö14,Ö28,Ö27,Ö19,Ö22,Ö6,Ö12,Ö8
	Kullanıcı odaklı tasarım (7)	Ö13,Ö20,Ö24,Ö5,Ö32,Ö18,Ö11
İç Mekanda İşlevsellik	İç mekanda fonksiyonel yaklaşımlar (33)	Ö32,Ö27,Ö22,Ö6,Ö13,Ö34,Ö28,Ö29,Ö23,Ö3,Ö4,Ö36,Ö30,Ö26,Ö20,Ö17,Ö12,Ö8,Ö14,Ö19,Ö15,Ö16,Ö9,Ö11,Ö10,Ö2,Ö18,Ö7,Ö31,Ö5,Ö25,Ö35,Ö21
Yapay zeka	Zaman tasarrufu sunan yeni çağ sistemi (33)	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,Ö9,Ö11,Ö12,Ö14,Ö15,Ö16,Ö31,Ö24,Ö17,Ö18,Ö26,Ö27,Ö20,Ö19,Ö21,Ö22,Ö23,Ö25,Ö28,Ö29,Ö32,Ö33,Ö34,Ö35,Ö36
	Azalan insan gücü (25)	Ö1,Ö3,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,Ö10,Ö11,Ö12,Ö16,Ö17,Ö18,Ö19,Ö20,Ö21,Ö25,Ö26,Ö27,Ö28,Ö30,Ö31,Ö32,Ö33,Ö35,Ö36
	İç mimarlık eğitiminde yapay zeka (24)	Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö9,Ö11,Ö13,Ö14,Ö15,Ö16,Ö17,Ö18,Ö19,Ö20,Ö21,Ö22,Ö25,Ö26,Ö27,Ö29,Ö32,Ö33,Ö34,Ö35
	Robot teknolojisi (18)	Ö8,Ö10,Ö12,Ö13,Ö14,Ö15,Ö16,Ö17,Ö19,Ö20,Ö22,Ö24,Ö26,Ö27,Ö28,Ö30,Ö34,Ö36
	Tasarım programları (17)	Ö3,Ö4,Ö9,Ö11,Ö12,Ö13,Ö14,Ö15,Ö16,Ö17,Ö20,Ö21,Ö26,Ö27,Ö29,Ö30,Ö34
	Endüstriyel gelişim (12)	Ö1,Ö2,Ö4,Ö7,Ö8,Ö9,Ö13,Ö15,Ö18,Ö31,Ö35,Ö36
	Geleceğin teknolojisi (9)	Ö1,Ö3,Ö5,Ö9,Ö22,Ö31,Ö33,Ö34,Ö35
	Sanatta yaratıcılık (4)	Ö13,Ö29,Ö30,Ö36
	Sanal gerçeklik (1)	Ö4
İç Mekan ve Yapay Zeka İlişkisi	Yapay bir yaşam (22)	Ö2,Ö3,Ö4,Ö6,Ö7,Ö9,Ö10,Ö13,Ö16,Ö17,Ö18,Ö19,Ö20,Ö21,Ö22,Ö24,Ö25,Ö27,Ö31,Ö32,Ö35,Ö36
	Akıllı evler (21)	Ö1,Ö2,Ö5,Ö6,Ö7,Ö10,Ö11,Ö14,Ö16,Ö18,Ö19,Ö20,Ö21,Ö22,Ö23,Ö24,Ö27,Ö31,Ö32,Ö35,Ö36
	Enerji tasarrufu (21)	Ö3,Ö4,Ö9,Ö11,Ö13,Ö14,Ö15,Ö17,Ö19,Ö20,Ö22,Ö23,Ö24,Ö25,Ö26,Ö29,Ö30,Ö31,Ö33,Ö34,Ö35
	Kullanıcı odaklı tasarımlar (7)	Ö12,Ö16,Ö22,Ö26,Ö29,Ö30,Ö35
	Ürün tasarımları (6)	Ö3,Ö5,Ö6,Ö7,Ö13,Ö27

Tablo 4. Tüm Tema ve Kategorilere Yönelik Bulgular

Açık uçlu anket soruları	Ortaya Çıkan Temalar	Ortaya çıkan kategoriler (f)	Öğrenciler (Ö:Öğrenci, #:Öğrenci kodu)	Öğrenci cevaplarından doğrudan alıntılardan örnekler	Öğrenci cevaplarından doğrudan alıntılardan olumsuz cevapları örnekler	En çok cevaba sahip kategoriler	İç mimarlık eğitimine yansımaları
1) İÇ mekanda biçimi nasıl tanımlarsınız? 2) İÇ mekanda işlevselliği nasıl tanımlarsınız? 3) Yapay zekayı nasıl tanımlarsınız? Lütfen örnekler ile belirtiniz. 4) Yapay zeka sizin için ne ifade etmektedir? 5) Yapay zekanın günümüzdeki yeri ve önemi sizce nedir? 6) Yapay zekanın hayatınızdaki yeri ve önemi nedir? 7) Yapay zekayı hayatınızda nasıl kullanıyorsunuz? Lütfen örneklerle açıklayınız. 8) Yapay zekayı yaşamınızda mevcut kullanımlarınız dışında başka alanlarda kullanmaya ihtiyaç duyuyor musunuz? Evet ise örnekler ile açıklayınız. 9) İÇ mekanda ve yapay zeka ilişkisi size ne düşündürüyor? Örnekler ile açıklayınız. 10) İÇ mekanda yapay zeka ve İÇ mekanda biçimselliği ilişkisi hakkında düşünceleriniz nelerdir? Örnekler ile açıklayınız. 11) İÇ mekanda yapay zeka ve İÇ mekanda işlevselliği ilişkisi hakkında düşünceleriniz nelerdir? Örnekler ile açıklayınız. 12) İÇ mimarlık eğitim ve öğrenim yaşamınızda düşünen , yapay zekanın yeri ve rolünü nasıl değerlendirirsiniz? 13) Yapay zekanın İÇ mekanda uygulamaları ile öngördüğünüz doğal hayat nasıl olur?	İÇ Mekanda Biçim	İÇ mekanda form ilişkisi (15) İÇ mekanda tasarımı (13) Kullanıcı odaklı tasarım (7)	Ö7, Ö35, Ö23, Ö9, Ö36, Ö30, Ö17, Ö26, Ö1, Ö3, Ö4, Ö16, Ö34, Ö33, Ö15 Ö2, Ö31, Ö10, Ö21, Ö25, Ö14, Ö28, Ö27, Ö19, Ö22, Ö6, Ö12, Ö8 Ö13, Ö20, Ö24, Ö5, Ö32, Ö18, Ö11	Ö36: Bir İÇ mekanda biçim o mekânın nasıl oluştuğunu, nasıl yapıldığını veya nasıl bir formu olduğunu gösteren şeydir. Ö21: Tasarımın dili olarak görüyorum. Biçim, kavramla birlikte şekillendiği gibi aslında tasarımın tasarım anlayışının ürünüdür. Ö32: İÇ mekanda biçim, kullanıcının sosyal, işsel hayatına cevap vermesi sonucu oluşur. Dolayısıyla kullanıcıdan bağımsız düşünülmez. Oluşan her biçim ve tasarımın kimliğini taşıması esastır. Ö25: Tasarımı birlikte düşünmesi gereken bir unsurdur. Kullanımda rahatlık, fonksiyon olma probleminin sonucu olarak biçimimiz çıkar. Ö32: Yapay zeka, günümüz teknolojileri de düşündüğü zaman sürekli olarak kendini yenileyen ve gelişen teknoloji ile birlikte ilerleyerek tanımlanabilir. Yaşam şartları ve ilerleyişle birlikte incelediğimiz zaman insan hayatını kolaylaştıran ve birçok soruna çözüm odaklı yaklaşan bir tasarımlar olarak değerlendirilebilir. Ö28: Yapay zeka, günümüzde oldukça gelişmiş bir konuma gelmektedir. İnsanlar birçok işi yapay zeka araçlarıyla yapmaktadır. Bu sayede fiziksel gücün yerine makine gücünün daha etkin olması, günümüzde insanlara birçok kolaylık sağlamaktadır. Ö20: Yapay zekayı İÇ mimarlık eğitimi de dahil eğitim alanına katmak ve bu alanlarda kullanmak eğitimin kalitesini ve ulaşılabilirliğini artırabilir. Sosyal etkileşim ve iletişim kaybetmeden yapay zeka kullanımı olumlu buluyorum. Ö12: Makinelerin düşünülmesi, insandan bağımsız kendi hafızası olabilen teknoloji gelişimidir. Yeni tasarımlar robotlar, kendi başına hareket edebilen arabalar, sanatın kendi hafızasını oluşturan mekanlar gibi. Ö17: Basta iletişim ve araştırma olmak üzere birçok konuda yardımcı görevini üstleniyor. Tasarımlarımızda görselleştirmek için kullandığımız birçok programın arka planında bulunuyor olmaları, meslek hayatımızı da etkilemesine sebep oluyor. Ö7: Gelişen teknoloji ile çağ atlamamız ve insanı sürekli gelişmesi, gelişmesi, yaratmasıdır. Ö31: Yapay zeka benim için gelecekte insanlığın bir numaralı önceliğidir. Ö29: Son yıllarda sanata da dahil olmuş bir alandır. Sanat ile birleşim farklı biçimler ortaya koymuştur. Ö4: Sanat gerçeklik kavramına ilgi duyuyorum ve kişisel hayatımda değil fakat iş hayatında bu alana yönelmek istiyorum. Ö7: Sıkıcı ve depresyona iten bir taraftır. İnsan, kendi yerine düşünecek teknolojiler geliştirirken bile kendi uçuşu bucağından uzaklaşıyor. İnsan, depresyona ve bunalıma itebilir. Zira eylemlerini yapay zeka teknolojisiyle azaltan insan düşünmeye, daha çok düşünmeye mahkumdur. Bizler hareket etmek, yaşamak ve düşünmek için doğmuş zeki hayvanlar. İntihar olaylarının artacağını ön görüyorum.	Ö3: Her alanda çokça kullanılmakta beraber kullanımı arttıkça insana olan ihtiyacın sektörde azalmasına sebep olabilir. Ö16: Fiziki olarak kullanım rahatlığı sağlayabilir ancak düşünce yönünde kısıtlamalar oluşturabileceğini düşünüyorum. Daha doğrusu her şey aynılaşacaktır. Ö6: Lüks olarak tasarlanmış, insanların yoğun hayatına yardımcı bulunsun bile çok gerekli olmayan yazılım. Hayattan bağımızı kopartıyor. Ö21: Bazı noktalarda olumlu, bazı noktalarda olumsuz düşüncelerim bulunmakta. Hayatımızın kolaylaştırılmasıyla birlikte, bu tür teknolojilerin beyni uyutduğuna ve tembelliğe ittiğine inanıyorum. Ö8: Yapay zeka hem hayatı kolaylaştırıcı hem de koruyucu geliyor. Ö35: Henüz yapay zekayla çok muhatap olduğumu hissetmiyorum. Hayatı kolaylaştırmak için kullanılabilecek gibi insani tembelliştirilebilir. Ö18: İhtiyaç duymuyorum. Olabildiğince arınmamız gerektiğini düşünüyorum. Yarattığımız her şeyde biraz daha ruhumuzu yitiriyoruz gibi geliyor. Ö7: Sıkıcı ve depresyona iten bir taraftır. İnsan, kendi yerine düşünecek teknolojiler geliştirirken bile kendi uçuşu bucağından uzaklaşıyor. İnsan, depresyona ve bunalıma itebilir. Zira eylemlerini yapay zeka teknolojisiyle azaltan insan düşünmeye, daha çok düşünmeye mahkumdur. Bizler hareket etmek, yaşamak ve düşünmek için doğmuş zeki hayvanlar. İntihar olaylarının artacağını ön görüyorum. Ö22: Doğal bir hayat çok mümkün olur mu? emin değilim. Ama çok kolay olacağını düşünüyorum. Her ne kadar karmaşık bir sistem olsa da genelde kullanıcının işini kolaylaştırıyor. Ö21: Doğal olabileceğinden pek emin değilim. Genel itibarıyla hayatımız doğallıktan uzak, sistemli bir dünyadır. Bu noktada algımız doğallığın dışına taşmıştır. Ö35: Yapaylığı gelişmiş teknolojiyle o kadar gizlemeli ki o atmosferde doğal hissetmeyiz. Ö19: İÇ mekânı ilerletiriz konusunda da insana olan ihtiyacı azaltacağını düşünüyorum. Ama doğru, bilinç, duygusalığin aktarılamayacağı hususu beni aynı şey olmayacağına ikna ediyor. Ö19: İÇ mekânlarda, tasarım, gözlem, işlevlendirme konusunda birçok kolaylık sağlayacağını düşünmekle birlikte bunun bizim mesleğimize zarar da vereceğini düşünüyorum. Çünkü, insanın İÇ mimara olan ihtiyaç azalıyor. Ö19: Yapay zeka yöntemiyle İÇ mekânlarda tasarım, kurgu, işlevsellik sanal ortama yansıtılabilir. Eğitimlendirme konusunda, mimar ve İÇ mimara ihtiyaç azalır sanal ortamdan yürütülebilir. Ö30: Kullanıcı ihtiyaçlarını dijital ortamda belirleyip, yine dijital ortamda bunlara programlama dilleriyle ulaşabiliriz. Örneğin gözlem yeteneği mesleğimiz için önemli fakat bunu bir yapay zeka bizim yerimize yapabilir.	İÇ mekanda fonksiyonel yaklaşımlar (33) Zaman tasarrufu sunan yeni çağ sistemi (33)	Öğrencilerin fikirleri mevcut ancak kavram olarak karşılık bulamamaktadırlar. Yapay zeka ile İÇ mimarlık eğitimlerini iç içe görmekteyordur. Pandemi sürecinde yapay zekanın eğitimlerinde olumlu etkilerini görmüşlerdir. Yapay zeka ile ilgili dersleri okulda görmek istediklerini belirtmişlerdir. Geleceğin bu yönde ilerlediğini ve kendilerinin de ayak uydurmak zorunda oldukları bilincinde olup bu konuda kendilerini geliştirmeye çalışmaktadırlar.
	Yapay Zeka	Zaman tasarrufu sunan yeni çağ sistemi (33) Azalan insan gücü (25) İÇ mimarlık eğitiminde yapay zeka (24) Robot teknolojisi (18) Tasarım programları (17) Endüstriyel gelişim (12) Geleceğin teknolojisi (9) Sanatta yaratıcılık (4) Sanal gerçeklik (1)	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö11, Ö12, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21, Ö22, Ö25, Ö26, Ö27, Ö28, Ö30, Ö31, Ö32, Ö33, Ö35, Ö36 Ö1, Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö10, Ö11, Ö12, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21, Ö25, Ö26, Ö27, Ö28, Ö30, Ö31, Ö32, Ö33, Ö35, Ö36 Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö9, Ö11, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21, Ö22, Ö25, Ö26, Ö27, Ö29, Ö32, Ö33, Ö34, Ö35 Ö8, Ö10, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö19, Ö20, Ö22, Ö24, Ö26, Ö27, Ö28, Ö30, Ö34, Ö36 Ö3, Ö4, Ö9, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö20, Ö21, Ö26, Ö27, Ö29, Ö30, Ö34 Ö1, Ö2, Ö4, Ö7, Ö8, Ö9, Ö13, Ö15, Ö18, Ö31, Ö35, Ö36 Ö1, Ö3, Ö5, Ö9, Ö22, Ö31, Ö33, Ö34, Ö35 Ö13, Ö29, Ö30, Ö36 Ö4	Ö7: Sıkıcı ve depresyona iten bir taraftır. İnsan, kendi yerine düşünecek teknolojiler geliştirirken bile kendi uçuşu bucağından uzaklaşıyor. İnsan, depresyona ve bunalıma itebilir. Zira eylemlerini yapay zeka teknolojisiyle azaltan insan düşünmeye, daha çok düşünmeye mahkumdur. Bizler hareket etmek, yaşamak ve düşünmek için doğmuş zeki hayvanlar. İntihar olaylarının artacağını ön görüyorum. Ö7: Sıkıcı ve depresyona iten bir taraftır. İnsan, kendi yerine düşünecek teknolojiler geliştirirken bile kendi uçuşu bucağından uzaklaşıyor. İnsan, depresyona ve bunalıma itebilir. Zira eylemlerini yapay zeka teknolojisiyle azaltan insan düşünmeye, daha çok düşünmeye mahkumdur. Bizler hareket etmek, yaşamak ve düşünmek için doğmuş zeki hayvanlar. İntihar olaylarının artacağını ön görüyorum. Ö31: Bence, İÇ mekanda yapay zekanın etkili olduğu evler ile başlamıştır. Konutlar ile ışık, ısı veya yemek gibi konulara evde olmasak bile müdahale edebiliyoruz. İş merkezleri de dahil. Ö11: İÇ mekanda işlevselliği, hızı, küçük boyutta ve olabildiğince az enerjiyi oluşturan dolaylı artırdığını düşünüyorum. Bireylerin ev ortamında iş yaparken geçireceği zamanı hızlandırıp daha rahat edebilmesini sağlamaktadır. Ö12: Tasarımların kullanıcı gereksinimlerini en iyi düzeyde anlayabileceğini düşünüyorum, tasarımda hatayı sıfıra indirebilir. Ö5: İÇ mekanda kullanılan yapay zeka ile ARGE mobilyalar sayesinde insan gücüne daha az ihtiyaç duyulur. ARGE mobilyalarda aynı anda birden fazla ihtiyaca cevap vererek işlevselliği artırılır dolayısıyla zamandan ve enerjiden tasarruf edilmiş olur.	Ö3: Her alanda çokça kullanılmakta beraber kullanımı arttıkça insana olan ihtiyacın sektörde azalmasına sebep olabilir. Ö16: Fiziki olarak kullanım rahatlığı sağlayabilir ancak düşünce yönünde kısıtlamalar oluşturabileceğini düşünüyorum. Daha doğrusu her şey aynılaşacaktır. Ö6: Lüks olarak tasarlanmış, insanların yoğun hayatına yardımcı bulunsun bile çok gerekli olmayan yazılım. Hayattan bağımızı kopartıyor. Ö21: Bazı noktalarda olumlu, bazı noktalarda olumsuz düşüncelerim bulunmakta. Hayatımızın kolaylaştırılmasıyla birlikte, bu tür teknolojilerin beyni uyutduğuna ve tembelliğe ittiğine inanıyorum. Ö8: Yapay zeka hem hayatı kolaylaştırıcı hem de koruyucu geliyor. Ö35: Henüz yapay zekayla çok muhatap olduğumu hissetmiyorum. Hayatı kolaylaştırmak için kullanılabilecek gibi insani tembelliştirilebilir. Ö18: İhtiyaç duymuyorum. Olabildiğince arınmamız gerektiğini düşünüyorum. Yarattığımız her şeyde biraz daha ruhumuzu yitiriyoruz gibi geliyor. Ö7: Sıkıcı ve depresyona iten bir taraftır. İnsan, kendi yerine düşünecek teknolojiler geliştirirken bile kendi uçuşu bucağından uzaklaşıyor. İnsan, depresyona ve bunalıma itebilir. Zira eylemlerini yapay zeka teknolojisiyle azaltan insan düşünmeye, daha çok düşünmeye mahkumdur. Bizler hareket etmek, yaşamak ve düşünmek için doğmuş zeki hayvanlar. İntihar olaylarının artacağını ön görüyorum. Ö22: Doğal bir hayat çok mümkün olur mu? emin değilim. Ama çok kolay olacağını düşünüyorum. Her ne kadar karmaşık bir sistem olsa da genelde kullanıcının işini kolaylaştırıyor. Ö21: Doğal olabileceğinden pek emin değilim. Genel itibarıyla hayatımız doğallıktan uzak, sistemli bir dünyadır. Bu noktada algımız doğallığın dışına taşmıştır. Ö35: Yapaylığı gelişmiş teknolojiyle o kadar gizlemeli ki o atmosferde doğal hissetmeyiz. Ö19: İÇ mekânı ilerletiriz konusunda da insana olan ihtiyacı azaltacağını düşünüyorum. Ama doğru, bilinç, duygusalığin aktarılamayacağı hususu beni aynı şey olmayacağına ikna ediyor. Ö19: İÇ mekânlarda, tasarım, gözlem, işlevlendirme konusunda birçok kolaylık sağlayacağını düşünmekle birlikte bunun bizim mesleğimize zarar da vereceğini düşünüyorum. Çünkü, insanın İÇ mimara olan ihtiyaç azalıyor. Ö19: Yapay zeka yöntemiyle İÇ mekânlarda tasarım, kurgu, işlevsellik sanal ortama yansıtılabilir. Eğitimlendirme konusunda, mimar ve İÇ mimara ihtiyaç azalır sanal ortamdan yürütülebilir. Ö30: Kullanıcı ihtiyaçlarını dijital ortamda belirleyip, yine dijital ortamda bunlara programlama dilleriyle ulaşabiliriz. Örneğin gözlem yeteneği mesleğimiz için önemli fakat bunu bir yapay zeka bizim yerimize yapabilir.	İÇ mekanda fonksiyonel yaklaşımlar (33) Zaman tasarrufu sunan yeni çağ sistemi (33)	Öğrencilerin fikirleri mevcut ancak kavram olarak karşılık bulamamaktadırlar. Yapay zeka ile İÇ mimarlık eğitimlerini iç içe görmekteyordur. Pandemi sürecinde yapay zekanın eğitimlerinde olumlu etkilerini görmüşlerdir. Yapay zeka ile ilgili dersleri okulda görmek istediklerini belirtmişlerdir. Geleceğin bu yönde ilerlediğini ve kendilerinin de ayak uydurmak zorunda oldukları bilincinde olup bu konuda kendilerini geliştirmeye çalışmaktadırlar.
	İÇ Mekan ve Yapay Zeka ilişkisi	Yapay bir yaşam (22) Akıllı evler (21) Enerji tasarrufu (21) Kullanıcı odaklı tasarımlar (7) Ürün tasarımları (6)	Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö7, Ö9, Ö10, Ö13, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21, Ö22, Ö24, Ö25, Ö27, Ö31, Ö32, Ö35, Ö36 Ö1, Ö2, Ö5, Ö6, Ö7, Ö10, Ö11, Ö14, Ö16, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21, Ö22, Ö23, Ö24, Ö27, Ö31, Ö32, Ö35, Ö36 Ö3, Ö4, Ö9, Ö11, Ö13, Ö14, Ö15, Ö17, Ö19, Ö20, Ö22, Ö23, Ö24, Ö25, Ö26, Ö29, Ö30, Ö31, Ö33, Ö34, Ö35 Ö12, Ö16, Ö22, Ö26, Ö29, Ö30, Ö35 Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö13, Ö27	Ö7: Sıkıcı ve depresyona iten bir taraftır. İnsan, kendi yerine düşünecek teknolojiler geliştirirken bile kendi uçuşu bucağından uzaklaşıyor. İnsan, depresyona ve bunalıma itebilir. Zira eylemlerini yapay zeka teknolojisiyle azaltan insan düşünmeye, daha çok düşünmeye mahkumdur. Bizler hareket etmek, yaşamak ve düşünmek için doğmuş zeki hayvanlar. İntihar olaylarının artacağını ön görüyorum. Ö7: Sıkıcı ve depresyona iten bir taraftır. İnsan, kendi yerine düşünecek teknolojiler geliştirirken bile kendi uçuşu bucağından uzaklaşıyor. İnsan, depresyona ve bunalıma itebilir. Zira eylemlerini yapay zeka teknolojisiyle azaltan insan düşünmeye, daha çok düşünmeye mahkumdur. Bizler hareket etmek, yaşamak ve düşünmek için doğmuş zeki hayvanlar. İntihar olaylarının artacağını ön görüyorum. Ö31: Bence, İÇ mekanda yapay zekanın etkili olduğu evler ile başlamıştır. Konutlar ile ışık, ısı veya yemek gibi konulara evde olmasak bile müdahale edebiliyoruz. İş merkezleri de dahil. Ö11: İÇ mekanda işlevselliği, hızı, küçük boyutta ve olabildiğince az enerjiyi oluşturan dolaylı artırdığını düşünüyorum. Bireylerin ev ortamında iş yaparken geçireceği zamanı hızlandırıp daha rahat edebilmesini sağlamaktadır. Ö12: Tasarımların kullanıcı gereksinimlerini en iyi düzeyde anlayabileceğini düşünüyorum, tasarımda hatayı sıfıra indirebilir. Ö5: İÇ mekanda kullanılan yapay zeka ile ARGE mobilyalar sayesinde insan gücüne daha az ihtiyaç duyulur. ARGE mobilyalarda aynı anda birden fazla ihtiyaca cevap vererek işlevselliği artırılır dolayısıyla zamandan ve enerjiden tasarruf edilmiş olur.	Ö3: Her alanda çokça kullanılmakta beraber kullanımı arttıkça insana olan ihtiyacın sektörde azalmasına sebep olabilir. Ö16: Fiziki olarak kullanım rahatlığı sağlayabilir ancak düşünce yönünde kısıtlamalar oluşturabileceğini düşünüyorum. Daha doğrusu her şey aynılaşacaktır. Ö6: Lüks olarak tasarlanmış, insanların yoğun hayatına yardımcı bulunsun bile çok gerekli olmayan yazılım. Hayattan bağımızı kopartıyor. Ö21: Bazı noktalarda olumlu, bazı noktalarda olumsuz düşüncelerim bulunmakta. Hayatımızın kolaylaştırılmasıyla birlikte, bu tür teknolojilerin beyni uyutduğuna ve tembelliğe ittiğine inanıyorum. Ö8: Yapay zeka hem hayatı kolaylaştırıcı hem de koruyucu geliyor. Ö35: Henüz yapay zekayla çok muhatap olduğumu hissetmiyorum. Hayatı kolaylaştırmak için kullanılabilecek gibi insani tembelliştirilebilir. Ö18: İhtiyaç duymuyorum. Olabildiğince arınmamız gerektiğini düşünüyorum. Yarattığımız her şeyde biraz daha ruhumuzu yitiriyoruz gibi geliyor. Ö7: Sıkıcı ve depresyona iten bir taraftır. İnsan, kendi yerine düşünecek teknolojiler geliştirirken bile kendi uçuşu bucağından uzaklaşıyor. İnsan, depresyona ve bunalıma itebilir. Zira eylemlerini yapay zeka teknolojisiyle azaltan insan düşünmeye, daha çok düşünmeye mahkumdur. Bizler hareket etmek, yaşamak ve düşünmek için doğmuş zeki hayvanlar. İntihar olaylarının artacağını ön görüyorum. Ö22: Doğal bir hayat çok mümkün olur mu? emin değilim. Ama çok kolay olacağını düşünüyorum. Her ne kadar karmaşık bir sistem olsa da genelde kullanıcının işini kolaylaştırıyor. Ö21: Doğal olabileceğinden pek emin değilim. Genel itibarıyla hayatımız doğallıktan uzak, sistemli bir dünyadır. Bu noktada algımız doğallığın dışına taşmıştır. Ö35: Yapaylığı gelişmiş teknolojiyle o kadar gizlemeli ki o atmosferde doğal hissetmeyiz. Ö19: İÇ mekânı ilerletiriz konusunda da insana olan ihtiyacı azaltacağını düşünüyorum. Ama doğru, bilinç, duygusalığin aktarılamayacağı hususu beni aynı şey olmayacağına ikna ediyor. Ö19: İÇ mekânlarda, tasarım, gözlem, işlevlendirme konusunda birçok kolaylık sağlayacağını düşünmekle birlikte bunun bizim mesleğimize zarar da vereceğini düşünüyorum. Çünkü, insanın İÇ mimara olan ihtiyaç azalıyor. Ö19: Yapay zeka yöntemiyle İÇ mekânlarda tasarım, kurgu, işlevsellik sanal ortama yansıtılabilir. Eğitimlendirme konusunda, mimar ve İÇ mimara ihtiyaç azalır sanal ortamdan yürütülebilir. Ö30: Kullanıcı ihtiyaçlarını dijital ortamda belirleyip, yine dijital ortamda bunlara programlama dilleriyle ulaşabiliriz. Örneğin gözlem yeteneği mesleğimiz için önemli fakat bunu bir yapay zeka bizim yerimize yapabilir.	İÇ mekanda fonksiyonel yaklaşımlar (33) Zaman tasarrufu sunan yeni çağ sistemi (33)	Öğrencilerin fikirleri mevcut ancak kavram olarak karşılık bulamamaktadırlar. Yapay zeka ile İÇ mimarlık eğitimlerini iç içe görmekteyordur. Pandemi sürecinde yapay zekanın eğitimlerinde olumlu etkilerini görmüşlerdir. Yapay zeka ile ilgili dersleri okulda görmek istediklerini belirtmişlerdir. Geleceğin bu yönde ilerlediğini ve kendilerinin de ayak uydurmak zorunda oldukları bilincinde olup bu konuda kendilerini geliştirmeye çalışmaktadırlar.

Tablo 5. Durum Çalışmasına Yönelik Yaklaşımlar

Gerçekleştiren durum çalışması ışığında çalışmanın genel kurgusu aşağıdaki Görsel 54 ile anlatılmıştır.



5.BÖLÜM: SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

İlk olarak 2011 yılında Almanya Hannover Fuarında kullanılmış olan, 4. Sanayi Devrimi yada Endüstri 4.0 ile birlikte 1956 yılında ilk kez ele alınan yapay zeka günümüzde birçok sektörde etkin rol oynamaktadır. Teknolojik gelişmelerle birlikte sektörlerde yerini koruyan ve kendini hızla geliştiren bu terim insanlar tarafından anlaşılmaya çalışılmaktadır. Tam olarak tanımı bilimde dahi yapılmamış ve birçok insan sınırlarını belirleyememiştir. Yapay zeka denilince akla ilk gelen bilgisayar veya teknoloji sektörü olsa da aslında günlük hayatımızda bize fayda sağlayacak birçok alanda kullanılmakta ve kullanılması gerekmektedir.

Yapay zeka ile yaşadığımız çevreyi kendimize göre şekillendirebiliriz. Zamanımızın büyük kısmını geçirdiğimiz iç mekanlar da buna dahildir. İç mekanı konforlu, işlevsel, ergonomik veya dinamik yapmak için yapay zeka kullanılabilir. Yapay zeka yalnızca teknolojinin kendini sürdürebilmesi değil aynı zamanda mekanların da sürdürülebilir olmasını sağlayabilir.

Yapay zekanın günümüzde birçok sektörde ileri seviyede kullanılmakla birlikte artık insanoğlunun evriminde de kendinden söz ettirmeye başlamıştır. Yapay zeka aslında insanoğlunun taleplerini karşılamak için kendini geliştirmektedir. Teknolojinin ürünü olarak görülse de, mekanik bir konumda olsa da aslında insanoğlunun sürdürülebilir bir yaşam sürmesi adına yaşamaktadır. Sürdürülebilir bir doğa, sürdürülebilir bir ergonomi veya sürdürülebilir mekanlar bazı örnekleridir.

İnsanların ihtiyaçlarına göre şekillenen ve insanoğlunun gelişimini destekleyen teknoloji, yapay zeka ile eskiden tahmin edemeyeceğimiz bir seviyeye gelmiştir. Telefonlar ile kontrol edilebilen otomobiller kullanıcının aracının güvenliğini uzaktan sağlayıp aynı zamanda içerideki iklimi kontrol etmesi gibi birçok konfor özelliğini kendinde barındırmaktadır. Kullanıcıyı tamamen memnun etmek için tasarlanmış olan bu otomobiller geleneksel teknoloji ile kullanıcıya sürekli şekilde sağlayamadığı konfor ve güvenliği ortalama iki haftada bir güncellemeleri ile kendini sürekli yenileyen akıllı otomobiller sağlamaktadır. Bir otomobili aldığımızda, üretildiği yılın teknolojiyle donatılmış versiyonunu satın alırız ancak akıllı bir

otomobil her zaman teknolojisiyle bulunduğu seneden hep ilerde olmakla birlikte düzenli bir şekilde kendini yeni teknolojiler ile güncellemektedir. Bu ve benzeri akıllı ürünlere erişim maliyetli gibi görünse de aslında çevreye ve geleceğe bir yatırım olarak görülmektedir. Bu bağlamda, teknoloji ile gelişen yapay zeka destekli çalışmada da değinilmiş olan her sektör tüm insanların yapay zeka destekli teknolojilerden faydalanması için yeni projeler gerçekleştirmektedir. Otomobil kullanımının yanında diğer alanlarda da bazı örneklerde; fabrikalarda hata payını düşüren robot teknolojisinde, takip edilebilir verilerde perakende sektöründe kullanımı, iç mimarlık eğitimi sanal gerçeklikte, insansız hava araçları gibi askeri kullanım alanları, hastalıkların tespitinde tıp ve sağlık alanında kullanımı, tarımsal üretimde kullanımında, kaynak tespiti ve zararsız işleme ile enerji ve madencilik alanında kullanımı, internet ile ürün pazarlama alanında kullanımı ve sosyal medya kullanımı, bir ressam gibi orijinal resimler yapabilen sanatta kullanımı, coğrafi bilgi sisteminde, akıllı kıyafetler ve benzeri ürün tasarımlarında insan için daha kaliteli bir yaşam için kullanımı mevcut olup sürekli gelişmekte ve ilerlemektedir.

Günümüzde oluşturulmakta olan sanal bir dünya her geçen gün yeni haberler ile insanları şaşırtmaktadır. Temelleri seneler öncesinden atılmış olan bu sanal evren kendi ekosistemini kurmakta olup belki de insanoğlunun geleceğinde önemli bir seviyeye gelecektir. Bu bağlamda, Elon Musk'ın Neurolink projesinde insanlığa fayda sağlayacak adımlar atılmış olup en bilinen hastalık olan Alzehimer'a bile çare olacağı belirtilmiştir. Tıp alanında protez kalp ve benzeri diğer organ çalışmaları 3D baskılarla gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır. Buna ek olarak, insanoğlunun gelecekte uzayda yaşam projelerinin yanında su altında yaşam sürdürme ihtimalleri için ise 3D baskılar ile geliştirilmiş su altı solungaç sistemine benzer kostümler geliştirilmektedir. Bu doğrultuda, tasarım alanında kendini 3D baskılarla çok öncesinde gösteren yapay zeka şimdi sürdürülebilir bir çevre ve fonksiyonel olma isteği aynı zamanda yaşamın hızına adapte olacak ürünleri 4D baskılar ile gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Parametrik tasarım gibi mimarlığın en yenilikçi ve fonksiyonel alanı ile çevre ile uyumlu yapılar geliştirilmiş ve geliştirilmektedir. Buna ek olarak benzeri otomobillerde olan kullanıcı ve çevre için evlerde de akıllı çözümler gün geçtikçe kendini geliştirmektedir. Artık herhangi bir amaca yönelik olan binalar için basit kullanıcı konforu için işlevsel değişikliklere uğrayan yapılardan

öte bina inşaat sürecinden, sürdürülebilir bir çevre için birçok fonksiyon ile karşımıza çıkan yapay zeka destekli tasarım, inşaat ve onu takip eden kullanım süreci görülmektedir.

Bu çalışmada yapay zekanın matematik ile bağlantısı olan bulanık mantık, ve yapay zekanın tarihsel gelişimi ardından kendinden söz ettiren yapay sinir ağı gibi temel noktalardan bahsedilmiştir. Yapay zekanın mekan ile etkileşiminin ardından uygulanan örneklerinden bazıları ele alınmıştır. Yapay zeka çalışmada değinilen başlıklar ile asla sınırlı olmamakla birlikte her geçen gün kendini radikal bir şekilde geliştirmektedir. Dünya çapında adından bu kadar söz ettiren ve hayatımızda olan yapay zekanın gençler için ne ifade ettiği bir merak konusu olmuştur. Bu bağlamda bu çalışma, iç mimarlık eğitiminde belirli bir seviyede olup profesyonel hayatta bir adım uzaklıkta olan aydın dördüncü sınıf iç mimarlık öğrencileri ile yapılan anket çalışması doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada değinilmek istenen temel noktalardan biri de yapay zeka yalnızca mühendislik sektöründe değil aynı zamanda iç mimarlık alanlarında da gerekli olduğudur. İç mimarlıkta yapay zeka uygulamalarının kullanımı için iç mimarların bu bilinçte yetişmesi, çağın gerekliliklerinden kopuk yetişmemesi ve yapay zekayı amacına uygun kullanıp yararlarını hayata geçirmeleri için önemlidir.

Bu çalışmada iç mekan tasarımı ve yapay zeka entegrasyonuna ilişkin iç mimarlık ve çevre tasarımı eğitimi alan öğrencilerin görüşleri değerlendirilmiştir. Araştırma, giriş bölümünde de bahsedildiği gibi nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması (case study) ile desenlenmiştir. Araştırmanın örneklemini iç mimarlık ve çevre tasarımı eğitimi alan 4. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmada ölçüt; mekan algısı, yapay zeka farkındalığı, mekan ve çevre ilişkileri belirli bir seviyede olan ve iç mimarlık kariyerine başlayacak olan son sınıf öğrencileri ile çalışılması olarak belirlenmiştir.

Öğrencilerin gönüllülük ilkesi dahilinde araştırmaya katılımları sağlanmış ve araştırmada veri toplama aracı olarak görüş formundan yararlanılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan görüş formunda iç mimarlık ve çevre tasarımı eğitimi

alan öğrencilerin yapay zeka ile ilgili farkındalıkları ve İç mekan tasarımı ve yapay zeka entegrasyonuna ilişkin görüşlerini irdeleyen 13 adet açık uçlu sorulara yer verilmiştir.

Açık uçlu anket soruları aşağıda verilmiştir;

- 1) *İç mekanda biçimi nasıl tanımlarsınız?*
- 2) *İç mekanda işlevselliği nasıl tanımlarsınız?*
- 3) *Yapay zekayı nasıl tanımlarsınız? Lütfen örnekler ile belirtiniz.*
- 4) *Yapay zeka sizin için ne ifade etmektedir?*
- 5) *Yapay zekanın günümüzdeki yeri ve önemi sizce nedir?*
- 6) *Yapay zekanın hayatınızdaki yeri ve önemi nedir?*
- 7) *Yapay zekayı hayatınızda nasıl kullanıyorsunuz lütfen örneklerle açıklayınız.*
- 8) *Yapay zekayı yaşamınızda mevcut kullanım alanları dışında başka alanlarda kullanmaya ihtiyaç duyuyor musunuz? Evet ise örnekler ile açıklayınız. Hayır ise örneklerle açıklayınız.*
- 9) *İç mekan ve yapay zeka ilişkisi size ne düşündürüyor ? Örnekler ile açıklayınız.*
- 10) *İç mekanda yapay zeka ve iç mekan biçimselliği ilişkisi hakkında düşünceleriniz nelerdir? Örnekler ile açıklayınız.*
- 11) *İç mekanda yapay zeka ve iç mekan işlevselliği ilişkisi hakkında düşünceleriniz nelerdir? Örnekler ile açıklayınız.*
- 12) *İç mimarlık eğitim ve öğrenim yaşamınızı düşünerek , yapay zekanın yeri ve rolünü nasıl değerlendirirsiniz?*
- 13) *Yapay zekanın iç mekan uygulamaları ile öngördüğünüz doğal hayat nasıl olur?*

Araştırmanın verileri içerik analizi aracılığıyla çözümlenmiştir. Araştırmaya katılan 36 öğrencinin 13 soru için belirttikleri görüşler dört temada analiz edilmiştir;

- İç mekanda biçim
- İç mekanda işlevsellik
- Yapay zeka

- İç mekan ve yapay zeka ilişkisi.

İç mekan ile ilgili bulgular iki temayı barındırmaktadır bunlar; iç mekanda biçim ve iç mekanda işlevsellik.

İç mekanda biçim üç kategoride analiz edilmiştir;

- İç mekan tasarımı
- Kullanıcı odaklı tasarım
- İç mekan form ilişkisi

İç mekanda biçim hakkında en fazla iç mekan form ilişkisi hakkında düşünce ortaya çıkmıştır.

İç mekanda işlevsellik teması bir kategoride analiz edilmiştir;

- İç mekanda fonksiyonel yaklaşımlar.

Yapay zeka ile ilgili bulgular bir temayı barındırmaktadır; yapay zeka. Yapay zeka teması dokuz kategoride analiz edilmiştir;

- Zaman tasarrufu sunan yeni çağ sistemi
- Robot teknolojisi
- Sanatta yaratıcılık
- Geleceğin teknolojisi
- Azalan insan gücü
- Endüstriyel gelişim
- Tasarım programları
- Sanal gerçeklik
- İç mimarlık eğitiminde yapay zeka.

Yapay zeka hakkında öğrencilerin en fazla zaman tasarrufu sunan yeni çağ sistemi hakkında görüş belirttikleri ortaya çıkmıştır.

İç mekan ve yapay zeka ile ilgili bulgular bir temayı barındırmaktadır; iç mekan ve yapay zeka ilişkisi temasıdır. İç mekan ve yapay zeka ilişkisi beş kategoride analiz edilmiştir;

- Akıllı evler
- Ürün tasarımları
- Enerji tasarrufu
- Kullanıcı odaklı tasarım
- Yapay bir yaşam

Öğrenci ifadelerinden yola çıkıldığında en fazla yapay bir yaşam hakkında görüş belirttikleri görülmüştür.

Araştırma kapsamında açık uçlu soru anketi ile toplanan verilerin içerik analizi ile çözümlenmesi sonucunda iç mekan, yapay zeka, iç mekan ve yapay zeka ilişkisi üzerine bulgular ortaya çıkmıştır.

- Öğrenciler iç mekanda biçimi tasarımcının dili ile birlikte iç mekanın tasarım süreci ile bütünleştirdikleri ortaya çıkmıştır.
- Bununla birlikte biçimin kullanıcının ihtiyaçlarına, konforuna ve isteklerine göre biçimlenmesi gerektiğini düşündükleri görülmüştür.
- Bu bağlamda iç mekanda biçimin yine iç mekanın formu ile olan ilişkisinin bir çıktısı olarak benimsendiği ortaya çıkmıştır.
- İç mekanda işlevselliği ise sundukları fonksiyonel yaklaşımlar ve beklentiler üzerinden betimledikleri görülmüştür.
- Tüm bunların ışığında öğrencilerin iç mekanı ele alırken onu bir form olarak görmesi, kullanıcının ihtiyacına göre işlevsel ve dinamik olması beklendiği görülmüştür.
- İç mekanın hacimsel algısının ardından kullanıcı ile ilişkilendirilip içinde yaşayacak, mekanı kullanacak bireyin konforu tasarımın odak noktalarından biri olduğu görülmüştür.
- Bu bağlamda öğrencilerin iç mekanı sanatsal bir tuvalden öte fonksiyonel ve amaca hizmet eden bir form olarak algıladığı gözlemlenmiştir.
- Bunun yanında öğrencilerin yapay zeka denilince aklına çoğunlukla insan odaklı fayda sağlayan basit ve hızlı çözümler gelmiştir.
- Yapay zeka'yı çağımızın gerekliliği olarak gören öğrenciler zamana karşı yarışlarında yapay zekayı kullandıklarını belirtmişlerdir.

- Verilen örnekler ışığında insana gündelik yaşamında yardımcı olan yani insanın yapması gereken görevleri onun yerine yapan aletler oldukça fazla görülmüştür.
- Buna karşı yapay zekanın ve onunla gelişen yardımcılarının insanın yerini alma endişeleri de oldukça dikkat çekici olmuştur.
- Günlük hayatımızda oldukça yer verdiğimiz yapay zekanın bir gereklilik olduğunu düşünmekle birlikte ondan uzaklaşmamız gerektiğini düşündükleri de saptanmıştır.
- Eğitimde oldukça yeri olan yapay zeka donanımlarının kullanımı öğrenciler tarafından örneklendirilmiş ve bu konuda memnuniyetleri saptanmıştır.
- Sanatta yaratıcılığa fayda sağladığı hakkındaki görüşleri iç mimarlık ile oldukça paralel olduğu fikrini ortaya koymuştur.
- İç mekan ve yapay zeka ilişkisini oldukça olağan karşılayıp bu konudaki farkındalıkları üzerine geliştirdikleri ve paylaştıkları görüşleri ışığında akıllı ve tasarruf unsurunun ön planda tuttıkları ortaya çıkmıştır.
- İnsan odaklı tasarım yaklaşımlarını yapay zeka ile bütünleştirmişlerdir ve bu ilişkiyi genel olarak olumlu karşılamışlardır ve örnekler ile desteklemişlerdir.
- Bu düşüncelerin aksine yapay zekanın iç mekan ile ilişkisini, hayatımız ile mevcut ilişkisini red etmemekle birlikte bu ilişkinin yapay bir yaşam ortaya koyduğunu düşündükleri görülmüştür.
- Bunun yanında ankete katılan öğrencilerin fikir sahibi olmadığı sorular olduğu gözlenmekle birlikte anket ışığında konunun farkındalığını kazanmış olduklarını da belirtmişlerdir.
- Yapay zekayı çağımızın hızına ve yaşam tarzına dair bir gereklilik olduğu vurgusu görülmüştür.
- Yapay zekanın zamandan tasarruf etmemizi sağlayan bir geleceğin teknolojisi olarak görülmesi ile birlikte aynı zamanda endüstriyel gelişimin getirisi olduğu bilincinde oldukları da dikkat çekmiştir.
- Yapay zekanın insanın yapabildiği işleri makineler ile yapılmaya başlanması azalan iş gücünü de beraberinde getirdiği vurgusu da görülmüştür.
- Yapay zeka ile birlikte adından bahsettiren sanal gerçeklik görüşlerinde yer verilmiş olup iç mimarlık eğitimleri dahilinde ve gelecekteki meslek hayatlarında oldukça fayda sağlayan ve sağlayacak olan yapay zekanın sanat, tasarım ve iş hayatından örnekleri ile görüşlerini desteklemişlerdir.

- Yapay zekanın iç mekan uygulamalarına ait görüşler gözlemlenmiştir.
- Öğrenciler iç mekan ve yapay zeka ilişkisi hakkındaki görüşlerinde akıllı ev uygulamaları, otomasyon sistemlerinin yanında ürün tasarımları bulgular olarak ortaya çıkmıştır.
- İç mekan ve yapay zeka ilişkisi iç mekan faktörü de ele alındığında öğrencilere kullanıcı odaklı tasarımlar hakkında görüşlerin yeniden bulgular arasında yer alması dikkat çekici olmuştur.
- Bunun yanında öğrencilerin iç mekan ve yapay zeka ilişkisinin olumlu yönlerini benimsemekle birlikte yapay bir yaşam da öngördükleri saptanmıştır.
- Bununla birlikte konu hakkında fikri olmayan öğrencilerin sayıca fazla olması da dikkat çekmiştir.
- Öğrenciler birbirlerine yakın cevaplar vermiştir.
- Yakın cevaplara bağlı olarak beklenen çeşitlilik ve yaratıcılık yeterince sağlanamamıştır.

Çalışmanın sonucunda, iç mimarlık ve çevre tasarımı eğitimi alan 4. sınıf öğrencilerinin insanoğlunun evrimi ve günümüzde her alanda kullanımı zamanla büyüyen yapay zeka hakkında farkındalığa sahip oldukları tespit edilmiştir. Elde edilen veriler sonucunda gelişime ve değişime açık olup aynı zamanda konu hakkında merak sahibi oldukları gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, çağımızın gerçeklerini daha yakından takip etmeleri için öğrencilere doğrudan yapay zeka hakkında daha fazla bilgi sunulması ve verilen cevaplar ve beklentiler doğrultusunda yapay zekanın iç mimarlık eğitime doğrudan dahil edilmesi gerekliliğine ulaşılmıştır. Teknolojinin tasarımdan uzak olmadığı bilinci ile tasarım sürecinde birlikte düşünmeleri beklenmektedir. İç mekanda yapay zeka uygulamalarının denendiği, insanlar ve çevre üzerindeki etkilerinin araştırıldığı, ekonomik ve sürdürülebilir çıktıların yer verildiği, iç mimarlık ve çevre tasarımı eğitiminde yapay zeka ile ilgili çalışmaların çeşitlenmesi önerilmektedir. Buna ek olarak, globalleşen dünyada multidisipliner bilincin, gelişime katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akaydın, Ö.E., & Türkyılmaz, Ç. (2018). İşlevsel dönüşüme uğramış yapılarda ergonomi kavramı; Üsküdar Nevmekan örnek incelemesi, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 6, 279-292.
- Aksamija, A. (2016). Integrating Innovation in Architecture. Chichester: Wiley.
- Altaş, İ. H. (1999). Bulanık mantık: bulanıklılık kavramı. Enerji, Elektrik, Elektromekanik-3e, 62, 80-85.
- Anica-Popa, I., Anica-Popa, L., Rădulescu, C. & Vrîncianu, M. (2021). The Integration of Artificial Intelligence in Retail: Benefits, Challenges and a Dedicated Conceptual Framework. Amfiteatru Economic, 23(56), 120-136.
- Atasoy, D. (2008). Yapay zeka ve mimarlık- yüksek lisans tezi. Haliç üniversitesi fen bilimleri enstitüsü mimarlık anabilim dalı, İstanbul.
- Azhar, S., Nadeem, A., Mok, J. et al. (2008). Building information modeling: a new paradigm for visual Interactive modeling and simulation for construction projects. In: First international conference in developing countries (ICCIDC-I), Karachi, Pakistan.
- Bassey, M. (1999). Case study research in educational settings. Philadelphia: Open University Press.
- Bayraktar, E., & Kaleli, F. (2007). "Sanal Gerçeklik ve Uygulama Alanları", Akademik Bilişim, 1-6.
- Bernard, M. (2016). Büyük Veri İş Başında 45 Yıldız Şirket Büyük Veri'yi Nasıl Kullandı? Kapital Medya, İstanbul,41-45.
- Borchers, J., Ringel, M., & Tyler, J. (2002). Stanford interactive workspaces: a framework for physical and graphical user interface prototyping: IEEE Wireless Commun, 9(6), 64–69
- Carpó, M. (2013). 'The Ebb and Flow of Digital Innovation: From Form Making to Form Finding—and Beyond', Architectural Design, 83(1), 56–61.
- Carpó, M. (2016). 'Excessive Resolution: From Digital Streamlining to Computational Complexity', Architectural Design, 86(6), 78–83.

Cem, H. (2020, Haziran 02). Yapay zekânın üretimde kullanım alanları. Erişim: 13.04.2022. <https://t24.com.tr/yazarlar/hayri-cem-haftalik/yapay-zekanin-uretimde-kullanim-alanlari,26847>

Chan, M., Campo, E., Esteve, D., & Fourniols, J. (2009). Smart homes – current features and future perspectives: *Maturitas*, 64, 90–97.

Cho, M., & Kim, M. (2014). Characterizing the interaction design in healthy smart home devices for the elderly. *Indoor and Built Environment*, 23(1), 141-149.

Cho, M., Kim, M., & Kim J. (2013). A Smart Workspace Supporting a Healthy Life in Pre-elderly Households. *Indoor and Built Environment* , 22, 280-288.

Coates, G. (1992). Program From Invisible Site A Virtual Sho, A Multimedia Performance Work Presented By George Coates Performance Works, San Francisco.

Cook, DJ., Augusto, JC., & Jakkula, VR. (2009). Ambient intelligence: Technologies, application, and opportunity: *Pervasive Mobile Comp* ,5, 277–298.

Costanzo, S., Cusumano, A., & Giaconia. C. (2011). Ventilation rates and unsatisfied persentage from indoor CO2 concentration: *Indoor Built Environment*, 20(2), 232–245.

Clear, N. (2013). 'Drawing Time', *Architectural Design*, 83(5), 70–79.

Creswell, J. W. (2012). Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative research (4. Ed.). Boston: Pearson Education Inc.

Çağlayan, S. (2005). Akıllı bina kontrol sistemlerinin iç mekana etkileri- yüksek lisans tezi. Kocaeli üniversitesi sosyal bilimler enstitüsü, Kocaeli.

Çağdaş, G. (1994). "Mimarlık Eğitiminde Bilgisayar, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Çavaş, B., Huyugüzel Çavaş, P., & Can Taşkın, B. (2002). "Eğitimde Sanal Gerçeklik Uygulamaları", *The Turkish Online Journal of Educational Technology*,3 (4), 110-116.

Diamond, S. (2010). 'Lenticular Galaxies: The Polyvalent Aesthetics of Data Visualitzation', *Ctheory*. Retrieved May 27, 2019, from

http://ctheory.net/ctheory_wp/lenticular-galaxies-the-polyvalent-aesthetics-of-data-visualization/

Dudek, M. (2000). *Architecture of Schools: The New Learning Environments*. London: Routledge.

Dul, J. & Weerdmeester, B. (2001). *Ergonomics for Beginners: A Quick Reference Guide*. Taylor & Francis (ebook)

“What is GIS?”, (t.y). What is GIS?. Erişim: 22.04.2022. <https://www.esri.com/en-us/what-is-gis/overview>

Freita, E., Rousell, D., & Jager, N. (2020). Relational architectures and wearable space: Smart schools and the politics of ubiquitous sensation. *Research Education*, 107(1), 10-32.

Gaddis, T. (1998). *Virtual reality in the school*. Virtual reality and education laboratory, East Carolina University.

Gellersen, H.W., Schmidt, A., & Beigl, M. (2002). Multi-sensor context-awareness in mobile devices and smart artifacts: *Mobile Network Appl*,7(5), 341–351.

Gökmen, M.Y. (2018, Aralık 13). Elon Musk'ın insanı yapay zeka ile birleştirme planı: Neuralink. Erişim: 22.04.2022. <https://kolektifhouse.co/komag/elon-muskin-insani-yapay-zeka-ile-birlestirme-planı-neuralink>

Güler, M. (2020, Kasım 15). Yapay zeka ve gerçeklik teknolojileri. Erişim: 17.05.2022. <https://www.globalsavunma.com.tr/yapay-zeka-ve-gerceklik-teknolojileri.html>

Günaydın, H., & Zağpus, S. (2003) Türkiye’de bina otomasyon sistemlerinin mimarlar tarafından algılanması,akıllı bina tasarım süreci ve kalitesi. VI. Ulusal tesisat mühendisliğı kongresi ve sergisi, 8-11.

Hammon, D. (2022, Şubat 14). 4D Printing is revolutionizing the printing world. Erişim: 22.04.2022. <https://inhabitat.com/4d-printing-is-revolutionizing-the-printing-world/>

Hasol, D. (1975). *Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü*. İstanbul: YEM Yayın.

Herndon, L.K. & Mead, D. (2014, Mayıs 07). Seaweed, Salt, Potatoes, & More: Seven Unusual Materials with Architectural Applications. Erişim: 22.04.2022. <https://www.archdaily.com/503641/seaweed-salt-potatoes-and-more-seven-unusual-materials-with-architectural-applications>

Hertzberger, H. (2008). *Space and Learning: Lessons in Architecture*. Rotterdam: 010 Publishers.

Henricksen, K., Indulska, J., & Rakotonirainy, A. (2002). Modeling context information in pervasive computing systems: in Proceedings of Pervasive'02, the First International Conference on Pervasive Computing, Zurich, Switzerland, 167–180.

Henderson, K. (1998). *On Line and On Paper: Visual Representations, Visual Culture, and Computer Graphics in Design Engineering*. Cambridge: MIT Press.

Hohl, F., Mehrmann, L., & Hamdan, A. (2002). A context system for a mobile service platform: in Proceedings of the International Conference on Architecture of Computing Systems: Trends in Network and Pervasive Computing, Karlsruhe, Germany, 87–99.

Hridja, (2020, Ocak 27). Augmented Reality (AR) in Interior Designing. Erişim: 17.05.2022. <https://www.queppelin.com/augmented-reality-ar-in-interior-designing/#:~:text=Advantages%20of%20Augmented%20Reality%20in,space%20the%20way%20they%20want>

Inman, J.J. & Nikolova, H. (2017). Shopper-Facing Retail Technology: A Retailer Adoption Decision Framework Incorporating Shopper Attitudes and Privacy Concerns. *Journal of Retailing*, 93(1), 7-28. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2016.12.006> adresinden alındı.

Jalal, A., Uddin, M.Z., Kim, J.T. & Kim, T.S. (2011). Recognition of human home activities via depth silhouettes and R transformation for smart homes: *Indoor Built Environ*, 21(1), 184–190.

Jiang, L., Liu, D.Y. & Yang, B. (2004), Smart home research: in Proceedings of the 3rd international conference on Machine Learning and Cybernetics, 659–663.

Jorgenson, L., & Holt, R. (2019). Organization, atmosphere, and digital technologies: Designing sensory order. *Organization*, 26(5), 673-695.

Kaplan, A. & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*, 62(1),15-25. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.004> adresinden alındı.

Kaptan, B.B. (1997). İç mimaride form-mekan ilişkisi- yüksek lisans tezi. Anadolu üniversitesi sosyal bilimler enstitüsü, Eskişehir.

Kim, J.T. (2012). Sustainable and healthy buidlings: *Energy Build*, 46, 1–2.

Kolarevic, B. (2001) 'Designing and Manufacturing Architecture in the Digital Age', in *Architectural Information Management: 19th eCAADe Conference Proceedings*, Helsinki: Helsinki University of Technology (HUT), Helsinki, 117–23.

Kofler, M.J., Reinisch, C., & Kastner, W. (2012). A semantic representation of energy-related information in future smart homes: *Energy Buildings*, 47, 169–179.

Labmedya (2021, Ocak 15). Yapay zekâ destekli mikroskop. Erişim: 22.04.2022. <https://www.labmedya.com/yapay-zek-destekli-mikroskop>

Leach, N. (2018). Design in the age of artificial intelligence. *Landscape architecture frontiers*, 8-19.

Lee, H., Park, S., Kim, M., Jung, J., Lim, H., & Kim, J. (2013). The Service Pattern-Oriented Smart Bedroom Based on Elderly Spatial Behavior Patterns. *Indoor and Built Environment*, 22, 299-308.

Lee, Y., Yoon, H., Soohyun Lim, S.A., & Hwang, J. (2011). Housing alternatives to promote holistic health of the fragile aged: *Indoor Built Environ*,21(1), 191–204.

Lee, Y., Lee, S., & Gu, N. (2012). Person-centered approach in environment and energy regeneration of the most decayed area in Ireland: *Energy Build*, 46, 14–20.

Levy, N. (2019, Haziran 14). Softroom creates "world's-longest" parametric wall inside Istanbul Airport. Erişim: 17.05.2022. <https://www.dezeen.com/2019/06/14/flow-wall-parametric-wall-design-softroom-istanbul-airport/>

Li, L., Lin, Y., Zheng, N., Wang F., Liu Y., Cao, D., Wang, K., & Huang, W. (2018). Artificial intelligence test: a case study of intelligent vehicles. Springer Science+Business Media B.V.

Liu, Y. (2018). The impacts of artificial intelligence on design. *Landscape architecture frontiers*, 52-55.

Lozano-Hemmer, R. (2005). Rafael Lozano-Hemmer: Relational architecture. Available at: <http://digicult.it/design/rafael-lozano-hemmer-relational-architecture/> (accessed 18 January 2019).

Matsunaka, Y. (2020, Mayıs 12). Fütürist EQ House, Yapay Zeka ve BIM ile Dış Dünyayı İçeri Taşıyor. Erişim: 22.04.2022. <https://redshift.autodesk.com.tr/eq-house/>

Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

Minsky, ML. (ed) (1968). *Semantic information processing*. Cambridge: MIT Press.

Montazami, A., Gaterell, M., & Nicol, F. (2015). A comprehensive review of environmental design in UK schools: History, conflicts and solutions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 46, 249–264.

Mody, A. (t.y). 10 Instances of 3D printing in Interior design. Erişim: 20.04.2022. <https://www.re-thinkingthefuture.com/rtf-fresh-perspectives/a1795-10-instances-of-3d-printing-in-interior-design/>

Nabiyev, V.V. (2016). *Yapay Zekâ: Problemler, Yöntemler, Algoritmalar*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Nielsen, T.R. & Drivsholm, C. (2010). Energy efficient demand controlled ventilation in single family houses: *Energy Building*, 42, 1995–1998.

Nilsson, N.J. (2019). *Yapay Zekâ Geçmişi ve Geleceği*. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.

Oerter, J., Suddarth, W., Morhardt, M., Gehringer, J., McGinnis, M.L., Shockley, J. & Baysa, A. (2014). A system architecture and simulation environment for building information modeling in virtual worlds. *Journal of Defense Modeling and Simulation: Applications, Methodology, Technology*, 11, 205-210.

Oppenheim, C. (1993). "Virtual reality and the virtual library. *Information Services and Use*", 3, 215-227.

Olsen, T.L. & Tomlin, B. (2020). Industry 4.0: Opportunities and Challenges for Operations Management. *Manufacturing & Service Operations Management*, 22(1), 113-122.

Organisation for Economic Co-operation and Development (2006). *PEB Compendium of Exemplary Educational Facilities* (3rd ed.). Paris: OECD Publishing.

Oxman, R. (2017) 'Thinking Difference: Theories and Models of Parametric Design Thinking', *Design Studios*, 52, 4–39.

Özdemir, O. & Kalinkara, Y. (2020). Bulanık mantık: 2000-2020 yılları arası tez ve makale çalışmalarına yönelik bir içerik analizi. *Acta Infologica*, 4(2), 155-174.

Öztemel, E. (2003). *Yapay Sinir Ağları*. İstanbul: Papatya.

Özturan, Ö. (2010). *Teknolojik Gelişmelerin İç Mekan Biçimlenişine Etkisi*. İstanbul Ticaret Üniversitesi 126-135.

Öztürk, F. (2020). *Kütüphanelerde yapay zeka uygulamaları- yüksek lisans tezi*. Ankara üniversitesi sosyal bilimler enstitüsü bilgi ve belge yönetimi anabilim dalı, Ankara.

Park, D. & Bechthold, M. Designing Biologically inspired Smart Building Systems: Processes and Guidelines. *International Journal of Architectural Computing*, 11, 437-463.

Patton, M. Q. (2014). *Qualitative research & evaluation methods*. SAGE.

Pallasmaa, J. (2014). 'Space, Place, Atmosphere', *Lebenswelt*, 1(4), 230–45.

Pehlivan, B. (2018, Nisan 30). Yapay Zekanın Etki Oluşturduğu 10 Endüstri. Erişim: 13.04.2022.

https://www.yapayzekatr.com/2018/04/30/yapay_zeka_ve_etki_olusturdugu_10_endustri/

Pehlivan, B. (2018, Nisan 30). Yapay Zekanın Etki Oluşturduğu 10 Endüstri. Erişim: 13.04.2022.

https://www.yapayzekatr.com/2018/04/30/yapay_zeka_ve_etki_olusturdugu_10_endustri/

Photonics Media (2022, Nisan). AI to Automate Laser Material Deposition. Erişim: 22.04.2022. <https://www.photonics.com/Articles/AI to Automate Laser Material Deposition/a67738>

Rivlin, L. & Rothenberg, M. (1976). The use of space in open classrooms. In: Proshansky H, Ittelson W and Rivlin L (eds) Environmental Psychology: People and Their Physical Settings. New York, NY: Holt, Rinehart and Wiston, 479–489.

Potthast,, J. (1998). 'Sollen wir mal ein Hochhaus bauen?' Das Architekturbüro als Labor der Stadt, WZB Discussion Paper, No. FS II 98-502, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB), Berlin

Popper, F. (1997). Art of the Electronic Age. MIT Press.

Press, G. (2016, Aralık 30). A Very Short History Of Artificial Intelligence (AI). Erişim: 13.04.2022. <https://www.forbes.com/sites/gilpress/2016/12/30/a-very-short-history-of-artificial-intelligence-ai/#5e630dd66fba>

PRNewswire (2019, Ekim 16). Leveraging Artificial Intelligence for Materials Design and Production, 2019 Markets - Using Advanced Algorithms to Accelerate Material Design and Discovery Procedures. Erişim: 22.04.2022. <https://www.prnewswire.com/news-releases/leveraging-artificial-intelligence-for-materials-design-and-production-2019-markets---using-advanced-algorithms-to-accelerate-material-design-and-discovery-procedures-300939667.html>

Puy, G. (2020, Nisan 17). Bulanık Mantık Nedir? Nasıl Uygulanır?. Erişim: 14.04.2022. <https://www.iienstitu.com/blog/bulanik-mantik-nedir-nasil-uygulanir>

Randall, T. (2015, Eylül 23). The Smartest Building in the World, Inside the connected future of architecture. Erişim: 17.05.2022. <https://www.bloomberg.com/features/2015-the-edge-the-worlds-greenest-building/>

Ratsimbazafy, T. (2020, Mayıs 23). How is Artificial Intelligence changing product design?. Erişim: 22.04.2022. <https://www.bocasay.com/artificial-intelligence-changing-product-design/>

Reznek, M., Harter, P., & Krummel, T. (2002). “Virtual Reality and Simulation: Training The Future Emergency Physician. Academic Emergency Medicine”, 9 (1), 78-87.

Russell, S., & Norvig, P. (2010). Artificial intelligence: a modern approach, 3rd edn. Pearson Education Limited, London

de Ruyter, B. (2006). Social interactions in ambient intelligent environments: in: Augusto J, Shapiro D (eds) Proceedings of the 1st Workshop on Artificial Intelligence Techniques for Ambient Intelligence, AITAmI'2006, Riva del Garda, Italy, 9–10.

Quan, S., Park, J., Economou, A., & Lee, S. (2019). Artificial intelligence-aided design: Smart Design for sustainable city development. EPB: Urban Analytics and City Science, 46(8), 1581-1599.

Quante, R., Meyr, H., & Fleischmann, M. (2009). Revenue management and demand fulfillment: matching applications, models, and software. OR Spectrum, 31(1), 31-62.

Say, C.(2018). 50 Soruda Yapay Zekâ, Bilim ve Gelecek Kitaplığı, İstanbul,111.

Say, C.(2018). 50 Soruda Yapay Zekâ, Bilim ve Gelecek Kitaplığı, İstanbul,121.

Schilit, B., Adams, N., & Want, R. (1994). Context-aware computing applications: in Proceedings of the 1994 First Workshop on Mobile computing systems and Applications, New York, USA, 85–90.

Schmidt, U. (2016). 'Datamasser Og Sansemiljøer', Mediekultur, 59, 28–49.

Sorgu , a., & Sel uk, S. (2006). Yapay zeka araştırmaları ve biomimesis kavramlarının g n m zde mimarlık alanındaki uygulamaları:akıllı mekanlar. Yapı ve kent bilişim IV. kongresi bildiriler kitabı, Ankara,2006.

Smart materials, discover the materials with which we will shape the future, (t.y). Erişim 20.04.2022. <https://www.iberdrola.com/innovation/smart-materials-applications-examples>

Spreer, P., & Kallweit, K. (2014). Augmented Reality in Retail: Assessing the Acceptance and Potential for Multimedia Product Presentation at the PoS, Scientific online publishing, 1, 20-25.

Stratulat, A. (2020, Temmuz 14). Artificial Intelligence for Smart Materials – an Image Analysis Approach. Erişim: 22.04.2022. <https://matmatch.com/resources/blog/artificial-intelligence-for-smart-materials-an-image-analysis-approach/>

Stephenson, B. (2021, Ekim 25). What Are Smart Clothes?. Erişim: 13.04.2022. <https://www.lifewire.com/what-are-smart-clothes-4176103>

Stone, R.J. (1991). "Virtual reality and cyberspace: From science fiction to science fact. Information Services and Use", 11, 283-300.

Subasi, M., & Okumus, K. (2017). Bir araştırma yöntemi olarak durum alışması. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21(2), 419-426.

şahin, M. (2019). İç Mekân Aydınlatma Sistemlerinde Ortalama Aydınlık Düzeyinin Yapay Sinir Ağları İle Tahmini, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Teknoloji Fakóltesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar.

şekerci, C. (2017). Sanal Gerçekliğin İç Mekan Tasarımında Kullanımı. The Journal of International Social Research, 10, 1365-1362.

şen, B. (2020). İnteraktif Mekan Kavramının İşlevsel Dönüşüme Katkısının İncelenmesi. Tasarım Enformatiği, 1.

Tavşan, C., Tavşan, F., & Sipahi S. (2018). In Technological Development Framework, Effects of Artificial Intelligence and Virtual Reality to Spaces: Interactive Architecture. 2nd International Symposium on Innovative Approaches in Scientific Studies, 3, 720-723.

Tesla, N. (2018). Tesla-İcatlarım. İstanbul: Zeplin Kitap.

"The Top 5 Buildings That Make Use of Parametric Design", (t.y). Erişim: 20.04.2022. <https://www.archistar.ai/blog/the-top-5-buildings-that-make-use-of-parametric-design/>

Toffler, A. (1996). "Üüncü Dalga", İstanbul: Altın Kitaplar.

Trends, G.E, (2008). "Technologies roadshow," Gartner Identifies Top Ten Disruptive Technologies for 2008 to 2012.

Uddin, M.Z., Kim, T.S., & Kim, J.T. (2010). Video-based indoor human gait recognition using depth imaging and hidden Markov model: a smart system for smart home: Indoor Built Environ, 20(1), 120–128.

Wang, L. (2019). On the concepts of artificial intelligence and innovative design in product design. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 573.

Wei, X. (2018). The application and development of artificial intelligence in smart clothing. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 320.

Willis, J. (2017). Architecture and the school in the twentieth century. In: Darian-Smith K and Willis J (eds) Designing Schools: Space, Place and Pedagogy. New York, NY: Routledge, 1–8.

Williamson, B. (2015). Educating the smart city: Schooling smart citizens through computational urbanism. Big Data & Society, 2(2), 133–151.

Williamson, B. (2014). Sensing Smart Schools: Fabricating Educational Institutions as Sentient Spaces in the Software-Supported City. School of Education Seminar Series. Stirling: University of Stirling.

Yang, L.B. (2020). Application of artificial intelligence in electrical automation control, Procedia Computer Science, 166, 292-295. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.02.097> adresinden alındı.

Yıldırım, B. & Demirarslan, D., (2020). İç Mimarlıkta Yapay Zekâ Uygulamalarının Tasarım Sürecine Faydalarının Değerlendirilmesi, Humanities Sciences (NWSAHS), 15(2), 62-80.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldız, G. (2021, Ocak 08). Üretimde yapay zeka ve robot teknolojilerinin geleceği masaya yatırıldı. Erişim: 13.04.2022. <https://www.aa.com.tr/tr/sirkethaberleri/teknoloji/uretimde-yapay-zeka-ve-robot-teknolojilerinin-gelecegi-masaya-yatirildi/662034>

Yin, R.K. (2009). Case study methods: design and methods (4. Ed.). Thousand Oaks: Sage Pbc.

Zumthor, P. (2005). Atmospheres. Basel: Birkhäuser.

“5 Types of Artificial Intelligence Unveiled”, (2021, Ağustos 5). 5 Types of Artificial Intelligence Unveiled. Nisan 22, 2022 tarihinde <https://contenteratechspace.com/5-types-of-artificial-intelligence-unveiled/> adresinden alındı.

EKLER

AÇIK UÇLU ANKET SORULARI

- 1) İç mekanda biçimi nasıl tanımlarsınız?
- 2) İç mekanda işlevselliği nasıl tanımlarsınız?
- 3) Yapay zekayı nasıl tanımlarsınız? Lütfen örnekler ile belirtiniz.
- 4) Yapay zeka sizin için ne ifade etmektedir?
- 5) Yapay zekanın günümüzdeki yeri ve önemi sizce nedir?
- 6) Yapay zekanın hayatınızdaki yeri ve önemi nedir?
- 7) Yapay zekayı hayatınızda nasıl kullanıyorsunuz lütfen örneklerle açıklayınız.
- 8) Yapay zekayı yaşamınızda mevcut kullanım alanları dışında başka alanlarda kullanmaya ihtiyaç duyuyor musunuz? Evet ise örnekler ile açıklayınız. Hayır ise örneklerle açıklayınız.
- 9) İç mekan ve yapay zeka ilişkisi size ne düşündürüyor? Örnekler ile açıklayınız.
- 10) İç mekanda yapay zeka ve iç mekan biçimselliği ilişkisi hakkında düşünceleriniz nelerdir? Örnekler ile açıklayınız.
- 11) İç mekanda yapay zeka ve iç mekan işlevselliği ilişkisi hakkında düşünceleriniz nelerdir? Örnekler ile açıklayınız.
- 12) İç mimarlık eğitim ve öğrenim yaşamınızı düşünerek, yapay zekanın yeri ve rolünü nasıl değerlendirirsiniz?
- 13) Yapay zekanın iç mekan uygulamaları ile öngördüğünüz doğal hayat nasıl olur?

ETİK KOMİSYON ONAY BİLDİRİMİ



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Rektörlük

Tarih: 03/01/2022
Sayı: E-35853172-663.08-00001949803



00001949803

Sayı : E-35853172-663.08-00001949803
Konu : Ekin BAYRAK (Etik Komisyon İzni)

3.01.2022

GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: 20.12.2021 tarihli ve E-44513094-663.08-00001926880 sayılı yazınız.

Enstitünüz İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Anabilim Dalı Sanatta Yeterlik Programı öğrencisi **Ekin BAYRAK**'ın Prof. Pelin YILDIZ danışmanlığında yürüttüğü “Yapay Zeka ve İç Mekanın Biçimlenmesi ve İşlevselliğine Olan Etkisi” başlıklı tez çalışması Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun 28 Aralık 2021 tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Vural GÖKMEN
Rektör Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: 28A9BFD6-B1C0-44D3-A27E-82B1CE9C23B0

Belge Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/hu-ebys>

Adres: Hacettepe Üniversitesi Rektörlük 06100 Sıhhiye-Ankara

Bilgi için: Çağla Handan GÜL

E-posta: yazimd@hacettepe.edu.tr İnternet Adresi: www.hacettepe.edu.tr Elektronik

Memur

Ağ: www.hacettepe.edu.tr

Telefon: 0 (312) 305 3001-3002 Faks: 0 (312) 311 9992

Telefon: 03123051008

Kep: hacettepeuniversitesi@hs01.kep.tr



ETİK BEYAN

Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Tez/Sanat Çalışması Raporu Yazım Yönergesi'ne uygun olarak hazırladığım bu Tez/Sanat Çalışması Raporunda,

- Tez/Sanat Çalışması Raporu içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- bu Tez/Sanat Çalışması Raporunun herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir Tez/Sanat Çalışması Raporu çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

...../...../.....

Ekin BAYRAK

Yüksek Lisans Tezi Orijinallik Raporu

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

Güzel Sanatlar Enstitüsü

Tez Başlığı: Yapay Zeka ve Mekan Tasarımı Etkileşiminin Günümüz Tasarım Eğitiminde Değerlendirilmesi

Yukarıda başlığı verilen Tez/Sanat Çalışması Raporunun tamamı aşağıdaki filtreler kullanılarak Turnitin adlı intihal programı aracılığı ile Tez Danışmanım tarafından kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Raporlama Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı (%)	Gönderim Numarası
14/06/2022	158	211592	17/05/2022	11	1856860308

Uygulanan filtreler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Tez/Sanat Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim. (...../...../.....)

İmza

Öğrenci No.: N20137630

Ekin BAYRAK

Anasanat/Anabilim Dalı: İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı

Program (işaretleyiniz):

Yüksek Lisans	Sanatta Yeterlik	Doktora	Bütünleşik Doktora
X			

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

Prof. Dr. Pelin YILDIZ

Master's Thesis Originality Report

HACETTEPE UNIVERSITY

Institute of Fine Arts

Title : Evaluation of Artificial Intelligence and Space Design Interaction In Today's Design Education

The whole thesis/art work report is checked by my supervisor, using Turnitin plagiarism detection software taking into consideration the below mentioned filtering options. According to the originality report, obtained data are as follows.

Date Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defence	Similarity Index (%)	Submission ID
14/06/2022	158	211592	17/05/2022	11	1856860308

Filtering options applied are:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read the Hacettepe University Institute of Fine Arts Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations, I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge. I respectfully submit this for approval. (...../...../.....)

Student No.: N20137630

Ekin BAYRAK

Department: Interior Architecture and Environmental Design

Program/Degree (please mark):

Master's	Proficiency in Art	PhD	Joint Phd
X			

SUPERVISOR APPROVAL

APPROVED

Prof. Dr. Pelin YILDIZ

YAYIMLAMA VE FİKRÎ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesi'ne verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversite'ye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikrî mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin/raporumun tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalara (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin/Sanat Çalışması Raporunun kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin/sanat çalışması raporumun tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde/sanat çalışması raporumda yer alan, telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinleri yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversite'ye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*** kapsamında tezim/sanat çalışması raporum aşağıda belirtilen haricinde YÖK Ulusal Tez Merkezi/ H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- ☐ Enstitü/ Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... yıl ertelenmiştir. (1)
- ☐ Enstitü/ Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. (2)
- ☐ Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. (3)

...../...../.....

(İmza)

Ekin Bayrak

*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge

- (1) Madde 6.1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmasını ş ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7.1. Ulusal çıkarılan veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü teziere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

Tez Danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.