

Gilles Deleuze'ün Makine Söylemi Çerçevesinde Yapay Zekâ Temelli

Mimari Tasarım Tartışmaları

Ayşe Çavdar

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mimarlık Anabilim Dalı

Ocak 2025

Discussions on Artificial Intelligence-Based Architectural Design within the Context of
Gilles Deleuze's Machine Discourse

Ayşe Çavdar

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Architecture

January 2025

Gilles Deleuze'ün Makine Söylemi Çerçevesinde Yapay Zekâ Temelli

Mimari Tasarım Tartışmaları

Ayşe Çavdar

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği Uyarınca

Mimarlık Anabilim Dalı

Bina Bilgisi Bilim Dalında

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Olarak Hazırlanmıştır.

Danışman: Prof. Dr. Hakan ANAY

Ocak 2025

ONAY

Mimarlık Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Ayşe Çavdar'ın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı “Gilles Deleuze’ün Makine Söylemi Çerçevesinde Yapay Zekâ Temelli Mimari Tasarım Tartışmaları” başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek oybirliği ile kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Hakan ANAY

İkinci Danışman : -

Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:

Üye: Prof. Dr. Hakan ANAY

Üye: Doç. Dr. Ülkü ÖZTEN

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Terane BURNAK

Üye: Doç. Dr. Orkun ALPTEKİN

Üye: Doç. Dr. Fatma KOLSAL

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....
Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. Hakan Anay danışmanlığında hazırlamış olduğum “Gilles Deleuze’ün Makine Söylemi Çerçevesinde Yapay Zekâ Temelli Mimari Tasarım Tartışmaları” başlıklı tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; tezimde verdiğim bilgileri, verileri akademik ve bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümüne atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi ve bilgi, belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim. 08/01/2025

Ayşe Çavdar

İmza

ÖZET

Mimari tasarım, toplumsal bilgi ve teknolojinin dahil olduğu ilişkilerinin kesişiminde ortaya çıkar. Makinelerin tasarıma entegrasyonu, özerk etkinlikleri, sınırları ve potansiyelleri daha belirgin hissedilen üretim araçları olmaları ile başlarken zamanla eylemin dönüşmesine etki eden müdahiller olmalarıyla son bulur. Bugün, insanın bilişsel etkinliklerini icra edebilen makineler olarak yapay zekânın tasarlayabilme yeteneği tartışılmaktadır. Bu gelişmeler mimari tasarımın içeriğinin yeniden tartışılması için zemin hazırlar. Bu tez çalışması, uygulama örnekleri üzerinden yapay zekânın mimari tasarım üretme biçimlerini incelerken, Gilles Deleuze felsefesinden yararlanarak yapay zekâ etkinliğinin toplumsal makine olarak topluma olan eklemelenme biçimini araştırmayı amaçlamaktadır. Deleuze felsefesi parçalanmalar ile kendini ifade eder. Her bir yapı parçalanır, onu inşa eden tekilliklere doğru ayrışıp takip edilir özgün işlevleri üzerinden anlaşılacak şekilde yeniden kurulur. Bu çalışmada amaç, bir yapay zekâ programının mimari tasarım faaliyetinde mevcut etkenlerin nasıl bir araya geldiğini görmektir.

Anahtar Kelimeler: Gilles Deleuze, Mimari Tasarım, Yapay Zekâ,

SUMMARY

Architectural design emerges at the intersection of the relationships that include social knowledge and technology. The integration of machines into design begins with them becoming production tools whose autonomous activities, boundaries and potentials are felt more clearly, and over time, ends with them becoming interveners that affect the transformation of action. Today, the ability of artificial intelligence to design is being discussed as machines that can perform human cognitive activities. These developments pave the way for a renewed discussion of the content of architectural design. This thesis aims to examine the ways in which artificial intelligence produces architectural design through application examples, while using Gilles Deleuze's philosophy to investigate the way in which artificial intelligence activity is integrated into society as a social machine. Deleuze's philosophy expresses itself through disintegration. Each structure is fragmented, separated into singularities that construct it, and rebuilt in a way that can be understood through its unique functions. The aim of this study is to see how existing factors come together in the architectural design activity of an artificial intelligence program.

Keywords: Architectural Design, Artificial Intelligence, Gilles Deleuze

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca bana destek olan, olmayana odaklanmak yerine olanı çoğaltmayı öğreten kıymetli danışmanın Prof. Dr. Hakan ANAY'a, güler yüzü ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili hocam Doç. Dr. Ülkü ÖZTEN'e ve bana olan inancıyla kendime olan inancımı çoğaltan, desteğini her zaman ve şekilde hissettiğim sevgili hocam Prof. Dr. Ayşe Duygu KAÇAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	vi
SUMMARY	vii
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	3
3. YÖNTEM	9
4. DELEUZE'ÜN MAKİNELERİ.....	10
4.1. Toplumsal Makineler.....	11
4.1.1. Mimarlık	14
4.1.1.1. Üretim etkinliği.....	15
4.1.1.2. Yaratıcı etkinlik olarak tasarım	16
4.1.1.3. Mimari tasarım.....	19
4.2. Bilgi-İşlem Makineleri	21
4.2.1. Düşünce	23
4.2.2. Dil	24
5. ZEKİ MAKİNELER	27
5.1. Hesap Makineleri ve Düşüncenin Dönüşümü	27
5.1.1. Tasım ve hesap.....	27
5.1.2. Makinelerin dili.....	29
5.2. Zeki Makinelerin Doğuşu.....	32
5.2.1. Turing makinesi	32
5.2.2. Yapay zekâ.....	34
5.2.3. Yapay sinir ağları.....	35
5.2.4. Doğal dil işleme	37
5.2.4.1. Biçimsel dilbilgisi	38
5.2.4.2. Bilgisayar nasıl anlar?.....	40
5.2.4.3. Konuşma Tanıma.....	43
5.2.5. İstatistiksel yöntemler ve örüntü tanıma	45
5.2.6. Makine öğrenmesi.....	46
5.2.7. Yapay görme	49
5.2.8. Derin öğrenme	52

İÇİNDEKİLER

5.2.8.1. <u>Doğal dil işleme</u>	54
5.2.8.2. <u>Yapay görme</u>	55
6. MİMARİ TASARIMDA MAKİNELEŞME	56
6.1. Makine Olarak Mimari Yapı	56
6.2. İlk Tasarım Makineleri	60
6.3. İlk Özerk Tasarım Denemeleri	65
7. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	73
7.1. Örneklem Olarak Seçilmiş Uygulamalar	74
7.2. Dil	77
7.3. Bilgi	86
7.4. Yaratıcılık	97
8. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	108
KAYNAKLAR DİZİNİ	111

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
5.1. Da Vinci'nin Hesap Makinesi.	28
5.2. Sinir Ağı Yapıları	36
5.3. Chomsky Dil Yapıları.....	39
5.4. Anlamsal Ağları.....	43
6.1. Sketchpad Çizim Örnekleri	62
6.2. URBAN5	63
6.3. Uygulama Çözümünün Graph Gösterimi Ve Plan Düzenlemesi	66
6.4. Mekân Planlama İçin Genel Denklem Yapısı	67
6.5. GSP Çalışmasına Örnek Olarak Ufak Bir Ofis Yerleşimi.....	68
6.6. SightPlan.....	70
7.1. Bir Yapının Gerçekçi BIM Modeli Ve Modelin Grafik Biçimi	79
7.2. Sistemin Bütüncül Şeması	86
7.3. Rahbar Vd. Tarafından Programa Sunulan Yüksek Seviyeli Kısıtlamalar	89
7.4. Derin Sinir Ağlarının Soyut Gösterimi.....	92
7.5. Dünyaca Tanınış Mimarların İsimleri İle Üretilen Uygulama Örnekleri	96
7.6. Mekân Bölümlerinin Hiyerarşik Dağıtımı.....	100
7.7. Zincirleme İşlemlerin Karşılaştırmalı Analizi	107

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
5.1.David Marr’da Görüş Kademelenmesi.....	51
7.1.Örneklem Olarak Seçilen Uygulamalar.....	75
7.2.Chen vd. Tarafından Belirlenmiş, Mimari Görsel Üretiminde Belirgin Etkisi Olan Kelimeler.	84
7.3. Nitelik Ölçüsü.....	106



1. GİRİŞ VE AMAÇ

İnsanın çevresiyle kurduğu ilişkilerin düzenlemesi olarak teknoloji de mimarlık gibi, tarihi insanlık kadar eski bir olgudur. Tarih boyunca insanın yoldaşı olmuş, bugünlerde kendi bilişsel özerkliğine doğru ilerlemektedir. Bu tez çalışmasında amaç, Gilles Deleuze felsefesinin pragmatik potansiyelinden faydalanarak yapay zekânın mimari tasarım üretme biçimlerini ve bu biçimlerin söz konusu toplumsal düzenlemelerle olan ilişkisini araştırmaktır. Tez kapsamında yapay zekâ uygulamalarının mimari tasarım üretme biçimleri genel çerçevesi içinde ele alınmamış, yalnızca programların özerk olarak etkin olduğu çalışmalara odaklanılmıştır.

İlk bölümde çalışmanın amacı ve kapsamı açıklanır. İkinci bölüm ilgili literatür taramasını ve üçüncü bölüm yöntem açıklamasını içerir. Dördüncü bölümde Deleuze ve Guattari'nin 'makine' kavramı etrafında, Gilles Deleuze felsefesinde toplumsal yapılanmaların genel durumu açıklanır. Makine kavramı her tür ilişkilene biçimini açıklama potansiyeline sahip doğasıyla organik ve inorganik birliktelikler arasındaki sınırı muğlaklaştırır. Makineneler, hem bütün toplumsal alana yayılan düzenlemelerin hem de her tür özerklik biçiminin açıklayıcısı haline gelir. İki önemli toplumsal makine olarak mimarlık ve bugünün bilgi-işlem makineleri, bütün toplumu kat eden megamakine olan toplumsal makinenin birer uzantısı olarak ortaya çıkarlar ve ortak bilgi ve güç ilişkilerine gönderirler.

Beşinci bölüm, yapay zekânın işleme biçimlerini açıklar. İnsanın kendisi dışında 'zekâ' taşıma potansiyeli bulduğu makinelerle iletişim kurma gayreti onlara dili ve düşüncüyü kazandırma çalışmalarıyla başlar. Bu bölümde amaç bir makinenin nasıl zeki kabul edilecek bir makineye dönüştüğünü ve makinelerin insana dair olanı nasıl kavradığını açıklamaktır. Yapay zekânın tarihsel altyapısı düşünce, dil, gerçeklik ve hesaplama arasındaki ilişki ile anlatılır.

Altıncı bölüm, modern dönemde mimarlık ve makineler arasındaki yakınlaşmaya ve sonrasında makinelerin mimari tasarım disiplinine entegrasyonuna odaklanır. Yapay

zekânın mimarlıkla ilk buluşmalarına, özerk tasarım denemelerinin ilk örneklerine yer verilir.

Yedinci bölümde, yapay zekâ programlarıyla gerçekleştirilen yakın tarihli özerk mimari tasarım çalışmalarından örnekler Deleuze felsefesinin araçlarıyla incelenir. Örnekler plan üretimi ve mimari görsel üretimi olarak iki gruba ayrılmış, uygulamalar dil, bilgi ve yaratıcılık olarak üç başlık altında incelenmiştir. Bu bölümün hedefi makinelerin mimarlığa dair ilişkileri öğrenme ve işleme biçimlerini anlamaktır. Makinelerle ilişki kurma biçimlerimizde mimarlığa dair bilginin nasıl aktarıldığı ve özerk tasarımda nasıl işlendiği yakın tarihli uygulama örnekleri üzerinden açıklanmaya çalışılır.

Son bölüm çalışma sonunda ulaşılan kanıları içerir. Bu tez çalışması yapay zekânın mimariyi kavrama ve mimari tasarım üretme yöntemlerinin daha iyi anlaşılmasını amaçlar. Bununla birlikte mimari tasarımın içeriğinin metodolojik yaklaşımlar etrafında dönüşümlerine dair daha kapsamlı bir fikir edinilmesi amaçlanır. Güncel teknolojik yaklaşımların işleme biçimlerine ve tasarım içeriği ile ilişkisine dair kavrayışın genişlemesinin ileriki çalışmalara dair fikir oluşturmaya ümit edilir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bu tez çalışması, Gilles Deleuze felsefesi, yapay zekâ ve mimari tasarım olmak üzere üç eksen etrafında şekillenmektedir. İlgili literatür araştırılırken bu üç eksenin kesişim noktalarına odaklanılmış olmakla beraber ikili ilişkileri de göz önünde bulundurulmuş, mimari tasarım-Deleuze, yapay zekâ Deleuze ve mimari tasarım-yapay zekâ kavramlarını birlikte ele alan çalışmalar değerlendirilmiştir.

Mimari tasarım ve Deleuze felsefesini ele alan geniş bir uluslararası literatür olmakla beraber çalışmalar genel olarak, belirli bir mimari yapıyı ya da yapılanmayı Deleuze felsefesinin araçlarıyla inceleyenler ve Deleuze felsefesinden yararlanarak bir mimari teori geliştirenler olarak ikiye ayrılabilir. Petrescu (2012) ECOboz bahçe projesi kapsamında (2004) kentte kurulan performans alanları üzerinden yaptığı incelemede, mimarların haritalandırma tarzında konumlanmış objelerden ziyade insanlar arasındaki ilişkilerin öne çıkmasından bahseder. Mimarlığı günlük yaşam araçlarıyla ilişkilendirirken Deleuze'e başvurur. Ansaloni ve Tedeschi (2016) planlamada toplumsal süreçlerin etkisini açıklamak için Deleuze ve Guattari'nin oluş felsefesine başvururlar. Mekânsal oluşumları bedenlerin karşılaşması ve bedenler arasındaki güç alışverişi üzerinden tanımlarken toplumsal üstyapıların mekânsal adalet dağıtımına odaklanırlar. Eroğlu ve Aksu (2019) çağdaş mimariyi Deleuze'ün tekrar ve fark kavramları üzerinden değerlendirirler. Abrahams (2020) mimari yapıları ve onları üreten mimari dili Deleuze ve Guattari'nin terimi olan makinesel asamblaj olarak ele alır. Hillier (2011) mekânsal planlamayı konumlanmalardaki koşulların ve dönüşümlerin etkisi üzerinden gelişen bir oluş olarak ele alırken, stratejik mekânsal planlama teorisi oluşturmak için Deleuze ve Guattari felsefesine başvurur. Çelik (2018) yakın tarihin merkezsizleşen enformasyon toplumlarını Deleuze ve Guattari'nin paradoksal fark kavramı üzerinden ele alırken oluşan ifade siyasetinin mimarlık için barındırdığı potansiyelin altını çizer.

Deleuze ve yapay zekânın bir araya geldiği araştırmalar genel olarak maddi düzeneklerce ortaya çıkan bir biliş düşüncesi ve toplumsal enformasyon içinde oluşan özne fikri etrafında şekillenir. Gough (2004) Deleuze ve Guattari'nin rizomatik yapılanmalarından yararlanarak insan, hayvan ve yapay zekânın sibernetik süreçlerini

inceler. Favero ve Barker (2021) dijital çağda anlatı biçimlerine odaklanır. Deleuze ve DeLanda'nın felsefelerinden yararlanarak bir insan ile özerk bir dijital karakter arasındaki etkileşimi dinamik bir yapı olarak ele alır. Gasparyan (2016) zekanın sözdizimsel ve semantik yönleri arasındaki ayrımları, yapay zekâ teorisi ve felsefesiyle ilgili çağdaş analitik çalışmalarla ilişkilendirmek için Deleuz'un aşkın ampirizmine başvurur. Weinbaum ve Veitas (2016) yapay zekâyâ dair zekâ araştırmalarına Deluzeyen bakış açısıyla yaklaşarak; etkileşimli öğelerin dağıtılmış, kendi kendini organize eden ağı etrafında bireyselleşmiş anlamlandırma olarak açık uçlu zekâ kavramını ileri sürer. Parisi (2019) özne ve özeleşme süreçlerini hesaplama teknolojilerinin veri güdümlü yapısı ve sermaye oluşumlarıyla ilişkisi üzerinden ele alırken makine düşüncesini Deleuzeyen bir bakış açısıyla inceler. Bueno (2020) algoritmik yüz tanımanın politik boyutunu Deleuze ve Guattari'nin yüzsellik kavramı ile inceler. Kruger (2021) maddi düzeneklerden düşünmeye giden süreci incelerken yerleşik, bedenlenmiş ve dinamik biliş yapısını Deleuze felsefesiyle ilişkilendirir. Shults (2022) sosyal coğrafya ve algoritmik modeller arasındaki ilişkiyi keşfetmenin karmaşık sosyo-maddi sistemlerin nasıl oluştuğu ve dönüştüğü konusunda bilimsel araştırmada ilerlemeyi kolaylaştırabileceğini savunurken Deleuze'un araçlarına başvurur. Lampert (2023) Go oyununun göçebe düşünceye imkân veren yapısı ve politik felsefesini insanın ve yapay zekânın oyun stratejilerini karşılaştırarak incelerken Deleuze'e başvurur.

Neredeyse yapay zekâ kavramının ortaya çıktığı zamandan bu yana, yapay zekâ araştırmalarının mimari tasarım araştırmaları ile yakınlaştığı görülür. Ortaya çıkan ilk çalışmalar tasarımın ne olduğunu tanımlamak, tasarım bilgisini kataloglaştırmak ve tasarım ediminin yaklaşık bir formülüne ulaşmak etrafında; elde edilen birikimin ve anlamlandırma süreçlerinin programlara entegrasyonuna dair ifade problemleriyle şekillenir. 21. yüzyılda makine öğrenmesinde yaşanan gelişmeler öncesinde mimari tasarıma dair yapay zekâ araştırmaları kural tabanlı çerçevelerle belirli kısıtlamalar ve tanımlı ilişkilerle hareket eden alan tahsis (space allocation) problemleri, sezgisel arama yöntemleri ve kataloglanan mimari bilgi ile tanımlı adımlarla çalışan bilgi tabanlı sistemler etrafında şekillenir.

1959 yılında e Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nün mühendislik ve tasarım bölümleri, tasarımın yapay zekâ uygulamaları ile entegrasyonuna dair bir toplantı düzenler. (Coons, 1963). Keller (2005) Massachusetts'te başlayan bu çalışmaların mimariye dair

elemanların dijital unsurlara çevrilmesi etrafında şekillendiğini belirtir (Clayton, 2005). 1964 yılında P: H. Levin *Use of Graphs to Decide the Optimum Layout of Buildings* isimli kitabını yayınlar ve plan probleminde bilgisayarla iletişimde grafik temsillerden bahseder. Kısa süre sonra Grason mekân tasarımı için grafik gösterimden yararlanan programı *Grampa*'yı tanıtır (Grason;1971).

Vollmann ve Buffa (1966) plan çözme problemlerinin genel yapısının belirli ön kabul ve kısıtlamalarla mekânsal ilişkilene biçimine dair olduğunu söyler. Armour ve Buffa (1963) mekân bölümlerinin ilişkileri üzerinden belirli bir çözüm uzayında sezgisel aramaya başvuran *CRAFT*'ı tanıtır. Whitehead ve Eldars (1965) mekânsal ilişkilerin matrisi üzerinden hareket eden *Algol*'dan bahseder. Eastman da (1973) otomatik planlama için belirli kurallar ve kısıtlamalar etrafında mekân elemanlarının ilişkileri üzerinden hareket eden *General Space Planning*'i tanıtır.

Nicholas Negroponte 1970'li yılların mimarlık ve yapay zekâ ilişkisini *The Architecture Machine* (Negroponte, 1972) ve *Soft Architecture Machine* (Negroponte, 1975) kitaplarıyla ayrıntılı olarak inceler. Bir makinenin mimariye dair kavrayış edinmesi için özellikle optik özelliğinin gerekliliğinden bahseder (Negroponte, 1969). 1989 yılında Eastman tanımlı kısıtlamalar etrafında oportünistik aramaya başvuran bir model önerirken (Eastman, 1989) 1992'de Akin vd. belirli parametreleri karşılayan problem çözümü ile ilgili tasarım çözümleri üreten *HeGel*'den bahsederler. (Akin vd., 1992)

21. yüzyıl, makinelerin ilişkileri kendi kendine öğrenmesindeki ilerlemelerle yapay zekâ araştırmalarında yeni bir dönem başlatmıştır. Yapay zekâ mimari tasarım alanına yayılırken araştırma alanı da çeşitlenir. Chaillou, *Artificial Intelligence and Architecture From Research to Practice* isimli kitabında mimari tasarım ve yapay zekânın güncel durumunu değerlendirir (Chaillou, 2022).

Jamali vd. (2020), Pena vd. (2021), Wu vd. (2022), Ji (2022), Bölek vd. (2023), Živkovi'c vd. (2023), Ko vd. (2023) Rhee ve Veloso (2023), m Özerol ve Selçuk (2023), Similon vd. (2024), He ve Chen (2024) konuyla ilgili bibliyografik analizler yaparlarken çalışmaların genel olarak mimari plan üretimi, mimari görsel üretimi, üç boyutlu hacim üretimi, programlar için eğitim verisi derleme ve üretme, ileriye dönük simülasyon

çalışmaları olarak gruplanabileceği görülür. Similon vd. (2024) özellikle erken evre tasarım çalışmalarında en çok başvurulan yöntemleri evrimsel hesaplama modelleri, dönüştürücü modeller ve grafik makine öğrenmesi olarak sıralar.

Üç boyutlu hacim üretimi ile ilgili çalışmalarla nispeten daha az karşılaşılır ve üretimlerin oldukça sınırlı bir çerçevede olduğu görülür. Lee vd. (2023) erken evre tasarım kararlarına dair üç boyutlu bir yapılandırma şekillendiren evrimsel bir sistem üretir. Zhuang vd. (2023) New York şehrinin yapılarının üç boyutlu modelleriyle eğittikleri GAN ve otomatik kod çözücü ile erken evre tasarımda üç boyutlu alternatifler üretirler. Sebestyen vd. (2023) üç boyutlu tasarım alternatiflerine ulaşmak için parametrik yapı modelleriyle eğittikleri Koşullu Değişken Otomatik Kodlayıcıdan (Conditional Variational Autoencoders) yararlanırlar.

Son zamanlarda oldukça yaygınlaşan görsel üretim programları mimari tasarım alanında da kendine yer bulur. Dilaveroglu (2024) üretken bir model ile yaptığı çalışmada mimari anlatı ve mimari görsel ilişkisinden yararlanırken yapay zekânın yaratıcılık konusunda destek olabileceğinden bahseder. Çelik (2023) farklı difüzyon modelleri ile “voronoi diyagramı” ifadesi etrafında mimari görseller üretir. Chen vd. (2023) genel bir difüzyon modelini mimari stile dair iyileştirme eğitimine tabi tutarak mimari görsel niteliğini arttırmaya yönelik çalışırlar. Alexey ve Sinyavin (2024) metin ifadeleri rastgele üreten ve bu ifadelerle mimari görsel üreten ağlar arasında bir çalışma yaparak apofeni kavramının altını çizer. Hanafy (2023) farklı difüzyon modellerin mimari görsel üretimi ile ilgili karşılaştırmalı bir çalışma yapar. Paananen vd. (2023) üretken modellerin mimari tasarımda yaratıcılığı desteklediğine dair atölye çalışması yaparlar. Huang ve He (2024) üretken modellerin gerçekçi mimari görsel üretebildiğinin ancak bu üretimlerin genellikle uygulanabilir olmadıklarının, eğitilmelerinin zahmetli olduğunun ve yenilik getirme ve biriciklikten uzak olduğunun altını çizer.

Yapay zekâ ve mimari plan üretimi uzun zamandır çalışılırken programların plana dair ilişkileri kendi başlarına öğrenmesi yöntemlerin kapsamını genişletir. Wong ve Chan (2009) mekân birimleri arasındaki bitişiklik durumları üzerinden kendini geliştiren bir evrimsel algoritma üzerinde çalışır. Sönmez (2015) öğrendiği topolojik ilişkileri farklı bir yapıyla benzerlik ilişkisi kurarak plan düzenleyen evrimsel bir sistem tanıtır. Guo ve Li

(2016) bölümlerin topolojik ilişkilerini öğrenip üç boyutlu bir yapıda bölümleri yerleştiren ajan tabanlı evrişimli bir yaklaşımdan faydalanırlar.

As vd (2018) konut bölümleri arasındaki ilişkileri grafik modeller üzerinden öğrenip yeni formasyonlar üretebilen bir program üzerinde çalışır. Nauata vd. (2021) grafik modelleri kat planlarına çeviren üretken bir model geliştirir. Rahbar vd. (2022) topolojik ilişkileri hiyerarşik yöntemle işleyen kural tabanlı bir algoritma ve bunları plan biçimlerine dönüştüren üretken bir ağda oluşan hibrit bir sitem tanıtır. Gan (2022) modüler yapılanmalar üzerinde topolojik ilişkileri yapı elemanları ile birlikte öğrenen BIM tabanlı bir model üzerinde çalışır. Babakhani (2023) grafik gösterimler ve bitişiklik matrisleriyle öğrenen bir sinir ağı üzerinde çalışır. Moradi vd. (2023) konut örnekleri üzerinden bitişiklik matrislerini öğrenen bir ağ geliştirir. Sun vd. (2023) konut sitelerinin vaziyet planları üzerinden yaptıkları çalışmada özellikle yeşil alanların dağılımda makine öğrenmesinin verimli olduğunu söyler. AlOmania vd. (2020) bağlamsız görselleri mimari plan yapılarına dönüştüren bir üretken model üzerinde çalışırlar.

Çalışmalara genel olarak bakıldığında topolojik ilişkilerin çözülmesi kendi alanını oluştururken grafik ifadelerin önemli yer tuttuğu ve elde edilen sonuçların konvensiyonel mimari ifade biçimlerine dönüştürülmesinin ayrı bir problem alanı oluşturduğu görülür. Topolojik yapıların tek başına tasarım üretmede yeterli olmayışı ile birlikte tasarım ve tasarımın ifadesi problemlerinin iç içe geçtiği görülür. Diğer yandan son dönemlerdeki gelişmelere rağmen programların mekânı üreten ilişkileri bütüncül olarak kavramak konusunda hala yetersiz kaldığı gözlenir.

Yapay zekâ programları eğitilerek öğrenir ve eğitim verisi programların tavırları açısından kritik öneme sahiptir. Mimari tasarım söz konusu olduğunda çalışmalar genel olarak uygulamaya yönelik olsa da verisine ya da verinin kullanımına odaklanan araştırmalar da bulunur. Rodrigues vd. (2017) planları biçimsel yapılanmalarına göre tanıyıp gruplandıran bir program üzerinde çalışırlar. Tunçer ve Benita (2021) yapı çevrenin algılanışı hakkında fikir edinmek için veri-güdümlü yapılardan yararlanmaya dair bir atölye düzenler. Rodrigues ve Duarte (2022) derin öğrenme ile kat planı üretiminde eğitim görsellerindeki boyut, adet, çözünürlük gibi niceliksel değişimlerin etkisini ölçer. Park vd. (2024) planlar üzerinde bölümleri ve ilişkileri tanıyıp eğitim verisi üreten bir

sistem üzerine çalışır. Fitriawijaya ve Jeng (2024) üretken bir modele blockchain ekleyen bir sistem geliştirirler ve bunun ürünün takibi ve telifi ile ilgili konularda yardımcı olacağını ileri sürerler.

Son olarak; mimari tasarım, yapay zekâ ve Deleuze kavramlarının üçüne birlikte dokunan çalışmalara da ulaşılmıştır. Kousoulas (2018) girdi-çıkı sürecinde gerçekleşen durumların çok yönlülüğünü ve bunların mimari üretimdeki durumlarını Simondon, Leroi-Gourhan, Deleuze ve Guattari yaklaşımlarından yararlanarak sosyolojik olarak konumlandırır. Romele (2023) veri temelli gelişmelerin ve yapay zekânın yalnızca üretim biçimlerimizi değil dünya görüşümüzü de değiştirdiğini ileri sürer. Bu süreci tasarım ve mimarlık örnekleri üzerinden açıklarken Deleuze ve Guattarinin rizom ve Deleuze'ün kıvrım terimlerine değinir. Brighenti ve Pavoni (2023) dijital medya araçlarının kentsel algıyı dönüştürme biçimlerini ve bu duruma algoritmaların müdahalesini incelerken Deleuze'ün araçlarını kullanır. Poulsgaard ve Malafouris (2019) dijital yazılım ve modellerin mimari tasarımda yaratıcı hayal gücü için nasıl ortamlar haline geldiğini analiz etmek ve bu ilişkilerin hermeneutiğini araştırmak için Deleuze felsefesinden yararlanır.

3. YÖNTEM

Bir nitel araştırma olarak hazırlanan tez yapay zekâ, mimari tasarım ve Deleuze felsefesi olmak üzere üç kavram etrafında şekillenir. Çalışma için öncelikle kavramları birbiri ile ilişkilendiren ilgili literatür araştırılmış ve konunun genel durumuna dair bir fikir edinilmiştir.

Örneklem incelemesinde başvurulacak Gilles Deleuze felsefesi genel hatlarıyla açıklanırken yapay zekâ ve mimarlığın ilişkilene biçimine ve mimari tasarım etkinliğine dair bir yaklaşım geliştirilir. Ardından yapay zekânın çalışma biçimleri tarihsel altyapısı ile açıklanır. Böylece, örnekle incelemeleri gerçekleştirilirken mevcut uygulamaların anlaşılması ve yaklaşımın değerlendirilmesi için teorik altyapı hazırlanır. İlgili uygulamaların ilk örnekleri ve yöntemleri incelenerek konunun kendi içinde izlediği gelişim sunulur.

Tartışma kısmı örneklem olarak seçilmiş yapay zekâ ile mimari tasarım uygulamaları daha önce tanıtılmış olan Deleuze felsefesinin araçlarıyla incelenerek oluşturulur ve ilgili bulgular değerlendirilir. Bunun için dil, bilgi ve yaratıcılık olmak üzere üç başlık belirlenmiştir. Çizilen çerçevenin ana hatları ve ulaşılan sonuçlar sonuç ve öneriler kısmında sunulur.

4. DELEUZE'ÜN MAKİNELERİ

“Her yerde o, makinelerdir; hiç de mecazen değil: tam anlamıyla makineler, kavramalarıyla, bağlantılarıyla. Bir organ-makine (machine-organ) bir kaynak-makineye (machine-source) tutunur: biri, diğerrinin keştiğı bir akım yayar (Deleuze ve Guattari, 1972: 2017, s.13).”

He şey kendisini oluşturan daha küçük parçaların bir araya gelmesidir ve her şey başkalarıyla bir araya gelerek daha büyük şeyler üretir. Her şey makinedir ve “bir makine bağlantılarından başka bir şey de değildir” (Colebrook, 2013). Elime bir bıçak aldığımnda bir kesme makinesiyimdir, bir kalem aldığımnda ise bir yazma makinesi. Kalem yazma potansiyeline sahiptir ancak onu elime almadığımnda yazamaz, ben ise elimde bir bıçak yoksa kesemem. “Her birimiz çok olduğumuz için zaten epeyce kalabalık vardı” diye ifade eder Deleuze ve Guattari (1980) (Ballantyne’den 2010). Bin Yayla’ya başlarken. Birçok açıdan kastederler bunu. Her birimiz çokun bir araya gelmesiyizdir ve aynı zamanda her birimiz farklı şeylerle birleşiriz, farklı bağlamlarda bulunuruz, farklı makinelere dönüşürüz, parçalarımız sökülür, yenileri eklenir ve başka makinelere dönüşürüz. Hem aynı anda ve aynı mekandayken çokuzdur hem de farklı yerlerde ve farklı zamanlarda başka başkaları oluruz. Bu yaklaşım başlangıçta çok = bir gibi görünür ancak onlar bir ‘bir’den değil daima bir ‘birlik’ten bahsederler. Her şey heterojen bir asamblajdır. Asamblajın üyeleri homojenleşmez, birbirine indirgenemez ve birbirini ikame edemez. Ancak “nesnede budanmak ve özneye geri dönmek üzere bir birlik yoktur. Bir çokluğun ne öznesi ne de nesnesi vardır” (Deleuze ve Guattari, 2023). İnsan-makine, kalem-makine ve bir yazma makinesi ve bunları üreten bağlantılar, makinesel düzenlemeler vardır. “Makineler bir kez kuruldu mu kendilerine ait bir yaşama ve kimliğe sahip olurlar” (Ballantyne, 2010). Makinenin her bir parçası eylem esnasında dönüşür, kendi bağlantılarını da yeniden organize eder.

İnsan nesnel çevresiyle bir olup eylem potansiyelini genişleten bir insan-makinedir. Avcı toplulukların sivrilttiğı taşlardan tekerleğın icadına ve metalin işlenmesine, doğanın bizim dışımızdaki içeriğı her zaman insan hayatının ayrılmaz bir parçası olmuştur. İnsan icat eder. İcat etmek, nesnelerin gücünün farkında olmak ve bu gücü yeni bir işlev oluşturacak şekilde yapay düzeneklerle yönlendirmektir. Deleuze’ün atıfta bulunmaktan

çekinmediği Gilbert Simondon (2005), ağır yüklerin taşınabilmesi için altındaki yuvarlak kütükleri sondan başa taşıyan insandan, bir aks yardımıyla kendi başına dönen tekerleğe geçişin, araç olan materyalin kendisiyle kurduğu ilişkiye, oto-korelasyona odaklanmasıyla mümkün olduğunu söyler (Chabot, 2003). Beraber var olduğumuz ve sürekli olarak birbirimizi etkilediğimiz nesnelerin gücünü, onların kendilerini etkileyecekleri şekilde, kendi eylemlerini üretecekleri şekilde düzenleriz ve böylece teknik makineler ortaya çıkar. Bir ‘makine’, ilk tanımlarına göre belirli bir fiziksel görevi yerine getirmek için birlikte çalışacak şekilde organize edilmiş ekipmanlar topluluğu olarak kabul edilir (Britannica, 2024 (URL1); Oxford, 2024 (URL2)). Deleuze ve Guattari (2017) teknik makineyi “bir hareketi iletme ve bir işi icra etmek için her biri özgül işlevlere sahip ve insan denetimi altında işleyen birbirine bağlı öğeleri bileşimi” olarak tanımlar ve ekler; “o halde insani makine gerçekten de hakiki bir makinedir.”

4.1. Toplumsal Makineler

“Artık ayırık makinelerden dahi söz edemeyiz, yalnızca belli bir anda tek bir makinesel düzenleme... (Deleuze ve Guattari, 1980: 2023, s.47).”

Toplumsal makineden iki şekilde bahsetmek mümkündür. İlki, toplumun bütününe kat edecek şekilde makinesel düzenlemeler olarak, toplumun kendisi olarak toplumsal makinedir. Deleuze ve Guattari (2017), başlangıçta yegâne yerli-yurtlu toplumsal makine olarak yabancı toplumlardan, ilkel sociustan bahseder. Yeryüzünün henüz parçalanmamış, bütüncül eksiksiz bedeni üzerindeki ilk toplumsal makinedir o. İlkel toplumlar henüz kendileri ile doğa arasında bir ayırım inşa etmeden önce doğanın parçasıdır. İnsan yerle birdir, olduğu yerdedir, şurası ya da ötesi arasında tanımlı bir ayırımı yoktur. Yerli-yurtlu toplumsal makine, enerjisini yeryüzünden alır. Bir analogi değil gerçek bir makinedir ve “parçaları olarak insanlara sahiptir” (Deleuze ve Guattari, 2017). Üyelerini tanımlarken ve üretim güçlerini dağıtıp etkinleştirirken yeryüzüne tabidir, kodlarını ondan ödünç alır, hafızasını onunla şekillendirir. Makine yeryüzün bir uzantısı olarak vardır. Ne zaman ki ilkel socius kendini sabitler ve kendi hakimiyetini eline alır, o zaman yeryüzü üzerinde de hakimiyet kurar. Yeryüzünü parçalarına ayırır ve ilk büyük yersiz-yurtsuzlaşma hareketini gerçekleştirir. Socius artık “gerisin geriye üretici güçlere düşerek onları temellük eden”in kendisi haline gelmiştir (Deleuze ve Guattari, 2017).

Doğa ve insan doğası, kurum ve kültür aracılığıyla toplumsal makineye bağlanır. Özellikle kapitalizm sonrası toplumlarda, toplumsal kodlar çözülmüş, dağılmış ve her şey yersiz-yurtsuzlaşmıştır. Ancak “kod çözümü rejimi organizasyon eksikliğine değil ama, ... kodların yerine geçip onları kapsayan aksiyomatiğe işret eder” (Deleuze ve Guattari, 2017). Böylece insan, teknik, kurum ve kültür de bu aksiyomatik ile işlemeye başlar ve toplumsal makinenin düzeneklerine daha moleküler bağlarla yerleşir, onunla bütünleşir. Tekrar altını çizmek gerekirse özünde makine, bağlarından başka bir şey değildir.

Deleuze (2016) Hume okumasında, insan doğasının iki kurucu karakterinden bahseder: çıkarım ve icat, diğer bir deyişle inanç ve yapaylık. “İnanmak, doğanın bir kısmından, verili olmayan bir başka kısmını çıkarsamaktır” (Deleuze, 2016). İnanmak, bilimizin temelini oluşturan şeydir. Geçmiş deneyimlerimizin bir ürünü olarak geleceğe dair bir beklenti sentezlemektir. Yani deneyimin imgelemine üretmektir. Ancak “imgelem inanırken bir yandan da ilineksel olanı genel olanla karıştırarak inancı çarpıtır” (Deleuze, 2016). Yani deneyim ilkesi alışkanlık ilkesine dönüşmüş olur. Alışkanlık ilkesini deneyim ilkesinden ayıran şey alışkanlığın taklit etme, çarpıtma ve değiştirme yoluyla olmayan deneyimler üzerine inanç üretebilmesidir. Alışkanlık, öznenin kökenini oluşturur. Öznenin kendisine ve çevresine dair düşünümü alışkanlık ilkesine dayanır. Bilginin dünyası, alışkanlığın dünyasıdır. Geçmiş ve gelecek arasında kurduğumuz bağ; önceyi, şimdiyi ve geleceği ilişkilendirme biçimimiz, kendimizi çevremize ilişirme şeklimiz çıkarım ya da inanç ilkesiyle ilgilidir ve inanç ilkesi özünde, doğada verili olmayan şeylere ulaşmayı gerektirir.

İcat etmek ise “güçleri birbirinden ayırt etmek, işlevsel bütünlükler, yine doğada verili olmayan bütünlükler kurmaktır” (Deleuze, 2016). İcat etmek, doğanın güçlerini yapay güçlerle harmanlamak, doğadan gelenle yapay güç ilişkileri üretmek demektir. Ahlâk ve kurum birer icattır ve bir kurum olarak toplum bir icattır. Toplum der Deleuze (2016), “yararlılığa dayalı bir uzlaşımlar kümesidir.” Kurum insan doğasının imgelemde düşünülmesi, yani eğilimin ihtiyacını karşılamak üzere alışkanlıklardan yola çıkarak geleceğe dair bir beklentiyle hareket edilmesi ile oraya çıkar (Deleuze, 2016). Eğilimin, yani insan doğasının ortak ihtiyaçları, alışkanlıkların da bir ortalaması olarak kurumda karşılığını bulur.

İnsan doğasının kurucu iki unsuru, inanç ve icat, yani alışkanlık ve yapaylık, yani kurum ve kültür, insanı ve doğayı toplumsal makineye iliştiiren şeylerdir: bilginin ve iktidarın yayılımı. Toplumsal makine, bilgi ilişkileri ve güç ilişkileri ile kurulur ve bilgi ve güç ilişkileri onun en temel bağlantılarını oluşturacaktır. Güç ilişkilerini iki şekilde anlayabiliriz; kuvvet ilişkileri ve iktidar ilişkileri. Bir kuvvet, der Deleuze (2019) Foucault okumasında, “olası veya aktüel, gelecek veya güncel eylemler üzerindeki eylemdir” ve her türlü kuvvet ilişkisi iktidar ilişkilerini de barındırır. Bilgi katmanlarda oluşur. Bu katmanlar, bilginin ortaya çıktığı içkinlik düzlemine, bit tutarlılık düzlemine, plomenalara gönderir.

Plomenaları oluşturan şey, kuvvet diyagramlarıdır. Diyagramlar, bilgi katmanlarından geçen tekilliklerin dağılımıdır. Ancak diyagramlar da kararsızdırlar, varlığa kararlılık kazandıran, düzenlemeler yani “tekillikleri kendi aralarında birleştiren eğri”lerdir (Deleuze, 2019). Bu eğrileri oluşturan, diyagramlardan düzenlemelere götüren ise bilgidir. Kuvvet ilişkileri bilgiyi entegre eder, bilgi ve kuvvet ilişkileri birbirine karışmazlar ama hiçbir zaman birbirinden bağımsız da değildirler.

Kültür, bilginin yanında, ortak bir tarihe ve ortak pratiklere gönderir. Toplumsal makine, işleyebilmek adına bellekte ve pratikte bir eşgüdümlülüğe ihtiyaç duyar ve kurulurken de paylaşılan bu eşgüdümlülüklerin üzerine kurulur. İkinci şekliyle bir toplumsal makine, toplumun eşgüdümlülüğünü düzenleyen her bir teknik ya da soyut makineye karşılık gelir. “Örneğin; tekbiçimli zamanı ölçen teknik makine olarak ve nizami saatleri yeniden üretip kentteki düzeni temin eden toplumsal makine olarak saat” (Deleuze ve Guattari, 2017), ticareti ve dolaşımı organize eden ulaşım araçları ya da haberleşme aracı olarak telefon... Her biri kendine özgü işleme dinamikleriyle ve toplumsal hayatı düzenleme biçimleriyle bir toplumsal makinedir. Deleuze ve Guattari’nin ifadeleriyle:

“Teknik makineler, aslında kendi süreçlerini yeniden-üretmenin koşullarına sahip değildirler; koşullandırıcıları ve organize edicileri olarak, ama aynı zamanda gelişimlerinin sınırlayıcısı ve dizginleyicisi olarak toplumsal makineye işaret etmektedirler (Deleuze ve Guattari, 1972: 2017, ss.207-208).”

Diğer bir deyişle bu teknik makineler bütün toplumu kat eden yersiz-yurtsuz megamakinenin parçaları ve çarklarıdır. Günümüzde bağlanabilirlik olgusuyla beraber

bilgi dolaşımını organize eden internet ve sayesinde bizi dünya çapında ağa bağlayan her türlü aracın bir toplumsal makineye dönüşmesi olarak bilgi-işlem makineleri ve günlük yaşamın hem bir düzenleyicisi hem de ortak belleğe gönderen önemli bir kayıt tutucusu olarak mimarlık bu anlamda önemli toplumsal makinelerdir.

4.1.1. Mimarlık

İlk megamakinenin yersiz-yurtsuzlaşması yerle doğrudan ilişkilidir. Yerin tanımlanıp parçalanması makinenin yerden kopup kendi üzerine katlanmasına, gücün kaynağı, uygulayıcısı ve muhatabı olarak kendine dönmesine sebep olur. Makinenin elemanlarına doğrudan kazıdığı kod çözülmüş, aksiyomatikleşerek makineye dağılmıştır (Deleuze ve Guattari, 2017). Ancak insanlar hala bedenleri, uzuvları ve hareketleriyle toplumsal alanı kat eden makinesel düzenlemelerin en önemli parçalarıdır. Toplumsal yaşam beden hareketleri ve öbeklenmeleri, diğer bedenlerle ve çevreyle kurulan ilişkiler ile şekillenirken sabitlenilen yerde bu yaşamın uzamsal kaydı olarak mimarlığı üretir. Mimarlık makineye dağılan aksiyomatiğin izdüşümü haline gelir. Kalıcı yapısı ile uzun süreli ortak hafızayı inşa etmenin önemli parçalarından birdir. Mimarlık pratiği ve mimari yapının kendisi günlük hayatı düzenleyen ve eşgüdümlülüğe gönderen, megamakineyle doğrudan ya da dolaylı birçok bağıntı ile çalışan güçlü bir alt-makine olarak ortaya çıkar.

Mimari eylem, modernizmle birlikte kendi üzerine düşünüp tanımlarını ve toplumsal düzen ile ilişkilerini daha belirgin şekillerde ortaya koymuştur. Kendi kurumsallığını oluşturmuş mimarlık da yerle kurduğu ilişkiyi zaman zaman tamamen koparıp yersiz-yurtsuzlaşma girişimleri sergilemiştir. Bu süreç tasarımcı özne olarak mimara odaklanır ve mimari üretim mimari tasarım üretimi ile iç içe geçer. Bu değişikliklerle birlikte mimarlık ve megamakine arasındaki bağıntılar dönüşür. Toplumsal eylemlerin kolektif üretimi olarak mimarlık yerine, bu eylemlerin mimarda yani tasarımcı öznedeki toplanmış etkilerinin ürünü olarak mimari tasarım geçer. Mimari tasarım yaratıcı bir üretim etkinliği olarak karşımıza çıkar.

4.1.1.1. Üretim etkinliği

Deleuze felsefesi üretim eylemimizin içeriğini iki açıdan yeniden düzenler. İlk olarak, içinde bulunduğumuz toplumsal bağlamı pratikleştirir. Makineler yalnızca edimsel bağlantılarla değil aynı zamanda sanal bağlantılarla işler ve makineleri üreten olguların içinde makine öncesi yapılanmaları oluşturan soyut makineler bulunur. Soyut makine “fonksiyonlar ve maddelerden başka bir şeyin olmaması” şeklinde ifade edilir (Deleuze ve Guattari, 1980: Sasso ve Villani’den (2017)). Onlar yine somut düzenlemelerde iş görürler fakat onları somut makine olmaktan ayıran şey somut bir mekanizma olarak işlememeleridir. Soyut makineler somut mekanizmaların potansiyellerini üretirler. Onların üretimi edimselin hayat bulacağı sanal olasılıklardır. Söz konusu potansiyel somut düzenlemelerden sıçrayan kolektif biçimlenmeler, belli belirsiz veya açıkça belirli imlerle çalışır. Üretim her daim arzunun üretimidir ve “arzu insan öznelliğinin ifadesi değildir; insan ve insan-olmayan akışların asamblejından, toplumsal ve teknik makinelerin çoğulluğundan çıkar (Lazzarato, 2015).” Gerçekte “makinesel arzu düzenlemelerinden ve kolektif sözce düzenlemelerinden başka bir şey yoktur (Deleuze ve Guattari, 2023).” Deleuze felsefesinde üretim, süreç içinde alınan kararların ve edimlerin kolektif düzenlemeler içinde ortaya çıktığı makinesel bir etkinliğe dönüşür.

İkinci olarak, nesnel çevremizle ilişkimizi değiştirdiği ölçüde üretim eylemimizi yeniden düzenler. Çevremizdeki şeyler eylemlerimizde kullandığımız bir araçtan ziyade bizim onları etkilediğimiz kadar bizi etkileyen ortaklarımızdır. Yazma etkinliği ve kalemde olduğu gibi edimsel üretimlerin şekillenmesinde ihtiyaç duyulan birer eylemsel ortaklardır. Yazım ortağı olarak bir kalem ya da bir fırça da kendi nitelikleri aracılığıyla yazıyı dönüştüren bir kuvvet üretir. Bu kuvvetin etkilediği yüzey de (yazma ve kalem örneğinde kâğıt olabilir) yine kendi nitelikleri sebebi ile üretimin başka bir ortağına dönüşür. Kâğıt yüzeyinin nitelikleri değiştikçe yazının kimliğinin değiştiği gibi bir sürtünme kuvvetinden yani bir karşı kuvvetten bahsetmeden de herhangi bir alanda fiziksel bir etkinlikten bahsetmek mümkün değildir. Bu kuvvetler yazar olarak bizim üretim esnasındaki algımızı, duygumuzu ve hareketimizi yani o andaki yazar-oluşumuzu dönüştürür. Böylece elimizdeki kalem ve yazdığımız kâğıt ile birleşiriz ve bir başka yapı, bir yazan-makine oluruz.

Bir üçüncü açıdan nesneler, var olan nesnelerin algılarımızı ve düşüncelerimizi etkilediği ölçüde de üretimi dönüştüren ortaklarımızdır. Bir yazı düşüncesi, yazan bir gereç ve yazılacak bir yüzey düşüncesi, o güne kadar yazıyı, gereçleri ve yüzeyleri bildiğimiz ölçüde bizde vardır. Karşılaştığımız her biri ayrı ayrı, yazı ile olan soyut ilişkimize kendi nitelikleri ölçüsünde dahil olmuş ve bu ilişkiyi dönüştürmüştür. Her biri yazma eylemimiz üzerindeki ayrı bir eylem, yani ayrı bir kuvvete karşılık gelir.

Öte yandan yazı kavramının kendisi, bildiğimiz her bir yazı biçimi, her bir kelime, her bir harf, harflerin boyutları, fontları ve benzeri başka nitelikleri, onu üreten araçlara dair izler taşımanın yanında kendine özgü başka toplumsal konumlanmaların da izlerini taşır. Bir duvar yazısı, bir manifesto, bir yönetmelik ya da bir şiir kendi niteliklerine sahip olmakla birlikte bu yazıların her birini yazan araç ve yazan el, yazıyı gösteren yüzey ve yazının biçimi kendine özgü toplumsal kuvvet ilişkilerinin kesişiminde ortaya çıkar ve bu süreçte etkin olan her bir nesne de bu dinamikleri ve yazıya dair algıyı dönüştüren başka bir kuvvettir. Bu kuvvet ilişkileri doğaçlamaya alan bırakırlar ancak hiçbir rastlantısal değildir. Her biri başka bir katmanda, makinesel düzenlemelerde ortaya çıkar. Her katman kendini oluşturan başka katmanlara sahiptir ve diğer katmanlarla olan ilişkisi ile de başka bir katmanın üreticisidir (Deleuze ve Guattari, 2023).

4.1.1.2.Yaratıcı etkinlik olarak tasarım

Üretimin yaratıcı etkinliği ise sanatsal etkinlikte gizlidir. Makineler bağlantılardan meydana gelir. Makineler ve makinesel düzenlemeler bağlantıların kendisi ve bağlanma biçimleri ve bu biçimlerden ortaya çıkan oluş halleridir. Ancak makine zamanla yer-yurt kazanır, eylemi ve bağlantıları alışılmış biçimlerle şekillenmeye başlar, kaydedilir ve kendisinin bilgisini ve bir temsilini üretir. Temsil tehlike içerir. Temsilin tehlikesi, diğer oluş potansiyellerini unutturmasında gizlidir. İnsan, kendi ürettiği temsillere tabi olmaya eğilimlidir. Sanatsal etkinlik ise bağlantı biçimlerini dönüştürür, çapraz bağlantılar oluşturur. Yaratıcı etkinlik varlığı unutulmuş oluş potansiyellerinin yeniden keşfedilmesinde gizlidir. “Sanatın amacı malzeme aracılığıyla algıyı nesnelerin algılanışından ve algılayan bir öznenin hallerinden zorla çıkarmaktır... (Deleuze ve Guattari, 1991: Colebrook’tan

(2013)).” Yaratıcı etkinlik alışılmış ilişkilerin dışına çıkmakla, yeni ilişkiler üretmekle ilgilidir.

Yaratıcı etkinlik öncelikle var olan bağlantıların farkında olmayı, onların bilgisini gerektirir. Margret Boden (2011) yaratıcı etkinliğin sürpriz oluşturmakla ilgili olduğunu söyler. Bilmek zamansal bir sentezdir. Sentez “geçmiş geleceğin kuralı olarak ortaya koymak”tır (Deleuze, 2016) ve bilmek bu sentezin etrafında gerçekleşir. Yaratıcı etkinlik bu ilerleyişte beklenmedik bir sıçrayış oluşturmakla ilgilidir. Edimsel olan ile sanal olanın üretici yer değişimidir. Farklı oluş süreçlerine ait unsurların yersiz-yurtsuzlaşıp yer değiştirerek farklı bir biçimde yeniden yerli-yurtlulaşması ile ilgilidir.

Deleuze felsefesi, yaratıcı etkinliği hem bireysel hem de toplumsal oluşla iki yönlü birleştirmiş olur. Üretim ve yaratıcı etkinlik bireyin de bir uzantısı olarak var olduğu daha büyük ölçekli ilişkilerin içinde ortaya çıkar. Bu açıdan bireye atfedilemeyecek şekilde geniş ölçekli ve kolektiftir. Diğer yandan yaratıcı etkinlik süregiden akımların noktasal olarak sapmasıyla, bağlantıların belirli bir anda ve birleşimde değişmesiyle ilgilidir ve bireye gönderir. Ancak burada bireysel sapmayı öznel irade ile karıştırmamak gerekir. Sapma karşılaşmaların yoğunlaştığı alanda olur. Birey ilişkilerin yoğunlaştığı bir alan, bir birliktir ve birlik özneye ve nesneye göndermez.

Sanatsal etkinlikte etkinliği şekillendiren unsurlardan biri ortaya çıkan ürünün belirli bir işlevi yerine getirmesi koşulu olduğunda tasarım gerçekleşir. Tasarım, sanatsal üretimin işlev üstlenmesi daha doğrusu işlevin üretimi şekillendirmesidir. Tasarım, sanatsal üretimin tanımlı bir alanda bir erek kazanmasıdır. Tasarım erekle yani “öznenin veriyle, verinin güçleriyle ve doğayla olan uyumu” (Deleuze, 2016) ile ilgilidir. Spinoza’dan ilham alan Deleuze (2008) iki şeyin uyumu için birbirlerinin var olma biçimlerini yani etkinlik alanlarını genişletmeleri ile ilgilidir der. Eğer iki şey bir araya geldiğinde eylem potansiyelleri genişliyorsa onlar uyumludur. Tasarımın ürünü, kendisiyle ilgili eylemin potansiyelini, eyleyenin etkinlik alanını genişletir. Aynı zamanda tasarımın ürünü, başka şeylerin bir araya gelerek yeni bir makine, yeni bir etkinlik alanı oluşturmalarıdır.

“Çünkü bağıntılar birleştğinde bağıntıları birleşen iki şey bir üst birey oluşturur; onları içine alan, onları parçaları olarak kendinde bulunduran üçüncü birey. ... O zaman kudretimin artma ve genişleme halinde olduğunu söylerim (Deleuze, 1981: 2008, s.70).”

Tasarımcı ise “verinin içinde oluşan özne”dir ve “pratik olanın dışında özne yoktur” (Deleuze, 2016). Özne onu üreten etkileşimlerin edimsel bir toplamıdır. Öznenin edimi bu toplama eklemlenen bir başka etkileşimler bütünüdür. Tasarım tasarlayan öznenin ve tasarımı üreten verinin kesişiminde ortaya çıkan pratiğin bir ifadesi olur. Simondon (2020) bireyleşmeyi toplumun bir ferdi olan insanla birlikte, tekil olarak varlığı kabul edilen her olguya karşılık gelen bir ifade olarak ele alır. Tasarımcının kendisi çevresindeki maddeyi ve bilgiyi organize ederek oluşturduğu tasarım gibi madde ve bilginin kararsız bir ortamda bir araya gelmesiyle ortaya çıkan yarı kararlı bir olgu, yani bireydir. Simondon’un bireyleşme dediği süreç tamamlanmış ve ayrık bir varlık olarak bireyden ziyade özgün bir yapı ve bu yapıyı oluşturan/dönüştüren bilginin bir araya gelmesiyle gelişir. Bireyin ürettiği de söz konusu sürecin uzantısı ama aynı zamanda kendi bireyleşme sürecinin ifadesidir. Birey hiçbir zaman tam kararlı bir yapı değil her daim ortamıyla kurduğu ilişkiler ve bilgi alışverişi içinde sürekli bir oluş halinin kapsamıdır. Madde ve bilgi bu ilişkilerin şekillendiği geçiş noktalarını oluşturur. Tasarım bir kere tamamlanıp materyal düzende vücut bulduğunda artık kendi özerkliğini kazanır ve kendi var oluş biçimini bulur. Maddenin bilgi ile birlikte formda kendini ifade ettiği süreci Simondon dark zone olarak isimlendirir. “Dark zone, güçler arasındaki ilişkidir” (Chabot, 2003). Bauhause’un kurucu isimlerinden Lazslo Maholy-Nagy (1946) de tasarımı “tasarımcının ve materyalin dahil olduğu güç ilişkilerinin anlamlı ve tutarlı bir bütünü” olarak tanımlar. Kitabı *Vision in Motion*’da tasarım pratiğinde bireysel etkinlik, toplumsal var oluş dinamikleri ve mevcut teknoloji ve materyal potansiyellerinin iç içe geçmiş girift doğasını açıklar. Çünkü tasarım, özünde bu ilişkilerin kesişimidir.

Tasarım, onu üreten içkinlik düzlemindeki sanal potansiyellerin edimselleşmesi, gerçeklik kazanması ile oluşur. Tasarımcı, tasarım edimi ile birlikte, aynı düzenlemenin bir parçasıdır. Tasarım ediminden ve tasarımdan ayrı, onlara dışsal, aşkın ve edimin iktidar sahibi olmaktan ziyade bu içkinlik düzleminde başka bir düzenleme, aynı bilgi süreçlerinin ve iktidar ilişkilerinin bir düzenlemesi olarak ortaya çıkar.

4.1.1.3. Mimari tasarım

Mimari tasarım, yaratıcı etkinliğe yapılı çevreye dair bir işlev yüklenmesidir. Toplumsal ilişkileri uzamsallaştırmak, uzamsal ilişkileri dönüştürmek, yeniden düzenlemek hatta yenilerini üretmekle ilgilidir. Mekânın kendisinin, temsil sistemlerinin, edimsel potansiyellerinin, toplumsal varlığının, üretim pratiklerinin ve materyalinin bilgisine sahip olmayı, bütün bunları tutarlı bir kavramsal uzayda ilişkilendirebilmeyi gerektirir. Mimari tasarım/yapı uzamsal ilişkilerin, kendini içinde ortaya çıktığı büyük ölçekli ilişkilere algılanabilir düzlemde ifade ederek eklemelenmesi ile yani toplumsal makineye, onun düzenlemelerine iliştiirmesiyle ortaya çıkar.

“Uzamsallaştırma bir dünyayı bölünmüş bloklar halinde mekânsal olarak düzenler. Düzenlenmiş ve sentezlenmiş algılamalar, bize uzamsal muhtelif nesnelerden oluşan bir dış dünya sunar; ... Uzamsallaştırma dünyayı önceden-varsayılan amaçlar ve niyetler biçiminde düzenler ve sentezler.” (Colebrook, 2013, ss.56-57)

Bir mimar, bir yapı tasarımına ilgili yapının imgesini üretmekle başlar. Bu imgeye dair olgular dilsel ve zihinsel bir sürecin sonucunda belirlenen olasılıkların organizasyonu ile kavramsal olarak ortaya çıkar. Bu organizasyonun somut bir düzlemde ifade edilme yöntemi olarak tasarım bir varsayımlar silsilesiyle birlikte soyut olarak oluşur, nesnesinin soyut olandan somut olana geçişine eşlik eder. Bir yapının imgesini üretmek yapıya dair belirleyici olabilecek faktörleri muğlak olarak tanımlamakla ilgilidir. Bu süreç birçok faktör içerir. Bunların başında mimari yapının üstleneceği işlev ve içinde yer alacağı sosyoekonomik koşullar yer alır. Colebrook’un da belirttiği gibi, uzamsallaştırma amaçlar ve niyetler kapsamında sentezlemek ve düzenlemektir. Yapı alanının genişliği, içinde yer alacak birimlerin kararları ve öngörülen nitelikleri, hangi ihtiyaçlara ve eylemlere öncelik verileceği, alanlar arası bölümlenmelerin ve geçişlerin hangi şekilde yapılacağı gibi birçok konu, yapının inşa edileceği bölge ve hitap edeceği kişiler göz önünde bulundurularak, tasarım kararlarının ana çerçevesini oluşturur. Bütün bunlar oluşacak olan yapının sanal ihtimallerini üreten gerçeklerdir. Bunlar yapının soyut makinesinin düzenlemeleridir. Bu faktörler, toplumsal kuvvet ilişkilerinin kesişiminde ortaya çıkar. Bütün bilgi katmanlarından geçen tekilliklere kararlılık kazandıran şey kuvvet diyagramlarının düzenlenmesidir ve bilgiyi entegre eden şey kuvvet ilişkileridir.

“Tekillik özü gereği birey-öncesidir, kişisel olmayandır, kavramsal olmayandır. Bireysele ve kolektife, kişisele ve kişisize, özele ve genele - ve bunların karşıtlıklarına - tamamen kayıtsızdır. O tarafsızdır. Buna karşılık "sıradan" değildir: tekil nokta sıradanla karşıtlık içindedir (Deleuze, 1969: 2015, s.71).”

Her şey kendi başınayken bir tekilliktir. Bir eylem kendi başına bir tekilliktir. Örneğin oturma eylemi, bütün bağlamlarından koparıldığında ve yersiz-yurtsuzlaştığında, ya da bir ışın dalgası sadece kendisi olarak ama başka hiçbir şey olmayarak var olduğunda, renk olarak ona estetik bir değer atfedilmesinin öncesinde bir tekilliktir. Ancak oturma eylemi bedenın kendi kudretini artırmak için çevresindeki başka bedenlerle ortaklık kurmasıdır ve bir erek belirtir. Yani ilişkileri düzenleyen bir parçaya dönüşür düzenlediği ilişkiler ile birlikte bir bağlam kurgular ve kendine bir yurt edinir. Bir araya gelen bedenler ve olgular ortak bir düzenin, daha büyük bir bedenın parçası olur, bir yurda göndermeye başlar, yer edinir ve yerli-yurtlulaşır. Bedenlerin bir araya gelerek kurdukları yurt da kendi varlığını kazanır ve kendi kudretini artırmak ister. Var olan her şey kendi varlık alanını artırmaya çalışır ve dışarıyla ilişki kurar. Ancak dışarı da kendi kudretini yayar ve her ilişki, dışarının içeriye sızmasına sebep olur. Böylece bedenlerin bir araya gelerek kurdukları düzenler de bedenleri düzenlemeye başlar. Olgulara yüklenen anlamlar kolektif bir yapı kazandığında toplumu kurgular ve toplum anlamları kurgular ve bilgi ortaya çıkar. Böylece oturma eylemi, toplumsal olarak kodlanır, kendi bilgisini oluşturur. Oturarak icra edilecek meslekler çerçevesinde ofisleri, bürokrasiyi ve devlet dairelerini, uzun süre oyalanmanın ihtiyacı üzerinden bekleme alanlarını, günün diğer eylemlerinden arta kalan zamanda ev halkının ortak bir toplanma ve dinlenme alanı ve ev halkının bir düzenleyicisi olarak oturma odasını düzenler. Mimari tasarım süreci içindeki faktörlerden her biri toplumun bilgisinin bir uzantısına ve uyguladığı bir iktidar biçimine dönüşür.

Her bir alanın genişliği ve biçimlenişi oradaki eyleyicinin eyleme kudretinin ne kadarlık bir alana ulaşabildiği ile ilgilidir. Bu kudret, bedenın hareket imkanlarının yanı sıra sosyal ve ekonomik parametreler ile belirlenen yere hükmedebilme ve bilgiyi işleme ile ilgilidir. Alanlar arasındaki geçişler yaşam kültürünün bunu nasıl öngördüğü ile ilişkilidir. Mekân kendini göstermeye başladıkça, günlük hayatta dair bilgilerin, sezgilerin ve duyguların etkisinde geleceğe dair bir sentez ile içinde sürdürülecek yaşamın tahayyülünü üretir ve detaylanmaya başlar. Bütün bunlar ilişkilerin öznel bir toplanma merkezi olarak mimar aracılığıyla olur. Tüm duygusal deneyimler içkinlik düzlemlerinde

ortaya çıkar ve tüm düşünce bu düzlemlerin içerdiği ilişkiler üzerinedir. Mimar da birey olarak yarı kararlı bir yapıdadır, planı üreten aşkın bir iktidar merkezi olarak değil tasarımın ortaya çıkmasında etkili olan bu ilişkilerin başka bir uzantısı olarak, içkinlik düzleminde beliren bir yapı olarak vardır. Aynı makinesel düzenlemelerde yer alır. Ancak mekân mimarın iktidarından da bağımsız değildir, kendi inancını ve fantezisini de bu etkilere dahil eder.. Mekânı üreten her bir faktörün ayrı ayrı kendi içinde açılabilceği ve kendini üreten başka ilişkilere sahip olduğu gerçeği de unutulmamalıdır. Maholy-Nagy'nin (1946) de söylediği gibi “tasarım, tasarımcının ve materyalin dahil olduğu güç ilişkilerinin anlamlı ve tutarlı bir bütünüdür.”

4.2.Bilgi-İşlem Makineleri

Özellikle internetin gelişimi ve hayatlarımızda bugün edindiği konum günlük hayat içindeki bilgi akışını ve bağlantıları somutlaştırması, hızlandırması ve çoğaltması hasebiyle megamakinelerle ilişkili onun güçlü bir alt-makinesini üretmiştir. Bilgi-işlem makinelerinin hayatın her alanına ve eylemine olan yayılımı, toplumsal bilginin üretim ve dağılım süreçlerini dönüştürürken bilgiye farklı bir güç de ilişirmiştir. Her eylem doğrudan ve anlık olarak kendi bilgisini üretmeye başlarken veri olarak bilginin kendi içinde açılıp dağılan parçalarının farklı biçimlerde bir araya gelme halleri ve bu hallerin potansiyeli keşfe açılır. Güç ilişkilerini entegre eden bilgi de gün geçtikçe bizzat eyleme gücü kazanmaya başlar.

“Bilgi ileten plastik kumlar ve metal kablolar. Hiçbir şey ‘temsil etmezler’, daha ziyade açık seçik talimatlar taşır ve net bilgi şablonlarını yeniden üretebilirler. Mikro-elektronik cazibenin esas darbesi sinirseldir; insan bilincinin genel elektronik ağıla kaynaşmasını öne çıkarır (Braidotti, 2021, s.117).”

Braidotti'nin de belirttiği gibi, bilgi süreçlerinin işlemesine içerik bakımından da dahil olan teknik makineler duygulanım ve düşünümümüzü etkileyen bedensel uzantılar olmanın yanında zihinsel süreçlerimizle daha doğrudan ilişki kurmaya başlamıştır. Bugünün öznesi, materyal çevresiyle ilişki içinde bedenine eklenip ayrılan parçalarla dönüşen bir insan-makineden daha fazlası olarak, sanal boyutla sürekli iletişim halinde zihnen de makinelerle beraber var olan bir insan-makinedir.

Peki, bu felsefede beden ve zihin, bu iki oluş, nasıl var olur? Deleuze'ün (2011) Spinoza okumasına bakarsak eğer, “beden uzamın bir kipidir ve zihin düşünmenin bir kipidir.” Bir varoluş kipi, kuvvetin varlığa gelme biçimidir. Bu iki kip, beden ve zihin, kuvvetin iki farklı var olma biçimi olarak ortaya çıkarlar ancak her ikisi de aynı varlığın bir uzantısı olarak vardır. Birinin diğerine olan öncelliğinden ve üstünlüğünden bahsedilemez. Beden ve zihin, kuvvet ilişkileri içerisinde birbirini aynı anda var eder ve kuvvet ilişkileri ortaya çıktıkları ortamdan ayrı bir oluş değildirler.

Spinoza okumasından öğrendiğimiz üç yanılsamadan ikincisi olan ‘özgür kararlar yanılsaması’ öznenin kendini aşkın ve hür bir irade olarak kavramasında yatar. “Bilinç, kendini ilk neden olarak kabul edip beden üstünde kendi gücünü uyandıracaktır (Deleuze, 2011).” Böylece zihin kendini bedeni ve çevresini kavrayan ve onlara anlamlarını yükleyen olarak bilir ve öncel bir varlık üstlenir. Oysa “şeyleri kavrayan zihin değil, zihinde kendilerini ifade edenler şeylerdir (Deleuze, 2011).” Bilinç, bir kuvvetin bir değeri olarak diğer kuvvetlerle, yani diğer şeylerle ilişki içinde doğar ancak şeylerin ona etkimesi ile kazandığı varlığını şeyleri kavrama ve var etme gücü olarak tanımlar. Bilincin bu tavrı ise bizi ilk yanılsama olan ‘son nedenler yanılsaması’ndan, yani bilincin “bir cismin bedenimiz üstündeki sonuçlarını kendi edimlerinin son nedeni olarak kavraması”ndan (Deleuze, 2011) kaynaklanır. Kendini ilk kavrayan olarak kabul ettiğinde kendine aşkın bir irade atfederek bir yanılsamaya düşer. Böylece aşkın bir öznenin ve özgür bir iradenin varlığını varsayarak ve çevremizle olan bütün ilişkimizi bu yanılsama üzerine inşa ettiğimiz ontoloji ile kurarız.

Nesnel çevremizdeki varlıkların hepsi kendi etkileme gücüne sahiptir ve varoluşu bizimle beraber inşa eden ortaklarımızdır. Ancak bu her bedenin aynı zamanda kendinde bir zihne karşılık geldiği anlamına gelmez. Zihin için şeylerin kendilerini ifade edebilecekleri bir alan gerekir. Bilgi-işlem uygulamaları geliştikçe makineler şeyleri tanıyabilme niteliklerine kavuşur. Bu da makinelerin bir zihin geliştirme potansiyeline sahip olup olmadıkları ve kendi anlamlandırma süreçlerini toplumsal makineye ilaştırıyorlarsa eğer, bir özneleşme yapısı içerip içermedikleri sorusunu üretecektir.

Öte yandan bilişsel süreçlere dahil olan bu makinelerin yaratıcı edim gerçekleştirme potansiyeli tartışılmaya başlanır. Mimari tasarım ile olan ilişkileri de bu tartışmaların

içinde yer alır. Bugün bilgi-işlem makineleri birçok açıdan mimari tasarıma dahil olurken, bu makinelerin tasarımcı olarak etkinlik gerçekleştirme potansiyelleri de araştırılmaktadır. Bu araştırmaların merkezinde günümüzde yapay zekâ olarak anılan uygulamalar yer alır. Bu uygulamaların tasarım sürecine nasıl dahil olduklarını ve nasıl ürettiklerini anlamak bu potansiyelin varlığını sorgulayabilmek için önemlidir. Bunun içinse bir bilgi-işlem makinesinin ve bir yapay zekânın ne olduğunu, nasıl işlediğini, toplumsal makineye nasıl eklemlendiğini anlamak gerekir.

4.2.1. Düşünce

Bilgi-işlem makinelerinin ortaya çıkış serüveni, insanın nesnelerin gücünden etkilenmesinde ve doğanın birer içeriği olarak onlarla yakınlık kurma çabasında yatar. Öte yandan insan doğanın bir parçası olarak kendi işleme biçimlerini ve sistemin bütününe eklemlenme şeklini de sorgular. Başlangıçtan beri birlikte var olduğu nesnelerin edim gücünün farkında olmasının yanında zihinsel süreçlerini etkileme potansiyellerini de sezer. Tarih öncesi destanlarda kendisine bilinç bahsedilen insan dışı varlıklara sıkça rastlanır. Homeros'tan etkilenen Aristoteles (MÖ 384-322) gerçekleşmesine olanak vermediği halde düşünmekten kendini alamadığı 'otomasyon düşü'nden bahseder (Nilsson, 2018):

“Düşünün, elimizdeki her alet ya bizim emrimizle ya da ihtiyaç halinde kendi işini icra ediyor; eğer ... ozanın [Homeros] ‘kendi başlarına hareket edip tanrılar meclisine girerler’ dediği Hephaistos’un üçayaklıları gibi, dokuma tezgâhının mekiği kendiliğinden gidip gelse ve lirin mızrabı kendi kendine çalsa, o zaman ne usta zanaatkârlar hizmetçiye gereksinim duyardı ne de efendiler kölelere.”

Oto-korelasyon, yani nesnelerin özerklik kazanması ile teknik makinelerin ortaya çıkışı insan nazarında nesnel düzeneklerin insana yaklaşması, ona daha benzer hale gelmesi olur. Bu benzerlik insanın, kendisini diğerlerinden ayıran düşünme yetisini anlama ve varlığını doğrulayacak ve evrendeki yalnızlığını paylaşacak başka bir bilinç arama gayretiyle buluşur.

Özne der Deleuze (2019), bilgi ve iktidar ilişkilerinin ortamında bir ikiye katlanmadır. Özne, dışarının bir içeri oluşturacak şekilde kıvrılması ve dışarının içeri alınmasıdır. Kuvvetin kendi üzerine etkimesi, düşüncenin kendini düşünmesidir. Bilgi ve

iktidar ilişkilerine, dışarıyla ilişki olarak düşünme dahil olur. Bilgi dışarıdadır. Düşünme, bilgi formları olarak görme ve konuşmanın yarığında, formsuzlaşmış bir dışarıya yönelir. Özneleşme, iki çeşit ilişkinin birlikte kurulmasıdır. Kendiyle ilişki ve dışarıyla ilişki. Böylece özne, kendisi ile dışarı arasına bir fark, bir ayırım yerleştirmiş ve öteki oluşturmuş olur. Ancak içerisi, aynı zamanda dışarının bir uzantısı olduğu için öteki ve kendi bir tekrara gönderir. Bir ikileme, bir çiftleme hareketi olarak kendilik. Ancak der, “kendimi ötekinin çifti olarak gören benimdir: kendimle dışarıda karşılaşmam, ötekini kendimde bulurum” (Deleuze, 2019).

İnsan her zaman dışarıyla ilişki içinde kendiliğini kurar. Öteki, dışarıyla arasına koyduğu ayırımın bir sonucudur. Ancak aynı zamanda insanın kendisi de dışarının bir uzantısıdır. Öteki, insanın kendisiyle beraber kendinde kurduğu bir şeydir ama aynı zamanda ondan ayrıdır. Ötekinde kendine dair bir şeyler arar. Nesnelere ve düzeneklerine kendini yansıtır. Ayırıcı özelliği olarak düşünme yetisini onlara da atfeder.

Düşünce için konuşma ve görmeye ihtiyaç duyarım. Konuşma ve görme ise bilginin formlarıdır. Düşünme doğuştan gelen bir yeti değil, düşüncenin başına gelen şeydir (Deleuze, 2019). Yani düşünen bir makine (teknik makine), bilginin formlarını alabilen bir teknik makinedir. Konuşabilen ve görebilen bir makinedir. Zeki makinelerin doğuşu, bilgiyi alabilen makinelere dayanır. Bilgi görünür olanın ve söylenebilir olanın, içerik ve ifadenin bir araya gelmesidir. Bilgi iletimi dil ile olurken dil aynı zamanda bilgi üretimi de sağlar. İnsan, makinelerle dil öğretebilmenin diğer bir deyişle onlara bilgi iletmenin ve onlara düşünce işletebilmenin yollarını arar.

4.2.2. Dil

Algılanabilir bir parçanın veya bir araya gelen birden fazla parçanın, kendisinden farklı, kolektif anlamı olan bir olguyu ifade etmesi ve bu ifadelerin belirli bir organizasyon bütünü oluşturması, bir dil üretir. Bir çokluğun topluluk oluşturmasında temel etken olan iletişim dil ile sağlanırken, dilin ve iletişimin birbirini üretmesi, birinin diğerini (ön)varsaydığı eşzamanlı bir süreçte gerçekleşir. İfade edilen olgunun ortaya çıkan kolektifliği topluluğun ilişkilerini bağlar. Dilin evrimsel sürecine dair mevcut iki görüşten biri olan Adaptasyonist görüş, dilin üretilmesinde iletişim dürtüsünün önemi üzerinde

durur. Diğeri olan Eksaptasyonist görüş, dilin ortaya çıkışındaki temel etkenin içsel düşüncenin temsili olduğunu söyler (Nakiboğlu, 2021 (URL3)).

Doğadaki her varlık gerek kendi türü gerek diğer türler ile ilişkisini düzenlemek için, bilinçli ya da bilinçsiz, bir dil kullanır. Arıların belirli anlamları olan dansları, vahşi hayvanların birbirlerine sinyal gönderen ulumaları veya bitkilerin çevresindeki diğer bitkilerle ya da böceklerle olan kimyasal etkileşimleri gibi, doğanın işlemesi olayları ilişkilendiren örüntülerden oluşur. Dil, doğadaki örüntülerin ortaya çıkışı, olgular arasındaki ilişkilerin kavrandığı bir sistemler bütünüdür. Ancak Deleuze ve Guattari'nin ifadeleriyle “arıların dili yoktur”. Çünkü bir besin kaynağını gören bir arı bunun bilgisini iletebilir fakat kaynağı görmediyse bu bilgiyi aktaramaz. “Dil, kendiliğinden gözlemlenen yinelemeyi dile getiren bir yinelemeyle, mevcut nesnenin izlenimini ideyi canlı bir biçimde kavramamızı sağlayan, belirlenmiş bir sözcüğün duyulmasıyla ikame ederek bir inanç üretir” (Deleuze, 2016). Dil, deneyimi taklit etme yeteneğiyle ilişkilidir ve inanç ilkesi etrafında şekillenir. Gerçeklik ile fantezinin ortasında çalışır. Yalnızca doğrudan alınan bir bilinenin iletimi ile değil, hiçbir şey görmemiş olanlar arasında da dolaşan ortak im düzeninin yayılımı, kolektif sözceleme düzenleri içinde ortaya çıkan buyruk-sözcüklerin aktarımıdır.

Dil işaretler ve gösterenler düzeninde çalışır ve gösterici olan yalnızca sözcedir “her ne kadar söylediklerinden başka bir şey gösterebilir de”. Öte yandan, “Evrenselin, sözcenin belirmesiyle aynı anda söylenebildiği tek durum matematiktir” (Deleuze, Foucault). Diğer durumlarda daima sözceleme vardır. Sözceleme, sözcenin buyruk-sözcük haline gelmesiyle oluşur (Deleuze ve Guattari, 2023). Makineler akımlar ve kesilmeler ile çalışır. Belirli bir akımı taşıyan ve belirli bir durumda o akımı kesen makineler daha başka makineler üretir. Üç tür kesilme, koparma-kesilme, sökölme kesile ve son olarak artakalan-kesilme ile. Sonuncusu, artakalan kesilme öznenin içinden geçtiği tüm durumları tüketmesi ve bu durumlardan doğmasıdır. Artakalan kesilme, “tüketimin üretimi”dir (Deleuze ve Guattari, 2017). Sözceleme, kolektif düzenlemenin sözceye bu artıklığı iliştiirmesiyle ortaya çıkar. Kolektif düzenleme; “verili bir toplumda olan ve bu toplumun bedenlerine atfedilen bedensiz dönüşümler”e karşılık gelir. (Deleuze ve Guattari, 2023).

Buyruk-sözcükler dili önceler. Edimleri “toplumsal yükümlülük”ler altında dilin tekillikleri olan sözcüklere bağlayan ifadelerdir ve her ifade bir buyruk-sözcüktür (Deleuze ve Guattari, 2023). “Dil ancak buyruk-sözcükler kümesiyle, dilde belli bir anda yürürlükte olan örtük varsayımlar ya da söz edimleriyle tanımlanabilir” (Deleuze ve Guattari, 2023). Dil bu anlamda makinenin elemanları arasındaki bağlantılar üzerinde ortaya çıkan ve onları düzenleyen en kapsamlı toplumsal makinedir. Bilgi-İşlem, makinelerin toplumsal makine ile bilişsel bağlantı kurması zemininde kurulur. Gerçekliğin matematiksel kurulumu ile azami bilginin makinelere iletimini esas alır. Ancak dil, bilgi iletiminden başka bir şeydir ve iletişim buyruk-sözcük etrafında şekillenir. Bilgi-işlem “artıklığı bu teorik azami düzeyin gürültü ile bastırılmasına engel olmak için onu azaltmayı sağlayan basit bir kısıtlayıcı koşul haline getirir” (Deleuze ve Guattari, 2023). Böylece makinenin evrensel gerçekliği sağduyu ile buluşur. Zeki makinelerin mümkünlüğü, düşüncenin makinelerin diliyle matematiksel ifadesi, makinelere bilgi aktarımı ve buyruk-sözcüğün iktidarının makine evrenine uzanması sonucunda onlarla iletişim kurmamız etrafında şekillenir.

5. ZEKİ MAKİNELER

5.1. Hesap Makineleri ve Düşüncenin Dönüşümü

5.1.1. Tasım ve hesap

Antik Yunan filozofu Platon'un (MÖ 424-347) eserlerinde dağınık olarak, dilde ifade edilenlerin hakikatle olan bağı ile ifadenin yapısal durumu arasındaki ilişkisinin incelenmesine (cümlelerin sentaktik yapısını, doğrulukları ve yanlışlıkları, anlamları veya içinde yer aldıkları argümanların geçerliliği ile birleştiren ilkelerin çıkarımı) rastlanır (Russell ve Norvig, 2010). MÖ 300'lü yıllarda öğrencisi Aristoteles, düşünmeyi akıl yürütme yöntemi ile ele almış, doğru akıl yürütmeye ulaşabilmek için, düşüncenin ve paralel olarak ifadesinin sistemleştiği bir yöntem peşine düşmüştür. Tasımlama (syllogism) olarak isimlendirilen, doğruluğu kabul edilen öncül iki veriden bir üçüncü veriyi çıkarımlayan bu tümdengelimci informel sistem, klasik mantığın kökeni olarak kabul edilir. Örn;

Tüm canlılar ölümlüdür.
İnsanlar canlıdır.
O halde insanlar ölümlüdür.

Tasımlar akıl yürütmenin adımlarını parçalar, düşünceyi mekanik işleyişi ile inşa eder. Her adımda, önceki olgulardan çıkarımlanan yeni olgunun doğruluğu, öncekilerin doğruluğuna dayandığı için kendi doğruluğunu kanıtlar, böylece yanlış sonuca varılma ihtimali elenir. Tasımların özelliklerinden biri, çıkarım için sadece öncüllerdeki verileri değerlendiriyor oluşudur. Öncülde verili olanlar dışında başka bir bilgi hesaba katılmaz. Tasımların bir başka önemli özelliği ise, verilen kavramların anlamlarından bağımsız olarak sistemin işleyebilmesidir. Bir kavram yerine başka bir isim ya da sembol konulduğunda doğruluk örüntüsü değişmez (Christianni vd., 2021).

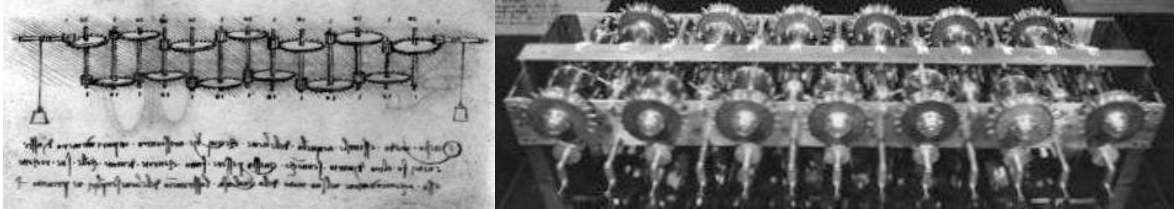
Tüm A'lar B'dir.
Bazı C'ler A'dır.
O halde bazı C'ler B'dir.

Bu ana özellikler uyarınca tasımda, varılan sonucun inşa edildiği sağduyu çerçevesinin sınırları tanımlanabilir, içeriğinden bağımsız sembollere dayalı bir akıl yürütme formüle edilebilir hale gelir. Bağlam, tasımın dışındaki evrenden bağımsız, kendi içerisinde inşa edilir.

Aristoteles'ten çok daha sonra, Ramon Lull (1232-1315) yararlı akıl yürütmenin mekanik araçlar aracılığıyla gerçekleştirilebileceği fikrini ortaya atacaktır (Russell ve Norvig, 2010). 16. Yüzyılda Hobbes akıl yürütme ve hesaplama süreçlerini birbirleriyle ilişkilendirir, düşünürken farklı kavramları ilişkilendirme biçimlerimizi matematiksel toplama ve çıkarma işlemlerine benzetir, fikirleri birbirlerine ekleyerek daha karmaşık olanlarına ulaştığımızı söyler. Aristoteles'in tasımlarının da aynı şekilde işlediğini ileri sürer:

“Bir tasım, birbirine eklenen iki önermeden (orta terim adı verilen genel bir terim aracılığıyla) üretilen bir eklememeden başka bir şey değildir ve tıpkı bir önermenin birbirine eklenen iki isim olması gibi, bir tasım da üç ismin eklenmesidir (Hobbes 1655: Duncan'dan (2021) (URL4)).”

Böylece Hobbes hesaplama işlemi, akıl yürütme/düşünme eylemi ve kavramları isimlendirme/dil arasındaki ilişkinin altını çizer. Hobbes'tan yaklaşık yüz yıl önce, 1502 yılında, Leonardo da Vinci bir hesaplama makinesi tasarlamıştır (Şekil 5.1).



Şekil 5.1. *Da Vinci'nin hesap makinesi: a) Da Vinci'nin tasarımı, b) Da Vinci'ye ait tasarımının 1968 yılında IBM'nin görevlendirdiği Robert Guatelli tarafından üretilmiş hali. (Educalc.net,2022, (URL5))*

Da Vinci'nin makinesi, rakamlara karşılık gelen durumların sisteme belirli oranlarda etki etmesi ve bunun sonucunda sistemin kendi dengesini koruma eğilimi üzerine işler. Aristoteles'ten Hobbes'a düşünme işlevi, dilde kendini ifade eden kavramların, hakikatteki oranları uyarınca birbirleri ile etkileşime girdikleri, aralarındaki ilişkinin tanınmıncı sistemlerinin iç dengelerini koruduğu bir hesaplama işlevi olarak anlaşılır. 17. Yüzyılda aritmetik hesaplama işlemi artık analog makinelerce yapılabilir hale gelir. Schickard (1623) ve Pascal (1642) eldeleri saklayarak aritmetik hesaplamaları yapabilen makineler tasarlarlar (Pascaline) (Nilsson, 2018).

5.1.2. Makinelerin dili

17. yy. Almanya'sının önde gelen entelektüellerinden biri olan Leibniz, filozof ve hukukçu olmasının yanında başarılı bir matematikçidir. Pascal'ın hesap makinesi Pascaline üzerine çalışarak dört temel işlemi yapabilen ilk hesap makinesi, 'Leibniz çarkı'nı icat etmiş ve ikili sayı sistemini geliştirmiştir. Günümüz dijital bilgisayarlarının teorik altyapısını hazırlayan kişi olarak kabul edilir. Yöntemleri belli olan karmaşık işlemler için uzun zaman ve emek harcanmasının önüne geçmek istemiş, insanlar için bunları yapabilecek makineler hayal etmiştir. Leibniz bunun yolunu, karışık kavramların basit temsillerinde arar, sadece sesleri ve sayıları değil, kavramları temsil eden bir alfabe oluşturmak ister. "Böyle bir alfabeye dayalı bir dil, o dilde yazılan cümlelerin hangilerinin doğru olduğunu ve bunlar arasında ne gibi mantıksal ilişkilerin bulunduğunu sembolik hesaplamalarla belirlemeyi mümkün kılmalıdır (Davis, 2000)." Hukukçu kimliği ile de ön plana çıkan Leibniz, insanlar arasındaki anlaşmazlıkları da böyle bir makine ile çözülebileceğine, sosyal problemlerdeki doğruyu ve yanlışını da şaşmaz formüller üzerine işleyen bir sistemle ayırt edebileceğine inanır.

Bugün kullanmaya devam ettiğimiz diferansiyel ve integral işlemlerinin notasyonu Leibniz'e aittir. Bütün insan bilgisinin böyle bir sistemle temsil edilebileceğine inanıp bu sistemle bilgiyi arşivleyen ve her yönüyle temsil eden evrensel bir matematik dilin hayalini kurmuştur (Davis, 2000). Düşünmeyi mekanik bir sürece indirgeyerek matematiksel ifadelerle temsil ederek mantıksal çıkarımlar yapabilecek, hesaplama yapar gibi düşünebilecek makineler hedeflemiştir. Hayal etiği bu makineye ulaşmanın, kendi zamanının koşullarında pek mümkün olmadığını fark etmiş olsa da mümkün kılacak bir zemin oluşturmak ister. Leibniz, yapay zekânın ayakları yere basan ilk belirlenimini işaret eder.

Da Vinci'nin tasarımıyla başlayan, Pascal ve Leibniz ile devam eden süreç başka makine çalışmaları ile devam etmiştir. Dönemin genel paradigması, akıl yürütmeyi belirli formülasyonlara dönüştürmek ve bu denklemleri işleyebilen mekanik araçlarla verilen girdiden formülün götürdüğü çıktıyı elde edebilmektir. "Basit mantık önerileri semboller ile gösterilirse, iki öneri arasındaki bağlantıya da bir cebir denklemi gözü ile bakılabilir (Songar, 1979)." ifadelerin sahibi George Boole, 1847'de Leibniz'in 'düşüncenin evrensel

matematik dili' hayaline doğru ilerlemeye başlamış, o güne kadar günlük konuşma dilindeki önermelerle işleyen Aristotelesçi formel mantığı cebirsel ifadelerle birleştirmiştir. Amaçları arasında "İnsan zihninin doğasını ve çatısını ilgilendiren kimi olası benzerlikleri...derlemek" (Nilsson, 2018) bulunan Boole'un birincil çıkarım yöntemi, mantıksal olarak eşdeğer ifadelerin ikamesini kullanmaktır (Russell ve Norvig, 2010). Mantığın iki temel aracı, 've' ve 'veya' Boole cebirinde 'x' ve '+' işaretleri ile temsil edilir. Mavi kalem ifadesi için mavi ve kalem iki kavram (M ve K) ise hem mavi hem kalem olan bir varlık $M \times K$ olarak ifade edilir. Mavi veya Kalem'den biri olan bir varlık $M + K$ olarak ifade edilir. Mavi ve Mavi ($M \times M$) sonuç olarak yine Mavi'ye ulaştıracağından, herhangi bir A ve A işlemi yine A'ya eşitlenmelidir. Matematikte ($A \times A = A$) işlemini veren sadece 0 ve 1 rakamları, 1 evrensel küme, 0 ise boş kümedir. Zıtlık ilkesince "herhangi bir varlığın aynı anda bir niteliği hem barındırıp hem barındırmayışı imkânsız" olacağı için $A \times (1 - A) = 0$, A herhangi bir varlık ise $(1 - A)$ 'zıt' ya da 'ek' varlık, 0 ise 'var olmayan' varlıktır (Nilsson, 2018). Böyle bir sınıflandırma ile Boole cebiri, düşüncenin somut kavramlarını belirli kümelere bölüp onları formel dile dönüştürmüş, nesneleri temsil eden ifadeler oluşturmuştur. Aynı zamanda Boole, ikili sayı sisteminin zihni süreçleri taklit etmeye çalışan makinelerdeki yerini temellendirmiştir. 1ler ve 0lar, sadece birer rakam olsa da çok daha fazla potansiyel sahibi olurlar, ifadede basitleşen ancak anlam potansiyelinde çoğalan bir dile doğru yol alınır. Hesaplama teknolojisi büyük itici gücünü, "her bilgi parçasının sayı olarak temsil edilebileceğinin anlaşılması"ndan alacaktır (Alpaydın, 2020).

Boole'un ifadelerinde elemanlar molar olarak yer alır. Örneğin bir A kümesi ve bir B kümesinden bahsedildiğinde A ve B söz konusu kümelerin bütün elemanlarını belirtir. Gottlob Frege (1848- 1925), Boole cebirini moleküler ifadelerden bahsedecek şekilde genişletir, A kümesinin ve/veya B kümesinin belirli üyelerinden bahsedebilecek bir dil geliştirir. Frege'nin geliştirdiği bu 'begriffsschrift' dili 'yüklemcil kalkülüs' olarak anılacak ve ileride anlamsal ağlar çalışmalarında kullanılacaktır. Matematiksel ifadeler için kümeler etrafında sağlam bir zemin oluşturmaya çalışan Frege, Bernard Russell'dan (1872- 1970) çalışmasında tutarsızlıklar saptadığını belirten bir mektup alır. Russell'ın mektubundaki haklılığı, Frege'yi hayal kırıklığına uğratar ve 'Russell Paradoksu' olarak anılacak olan bu saptamalar, matematikçileri oluşturulan formel yapıları yeniden düşünmeye sevk eder.

20.yüzyıl başlarında, matematiksel ifade dillerinin tanımları ve sınırları, küme kuramı ve hesaplanabilirlik kavramları daha detaylı incelenmeye ve daha belirgin tanımlar kazanmaya başlar. 20. yy. başlarında David Hilbert (1862-1943) matematikçileri oldukça uğraştıracak olan sorusunu ortaya atar. Matematikte ifade edilmiş her problem belirlenmiş bir yöntemle yanıtlanabilir mi? Aynı zamanda problemlerin mantıksal/matematiksel ifadeleri için sembolik, kendi içinde tutarlı ve sonlu, kapalı bir sistem ideali tanımlar. Hilbert'in belirlediği nitelikler, algoritmaların günümüzdeki yapılarına yön verir. Düşünce bilgi üzerine olur. Bilgiyi makinelere aktarabilmek, onu soyut olarak ifade etmek ve doğru şekilde soyut süreçlere dahil etmekle ilgilidir. Böylece süreç somutlaşır. "Ussal etkinlik çoğu kez algoritma adıyla anılan ve iyi tamamlanmış işlemler sırasının uygulanmasından ibarettir (Penrose, 2000)." Gelişmesini sürdüren bu makinelerin dili, öğeleri ne kadar basitleşir ve bununla birlikte içerdikleri anlam ve süreçler ne kadar karmaşıklaşırsa ve kapalı bir sistem oluşturabilirse, makineler bizi taklit etmeye o kadar yaklaşıyordur. Allen Newell ve Herbert A. Simon da insan zekâsını taklit eden bir makinenin doğru bir algoritmayla mümkün olacağını iddia ederler (Köse, 2022).

Bütün bu iddiaların gücü, Kurt Gödel (1906-1978) tarafından sarsılır. Kurt Gödel matematik tarihine geçecek olan 'Eksiklik Teoremi' ile, kapalı formel bir sistemin beynin düşünsel süreçlerini tam anlamıyla ifade etmekte her zaman yetersiz kalacağını gösterir. Eksiklik teoremine göre aksiyomatik bir yaklaşımın, kendi evreninde daima çelişkili olduğu ya da yetersiz kaldığı durumlar olacaktır. "Sistem, kendi kurallarının kapsayamadığı şeye karşı kördür (Larson, 2022)." Düşünme süreci, belirli formüllere indirgenemeyecek ve her zaman istisnalar içerecek şekilde karmaşık bir süreçtir. Çok zaman geçmeden, Alonzo Church, (1936) hesaplanabilir her şeyin özçağrılı (recursive) işlemler ile, yani çıktılar üzerinde işlemlerin yinelenmesi ile hesaplanabileceğini ileri sürer (Temürcü, 2022 (URL6)).

5.2. Zeki Makinelerin Doğuşu

5.2.1. Turing makinesi

20. yy. başlarında David Hilbert, matematikte ifade edilmiş her problemin belirlenmiş bir yöntemle yanıtlanıp yanıtlanamayacağını sormuştu. Bu zorlu soruyu yanıtlama girişimi sırasında Alan Turing, soruyu kendisi doğrudan yanıtlamak yerine cevabı arayabilecek bir makinenin hayalini kurar. Eğer bir makine, belirlenmiş bir formülasyonun muhtemel her cevabının uygunluğunun kontrolünü yapabilseydi ne olurdu? ‘Turing Makinesi’ olarak bildiğimiz bu sanal makine, bugün anladığımız haliyle ilk bilgisayar olarak kabul edilecek ve otomat teorisine yön verecektir. Peki Turing Makinesi, cevabı bulduğunda durur muydu? Turing bu ikinci soruyu cevaplamanın bir yolunun olmadığını söyler. Dolayısıyla “matematik sadece birtakım tariflere uymaya indirgenemez” sonucuna varılır (Wooldridge, 2022).

Makineler başlangıçta fiziksel işlevlerle ilgili düzeneklerdi. Hesap makineleri ile birlikte makinelerin kapsamaları, zihinsel işlemleri de yapabilecek şekilde genişler ve bu makineler görecekları işleve göre algoritmalara ihtiyaç duyar. Turing, aynı makineyi farklı soruları cevaplamak için kullanabilmeyi düşünür. Makinenin araması gereken formülü değiştirerek diğer Turing makinelerini taklit eden bir Turing makinesi, yani ‘Evrensel Turing Makinesi’. Böylece makinenin materyal düzeni ile gördüğü iş arasındaki zorunlu bağıntı değişir ve işlev ekipmandan çok makine için yazılan algoritma ile, makinenin dili ile kodlanan (computing) program ile ilgili hale gelir ve makinelerden ‘bilgisayar’lara (computer) doğru geçilir. Makineler ‘veri’ işler, veri dediğimizde bilginin matematiksel ifade ile temsil edilmesini kastederiz (Alpaydın, 2020). Diğer bir deyişle, hesaplanabilir, yani makinelerce işlenebilir bilgi için tek ön koşul, makinelerin dilinde temsil edilebilmesidir. Church’e göre, doğru bir program ile yazabildiğimiz sürece bilgisayarlar bize istediğimiz her işlevi sunabilecektir. Bu sav tarihe Church-Turing tezi olarak geçecektir.

1950 yılında Alan Turing, günümüz yapay zekâ tartışmalarının hala etrafında şekillendiği o ünlü sorusunu sorar: makineler düşünebilir mi? Bir makinenin düşündüğünü kabul etmek için gereken nedir? Ve Turing ‘Turing Testi’ olarak bilinen bir yöntem ileri

sürer. Bir odada bir kadın ve bir erkek olan iki kişi, diğer odada bir sorgulayıcı olmak üzere iki oda ve üç kişi bulunur. Sorgulayıcı, kadın ve erkek olan iki kişiye çeşitli sorular sorar, sorular ve cevaplar hakkında bir sınırlama yoktur. Eğer kadın veya erkekten birinin yerine geçen bir bilgisayar, sorgulayıcıyı insan olduğuna inandırabilirse bilgisayar ‘düşünebiliyor’ demektir.

Turing’in testine göre, bir makine düşünebiliyor olabilmek için, bilgiyi algoritmik olarak işleyebiliyor olmanın yanında doğal dili de doğru yorumlayabilmelidir. Makinenin düşünebilmesi, öncelikle bilgiyi sağduyu çerçevesinde yorumlayabilmesine bağlıdır. Sağduyu için yeterli altyapıya sahip olmalı ayrıca kendisine özel bir dili değil, günlük yaşamın dilini, doğal dili de işleyebilmelidir. Diğer yandan Turing Testine göre, bir makinenin düşünebildiğinin kabul edilmesi, onun etkinliğinin insanlarınkinden ayırt edilemiyor oluşuyla ilgilidir. Turing, makinenin ‘gerçekten’ düşünüp düşünmediği ile değil, insan etkinliğiyle olan ayrılmaz ilişkine odaklanır. Wooldridge (2022) Turing Testini bir ‘karakutu’ olarak tanımlar. Larson, Turing’in pragmatik yaklaşımının alandaki çalışmalara daha bilimsel bir bakış kazandırdığının altını çizer:

“Elbette Turing 1950’de bu işin uzun vadede doğuracağı sonuçları bilemezdi ama ‘bilinç’ ve ‘düşünce’ hakkındaki bunaltıcı felsefi soruların yerine gözlenebilir çıktısı olan bir testi geçirince yapay zekâ çalışmalarının iyi tanımlanmış bir hedefe sahip, meşru bir bilim dalı olarak görülmesini teşvik etmişti (Larson, 2022. s.22).”

Algoritma, her adımın sonlu bir zamanda eylendiği, adımsal, tanımı sonlu ve deterministik bir yapıya sahiptir (Çevik, 202 (URL7)) ve matematikte ifade edilmiş olsa bile her problem algoritmik bir yöntem ile çözülemez. Yüzyıllar önce Leibniz “yalnızca mantıksal çıkarım yapma yeteneğine sahip değil, aynı zamanda bilimin ve felsefenin tüm doğrularını da otomatik olarak içerecek bir dil hayal etmiştir” (Davis, 2000). Ancak Gödel’in de belirttiği gibi, insan düşüncesi ise kapalı tek bir formel sistemin yeterli olabilmesi için çok karmaşıktır ve bir makineden beklenen performans için geçerli kıstas gerçekten düşünmesinden ziyade, ‘etkinliğini insan düşüncesinden ayırt edilemeyecek nitelikte sürdürmesi’ olarak kabul edilir hale gelecektir.

5.2.2. Yapay zekâ

1956 yılında John McCarthy liderliğinde, New Hampshire Dartmouth Üniversitesinde, konuyla ilgili öncü araştırmacıların davet edildiği bir çalıştay düzenlenir. İsimlendirilmesinin John McCarthy'ye atfedildiği 'yapay zekâ' terimi ilk olarak bu çalıştayda ortaya çıkmıştır. John McCarthy, Marvin Minsky, N. Rochester, C. E. Shannon, Arthur Samuel, Oliver Selfridge, Ray Solomonoff, Allen Newell, Herbert Simon, Alex Bernstein, John Forbes Nash Jr. gibi önemli isimlerin katılımıyla gerçekleşen Dartmouth Çalıştayı sonrası yapay zekâ, resmi bir araştırma alanı olarak varlık kazanmıştır. Nilsson (2018) çalıştay metninden bir kısım aktarır:

“... bu araştırma, öğrenmenin ya da zekanın herhangi başka bir yönünün ilkesel olarak bir makine tarafından taklit edilecek şekilde tam olarak betimlenebileceği varsayımı temelinde ilerleyecek. Makinelere doğal dil kullandırmanın, soyutlamalar ve kavramlar oluşturtmanın, şimdilik insanlara özgü sorun türlerini çözdürtmenin, kendilerini geliştirmenin yollarını bulmaya çalışacağız. ... Mevcut amaç uyarınca, yapay zekâ sorunu, insan öyle davrandığında zeki olarak nitelendirilecek davranışları makinelere yaptırtmak olarak tanımlanacak.”

Nilsson Dartmouth Çalıştayı sonrasındaki dönemin yapay zekâ çalışmalarını ‘simgesel(sembolik) yaklaşımlar’ ve ‘simgesel olmayan yaklaşımlar’ olarak ikiye ayırır (Nilsson, 2018). Simgesel yapay zekâ, sembolleştirilmiş bilgi ve süreçlerle işleyen çalışmaları ifade ederken, ileride ‘mantık tabanlı’ ve ‘bilgi tabanlı’ olarak isimlendirilecek sistemleri büyük oranda kapsamı içine alacaktır. Mantık tabanlı yz, zihinsel süreçlerin olabildiğince doğrudan matematiksel mantık yöntemleriyle çalışmasını belirtir. Bilgi tabanlı yz ise, sistemin işlemlerini büyük oranda yapısına uygun olarak açıkça işlenmiş bilgiler ve kurallara dayandırır. Simgesel olmayan yaklaşımlar ise genel olarak beyin hücrelerinden esinlenmiş yapay sinir hücreleri, kavramlar arasındaki ilişkiler üzerine yoğunlaşan ağ tabanlı yaklaşımlar, istatistiksel yöntemleri kullanan çalışmalar, bilgiyi yordamsal yolla edinen sistemler gibi araştırma alanlarını ifade eder. Bu terimler çalışma alanlarını genel hatlarıyla belirlemeye yönelik yardımcı olmakla beraber, farklı yaklaşımlar arasında kesin çizgilerle bir ayırım yapmak söz konusu değildir. Bir sistem farklı yaklaşımları birlikte içereceği gibi bir çalışma prensibi farklı alanların kapsamına da girebilmektedir.

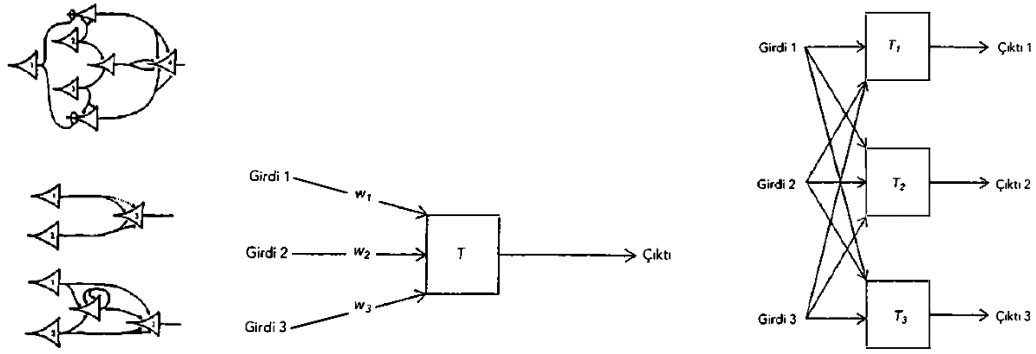
Wooldridge (2022) alanda çalışan uzmanlar arasında ‘yapay zekâ’ ismini çok isabetli bulmayanlar olduğundan bahseder. İlerleyen dönemlerde aslında alanda yapılan çalışmalarının büyük bir kısmının “düşünsel problemlermiş gibi bile görünmediği”ni söyler. Ona göre, bu açıdan bakıldığında, ‘zekâ’ ifadesi yanıltıcı bir rol oynamakta, araştırmalara yönelik genel beklentilerin yönünü şaşırtmaktadır. Alan ismine yönelik benzer bir mesele de yapay zekâ ile neyin kastedildiğini tanımlamak olmuştur. İlerleyen dönemlerde, alanda farklı terimler türemiş olmakla beraber oturmuş bir terminoloji oluşmamıştır. Ancak Zayıf Yapay Zekâ, Güçlü Yapay Zekâ ve Yapay Genel Zekâ gibi ifadelerle fazlaca karşılaşılır. Güçlü yz, insan seviyesinde çok yönlü düşünsel nitelikler taşıyan yapay zekâ hedefini tanımlar; zayıf yz, insanın düşünsel eylemlerinin birinin ya da bazılarının insana benzer şekilde yerine getirilebiliyor oluşuna odaklanır. Yapay genel zekâ ise bilinçlilik durumu ile ilgilenmeyip genel olarak doğal zekayı taklit etme çalışmalarını ifade eder. Yapay zekâ olarak anılacak bir sistemde aranan nitelikler genel olarak akıl yürütme, çevreyi algılama, doğal dili anlama, deneyimden öğrenme, problem çözme ve planlama olarak sıralanabilir.

5.2.3. Yapay sinir ağları

Yapay zekâ çalışmaları daha kararlı bir varlık kazanmaya başlarken, İnsan zihninin nedensel işleyişini taklit etmeye odaklanan simgesel mantık çalışmalarının yanında insan düşüncesinin işleyişini beynin biyolojik yapısında arayan çalışmalar ve istatistiksel çalışmalar başlar. Bu çalışmaların başlangıcı 1943 yılında McCulloch ve Pitts’in, sinir hücresinde (Şekil 5.2a) mantık temelli bir çalışma prensibi olduğunu ileri sürmeleri olarak kabul edilir. Aslında Alan Turing de 1968 yılına kadar yayınlanmamış olsa da 1948 yılında yazdığı makalesinde, beynin birbirine bağlanan hücrelerden oluşan yapısını ve nöronların veri alma ve çıktı üretme biçimini taklit eden bir tasarı ileri sürmüştür (Christianni vd., 2021). Ayrıca Turing Testinden bahsettiği “Computing Machinery and Intelligence” makalesinde de her şeyi ile tamamlanmış bir yapay zihin yerine eğitilebilir bir çocuk zihni üretilebileceği fikrini ileri sürmüştür.

İnsan beyni, sinir hücresi olarak bilinen nöronların birbirleri ile elektrokimyasal etkileşimi sayesinde çalışır. Her nöron gövdesi olan bir çekirdek yapı ve akson denilen kuyruk bölgesine sahiptir. Her nöronun akson uzantılarındaki sinir uçları, bağlı olduğu

nöronların gövdelerine bağlı dendritlere sinyal gönderir. Bir nöron tek seferde birden fazla nörona sinyal gönderirken sinyal alan her bir nöronun harekete geçmek için ihtiyaç duyduğu uyarıcı eşiği farklıdır. Her sinyal, her nöron için farklı bir ağırlık değeri taşır. Aksonların etrafını kaplayan miyelin kılıf, yalıtıcı etkisi sayesinde sistemde sinyal karmaşasını önler. Beyin, milyarlarca nöronun karmaşık şekilde etkileşim halinde olduğu bir bağlantılar topluluğudur ve öyle işler.



Şekil 5.2. Sinir ağları: a) McCulloch-Pitts sinirsel ögeleri (Nilsson, 2018), b) Rosenblatt'ın perseptron modelinde tek bir nöral birim, c) tek bir katman halinde düzenlenmiş üç yapay nörondan meydana gelen bir perseptron (Wooldridge, 2022).

Beyin nöronlarının özelliği aldıkları birden fazla girdiyi bir çıktı sinyaline dönüştürerek iletebilmeleridir. Bunu yapabilmelerindeki temel etken ise kendi eşik değerlerinin olması ve bu değerleri uyarlayabilmeleridir. Boole cebirinde kavramların karmaşık ilişkilerinin sadece 1 ya da 0 olarak temsil edilebilmeleri gibi, sinir hücresinin farklı algıları tek sinyale dönüştürebilmeleri, yapay zihin süreçleri için kaldıraç görevi görecektir.

Frank Rosenblatt 1957 yılında, çalışan ilk yapay sinir hücresi 'Perseptron'u geliştirmiştir (Şekil 5.2.b). Perceptronlar çevrelerinden özerk olarak veri toplayabilirler, bu da çevre ile etkileşimde insan faktörünün zorunluluğunu kaldırmaya yönelik önemli bir adımdır. Perceptronlar, algılarını kendi algoritmalarınca lineer bir fonksiyon uyarınca ayırtılabilmeye yeteneğine sahiptir. Lineer ayırtılabilirlik, alınan verinin lineer bir fonksiyonca bölünen alanda hangi bölgede olması gerektiğini belirlemekle ilgilidir. Böylece veri, ikiye bölünmüş alanda 1 ya da 0 değerine karşılık bölgelerden birinde bulunur ve veri mantığın 've' (AND kapısı) fonksiyonunca işlenebilir haline gelir. Lineer ayırtılabilir olmayan yapıların perceptronlarla çalışabilmesi için lineer bir yapıya

dönüşmesi gerekir. Bu başarıldığında perceptronlar ile mantığın ‘veya’ (XOR kapısı) fonksiyonu da işleyebilir hale gelir (Dinç, 2022 (URL8)). ‘Veya’ işlevi, fonksiyonun dışlayıcı nitelik kazanması ile ilgilidir. (En basit haliyle dışlayıcı nitelik, elma veya armut, alma ise armut olmama ihtimalini belirtir, bu durum armutların bulunmadığı bir alternatif karşılık gelir.) Dışlayıcı nitelik, veri analizinde alternatif ve istisna gibi niteliklerin de yer alabilmesini böylece doğal durum karmaşıklıklarına daha yakın işlem yapılabilmesini sağlar.

Perceptronların bir ‘hata düzeltme prosedürü’ vardır, bu da sinyal eşikleri için eğitilebilmeleri demektir ve farklı hücrelerin aynı şiddetteki sinyallere farklı reaksiyon gösterebilmeleri bir araya geldiklerinde daha geniş ölçekli çalışabilmelerine izin verir. 1949 yılında Hebb, eş zamanlı çalışan iki nöron arasında etkinlik değerlerinin yükseleceğini ileri sürmüştür. Bu sav literatüre Hebb’çi öğrenme kuralı olarak geçer (Alpaydın, 2019). Bir sinir ağında mimari de önemlidir. Hücrelerin birbirlerine bağlanma biçimlerine göre bir katmandaki hücrenin çıktısı, bir sonraki, bir önceki ya da aynı katmandaki başka bir hücrenin verisi olabilir. Bu bağlanma biçimleri beyin nöronlarının birbirleri ile etkileşiminin oldukça basitleştirilmiş bir şeması olarak düşünülebilir. Bir yapay sinir ağının mimarisi ağın işleme biçimini düzenler.

“Diyelim ki görsel alanda bir daire olup olmadığını kontrol eden bir nöronumuz ve görsel alanda ‘6’ rakamının olup olmadığını kontrol eden bir başka nöronumuz var. Ne zaman bir 6 görsek -ya da okumayı öğrenirken bize onun 6 olduğu söylense- bir daire de görürüz, bu yüzden aralarındaki bağlantı güçlendirilir; ... (Alpaydın, 2019. s.82).”

Teoride karmaşık işlemlere izin veren sinir ağları, başlangıçta fazla katmanlı sistemler olarak eğitilemediklerinden beklenen verimi üretmekte başarısız olur.

5.2.4. Doğal dil işleme

Makineden bilgisayara doğru ilerlerken önemli noktalardan biri veriyi bellekte tutma özelliğinin kazandırılmasıdır. Makinenin belleği, işlenecek algoritmalarla (program) birlikte algoritmaları çalıştırırken gerekli olan temel bilgileri saklar. Bilgisayarın belleğindeki veri 1’ler ve 0’lar halinde saklanır ve her rakam bir ‘bit’ değerine karşılık gelir. İlk bilgisayarlarda her bit değeri için bir anahtar bulunur ve donanımın mekanik

işleyişi ile program paralel çalışırken daha sonra üst düzey programlama dilleri ortaya çıkar (Wooldridge, 2022). Üst düzey programlama dilleri, bilgisayarın işleme biçimiyle program dili arasındaki doğrudan ilişki yerine, farklı bilgisayarlarda işlenebilecek ortak dillere karşılık gelir ve daha ileriki zamanlarda grafik ara yüzler ortaya çıkana dek bilgisayarla etkileşim bu diller vesilesiyle gerçekleşecektir.

Yapay zekâ çalışmalarında önemli meselelerden biri de doğal dil ile yani günlük konuşma dili ile işlemlerinin bir yolunu bulmaktır. Bu konuda ilk denemeler, büyük metinleri karşılaştırıp istatistiksel incelemelerinin yapıldığı yapay çeviri çalışmaları olmuştur ancak gözle görülür bir başarı sağlanamamıştır (Larson, 2022). Daha sonraları, Noam Chomsky tarafından geliştirilen üretici dilbilgisi kuramı, bilgi-işlem süreçleri ve dil işlemesi arasında bir paralellik kuracak, yapay zekâ dil çalışmaları için önemli bir yol açacaktır.

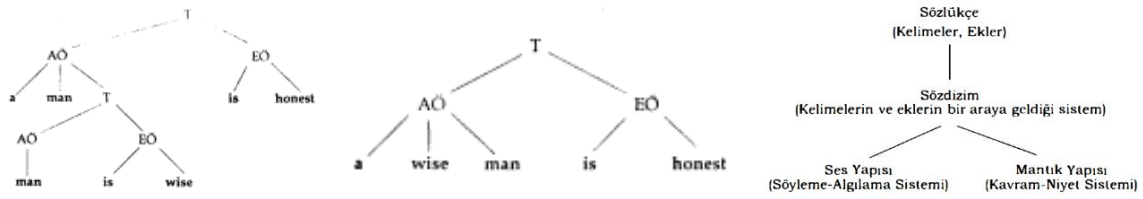
5.2.4.1. Biçimsel dilbilgisi

1958 yılında insan beyninin dil için gerekli altyapıyı taşıyarak doğduğunu söyleyen Noam Chomsky, beyinde dile dair bir kod olduğunu ve tüm insanların konuştuğu dillere dair ortak bir gramer, bir evrensel gramer bulunabileceğini ileri sürmüş ve ‘üretici dilbilgisi’ teorisini oluşturmuştur.

“Dilbilgisi kuramı şu soruyla ilgilenir: Bir kimsenin, kendi diline ilişkin bilgisinin, onun dilden olağan ve yaratıcı bir biçimde yararlanmasını olanaklı kılan bilginin doğası nedir? ... Bu nedenle her dil (bir ölçüde), sınırsız bir alanda geçerli belli bir sayıdaki ses ile anlam eşleşmesinden oluşur. ... Belli bir dil için ses-anlam bağıntısını belirleyen kural dizgesine, o dilin "dilbilgisi" -ya da daha teknik bir terimle, "üretici dilbilgisi"-denebilir.” (Chomsky, 2001, ss.155-156)

Chomsky’nin dilbilgisi yaklaşımı belirli ses-anlam ilişkilerini zihinde belirmesiyle oluşan dilin soyut kavramlarını ifade eden ‘derin yapı’lardan ve derin yapıların farklı işlemlerden geçmiş dışavurumları olan ‘yüzey yapılar’dan bahseder (Şekil 5.3a ve Şekil 5.3b). Üretici dilbilgisi, ses-anlam ilişkileri arasındaki bağıntıyı belirlediği gibi derin yapılar ve yüzey yapılar arasındaki dönüşüm kurallarıyla da ilgilidir. Üretici dilbilgisi, sonlu sayıda sessel ifadeye sahip bir dilden sonsuz sayıda anlam örüntüleri oluşturabilir ve

Chomsky'ye göre insan iletişiminin bu özelliği onu hayvanlardan ayıran temel etmendir (Chomsky, 2001). Chomsky cümlelerin oluşumundaki bu bağlantıları açmaya ve kurallarını belirlemeye dair çalışır. Amacı, kavramların cümlede yer alma biçimlerini ve cümle öğelerinin oluşum kurallarını sermek böylece sessel ifade ile anlam arasındaki ilişkiyi formüle etmektir. Cümle öğelerinin hiyerarşik ilişkileri ve gramer ağaçları ile anlam ilişkilerini örgütleyen dilbilgisi yapılarını kurgular (Şekil 5.3.b).



Şekil 5.3. Chomsky dil yapıları: a) derin yapı ağacı, b) yüzey yapı ağacı (Chomsky, 2001), c) ifadenin örgütlenme biçimi (Chomsky, 2014).

Matematik ve mantığın verdiği araçlardan yararlanarak bir dilin incelemesi formel dilbilim çalışmasını oluşturur (Taşdemir, 2022). Formel dil teorisine göre bir dil (L), sonlu bir simgeler dizisinin (alfabe- Σ) elemanları ile oluşturulan dizilimlerim (w) bazılarını içeren bir sistemdir. Dili oluşturanlar, alfabenin elemanları ile oluşabilecek bürün olası dizilimler değil, belirli tanımlarla oluşturulmuş olanlardır. Dili üreten bu tanımlar toplamı gramerlerdir. Gramerler yalnızca bir dil için bütün iyi tanımlı ifadeleri üreten kurallar bütünü, dil üreten soyut makinelerdir (Temürcü, 2022 (URL6)). Gramerler dilin tanımlama formülleri içerir. Bu formüllerle dilin incelenmesi, 'Bağlamdan Bağımsız Dilbilgisi'ne karşılık gelir.

Dil; fonetik (sesbilim), semantik (anlambilim) ve sentaks (sözdizim) olmak üzere üç temel bölümden oluşur (Nakiboğlu, 2021(URL3)). Formel dilbilimin alt dalları arasında kelimelerin yapısal parçalarını inceleyen morfoloji (biçimbilim) ve anlamların bağlamsal yapısını inceleyen pragmatik (edimbilim) bulunur. Fonetik sesin üretimi, algılanması, tanınması ve taklit edilmesi gibi yetileri barındırır. Sentaks dilin sözdizimi, elemanların bir araya gelişidir. Semantik ise, bir araya gelmiş elemanların oluşturdukları dizilimin içerdiği anlam, potansiyelleridir. Dilde, sentaks, yani dizilim, semantikten bağımsızdır. Alfabe elemanları kullanılarak sentaktik olarak üretilmiş ifadelerin tamamı belirli bir dile ait olabilmesi için gramerlerce belirlenmiş tanımlara uyumlu olması gerekir. Sentaktik

oluşumların bu kurallara uygunluğunu denetleyen makineler ise otomat¹ olarak isimlendirilir (Temürcü, 2022 (URL6)). Verilen girdiyi algoritmasına uygun şekilde işleyip arzu edilen çıktıya ulaşan makineler, kendi sembolik dilleriyle çalışır. Verinin, algoritma kuralınca dönüşümünü ve tanımlanan algoritmaya uygunluğunu denetleyen makineler, Turing makineleri yani bilgisayarlar, otomatlardır.

Type 0: Turing Makinesi

Type 1: Lineer-Sınırlı (Linear-Bounded Automata)

Type 2: Aşağı Açılan Otomat (Pushdown Automata)

Type 3: Sonlu Durum Makinesi (Finite-State Automata) (Temürcü, 2022 (URL6))

Russell ve Norvig, Chomsky'nin dilleri yeniden yazım kurallarına göre ayırdığı 4 gramer sınıfından bahseder. Hiyerarşik olarak ayrılmış bu sınıflardan daha yüksekte olan her sınıf, kendisinden sonra gelen sınıfları kapsayacak yapıdadır. Yinelemeli olarak numaralandırılabilen, bağlamdan bağımsız, bağlama duyarlı ve normal gramerler olarak ifade edilen bu 4 sınıftan ilkini Turing makinelerinin çalışma prensibi ile eşleştirirken sonuncusunun ise sonlu durum makinelerine karşılık geldiğini söylerler (Russell ve Norvig, 2010). Otomat tiplerinde de söz konusu gramer sınıflarında olduğu gibi, Turing makinelerinden itibaren her sınıf, kendisinden sonra gelen sınıfı kapsayacak niteliktedir. Sonuç olarak Chomsky'nin dilbilgisi analizi, bilgisayarların dilin çalışma prensibine yakınlık kurmasında önemli bir yer tutar.

5.2.4.2.Bilgisayar nasıl anlar?

Bir ifadeyi anlamak, o ifadeyi sahip olduğumuz dünya bilgisi içinde karşılık geldiği kavramla ilişkilendirmek demektir. Bir bilgisayarın anlaması ise, ona sunulan girdiyi belleğinde yer alan en uygun ifade ile eşleştirmesi veya girdinin karşılık geldiği eylemi icra etmesi demektir. Bizler için anlam kavramsal boyuttadır, bilgisayar için ise veri tabanındaki bilgilerden ileri gelir. “Anlama' yetisinde en önemli önkoşul, saklanmış bilgiye uygun bir iç gösterim ya da modeldir (Nilsson, 2018).” Yapay Zekaâ alanında doğal dil

¹“Otomat, harekete geçirildikten sonra nispeten kendi kendine çalışan çeşitli mekanik nesnelerden herhangi biri. Otomat terimi aynı zamanda önceden belirlenmiş talimatlara veya prosedürlere dayanarak bilgiyi bir formdan diğerine dönüştüren teorik veya gerçek elektromekanik cihazlar sınıfına da uygulanır. ... Otomatların çoğunluğu canlıların, bitkilerin veya doğal olayların kinetik yönlerinin doğrudan temsilidir.” (Britannica, 2024 (URL9))

işleme çalışmaları bilgi (empirizm) ve teoriler (rasyonalizm) etrafında gelişmiştir (Church, 2004; Russell ve Norvig'ten (2010)).

Çhomsky'nin üretici dilbilgisi, doğal dilin cümlelerini öğelerine ayırtmış, aralarındaki ilişkiyi formüle etmiştir. Bu işleyişten faydalanan yapay zekâ uzmanları, kurulan cümleyi öğelerine ayırtıp ilişkilerini analiz etme, her ögenin rolü ve içerdiği ifadenin veri tabanındaki karşılığı ile cümleyi çözümleme ile doğal dili bilgisayarda işleme şansı bulur. Her ögenin içindeki kavramın rolü o ögenin (özne, eylem, nesne, sözcük öbeği vb.) rolü ile ilişkilendirilir, etkenlik, edilgenlik, niteleme vb. özelliklerine göre tanımlanır. Her sözcük morfolojik yapısı açısından irdelenir, muhtemel ekleri ve kökleri ayrıştırılır. Bilgisayar cümlelerin bahsettiği olayı ve durumu öğelerin bu ilişkileri olarak görür. Kendisine bir soru sorulduğunda bilgisayar önce soruyu çözümler, sonra sorunun karşılığını kurgular, kavramları yerleştirir ve cevaplar. Bilgisayar, bizden aldığı cümleyi inceler ve bize başka bir cümle sunar. Sunduğu cümle, beklediğimiz muhtemel karşılık etrafında, dilimizin işleme biçimlerinin analizine göre kurgulanmıştır. Esasen anlamı beklentilerimiz etrafında biz kurgularız.

Bilgisayarla doğal ile iletişiminin ilk denemeleri, dilin bu yapısal işlemesi ile gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Ancak dil, yapısal kurgusundan çok daha fazlasıdır. Bir dili anlamak için sadece cümlelerin yapısını anlamak yeterli olmaz, konuyu ve bağlamı da anlayabilmek gerekir (Russell ve Norvig, 2010). “Bir cümleyi anlama süreci, dilbilgisini, anlambilimi ve uslamlamayı iç içe geçecekleri biçimde birleştirmeli, her parçayı öbürlerine yardım etmeye çağırmalıdır (Winograd: Nilsson'dan (2018)).” Dil bağlamsaldır, doğal dili anlamak sağduyu gerektirir. Konuşulan dünyanın genel bilgisine hâkim olmak, ifade ile kastedilenin içeriğini kavramak için gereklidir. Sözcüklerin anlamı, ortaya çıktıkları durumlara bağlıdır ve açık uçlu (sınırsız) art alan bilgisini gerektirir (Larson, 2022). Aynı kelime bir söylemden başka bir söyleme kapsadığı anlamı değiştirebilir. Ayrıca sözcükler çevresel olmayan bağlam içerisinde bulunur. Çevresel olmayan bağlam, bir kelimenin anlamının, metnin ya da cümlelerin içerisinde birlikte bulunduğu diğer kelimelere göre şekillenmesini ifade eder (Larson, 2022). Sözcüklerin düz anlam, yakın anlam, mecaz anlam gibi özellikleri ya da eş sesli sözcüklerin hangi anlamını kastettiği yine etrafındaki sözcüklerle birlikte ortaya çıkar. Bu nedenle anlam belirsizlik taşır, farklı olasılıkları işaret eder. Ayrıca dil gönderimsel ifadeler barındırır. Bilgisayarla doğal dilde iletişimin en

bilinen handikaplarından biri, zamir gibi, daha önce bahsi geçen kavramlara gönderen ifadelerin neyi kastettiğinin bilgisayarca belirlenmesidir. Dilin bütün bu özellikleri sebebiyle doğal dil işlemlerinde, yapısal çalışmalardan daha fazlası gerekir. İlk örnekler belirli doğal dil kalıplarının kullanıldığı sistemler geliştirmeyi başarmış olsa da bunlar büyük oranda matematiksel ifadeler yerine günlük dil ile yakınlık kuracak ifadelerin yerleştirildiği steril dillerle sınırlı kalmıştır.

“LIFER'ın ilginç bir özelliği, kullandığı dilin, "örüntüler" bağlamında tanımlanması ve bu örüntülerin, uygulamalar alanında anlamsal kavramlardan faydalanmasıydı. Örneğin, bu tür bir örüntü şöyle olabilir:

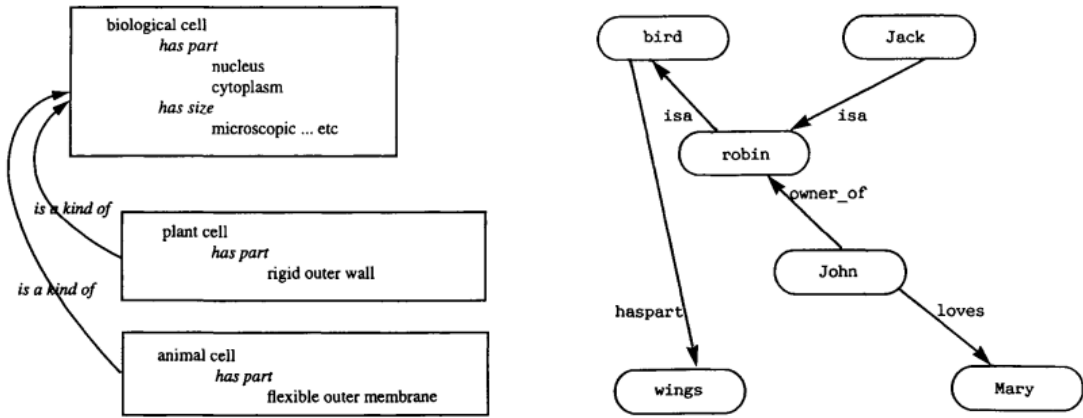
WHAT IS THE <ATTRIBUTE> OF <PERSON> [Kişinin nitelikleri Nedir)

Burada WHAT, IS, THE, OF sözcükleri, İngilizce herhangi bir sorguda bulunabilecek gerçek sözcüklerdir ve <ATTRIBUTE> (nitelikler), <PERSON> (kişi) sözcükleriye, önceden tanımlanmış kümelerde herhangi bir sözcüğe uyacak "joker"lerdir. <ATTRIBUTE>, YAŞ; AĞIRLIK; BOY gibi sözcüklere uyacak biçimde tanımlanabilir. <PERSON> ise JOHN, SUSAN, TOM gibi isimlere uyabilir. O halde bu örüntü, şöyle bir cümleyi tanıyacaktır:

WHAT IS THE HEIGHT OF SUSAN [Susan'ın Boyu Kaçtır]

‘Dilbilgisi’ tanımlamanın bu yöntemi, örneğin C <= İÖ YÔ gibi olağan sözdizimsel öbek yapısı kurallarına ters düşer. Daha önce bahsettiğim gibi, uygulama alanındaki kavranılan temel alan dilbilgilerine "anlamsal dilbilgisi" denir (Nilsson, 2018, s.319).”

Sentaktik yapının aksine semantik yapı, algoritmik yapılarla işlenemeyecek niteliktedir. Her ne kadar gramerlerin genişletilmesi anlamsal içeriğe ulaşmak için destek olsa da semantik yapı gerçek insan davranışının ampirik bir incelemesini gerektirir (Russell ve Norvig, 2010). Başlangıçta, sözcüklerin ifade ettiklerini daha belirgin yakalayabilmek için yapay zekâ çalışmalarında anlamsal ağlar, kavramsal yapılar, çerçeve yapıları, taksonomik ayırım gibi tekniklere başvurulur. Bu yapılar genel olarak sözcüklerin tanımları ve içeriklerinin başka sözcüklerle olan ilişkileri, kategorik olarak gruplanabilme biçimleri gibi nitelikler üzerine çalışır. Bir sözcük genelde başka sözcükleri çağrıştırır ve semantik yapı bu çağrışımların arasında kurulur.



Şekil 5.4. Anlamsal ağ yapıları: a) Hiyerarşik anlamsal ağ taksonomisine basit bir örnek (Fox, 1996), b) Basit bir anlamsal ağ örneği (Partridge, 1996).

Oluşturulan ilk anlamsal ağ yapıları daha çok, kelimelerin ait olduğu gruplar özelinde hiyerarşik olarak ilişkilendirilmesi ile oluşturulur. Örneğin, el ya da ayak kelimeleri organ kelimesinin alt gruplarına aitken organ, insan ya da hayvan kelimelerine götürür. Daha sonra her kelimenin kendisi ile yakınlık kuran diğer kelimelerle hiyerarşik olmayan ilişkiler kurduğu ağ yapıları da geliştirilir (Şekil 5.4). Hiyerarşik olmayan ağ yapıları, sözcüğün bağlam içerisinde kazanabileceği farklı anlamları arasında daha doğru olanın tercih edilmesini kolaylaştırır. Sözcükler, birlikte kullanıldığı diğer sözcüklerinde oluşturduğu ağ öbekleri ile değerlendirilip anlamlandırılır.

Zamanla istatistiksel değerlendirme ve örüntü tanıma yöntemlerinin daha çok önem kazandığı dil işleme prosedüründe en büyük problem programın ulaşabileceği bilgi düzeyi haline gelir. Buna dair denemeler olsa da günlük yaşamın öngörülemezliği karşısında yeterli bilginin bir programa yüklenmesinin neredeyse imkânsız olduğu görülür.

5.2.4.3. Konuşma Tanıma

Makinelerle doğal dil ile iletişim kurma çalışmaları yazılı ifadeler ile başlar çünkü yazılı ifadede veri hata payı minimum olacak şekilde iletilir ve karmaşıklık için olabildiğince az alan bırakılır. Söylenen bir şeyin makinelerce anlaşılması ise biraz daha karmaşık bir süreçtir. Konuşma tanıma olarak isimlendirilen bu süreç öncelikle akustik bir donanım gerektirir ve temel olarak akustik bilgilere (ses öğelerinin özelliklerine ve bağlam

içindeki değişimlerine bağlı fonetik) ve sesbilimsel bilgilere (konuşma dilini düzenleyen ses şiddeti, ritim ve ses perdesi gibi noktalamlar) ihtiyaç vardır (Haton ve Haton, 1991).

Bilgisayarın konuşmayı işleyebilmesi için alınan akustik sinyal elektronik bir sinyale dönüştürülür ve se frekansı gibi özellikler üzerinden sayısallaştırılır. Sese özelliğini veren unsur dalga boyudur. Dalga boyu özelliklerine göre seslere ayrılan sinyal sırasıyla seslerin birleşimi üzerinden sözcükler olarak ve daha sonra metin olarak tanımlanır (Nilsson, 2018). Ancak bu süreç görüldüğünden daha zordur, çünkü alınan akustik sinyal fazla değişken içerir. Haton ve Haton (1991) sesli sinyallerin özelliklerini değişkenlik, süreklilik ve yineleme olarak sıralar. Değişkenlik, konuşmanın farklı kişisel özelliklere ya da telaffuzlar sahip kişiler tarafından yapılabileceğini ifade eder. Süreklilik, konuşmanın bir sürece yayılmış devamlı bir etkinlik olmasını belirtir. Yineleme ise, alınan fazla miktardaki akustik veri arasından gerekli olanın sağlıklı şekilde ayırt edilebilmesi ihtiyacıyla ilgilidir. Russel and Norvig (2010) ise konuşma tanımadaki handikapları ayırıştırma, yeniden birleştirme ve eş-söylemlilik olarak belirtir. Onlara göre konuşma tanıma, Konuşmanın sekanslarını tanımlama görevidir. Zordur çünkü sesler tanımlamak için fazla belirsiz olabilir. Öncelikle yazılı bir metinde kelimeleri düzgün ayıran boşluklar vardır ancak konuşma esnasında bu ayırımın belirlenmesi zordur. Belirlenen kelimelerin yeniden organize edilmesinde ulama gibi ses olayları karmaşıklığa sebep olabilir. Ayrıca, aynı şekilde telaffuz edilen kelimeleri (özellikle İngilizce gibi aynı ses için birden fazla yazım biçimi olabilen dillerde) birbirinden ayırt etmek zordur. Konuşma tanımayı “en muhtemel sekans analizi” (most-likely--sequence explanation) olarak tanımlarlar. Yani, gözlemlenen sekansın verili durum çeşitliliklerin hesaplanması sonucu en olası şekilde birleşmesidir. Burada gözlemlenen veri, ses sekansındaki özellik vektörlerine karşılık gelirken durum çeşitlilikleri muhtemel kelimeleri ifade eder (Russell ve Norvig, 2010). Telaffuz farklılıkları sebebiyle farklı şekillerde algılanabilecek unsurlar, her bir sesin farklı durumlarının ortalama değeri üzerinden, en muhtemel durumu seçilerek tanımlanır. Seslerin programlara tanıtılmasındaki en çok tercih edilen yöntemlerden biri, okunan metni yazılı dökümü ile eşleyerek sunmaktır.

Konuşma tanıma kısaca, sesin parçalanarak ses özelliğinin sayısal verilere dönüştürülmesi, her bir parçanın etiketlenmesi ve etiketlenen parçaların yeniden birleştirilmesi işidir. Yeniden birleştirme için, Russel ve Norvigin belirttiği gibi,

hesaplanan en muhtemel durumlar göz önünde bulundurulur. Bu durumların belirlenmesinde Bayes ağ yapıları önemli yer tutar. Algılanan her ses parçasından sözcüklere ve anlamlı bir cümleye doğru giden bir ilişkiden vardır ve bir cümle bir ses dizisidir. Bu dizinin oluşturulması, çok fazla olasılık içereceği ve fazla hesaplama gerektireceği için sadeleştirme yöntemi olarak Markov prensibinden yararlanılır. Markov prensibine göre dizideki her bir eleman sadece kendisiyle doğrudan ilişki içinde olan elemanı etkiler. Konuşma tanıma sürecinde, gerçekten algılanan tek unsurlar ses parçaları olduğu için sonradan ulaşılan sözcükler ve cümleler gibi olgular ‘saklı’ kabul edilir bu nedenle buradaki markov yaklaşımı ‘Saklı Markov Prensibi’ olarak geçer (Nilsson, 2018).

5.2.5. İstatistiksel yöntemler ve örüntü tanıma

“Neredeyse tüm usamlama ve karar verme süreçleri bir belirsizlik ortamında gerçekleştiği için, belirsizlikle başa çıkmak, zekanın otomatikleştirilmesinde önemli rol oynar (Nilsson, 2018).” Karar verme süreçlerinde istatistiksel yöntemler, belirsiz durumlarda beklenen alternatiflere sayısal değerler verilerek işlem yapılmasını içerir. Böylece muğlak yapılar somut verilere dönüştürülerek rasyonel olarak değerlendirilebilir. Başlangıçta istatistiksel işlemler doğal dil işleme, örüntü tanıma ve görüntü işleme gibi alanlarda öne çıkar. Bilgi tabanlı ‘uzman sistemler’le birlikte, eldeki verinin götürdüğü farklı durumlar olduğunda, muhtemel çıktılar için sayısal değer vererek hareket eden ‘bulanık mantık’ kavramı ortaya çıkmıştır. Bulanık mantık belirli bir olguyla ilişkisi olabilecek bilinen durulardan hangisinin dikkate alınacağı ile ilgili değerlendirme yapar. Örneğin, bir hastanın burnu aktığında, bu alerjik bir reaksiyon ya da grip olabilir. Her ikisi de bilimsel olarak ilişkilendirilmiş durumlar olarak ihtimal dahilinde değerler alır. Ancak havaya para atıldığında yazı mı yoksa tura mı geleceği gibi rastgelelik içeren durumlarda olasılık teorisinden yararlanılır. Olasılık teorisi, deterministik olmayan durumların hesaplanabilirliği ile ilgilenir ve daha çok deneyimin genelleştirilmesi ile çalışır. İstatistiksel yöntemlerin kullanımı, yapay zekâ alanında hayatın açık uçlu durumlarına uyum sağlama çabalarının en kapsamlı yaklaşımıdır.

‘Örüntü tanıma’, en basit haliyle, bilgisayarın verilerdeki belirli özellikleri tespit etmesi olarak tanımlanabilir. Örüntü; veride “ayırt edici özellikler ve bunların bir araya gelme biçimleri” olarak ifade edilebilir (Alpaydın, 2019). Örüntü tanımanın ilk

çalışmalarında genellikle, bilgisayar algıladığı veri ile ‘bildiği’ arasındaki benzerlikleri tespit eder. Bildikleri içinde algıladığına benzeyen alternatifleri istatistiksel olarak değerlendirir ve algıladığı verinin ‘ne’ olduğuna, yani bildikleri arasında hangisiyle ne şekilde eşleştiğine karar verir. İlk zamanlarında örüntü tanımadan metin ve görsel tanıma ve problem çözümü için sezgisel arama gibi alanlarda yararlanılmıştır.

80’li yıllarda yapay zekâ camiasını etkileyen ajan (agent) tabanlı sistemler, insanlar için günlük işlerinde destek olacak yapay asistanlar olma iddiasıyla buluşur. Gün boyu insanlar adına doğru kararlar alması beklentisi yansıtılan ajan sistemler, mevcut konuda ‘optimum kararı’ alma hedefiyle eşleştirilir. Bu beklenti, yapay zekâ’nın “amacını ‘insan gibi seçimler yapmaktan optimal seçimler yapmaya’ doğru” kaydırır (Wooldridge, 2022). Bir insan için mevcut en iyi karara ulaşabilmek ise hem insanın mevcut günlük alışkanlık ve tercihlerinin hem de arzu edilen durumların ve onlara ulaşma yollarının istatistiksel bir analizini gerektirir.

Yapay zekâ araştırmalarında belirsizlikle başa çıkma yöntemlerinde biri de ortaya çıkışı 18. yy.a uzanan ‘Bayes Teoremi’ni ele alan yaklaşımlardır. Bayes teoremi, olaylar arasındaki ilişkileri ortaya seren karmaşık ‘bayes ağ yapıları’ndan rasyonel çıkarım yapma imkânı sunar. Koşullu olasılık gibi değerlendirmelere imkân verirken hatalı veriyi düzeltme ya da eldeki verileri güncelleme imkânı sunar. Esneklik imkânının rasyonelleşmesi, yapay zekâ karar süreçleri için oldukça önemli bir adımdır. Bayes ağları ile, hatalı olması söz konusu olan veri alternatif ihtimallere götürme etkisi bakımından daima bir kenarda tutulurken bizi karara götüren süreç istatistik olarak daha güçlü görünen olgular etrafında şekillendirilir. Bu ağ yapısı, edinilen yeni bilgilerin bağlantılardaki istatistik oranların düzenlenmesi ve geriye dönük kanaatlerin dönüştürülmesi imkânı sunar.

5.2.6. Makine öğrenmesi

1980’li yıllarda ortaya çıkan Paralel Dağıtımli İşleme modeli, karmaşık işlemleri bileşenlerine ayırarak paralel hareket eden birden fazla sisteme paylaştırma fikriyle gelir. Diğer yandan, işlem sırasında belirlenen bir hatanın geriye doğru takibini yaparak hatanın başlangıç noktasından itibaren süreci değiştirerek eğitimi daha nitelikli hale getirmeye müsaade eder. ‘Geri yayılım’ olarak bilinen bu usul, makine öğrenmesinde ‘bağlantıcılık’

olarak bilinen yaklaşımın güçlenmesine zemin hazırlar. 21 yüzyılda ise daha fazla katmanlı ağları eğitime üzerinde çalışılabilir hale gelir ve çok daha etkili, ‘derin öğrenme’ yöntemleri gelişir.

İlk tanımıyla bir bilgisayar programı, ona sunduğunuz veriyi belirli işlemler sırasından geçirerek size çıktı olarak ileten bir eyleyicidir. Programın yaptığı iş, algoritmasının, yani işlem şablonunun programlanma biçimiyle ilgilidir ve büyük oranda bu deterministik işlem dizisinin programcı tarafından önceden tanımlanması ile ilgilidir. Özet olarak ilk haliyle bir bilgisayar programı, ilgili girdiyi çıktıya dönüştüren bir kurallar bütünüdür. Girdi ile çıktı arasındaki ilişkinin açıkça tanımlanamadığı, ya da belirli bir kurallar bütünü varlığının bilinemediği durumlarda, algoritmanın eldeki verilerden hareket ederek arzu edilen çıktıya ulaşmak için bir yöntem geliştirmesi durumu ise ‘makine öğrenmesi’ olarak ifade edilir. Böyle bir algoritma ile çalışan bir program öğrenen bir bilgisayar programıdır. Öğrenen bir program, programcının öngörülerine olan sıkı bağımlılıktan uzaklaşır, geçmişe dönük tanımlı kalıplarla değil, eylem esnasında karşılaştığı verinin niteliğine göre işler.

Makine öğrenmesi, algoritmanın kendi iç değerlerinde düzenleme yapmasıdır. Bir algoritma belirli nitelikler üzerinde çalışan ve bu niteliklere ilişkin parametrelerden oluşan bir denklemler bütünüyse eğer, öğrenen bir algoritma, perceptronların sinyal eşiklerini ayarlayabilmeleri gibi, arzu edilen çıktıya ulaşmak için niteliklerin parametrelerini ayarlar. Bu ayarlama, programı eğitmek için kullanılan veriden edinilen deneyimle gerçekleşir. Makine öğrenmesi, programın veriden/deneyimden öğrenmesi ya da eldeki veriden yola çıkarak bir program inşa edilmesidir (Alpaydın, 2019).

Belirli bir girdi verildiğinde bize kabul edilebilir doğrulukta bir çıktı sunmasını beklediğimiz bir öğrenen programı, bir girdi kümesi ve bunlara karşılık gelecek bir çıktı kümesi içeren eğitim verisiyle eğittiğimizi düşünelim. Program, öncelikle her bir girdi verisi ve karşılığı olan çıktı verisi arasında benzer, belirli bir ilişki saptamaya çalışacaktır. Daha sonra kurduğu bu ilişki çerçevesinde, ona sunulan farklı bir girdinin sonucunu mümkün olan en doğru şekilde bulmaya çalışacaktır. Eğitim süresince programa doğru çıktı verilerini sağlayan ve parametrelerini güncellemesine olanak sağlayan bir gözetmenin bulunduğu bu öğrenme yöntemi ‘gözetimli öğrenme’ olarak isimlendirilir. Burada amacın

“eğitim verilerini taklit etmekten ziyade yeni durumlar için doğru tahminler yapmak” olduğunu unutmamak gerekir. Programdan beklediğimiz şey, her bir girdinin karşılığının ayrı ayrı ne olabileceğini öğrenmesinden (ezberlemesinden) ziyade, olabildiğince geniş kapsamlı ve yeni durumlara uyarlanabilir bir ‘kural’ keşfetmesi yani bir ‘model’ üretmesidir. Daha sonra yapılan her bir işlem yeni bir deneyim olarak yelpazeye eklenecek ve sonraki işlemlerin doğruluk payını etkileyecektir (Alpaydın, 2019).

Herhangi bir çıktı bilgisinin, doğru sonuç tanımının ve programı denetleyip yanlışları düzelten gözetmenin bulunmadığı eğitim yöntemleri ise ‘gözetimsiz öğrenme’ olarak kabul edilir. Yalnızca bol miktarda girdi verisinin sunulduğu ve programın örüntü tanıma ile tespit edilen desenlerden öğrendiği çalışmalar ya da oyunlarda olduğu gibi ödül-ceza yönteminin uygulandığı pekiştirmeli öğrenme biçimleri gözetimsiz öğrenme metotları için örnek gösterilebilir.

Makine öğrenmesi evreninde girdi verisi ile çıktı arasında kurulan ilişki kadar girdi verisinin üretilmesinde rol oynayan süreçler de önemlidir. Her girdi verisi, arkasında onu ortaya çıkaran birtakım saklı etmenler barındırır ve bu etmenlerin tahmin edilmesi ya da ortaya çıkarılması, verinin değerlendirilmesi için potansiyel taşır. Bu ters-nedensellik yaklaşımıyla olguların ve onun muhtemel sebeplerinin yayıldığı ağlar ‘üretken modeller’ olarak isimlendirilir. Her bir olguyu meydana getiren muhtemel sebeplerle arasında bağımlılık durumu vardır ve tüm olası sebeplerin olasılıksal değerleriyle birlikte göz önünde bulundurulduğu yapılar Bayes ağlarını oluşturur. Yukarıda da bahsedildiği gibi, Bayes ağ yapıları, koşullu olasılık ve bağımlılık durumlarıyla birlikte alternatif gerçeklikleri aynı anda göz önünde bulundurmaya sağlar, hataları düzeltmeye ya da yeni durumlara uyum sağlamaya olanak tanır.

Geçmiş veriyle ilişkiyi canı tutarak karar alma süreçlerinde esneklik sağlayan çok önemli başka bir etken ‘geri yayılım’ (backpropagation) prensibinin geliştirilmesidir. Wooldridge’nin (2022) de değindiği gibi makine öğrenmesinde güncel başarıları sinir ağları ile yakalanmıştır. Birbiri ile bağlantı içinde olan çok sayıda yapay sinir hücresinden oluşan sinir ağlarında, ilk çalışmalar, her hücrenin alıp işlediği sinyali işleme sürecinde bir sonraki katmanda bulunan hücrelere ilettiği ileri besleme prensibiyle olmuş, zaman içinde hücreler kendi katmanlarındaki ve önceki katmandaki hücrelere de iletim sağlamaya

başlamıştır. Hücrenin işlediği veriyi kendinden önceki hücrelere de aktarması, bir önceki hücrenin aynı zamanda hem o andaki kendi verisine hem de işlediği bir önceki verinin kendine geri dönmüş ileri versiyonuna maruz kalmasına neden olur. Böylece işlenen bilginin farklı zamanlardaki yapıları aynı anda ağa yayılmış olur ve veri farklı katmanlar arasında daha soyut bir hal kazanır. Geri yayılım usulünün geliştirilmesi ile makine öğrenmesi teoride büyük başarılar vaat etse de mevcut veri boyutları, veri işleme hızı ve makine gücünün yetersiz olması gibi sebeplerle beklenen başarı henüz elde edilemeyecektir.

5.2.7. Yapay görme

Görmek bize içinde bulunduğumuz dünya hakkında bilgi verir. Makineler ise bu bilgiyi, kısmen ya da tamamen, özerk olarak alabilmek için sensörlerden yararlanır. Görüş için kullanılan bir sensör, üzerine düşen ışık enerjisini, dalga boyu gibi niteliklerini sayısallaştırarak, sonraki hesaplamalar için bilgisayara ileten bir araçtır. Oldukça basit bir çalışma prensibi olan ‘iğne deliği’ (pinhole) kamera düzeneği, çevredeki ışınların düzenli bir şekilde görüntü düzlemine düşmesini sağlar. Buradaki görüntü düzlemi, piksel (picture element) adı verilen gridlere bölünmüş, dikdörtgen bir hassas düzlemdir (Hogg, 1996). Pinholle kamera modeli, basit perspektif ilişkileri gibi durumların iki boyutlu düzleme yansıtılması için elverişli olmakla birlikte, ortamın ışık düzeni, hedef alanın uzaklık-yakınlık ilişkileri, hedefin stabilitesi gibi durumların değişkenliklerine uygun ışınların toplanma düzeneğini etkileyen lens sistemleri ve birim zamanda kaydedilen foton miktarını değiştiren hız ayarlarından faydalanılır. Her piksel, üzerine düşen fotonun ışık şiddeti ve dalga boyu gibi özelliklerinin çok kısa bir zaman içerisindeki ortalamasını bire bir olarak elektronik ortama aktarır ve böylece görünenin iki boyutlu elektronik versiyonu elde edilir. Görüşün tamamlanması için bir sonraki aşama, makinenin elektronik hale gelmiş bu görüntünün içeriği hakkında fikir sahibi olabilmesidir.

Elektronik görüntü, her biri kendi sayısal değerine sahip piksellerin yan yana gelmiş toplamından ibarettir. Bilgisayarın/programın, bu değerler içerisinde neyin yer aldığını çözümlemesi için iki durumdan bahsedilebilir; içerikteki kendi içinde bütünlüğe sahip nesnelerin saptanması olarak obje modeli ve sahnenin genel hatlarıyla kavranması olarak render modeli. Sahnede var olan durumların ilişkilendirilebileceği bir ön-bilginin

gerekliliğiyle birlikte görüntünün sağlıklı bir analizinin bu iki işlemin arasında bir yerde olduğu söylenebilir. Russell ve Norvig (2010), ciddi bir görsel veri yığını içerisinde gerekli bilginin çıkarılabilmesi için tanımlanabilecek üç yaklaşıma değinir; sensörden gelen verinin doğrudan basit hesaplamaları ile işleyen ‘özellik çıkarımı’, sahnedeki objelerin ayrılarak etiketlendiği ‘tanıma yaklaşımı’ ve sahnenin genel hatlarıyla geometrik bir modelinin oluşturulduğu ‘yeniden inşa yaklaşımı’.

İngiliz nörobilimci David Marr, görme yetisini incelediği kitabı *Vision*’da, görüş etkinliğini başlangıçtan itibaren üç temel bölüme ayırır (Çizelge 5.1). Marr’ın ilkel taslak olarak isimlendirdiği ilk aşama, büyük miktardaki görsel veriden basit çizgiler, kenarlar ve yoğunlukların ayrılarak sahnenin temel bir geometrik taslağının çıkarılmasını ifade eder. Orta seviyedeki görsel işleme, izleyicinin kendini konumlandığı ye çevresindeki yönelim, derinlik ve süreksizliklerin kavrandığı bir aşamadır. Son olarak, nesnelerin kendi konumlarının belirlendiği ve uzamsal ilişkilerin kurulduğu üç boyutlu aşama gelir. Yapay görme çalışmalarında da Marr’ın seviyelerine benzer aşamalı bir işleyiş söz konusudur. Görüntünün analizi için, önce, erken seviye operasyonlar olarak kabul edilen, kenar tanıma, doku analizi ve optik akış yöntemlerine başvurulur. Orta düzey operasyonlar sahnenin bütün bir algısını ve görüntünün bölümlere ayrılmasını içerirken son düzeyde üç boyutlu kavramadan bahsedilir. Elbette görülmesi olası nesne ya da manzaralar hakkında artalan bilgisi olması kaçınılmaz bir zorunluluktur. Nilsson, çıkarım yapmak için altyapı sağlayan bilgileri iki grupta toplar; “çeşitli ışıklandırma koşulları altında görüntü oluşturma süreci hakkındaki bilgi ve varlıkların türleriyle üç boyutlu dünyadaki yüzeyleri hakkındaki bilgi (Nilsson, 2018).”

Bir görüntü, çok yüklü miktarda optik veri içerir. Her bir piksel, belirli bir sayısal değere karşılık gelir. Bu değerlerin karşılığındaki ışık şiddeti ve/veya renk kodu gibi niteliklerin belirlenmesi ilk adımlardan biridir. Bu niteliklerin keskin şekilde değişiklik yaptığı piksellerin belirlenmesi kenar tanıma için ilk adımdır. Görüntüdeki bir nesneye ya da belirli bir alana ait pikseller birbirlerine benzeyecektir. Benzerliğin devam etmeyi bıraktığı noktada başka bir unsurun görüntüsünün devreye girdiği varsayılır ve devamsızlıkların tespiti üzerinden soyut bir taslak oluşturulmak istenir. Kenar piksellerinin ilk belirlenimi düzensiz, noktalı ya da kesikli çizgiler halinde olabilir. Bir sonraki aşama benzer eğimlere, yönelimlere sahip pikselleri tespit ederek bunların aynı kenar çizgisine ait

olduğunu varsaymak ve düzgün şekilde birleştirmek olacaktır. Kenar tespiti gibi işlemlerde verimi artırmak adına özellik çıkarıcı olarak ‘Gauss filtresi’ kullanılır. Gauss filtresi, belirli bir grup komşu piksellerin değer ortalamalarının alınarak tek bir piksel olarak temsil edilmesine karşılık gelir. Gauss filtresinin matematikçi Laplace’ın dönüşüm formülüyle birleştirildiği, piksellerin ortalamalarının alınarak kenar piksellerini belirlemede kullanılan yöntem “Gauss’un Laplace Süzgeci” olarak geçer (Nilsson, 2018).

Çizelge 5.1. *David Marr’da görüş kademelenmesi (Marr, 2010)*

İlkel Taslak	İki boyutlu görüntü hakkındaki önemli bilgileri, özellikle yoğunluk değişimlerini ve bunların geometrik dağılım ve organizasyonunu açıkça ortaya koyar.	Sfır geçişleri Bloblar Sonlandırmalar ve kesintiler Kenar segmentleri Sanal çizgiler Gruplar Eğrisel Organizasyon Sınırlar
2,5 D Taslak	Görünür yüzeylerin yönelimi ve kaba derinliğini ve bu niceliklerdeki süreksizliklerin konturlarını izleyici merkezli bir koordinat çerçevesinde belirtir.	Yerel yüzey yönelimi (‘iğne’ ilkelleri) Gözlemciye olan uzaklık Derinlikteki süreksizlikler Yüzey yönelimindeki süreksizlikler
3D Model Temsili	Hacimsel ilkel öğeleri (bir şeklin kapladığı uzay hacmini temsil eden ilkel öğeler) ve yüzey ilkel öğelerini içeren hiyerarşik bir modüler gösterim kullanarak şekilleri ve bunların uzamsal organizasyonunu nesne merkezli bir koordinat çerçevesinde tanımlar.	Her biri birkaç çubuk veya eksenin mekânsal konfigürasyonuna dayalı olan ve her birine hacim veya yüzey şekil ilkelerinin bağlandığı, hiyerarşik olarak düzenlenmiş 3 boyutlu modeller

Kenarların belirlenmesi için yararlanılan başka bir yöntem de dokulardaki düzensizliklerin saptanmasıdır. Doku, yüzeylerin kendilerine mahsus özelliklerini belirten, tekrarlayan desen olarak ifade edilebilir. Işık şiddeti gibi değerler her bir piksel için özerk olarak belirlenirken, dokunun saptanması için birden fazla piksele yayılmış bir desenin tekrarının saptanması gerekir (Russell ve Norvig, 2010). Adınlatma gibi faktörler sebebiyle farklılık taşıyabilecek bölgelerin aynı nesneye ait olup olmadığı konusunda doku düzensizlikleri belirleyici olabilir. Optik akış ise, özellikle video gibi hareketli görüntü içeriklerinde, her bir piksel için çok kısa zaman dilimleri içerisindeki değişimlerin karşılaştırılması ile hareket tespiti gibi alanlarda verimli olan bir yöntemdir. Orta düzey görüş operasyonları, görüntü içinde benzer piksel kümelerinin tespiti yoluyla objelerin ayrıştırılıp belirlendiği segmentasyon işlemlerini içerir.

Sonraki aşamada, İki boyutlu olarak oluşturulan ve tanımlanan görüntünün üç boyutlu olarak kavranması gelir. Üç boyutlu kavrama, bir nevi bilgisayarın elindeki verilerden yola çıkarak sahnenin sanal bir modelini tahayyül etmesi demektir. Burada tahayyülden kastedilen, (öyle olduğu durumlar olsa bile) her zaman için görsel olarak yeniden inşa olmayabilir. Bilgisayarın, üç boyutlu dünyanın fiziksel ilişkilerini bilmesi ve görüntüyü bu yönde okuyabilmesi anlamına gelir. Üç boyutlu kavrama için başvuru yöntemlerin başında, insanların iki göz ile görmesine benzer şekilde farklı konumlandırılmış iki ya da daha fazla kamera ile aynı sahnenin görüntülenmesine karşılık gelen binoküler görüntüleme gelir. Objelerin farklı açılardan elde edilmiş görüntüleri, kameraların birbirine göre konumları da göz önünde alınarak, üç boyutlu kartezyen geometrinin kuralları çerçevesinde, perspektif nitelikleri de göz önünde bulundurularak yapılan hesaplarla birleştirilir. Farklı bakış açılarını aynı anda yakalayan binoküler görüntülemeye benzer bir başka yöntem, görüntülemeye zaman farkı da katan ancak konumu değişse de tek bir bakış içeren hareketli kamera kullanımıdır.

İki boyutlu görüntüde tanımlanmış nesnelerin, yüzey özelliklerinden faydalanılarak da üç boyutlu dönüşüm gerçekleştirilebilir. Yüzeylerin onları ayırtıran doku desenleri tanımlandıktan sonra, görüntüye düşen desende oluşan çarpıklıklar ya da ölçü değişimleri, cismin şekli ve yönelimi hakkında, özellikle eğri yüzeylerin tanımlanması konusunda, bilgi verir. Aynı şekilde, ortamın aydınlatma koşulları ve yüzeylerin yansıtma nitelikleri ile oluşan parlaklık düzeyleri ve gölgelenme biçimleri üzerinden yapılan hesaplamalar, sahnenin ve cisimlerin üç boyutlu doğasının çözülmesine yardımcı olur.

5.2.8. Derin öğrenme

Neredeyse 1950’li yıllardan beri benzer teoriler ile hareket eden ve 1980’lerde aslında genel hatları çizilmiş olan makine öğrenmesi 21. Yüzyıl geldiğinde kendini ispatlama şansı bulur. Bu durum iki temel sebebe dayanır: İlk olarak, gerektiğinde neredeyse eşzamanlı olarak da erişilebilir ve işlenebilir çok büyük boyutta veri, yani world wide web; ikinci olarak ise yeterince güçlü ve hızlı makineler. Böylece geri yayılım usulünün de katkısıyla çok katmanlı ağlar eğitilebilir hale gelir ve derin öğrenme dönemi başlar.

“Derin öğrenme üç farklı anlamda derindir.” Daha fazla katman, daha fazla nöron ve nöronlar arasında daha fazla bağlantı içerir (Wooldridge, 2022). Bu niteliklerdeki ağların eğitilebilir hale gelmesi makine öğrenmesinin yükselişinin başlangıcı olur. Daha fazla katman, katmanlar arasında iş bölümü yapılarak görevi parçalamaya ve daha verimli ilerlemeye yardımcı olur; daha fazla nöron ve daha fazla bağlantı daha hızlı, verimli ve karmaşık işlemlere imkân sağlar.

Her bir veri parçası hafızada yer kaplamaya ya da işlemde zaman almaya tekabül eder ve sıradan bir kelimenin ya da bir görselin işlenmesi büyük sayılarda işlemeye karşılık gelebilir. Bu nedenle ‘boyutsal indirgemeye’ başvurulur. Boyutsal indirgeme, bir girdideki ayırt edici unsurların tespit edilmesi ve işleme bu unsurlar üzerinden devam edilmesini tanımlar. Her bir verideki özelliklerin göz önünde bulundurularak gerekli olanların seçilip işleme bunlarla devam edilmesi ‘özellik seçimini’, belirli bir veri grubundan hareketle bir sonraki aşama için kapsayıcı yeni bir özellik tanımlanması ise ‘özellik çıkarımı’ni ifade eder (Alpaydın, 2019). Her katmanın, kendinden önceki katmanlarda soyutlanmış özellikler ile hareket etmesi, bağımlılık hiyerarşisini oluşturur. Böyle bir ağ yapısında, ilk katman yapıları ham girdiden hareketle indirgeme yaparken, ara katmanlar soyutlanmış nitelikleri işler ve sonraki aşamada bulunan bir otomatik kodlayıcı verinin indirgenmiş halini soyutlanmış niteliklerden yola çıkarak yeniden oluşturur. Geri yayılım ilkesinde de değinildiği gibi, verinin ara katmanlardaki hali belirsizleşir. Nasıl işlediğini bilemediğimiz bu katmanlar ‘saklı katman’lar olarak bilinir ve makine öğrenmesinin gizemi bu katmanlarda yatar. İşlemedeki bu opaklık, bir yandan makine öğrenmesini ilginç kılmakta diğer yandan, çıktıyı sunan süreç açıklanamadığı için, zayıf yönler biri olarak kabul edilmektedir.

“Makine öğrenimi özünde çok karmaşık veya bilinemez bir sürecin, yani hazır programlama kurallarının işlemediği veya doğruyu bulmanın çok fazla insan çabası gerektireceği bir sürecin simülasyonudur (Larson, 2022, s.184)”.

Eric J. Larson, makine öğrenmesini bir ‘simülasyon’ olarak tanımlar. Ona göre öğrenme, gerçek dünyadaki bir olgununun veri üzerinde okuduğu ‘varsayılan’ gizli örüntüleri üzerinden, bir fonksiyon simüle edilmesidir.

5.2.8.1. Doğal dil işleme

Önceki yıllarda yapılan doğal dil işleme çalışmalarında günlük hayatın geniş kapsamı karşısında bilgisayarlarla günlük dilde iletişimin zorlukları aşılmakta zorlanılmıştı. Dil çalışmasının ilerlemesinde en önemli unsur, internetin ortaya çıkıp her türlü veriye kolay erişim sağlaması olacaktır.

Günümüzde, insanlarla neredeyse sorunsuz şekilde iletişim kurabilen ya da kabul edilebilir düzeyde çeviriler yapabilen programlara sahibiz. Bugün ulaşılan düzeyin en önemli unsurları devasa veri kümelerine ulaşım sağlanabilmesi ve güçlü makinelere sahip olmamız ve çok katmanlı ağları eğitebiliyor olmamız. Öğrenen ve büyük verilere ulaşabilen bir program, bir sözcüğü ulaştığı bütün ilişkili sözcükler arasında esnek bir yapıya konumlandırır, kullanım tekrarlarını göz önünde bulundurur ve etiketli görseller ile ilişkilendirip olası anlamları arasında en kuvvetli olanı seçer. Biz, örneğin masa denildiğinde, nasıl belirli bir masa olmayan ancak bütün masalara götürebilecek bir kavram düşünebiliyorsak, bir programı da elindeki bütün verilerin ortalaması olarak kavramsal bir masa olgusuna sahip olacaktır.

Konuşma tanımda da kelimelerin ve cümlelerin birleştirilmesinde, sürece yayılan konuşmanın her an güncellenmesi için, geri yayılım uygulaması önemli yer tutar. Böylece, son ana kadar olgunun soyutluğu korunmuş ve konuşma içindeki bir ses parçası geçmiş ve gelecekle ilişki içinde anlam kazanmış olur. Böylece sesler kelime içindeki konumlarına göre, kelimeler de cümle içindeki konumlarına göre inşa edilir. Konuşma tanıma sürecinde aslında eş zamanlı olarak iki farklı temel eylem gerçekleşir. Bir taraftan, sesler üzerinden en olası metni inşa edilirken diğer yandan inşa edilen metni anlamlandırma işi gerçekleşir.

Günlük konuşma dilinin bağlamsal yapısı, seslere atfedilen anlamların belirlenmesini büyük ölçüde etkiler. Konuşmanın eksiksiz kavranması için, bahsedilen bu iki eylemin süreç içerisinde birbirini ne derece besledikleri önemlidir. Derin sinir ağları konuşma tanımda başarılı sonuçlar elde edilmesi için de önem taşır. Günümüzde konuşma tanıma uygulamalarında insan etkinliğinin yakalanmasının, önce metnin tanınması, sonra belirlenen metnin anlamlandırılması gibi sıralı bir işlemde ziyade metnin anlamıyla birlikte inşa edilmesi hususuna ne derece yaklaşıldığı ile ilgili olduğu söylenebilir.

5.2.8.2. Yapay görme

Yapay görüş, diğer adıyla hesaplamalı görme, kısaca bilgisayar tarafından algılanan ışık enerjisinin hesaplanması ve ortaya çıkan görüntüleri programın, yapısıyla, hafızasında yer etmiş bilgisiyle, eğitim geçmişiyle ya da ulaşabildiği diğer verilerle birleştirerek etiketlemesi eylemidir. Bu etiketleme yine bir yığın hesaplama sonucu olabilecek en muhtemel sonuçların belirlenmesiyle şekillenir. Bilgisayar programlarının belirli bir sahneyi betimleyebilmelerinin yanında bugün üzerinde çalışılan konular, sahneler üzerinde senaryo oluşturabilmeleri, fotoğraflardan yola çıkarak duygulara dair yorum yapabilmeleri, belirli bir kadrajın bir an öncesi ya da sonrası ile ilgili spekülasyonlar üretebilmeleri ya da görüntüdeki belirli bir olgunun nedenleri ve sonuçları üzerine tahmin üretebilmeleri üzerine yoğunlaşmaktadır. Bugün yapay zekâ destekli programlar onlardan istenen bir nesnenin ya da olgunun az çok beklenen bir karşılığını görsel olarak sunabilmekte ya da nesneleri ya da olguları büyük oranda tanımlayabilmektedir. Bu işlemleri, büyük oranda doğal dil işleme uygulamaları ile benzetmek yanlış olmayacaktır. Ancak görsellerin dahil olduğu işlemlerde programlar, doğal dil işlemekten farklı olarak, ilişkili veriler tarayıp incelerken ilgili kelimelerle etiketli görselleri de bu veriye dahil edip bu görsellerin oluşturduğu benzerlikler üzerinden hareket eder.

6. MİMARİ TASARIMDA MAKİNELEŞME

6.1. Makine Olarak Mimari Yapı

20. yüzyıla gelindiğinde teknik makineler hayatın her alanına girmiş durumdadır. Özellikle üretimde makineleşme ve kitlesel üretim toplumun bütün dinamiklerini değiştirirken sanat ve mimarlık camiası da köklü bir değişime uğrar. Mahloy-Nagy (1946) dönemin ruhundan ve tasarım dünyasına olan etkilerinden bahsettiği kitabı *Vision in Motion*'a endüstriyel devrim sonrasında toplumdaki bölünmelerden bahsederek başlar. Kitlesel üretim, bölünmüş uzmanlaşma ve teori ile pratiğin birbirinden ayrıldığı eğitimle birlikte insan, üretimine ve çevresine yabancılaşır. Kişi; kendisi, toplumu ve maddi uzantısı arasında bulunan etik ilişkiyi kaybeder. Bilimi kendini özgürleştirmek için kullanan ve mevcut gücünü korumak için tüketim ve ticarete ihtiyaç duyan yeni egemen sınıf, bilimle birlikte reddettiği uhrevi dogmalara kendi varlığını korumak için de ihtiyaç duyar. Söz konusu iki paradigmayı da aynı anda etkin tutmaya çalışır. Bu çelişki içsel varlık ile bedensel etkinlik arasında kopuşa doğru ilerler. Zanaatkar; bütünle ilişkisini kaybeder ve yerini, parçalar üzerine odaklanarak bütünün sorumluluğundan kendini azat etmiş uzmanlara bırakır. Bütünler parçalanır ve benzer parçalar bir araya toplanarak uzmanlık alanları oluşturur. Sanat da samimi ve yoğun duygusal ifade ve deneyimden uzaklaşıp yüzünü yalnızca seyirciye dönen yapay bir sanatsal ifadeye dönüşür. Buraya kadar çizdiği tablo oldukça karamsar görünse de Moholy-Nagy'nin amacı mevcut durumdan şikâyet etmek veya nostaljik güzellmeler yapmak değildir. Etkin ve üretken olabilmek ve tasarımda özgür ifadeyi bulabilmek adına toplumun gerçeklerini anlamak ister.

Bütün bu karmaşa içinde, mimarlık kendi üzerine düşünecek, kendini tanımlamaya çalışacaktır. Bir taraftan süregiden değişimle uyumlu yeni mekânını arar, diğer taraftan da kendine toplumu düzenleme ve biçimlendirme görevi atfeder. Kimlik karmaşası yaşayan birey için mesken önemli bir konuya dönüşür. Toplumu şekillendirme, toplumsal alanların planlanması ve mesken aracılığıyla kişinin günlük hayatını düzenleme ile ilişkilendirilir. Antonio Sant'Elia ve Marinetti *Fütürist Manifesto*'da (1914) şöyle diyecektir:

“Mekanik uzantılarımızla birlikte devinimi yaşayan bizler sanki gürültülü ve hızlı yaşantımızı, bundan dört, beş, ya da altı yüzyıl önceki

insanın kendi gereksinimlerine göre yarattığı sokaklarda sürdürebilirmişiz gibi.”

Ve devam ederler; “fütürist konut ise kocaman bir makineye benzemelidir.” Toplumun kendi işleyişi de ilişkilerin mekanik bir düzenlemesi olarak rasyonel şekilde değerlendirilirken toplumsal makine kendini hiç olamadığı kadar açığa çıkarır. Modern mimarinin öncüleri mimarinin kendisini de bizatihi makine olarak görecektir. Le Corbusier evden “içinde yaşanan bir makine” olarak bahsederken (Le Corbusier, 1931: 1986) Arthur Korn (1923) “mimarlık, makine gibi, metro gibi – hava kabini, otomobil kaportası gibi anlamlı” diyecektir. Hannes Meyer’e (1928) göre yeni konut “tasarımıyla sadece bir yaşam makinesi olmakla kalmayıp, aynı zamanda beden ve aklın gereksinimlerine de hizmet veren biyolojik bir aygıt haline gelir.”

Makinler sayesinde hayatımıza giren yeni görme biçimleri, mekânı her yönden algılamamızı sağlarken fikirlerimizi dönüştürür. Maholy-Nagy’nin ifadeleriyle:

“Mimari yalnızca önden ve yanlardan değil, aynı zamanda yukarıdan da görülüyor – *vision in motion*. Kuş bakışı görünüm ve onun tersi, solucan ve balık bakışının görünümleri günlük bir deneyim haline geldi. Mimarlık artık durağan görünmüyor, eğer uçaklar ve motorlu araçlar açısından düşünersek, mimarlık hareketle bağlantılı hale geldi (Maholy-Nagy, 1946, s.245).”

Uçak sayesinde kentlere tepeden bakmak mimari yapının çevresindeki sisteme eklemlendiğini, başka süreçlerle bir arada yer aldığını hatırlatır. Diğer yandan, kökenlerden sıyrılma, yerelliği yadsımayı ve evrensel mekân arayışını getirir. Mekânın dinamikleri artık tarihsel bağların yaşam biçimine göre değil bugünün ilişkileri içinde çevresine eklemlenme biçimiyle belirlenir. Bir makine olarak mimari yapı, gerekli parçaların işlevsel olarak bir araya gelmesidir. Yeni mimarlık yapısal ilişkiler içinde bedenin ve aklın ihtiyaçlarına göre şekillenir. Mimarlıkla kurulan ilişki artık seyir ilişkisinden çıkmış, bedenle ve eylemle ilgili hale gelmiştir. Walter Benjamin’in ifade ettiği şekliyle:

“Kafası başka bir şeyle meşgul olan sürücü, modern garajın biçimine, garajın üslubunu çözümlmeye çalışırken bir sürü zahmete giren sanat tarihçisine kıyasla, çok daha çabuk uyum sağlayacaktır (Heynen’den, 2011).”

Mimari eser artık izlenilip hayran kalınacak bir eserin ötesinde, içinde yaşanacak, eylenecek, üretilecek bir yapıdır. Tanımı anıtsal kimliğin ötesine geçen mimari eylem günlük hayatı planlamaya, açıkça günlük hayatın düzenleyicisi olarak görülmeye başlanır. Hilde Heynen (2011) modernitenin fikir ve sanat dünyasına getirdiği şeyin, kişilerin “kendilerini de dönüştüren bir dünyada gerçekleşen değişimler üzerine kontrol kurabilmeleri” düşüncesi olduğunu söyler. Mimarlığın toplumun yaşam biçimlerine göre şekillenmesi elbette yeni değildir. Ancak rasyonel düşünceyi getiren modern dönem, bunu fark etmeyi ve bunun üzerinde düşünmeyi, mimari üretimi bu düşüncelerle icra etmeyi de getirmiştir. Mimarlık bir toplumsal makine olarak işlerliğini fark etmiş ve kendini bu işlerlik üzerinden açıklamaya başlamıştır. Mimari eylem, ideolojik yapılanmaya eklemleme şekli açıkça serilerek günlük yaşamın içine girerken mimari yapı bir manifesto haline gelir. Ev, modern bireyin ideal günlük yaşamının bir bildirisi. Toplum kateden makinesel düzenlemeler olabildiğince serilir ve istifade edilir hale gelir. Mimari üretimin ilişkiler içindeki kendiliğindenliği yerine ilişkilerin analizini ve bu analiz sonucu niyetli yönlendirilmeleri gelir. Le Corbuser’in (1925) özetlediği haliyle; “istatistikler geçmiş gösterir ve geleceğin anahtarını çizer.” Bir makine olarak mimari yapı, mimarlığa toplumsal hayatın verisini çıkarmayı ve bu verinin analizini getirirken mekânı da kimliğin, bedenin ve beden hareketlerinin bir uzantısı, bedene bir eklemleme olarak tanımlamaya başlar. Mekânı kurgulamak, matematik formüllerinde olduğu şekliyle ilişkilerin dökümünü çıkarmak, yanıt aranacak bir problem ve bu probleme çözüm üretmek haline gelir.

Modern mimarlık, artık bir montaj ürünüdür. Hayatın içindeki sürekli hareketin, dinamik yapının uzamdaki izlerinin bir montajıdır. İhtiyaçlara karşılık olarak ortaya çıkan uzamsal birimlerin bir araya gelmesidir. Bir yandan da yapısal parçaların, duvarların, tuğlaların, çeliğin ve betonun bir araya gelerek oluşturduğu bir montajdır. Dönemin genel tavrı mühendisliğin barındırdığı estetik potansiyeli keşfetme, yapısal ilişkilerin güzelliğini serimleme üzerine gelişir. Mimaride de genel estetik tavır, süslemelerden arınmaya, yapıyı çıplak yapısalılığı ile sergilemeye doğru yön alır. Yapı malzemelerinin bir araya gelme biçimlerini ve kendi dokularını sergilemek, kendini matematiksel ilişkiler ve geometride temellendiren soyut ve saf evrensel formlarla hareket etmek ya da makinenin ve günlük yaşamın dinamizmini yansıtan geometriler aramak gibi hareketler öne çıkar.

Mekân evrensel yaklaşımlar etrafında şekillenir ve mimari toplumsal bir tavır alırken mimari tasarım da öznel bir eylem, tasarımcının kişisel tavrı olarak öne çıkar. Hem estetik hem de uzamsal biçimlenme açısından mimarın dili oldukça önem kazanır. Dilin kullanımı, tasarımı üretecek analizlerin aktarımı ve verileştirilmesi için önem kazanırken kendini üreten ilişkileri serimlemesi açısından bu analizlerin sonucu olarak ortaya çıkan yapının kendi dili de öne çıkar. Bir üçüncü açıdan, günün toplumsal hareketleri içinde kendini konumlandığı noktayı ve bu hareketlere karşı kişisel duruşunu iletmesi açısından mimarın kendi mimari dili de önemlidir. Dil, büyük toplumsal makineyi, toplumsal makine olarak mimarlığı ve bir makine olarak mimari yapıyı birbirine bağlayan önemli bir ağ olarak ortaya çıkar. Yüzyılın ortasına gelindiğinde Frank Lloyd Wright şöyle diyecektir:

“Dilbilgisindeki tutarlılık -sadece- iyi gelişmiş bir sanatçı-mimarın malıdır. Sanatçı-mimarın bu özelliği olmadan, evinizle bir sanat eseri olarak ilgili pek bir şey yapılamaz. Dilbilgisi, evin olağan sahibi veya sakini için bir özellik değildir. Ancak evi tasarlayan kişi, kaçınılmaz olarak, tasarımında tutarlı bir düşünce dili konuşmalıdır. Uygunsa, bu uygun bir şekilde kendi dili olabilir ve olmalıdır. Eğer kendi dili yoksa, dolayısıyla kendi dilbilgisi yoksa, bir dil benimsemelidir; istese de istemese de bir dil konuşacaktır.” (Wright, 1954, ss.182-183; Koning ve Eizenberg’den (1981))

20. yüzyılın ilk yarısı aynı zamanda makinelere özgü dillerin de gelişip onlarla iletişim kurma çalışmalarının ilerlediği zamanlardır. Makinelerle iletişimin kolaylaşması, mimarlığın da içine gireceği farklı alanlarda da onlarla ortaklık kurma araştırmalarına önayak olur. Öbür yandan mimari tasarım ve dil arasında gelişen mevcut ilişki de makinelerin tasarım alanına entegre olmasına dair fikirlere zemin oluşturacaktır.

6.2. İlk Tasarım Makineleri

20. yüzyılın ikinci yarısı başlarken programlama dillerindeki gelişim ve LISP ve FORTRAN gibi üst düzey dillerin ortaya çıkışı bu alanda uzman olmayan kişilerin de bilgisayarlar iletişim kurabilmesini sağlar (Spencer, 1977; Clayton’dan (2005)). Farklı uzmanlık alanlarında hesaplama teknolojilerine ilgi yayılırken tasarım ve mimarlık da bu etkiden bağımsız değildir. 1959 yılında Massachusetts Teknoloji Enstitüsü’nün Tasarım ve Mühendislik departmanları insan yaratıcılığı ile makinelerin hesaplama gücünü verimli olarak bir araya getirecek sistemlerin mümkünlüğü üzerine bir toplantı düzenler. Bu

süreçteki ilk adımın öncelikle tasarım sürecinin bir açıklamasını gerektirdiği üzerine durulur (Coons, 1963). Herbert Simon, tasarımı, bir uzmanın belirli bir amaç doğrultusunda işini yapma biçimini ve adımlarını planlaması olarak tanımlar (Simon, 1996). O halde, tasarım konusunda makinelerle ortaklık kurabilmek öncelikle tasarım sürecinin kendisini tasarlamayı gerektirir.

S. A. Coons (1963) M.I.T. toplantısına dair çerçeveyi açıkladığı metninde tasarımı, sezgisel bir yaklaşımın ancak yeterince geliştiğinde analitik yöntemlere uyarlanabildiği ve analizin ve sezgisel yaklaşımların birbirini dönüştürdüğü döngüsel ve yaratıcı bir eylem olarak tanımlar. Coons'un değerlendirmesine göre, tasarımı oluşturan birçok etmen vardır ve bu etmeler karmaşık bir ilişki ağı ile birbirine bağlıdır. Tasarımcı, her bir ilişkinin optimum değerine yaklaşacağı şekilde bu ağı yapılandırır. Söz konusu ilişkilerin temsili için sembolik dilin tek yönlü yapısı yerine grafik gösterimlerin çok boyutlu potansiyeli daha uygun görülür. Coons'un ifadeleriyle başlangıç adımı "tasarımın tanımı ve ayrıca fiziksel işlevi açısından tasarımın soyut tanımı" olacaktır. Tasarım konusunda insanla ortak çalışabilecek bir bilgisayarın bu grafik sunumları öncelikle alabilmesi, daha sonra yorumlayabilmesi ve hatırlayabilmesi gerekir. Bilgisayarın grafik gösterimleri işleyebilmesi ise, tasarım sürecini üreten ilişkilerin matematiksel çözümlemelerinden geçer (Coons, 1963). Keller, Cambridge'de gerçekleştirilen bu metodoloji çalışmalarının mimari araştırmaya ait plan, kesit, fotoğraf gibi araçlarının metin, formül, diyagram gibi makinelerle yönelen işlevsel ilişkilere dönüşmesinde ve "duyusal etkileşim nesnesi olarak" binanın yerini bu ilişkilerin almasında önemli bir eşik olduğunu söyleyecektir (Keller, 2005: Clayton'dan (2005)). Christopher Alexander da (1964) bilgisayarın tasarıma entegrasyonu için tasarım problemlerinin bilgisayarca işlenebilecek biçimlere dönüştürülmesinin gerektiğini vurgular (Vardouli, 2012). Negroponte de (1969) bir mimarlık makinesinde tasarım probleminin olay, belirme ve temsil kavramları etrafında şekilleneceğini ileri sürer.

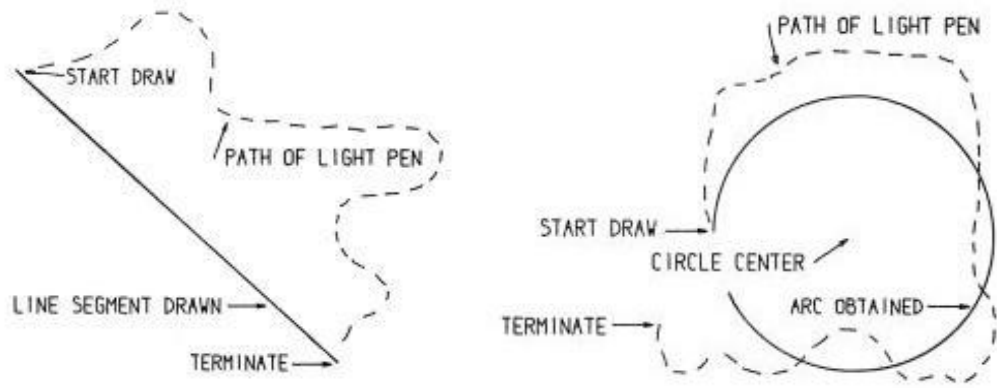
J. C. R. Licklider (1960) insan ve bilgisayar arasındaki ilişki biçimlerini belirli üç kategoride toplar. İlk olarak bilgisayarın insanların tanımladığı işlemleri onların belirlediği şekliyle yaptığı sistemler olarak "mekanik uzamlı insan" (mechanically extended man) tanımını kullanır. Süreci büyük oranda makinelerin yönettiği ancak insan operatörün makine için uygun olmayan işlemlere dahil olarak aracılık ettiği sistemleri "yarı otomat"

(semi-automat) olarak tanımlanırken son safhada makinenin özerklik kazandığı sistemler olarak “yapay zekâ” gelir. Negroponte de (1972) Licklider’den esinlenerek mimari tasarımda insan ve makinelerin oluşturduğu sistemleri insanın düşünüp makinenin işlediği mekanik uzantılı insanlar ve yapabildiğimiz şeyleri makinelere yaptırmaya odaklanan otomat çalışmaları olarak ikiye ayıracaktır.

Tasarım işleminin bilgisayar ortamına taşınmasının ilk uygulamaları arasında Shutherland’ın doktora tezinde sunduğu (1963) SketchPad programı önemli yer tutar. Günümüz CAD tabanlı programlarını atası olarak referans gösterilen SketchPad, çizim eyleminin kendisini hesaplamalı ortama taşıırken evrenindeki nesnelerin parametrik ilişkilerini tanımlar. Bir ışık kalemi ile doğrudan bilgisayar ekranına çizebilmeyi sağlayan program hızlı silme ve nesneleri silmeden taşıyabilme gibi avantajları ile geleneksel çizim pratiğinden farklılaşır. Ayrıca tasarımcıya üç boyutlu çalışma imkânı da sunar. Shutherland, programın üç temel özellik üzerinden açıklar; çizimin belirli bir kısmının hesaplanabilirliğini çıkarmak olarak “kısıtlama” (constraint), genel çizimin yanında belirli bir kısmın kendi içinde bütünlük oluşturacak şekilde kaydedilebilmesi olarak “altçizim” (subpicture) ve bir altçizimin kendi iç ilişkileri ile birlikte kopyalanması olarak “tanımlı kopyalama” (definition copying). Kaydetme ve kütüphane oluşturma özelliklerinin de hem birikim açısından hem de sonraki çalışmalarda pratiklik kazandırması açısından önem taşır. Yalnızca düz çizgilere ve çember yaylarının doğrudan çizilebilir olması (Şekil 6.1), diğer formların bu elemanlar ile inşa edilmesini gerektirir. Özellikle altçizimlerin tanımlı kopyalanabilmesi sayesinde yapılan bir değişikliğin aynı altçizimin bütün kopyalarında gerçekleşecek olması tasarımın parametrikleşmesi açısından öne çıkar. Bugün internet üzerinden programın demo videolarına ulaşmak mümkündür. (Bkz:URL10)

Program geleneksel çizimi bilgisayar ortamına taşımakla ilgili değil, tasarım sürecinin farklı uygulamalarının geliştirilmesiyle ilgilidir. Shutherland şöyle ifade eder:

“Sketchpad'in bir çizimin parçalarına uygulanan geometrik kısıtlamaları karşılama yeteneği, iyi bir tasarımcının malzemelerinin, maliyetinin vb. sınırlamaları tarafından dayatılan tüm tasarım koşullarını karşılama yeteneğini modeller (Shutherland, 1963, s.22).”



Şekil 6.1. SketchPad çizim örnekleri: a) çizgi çizimi sırasında çizimdeki dalgalanmaları düzlenmesi, b) düzensiz çizimden matematiksel olarak düzgün bir çember oluşturulması (Shutherland, 1963).

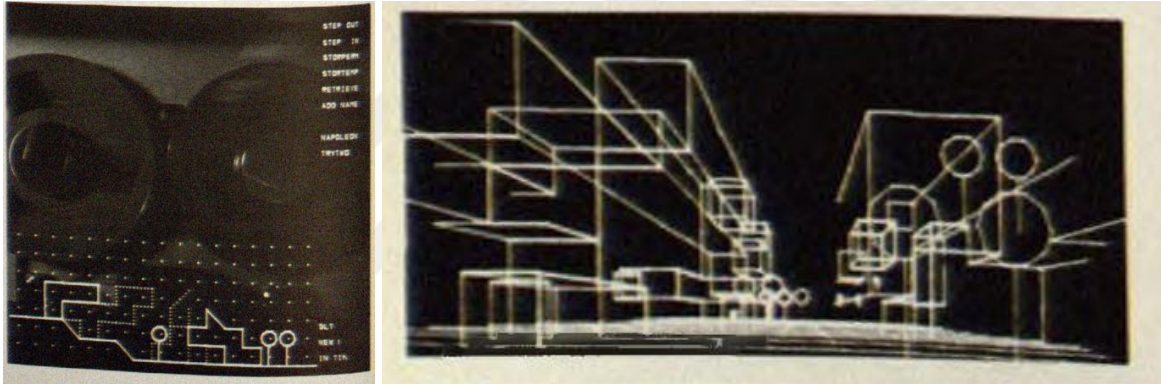
Sketchpad tasarımın, ürününün ve çiziminin arasındaki ilişkiyi dönüştürür. Hesaplamanın kurallarıyla birlikte hareket etmek çizim etkinliğine aynı zamanda hem yeni sınırlamalar hem de yeni hareket alanlar getirmiştir. Çizimde daha mekanik bir anlayış geliştirirken her bir elemandaki değişikliğin bütünde oluşturduğu etki eş zamanlı olarak görülebilir hale gelir. Skatcpad, tasarım evreniyle kurulan topolojik ilişkiyi ve tasarımcının tasarımıyla arasındaki dili dönüştürürken çizimin dijital verisinin doğrudan üretilmesine imkân sunar.

Nicholas Negroponte ve Leon Groisser 1967 yılında, formel programlama dillerinin yerine İngilizce ile iletişim kurulabilen URBAN5'ı tanıtır. Araştırmacılar, tasarım sırasında, özellikle kentsel tasarımda iletişim önemine dikkat çekerken, kentliler ile mimar arasında olduğu gibi bir kentli olarak mimar ile bilgisayar arasında da normal dil ile iletişim kurma gerekliliğinin altını çizerekler. URBAN5, Sketchpad'e benzer şekilde bir ışık kalemi ile grafik dili alırken monitöre bağlı klavyeden de metin dilini alır. Program başlangıçta dört varsayıma dayanır:

“(1) kullanıcı bir mimardır; (2) kentsel tasarım fiziksel forma dayanır; (3) tasarım süreci algoritmik değildir; (4) kentsel ortamlar birçok temel, öncelikle nitel ilişkiden çözülen dengelerdir (Negroponte, 1972).”

Klavye ve kalem yardımıyla bilgisayar ekranına çizim yapılabilir. Ancak URBAN5 grafik açıdan biraz sınırlıdır. Temel grafik eleman olarak belirli bir ölçüdeki küpleri belirlenmiştir. Programın amacı, gerçek tasarım sorunlarını ele almaktan ziyade deneysel

araştırmalar için bir alan sunmaktır (Negroponte, 1972). Tasarım aşamasında kentlinin tasarım çevresini nasıl algıladığının altı çizilir. Program, modellenen alanı yaya gözünden sunan üç boyutlu dolaşım modu içermektedir (Şekil 6.2). Daha sonra üreticileri programı başarılı olamamış şekilde değerlendirseler de (Ulberg ve Llach, 2020, URL11) URBAN5, tasarımı yaşamla olan ilişkisi içinde ele alan, kenti içinde yaşayanlarla birlikte düşünen ve mimarın kentli kimliğini vurgulayan düşünsel altyapısı ve doğal dilin tasarım sürecindeki öneminin altını çizen yaklaşımı nedeniyle oldukça önemlidir. 2019 yılında Carnegie Mellon Üniversitesinde Erik Ulberg (Ulberg ve Llach, 2020) tarafından Negroponte'nin yayınlarından yola çıkılarak program yeniden oluşturulur. Bugün yeniden oluşturulmuş versiyonun interaktif demosuna internet üzerinden ulaşmak mümkündür. (Bkz: URL11)



Şekil 6.2. URBAN5: a) tasarım arayüzünün görünümü, b) üç boyutlu dolaşım modunun görünümü (Negroponte, 1972)

Negroponte (1969) insan ve makine ortaklığıyla üretilen tasarımda makinenin müelliflik hakkını sorgular. Ona göre, eğer tasarımcı yapılacak işi adım adım tarif ediyor makine sadece işi üretiyorsa o zaman müelliflik tasarımcıya aittir. Ancak tasarımcı tasarımın nasıl yapılacağına dair bilgileri makineye önceden işliyor sonrasında makine tasarımı kendi üretiyorsa o zaman makinenin müellifliğinden bahseder.

“...sonunda makinenin yaratıcılığı, tasarımlarımızın ve eylemlerimizin büyükbabamızın pedagojisinden ayrı olduğu gibi, tasarımcının inisiyatifinden de ayrı olacaktır (Negroponte, 1969).”

Başlarda adımları tanımlı işlerde iş yükünü azaltacak teknik destek elemanı olarak görülen makinelerin aslında bir eylem ortağı olabileceği hatta belki yaratıcı eyleme dair birer eyleyici olabileceği düşünülmeye başlanmıştır. İnsan ve makine arasındaki kabiliyet

farklarının yaratıcı eylemde daha verimli şekilde buluşmasının imkanları araştırılmaya başlanır. İnsanın yetersiz kalabileceği çok geniş kapsamlı verileri işleme ya da çok özel, noktasal detayları ortak alana taşıyabilme ve bu detaylardaki değişimin genele olan etkisini öngörebilme gibi noktalarda makinelerin potansiyeli ilgi odağı olur (Negroponte, 1969).

Negroponte kentsel çevreyi bir kuvvetler çokluğu olarak tanımlarken altını çizdiği başka bir konu da bağlama duyarlılıktır. Fiziksel çevreyi evrimleşen bir organizma olarak tanımlar ve tasarlayan bir makinenin ürettiği işe dair bilgisinin yanında bilgisini değişen durumlara göre yorumlayabilecek kapasiteye sahip olması gerektiğini söyler. Kısacası “bir tasarım makinesinin yapay bir zekâsı olmalıdır.” İnsan tasarımcının da bilgisini kullanırken bağlamıyla olan ilişkisine dikkat çekerken ‘bilgi işlemcisi’ olarak insanı özgür bireysel karar kavramından uzaklaştıran bir talihsizlik olarak yorumlar. (Negroponte, 1972) Tasarımı üreten bilgiyi, yine kendi bağlamı içinde ele alırken şunları söyler:

“Alt sınıf insanların büyük mutfaklara, orta sınıf insanların büyük yatak odalarına, koridorların fakirler için olması gerekir, vb. Tasarım evrenselleri federal konut yetkililerinin asgari standartları belirlemesini sağlar, mimarların ayrıntıları göz ardı etmesini sağlar, ampirik genellemeleri sevenleri memnun eder. Kısacası, yaşam tarzlarının ampirik genellemeleri karar vericilerin araçlarının rahatlığı ve kolaylığı içindir, insanların refahı için değil (Negroponte, 1972, s.55).”

Bu sözlere bakarak insan tasarımcının bilgisinin ve karar süreçlerinin de tasarıma dair otantik bilgidен ziyade bilginin başka etkenlerle iç içe geçerek oluşturduğu bir başka katmanda yeni bilgi biçimlerinin üretimi ile ilgili olduğunu söyleyebiliriz.

Negreonte (1975) makine ifadesinin süreçle ilgili olduğunu ve aslında hemen her şeyin makine olarak düşünülebileceğini söyler. Bu ifadeleriyle ilişkili olarak makinelerin onula ilişki kuran ve süreci anlamlandıran insanlar olduğu sürece makine olabileceklerini söyler. Esas itibarıyla tasarım makinesi, ilişkilendirilmiş makine-insan sisteminin bütünü kaplayacak şekilde bir makinedir. Mimari tasarım sürecinde makinelerden beklenenleri üç madde olarak sıralar:

1. “Makine ortaklarımızın, fiziksel ortamın diğer yöntemlerle (sözlü açıklama gibi) iletildiğinde önyargılı veya eksik hale gelebilecek yönlerini algılama potansiyeline sahip olmasını istiyoruz.

2. Makinelerin, bir insan tasarımcının müdahalesine ve onun bilinçli veya bilinçaltı yorumlarına bağlı olmak yerine, dahili hesaplamaların inisiyatifiyle doğrudan gerçek dünyadan bilgi talep edebilmesini istiyoruz.
3. Bilgisayarların, insan tasarımcıların anladığı ve metaforlar ve semboller aracılığıyla ele aldığı çevresel niteliklerle ilgili kavram ve ilişkilere (ve hatta deneyimlere) tanıklık edebilmesini ve bunları yönetebilmesini istiyoruz (bunlar da birçok algılama-etkileme kanalı yoluyla kazanılan anlamlardan oluşur) (Negroponte, 1975)."

Elli yıldan uzun zaman önce ifade edilen, bilgisayarların mimari tasarım için taşıması gereken niteliklere dair beklentilerin karşılık bulduğunu söylemek bugün bile zordur.

6.3.İlk Özerk Tasarım Denemeleri

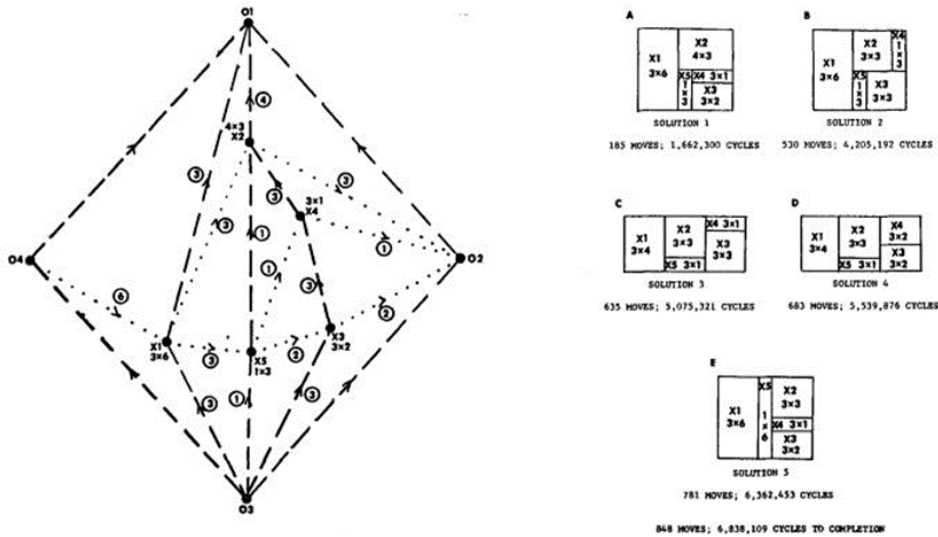
60'lı yıllar makinelerin bizzat tasarımı işleme potansiyellerine dair de ilk çalışmaların yapıldığı zamanlar olur. 1963 yılında Armour ve Buffa, fabrika yerleşkelerinde bağımlı lokasyon belirleme üzerine sezgisel aramadan yararlanan, CRAFT² (Computurized Relative Allocation of Facilities Tech) olarak anılacak bir program oluştururlar. Kısaca bahsetmek gerekirse CRAFT'ın çalışma prensibi, üretim bandının ilerleme biçimine bağlı olarak yapıların bağıntılı yerleşim kombinasyonları arasında optimum seçeneği aramaktır. Armour ve Buffa'nın açıklamalarında dikkat çeken, sisteme metodolojiyi öğretmek için örnek bir tesisten yararlanıldığı ancak metodolojinin kendisinin örnekten bağımsız olup genel bir yapıya sahip olduğudur (Armour ve Buffa, 1963).

John Grason, 1972 yılında, kat planlarını grafik gösterim ile çözümlemek için bir program geliştirir. GRAMPA (GRAph Mnipulating PAckage) olarak isimlendirdiği program kat planları için belirli kurallar içeren grafik bir gösterim ve kendisine özgü PGG isimli bir dilbilgisi ile çalışır. Program, gösterimler için bir veri tabanı, aktiviteleri tanımlayan bir küme ve karar şemalarını içeren yönetici hareketlerden oluşur (Grason, 1972).

² CRAFT'a referans olarak genelde 1963 tarihli *A Heuristic Algorithm And Simulation Approach To Relative Location Of Facilities*, metni verilir. Bu metin sistemin çalışma prensibinden bahsetse de "CRAFT" ismine rastlanmamaktadır. Vollmann ve Bufo 1966 tarihli *The Facilities Layout Problem in Perspective* metninde, 1964 tarihli *Allocating Facilities with CRAFT* metnini referans gösterir.

Çalışmanın çerçevesinde, bir kat planının birbirine bitişik odalardan oluştuğu, bütün biçimlerin dikdörtgen olduğu ve bütün aksların kuzey-güney yönünde paralel olduğu kabul edilir. Odalar noktalar ile temsil edilirken odaları bağlayan duvarlar noktaları birleştiren çizgiler olarak gösterilir. Odalar arasındaki geçiş en fazla bir kapı aracılığı ile sağlanırken kapılar duvarlarda yer alan çift başlı ok ile temsil edilir. Çalışma, merkezdeki dikdörtgeni dört taraftan çevreleyen boş alanlarla başlar. Grason, örnek çalışmada herhangi iki alanın birbirine bitişik olmasını belirten “bitişiklik” ve bir odanın alan ölçüsü gibi “bir fiziksel ölçü” olmak üzere iki gereklilikten bahseder ancak gerekli altyapı sağlandığında daha fazla gerekliliğe de karşılık verilebileceğinin altını çizer (Grason, 1972).

Öncelikle sonuç tasarımı beklenen özelliklerin tanımlanıp programa girilmesi gerekir. Programın karar şeması kısmen karşılanacak muhtemel tasarım gereksinimlerine karar verir ve tasarım gereksinimlerini karşılayan çözümlerin kümesi elde edilir. Tasarım aşamasında başlangıç grafiği oluşturulduktan sonra, odaları temsil eden noktalar ile duvarları temsil eden çizgiler arasındaki boşluğa bir nokta konularak yeni bir oda birimi eklenir ve yeni nokta ilgili köşelerle yani diğer noktalarla çizgiler aracılığıyla bağlanır. Süreç sonunda mevcut gereklilikleri içeren çözümler iki boyutlu plan şemalar oluşur (Şekil 6.3).



Şekil 6.3. Uygulama çözümünün graph gösterimi ve plan düzenlemesi (Grason, 1971).

Grason'un çalışması sınırlı doğasına rağmen, planın ve içeriğinin bilgisayara tanıtılması ve tasarım sürecinin yürütülmesi için geleneksel biçimlerden sıyrılmış, insanın anlamakta zorluk çekeceği ancak makinenin rahatlıkla okuyabileceği temsil biçimlerine dönüştürmüştür. Düşünsel anlamda üreticilik için makine ile aramızdaki farkın bilgi ve anlamlandırmanın doğası ile ilgili olduğunun altını çizer (Grason, 1971).

Charles M. Eastman 1973 yılında General Space Planning (GSP) programını tanıtır. Daha büyük bilgisayar destekli tasarım sistemlerine eklemesi öngörülen programın kullanım çerçevesi karmaşık ancak iyi tanımlanmış düzenleme çözümleri üretmek, işlevsel ekipmanların yoğunlukla kullanıldığı makine dairesi gibi alanların yerleşimlerini planlamak ya da hastane ve askeri yapılar gibi ihtiyaç programı belirli yapılar için benzersiz planlar üretmek olarak sıralanır (Eastman, 1973).

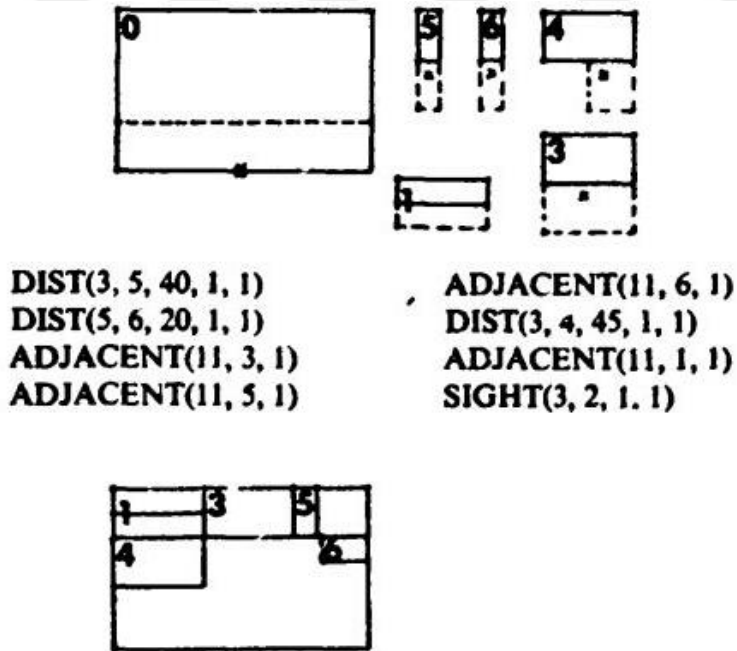
Eastman öncelikle mekân planlama (space planning) problemi olarak neyi ele alacağını tanımlar ve profesyonellerce nasıl çözüldüğüne odaklanır. Mekân planlaması olarak "kat planlarının düzeni, odadaki materyallerin düzenlenmesi" gibi "mesafe, bitişiklik ve düzenlemenin" çözüldüğü alanları ele alır. Daha sonra bu problemlerin uzmanlarca çözümlenirken klasik matematiksel formüllerin kullanılmadığı, tam tanımlı olmayan karmaşık bir süreç içerdiğinin altını çizer. Genel bir çerçeve oluşturmak için başvurulan "kısıtlamalar"a (constraints) değinir. Kısıtlamalar, hareket etmek için çıkış noktaları sunacaktır. Böylece program mümkün çözüm olasılıklarına yönelebilecektir (Eastman, 1973).

GIVEN:
 a a Space;
 $\{b_1, b_2, \dots, b_M\}$ a set of DUs to arrange in that Space;
 $\{c_1, c_2, \dots, c_N\}$ a set of S-Relations that must be satisfied (1)
for any acceptable arrangement;
 $\{d_1, d_2, \dots, d_P\}$ a set of operators for manipulating the location of
DUs within the Space;
 e^0 some initial design condition (which simply may be a),
FIND:
a set of transformations of the form
 $(e^t, b^{t+1}, d^{t+1}) \rightarrow e^{t+1}$, so that a state e^t is generated,
such that
 $e^t \Leftrightarrow \{c_1, c_2, \dots, c_N\}$,
where $\Leftrightarrow$ represents a matching operation.

Şekil 6.4. Mekân planlama için genel denklen yapısı (Eastman, 1973).

Mekân planlama programlarının genel yapısından bahsedilir (Şekil 6.4) Mekân (space) ve elemanlarının ve elemanlar arasındaki ilişkilerin tanımlarına karar verilir ve problem şekillendirilir. Elbette bunların program dilinde işlenmesi gerekir. Daha doğrusu, tanımlanan elemanlar ve aralarındaki ilişkiler bir tür matematiksel formüle dökülmüştür. Yukarıdaki formülde a Space içinde planlama yapılacak tanımlı ve sınırlı bir alanı ifade ederken DUs (Design Units) space içinde düzenlemesi yapılacak elemanlardan her birini ifade eder (dikdörtgenler olarak ifade edilir). Bu duruma bağlı olarak bir odanın içindeki mobilyalardan her biri ya da bir binanın oda gibi bölümlerinden her biri olabilir. S-Relations ise, DUs ve Space arasındaki ilişkileri, yani karşılanması gereken kısıtlamaları belirtir (Eastman, 1973). Eastman şöyle açıklar:

“Herhangi bir özel problem, a Space ve bir DU kümesi ve bunların arasında tatmin edilmesi gereken bir S-Relations kümesi açısından belirtilir. Tüm uzay planlama programlarında S-Relations boolean fonksiyonları olarak ele alır (Eastman, 1973).”



Şekil 6.5. GSP çalışmasına örnek olarak ufak bir ofis yerleşimi (Eastman, 1973).

GSP diğer programların genel çerçevesini içermekle birlikte kabul edilebilir yapıları ayırabilmek için oluşan kombinasyonlar arasında sezgisel aramaya başvurur. Aramalarında Duların Space'in kenar çizgilerine göre konumlanma açı dereceleri (90°)

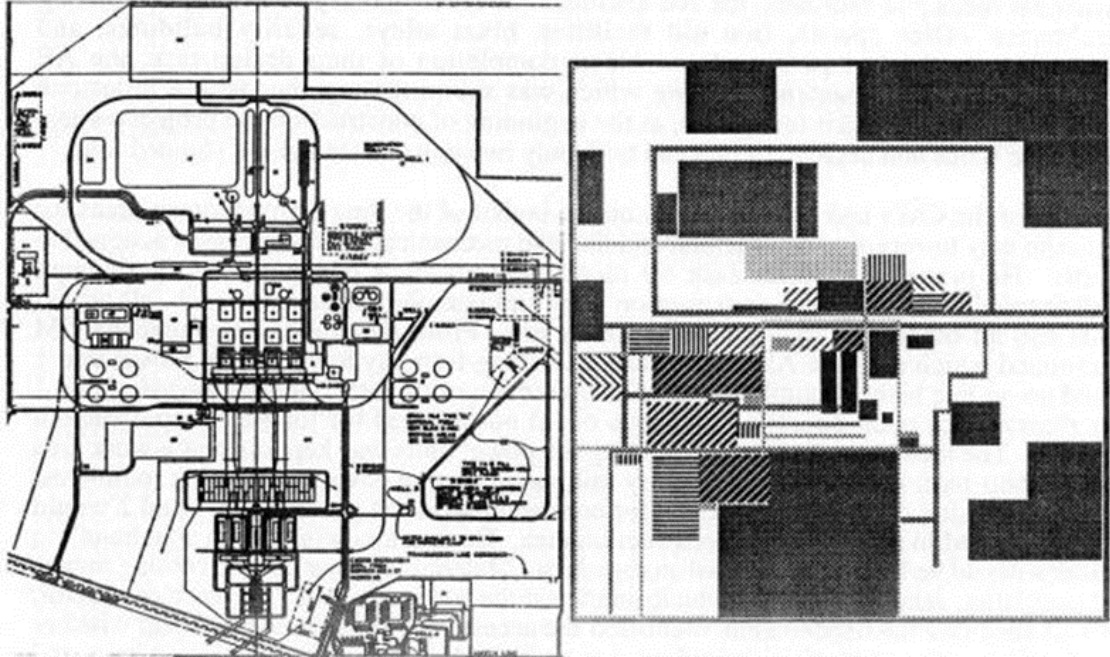
dikkate alınarak yapılır. Üç konum operatörü konumu belirlenmiş her bir DU ve Space arasındaki ilişkilere göre alt kümeler oluşturur. Üç konum operatörü; belirli bir alanda seçilmiş bir elemana göre tüm konumların kümesini çıkaran “scan”, Belirli bir alanda seçilen elemanın konum kümesine için bir S-Relation iliştiiren “perimeter” ve S-Relations kısıtlamalarını karşılayan konumları üreten “diclog” tur. S-Relations, bitişiklik (adjacent), görüş (sight), mesafe (distance) ve yönlendirme (orient) olarak verilir (Eastman, 1973). (Bkz. Şekil 6.5) Program mevcut ilişkileri karşılayan en uygun yerleşim şemalarını oluşturmaya çalışacaktır. GSP, sınırlı yapısına rağmen mekân planlamadaki ilişkileri açıklama girişimi ve metodolojinin formülleştirilişine örnek oluşturması açısından önemli bir yer tutar.

Eastman 1987 yılında, otomatik planlamada kısıtlamaların karşılanması için oportünistik arama uygulamasından bahsettiği başka bir araştırma yayınlar. Bu araştırmasında mekân planlamayı “tasarım elemanlarını (design units) seçip, ölçüp, yerleştirip ve şekillendirerek iki boyutlu planlar üreten fonksiyonel, topolojik ve geometrik” bir etkinlik olarak tanımlar. Oportünizmi ise Lesser’in tanımını ödünç alarak “kısıtlamaların durumları üretecek şekilde planlandığı bir kaynak kullanım problemidir.” şeklinde açıklar (Eastman, 1987).

WRIGHT olarak isimlendirilen sistem yine “kısıtlamalar” (constraints) ile hareket başlarken tasarım çözüm uzayında bir oportünistik arama olarak tanımlanır. Belirlenen kısıtlamalar arama uzayında belirli alanlar oluşturarak arama için çıkış noktası oluşturur. Kısıtlamalar arasındaki ilişkiler ve bunların farklı durumlardaki potansiyelleri aramayı şekillendirir. Buradaki kısıtlamalar bitişiklik gibi topolojik ilişkiler; biçim, ölçü, mesafe gibi geometrik özellikler; mekânsal düzenlemeler gibi diğer fonksiyonlar olarak bölünmüş kanallarla şekillenir.

Eastman arama yapısının biçimini seçili bir tasarım elemanına göre kademelenen ya da belirli bir çözüm biçimini ele alan şeklinde ikiye ayırır. WRIGHT bilgi tabanlı bir sistem olduğu için, çözüm oluşturmada öncelik yeterli bilgi altyapısının ona işlenmiş olması gerekir (Eastman, 1987).

1989 Iris D. Tommelein ve Raymond E. Levitt tarafından üretilen SightPlan'dır. Bir uzman siste olan Sight plan, inşaat halindeki tesislerin geçici vaziyet planlarını tasarlamada destek oluşturmak üzere oluşturulmuştur. Yazarlar, mevcut özerk plan tasarımı uygulamalarının istenilen başarıyı elde edememesinde saha çalışanlarının gerekli veriyi sağlamak için efor sarf etmekten uzak durmasını etkili görür. Bunun nedeni olarak da uygulamanın çalışma biçimlerini kendi çalışma biçimlerine uzak görmelerini ileri sürer. Bu açıdan programın içerdiği iki ana bilgi tabanından birini uzmanların çalışma biçimlerinden yararlandıklarını ve adımları bunları geliştirerek belirlediklerini ifade eder. Bu bilgi tabanı ise çözüme ulaşmak için atılacak adımları belirleyen kontrol bilgilerini içerir. İkinci bilgi tabanı ise gerekli olabilecek tesisleri, bunların konumlanma ve alan bilgileri ve birimlerin birbiriyle ilişkisi gibi alan bilgilerini içerir. Basitçe açıklamak gerekirse, program bu bilgileri değerlendirerek uygun vaziyet planının hesaplamasını yapar (Şekil6.6) (Tommelein ve Levit, 1987).



Şekil 6.6. SightPlan: a) örnek olarak kullanılan bir vaziyet plan b) SightPlan'da 'uzman strateji' ile oluşturulan vaziyet planı (Tommelein ve Levit, 1987).

20. yüzyılın ikinci yarısında, özerk tasarım söz konusu olduğunda hem kural tabanlı hem bilgi tabanlı yaklaşımlardan faydalandığı görülmektedir. Bu süreçte altı çizilen genel bakış açısı, programların ya da bilgisayarların insan tasarımcının yerini almaktan ziyade

fazla yaratıcılık gerektirmeyen, rutin işlemleri yerine getirebilmeleri beklentisidir. Özellikle bilgi tabanlı sistemler olmak üzere, tasarım ile ilgili art-alan bilgisi ile birlikte yöntem biçiminin bilgisinin programa tek tek işlenmesini gerektirirler. Ve genel olarak ilgili verilerin belirli kısıtlamalar ile kombinasyonlarının görselleştirilmesi olarak değerlendirilebilirler. Kural tabanlı sistemler tasarım sürecinde atılacak adımların tanımlanmasını ve eldeki verinin optimizasyonunu temel alır. Bu yoğunluklu tûmdengelimci yaklaşımlar, kullanım açısından zahmetli ve oldukça sınırlı olmalarına rağmen tasarım ve bilgisayar programı arasında kurulabilecek ilişkinin ve tasarım eylemini bir makineye tanıtmaya işinin teorik çerçevesini genel hatlarıyla çizmiş olmaları açısından önemleri göz ardı edilemez. W.R. Spillers (1986) mimari tasarım yöntemleri ile yapay zekâ arasındaki entegrasyon meselesinin ‘düşünmeyi’ tanımlamadaki yetersizliğimizle ilişkilendirir. Mimari tasarım sorunu belirli bir tanımlı olmayan (ill-specified) (Negroponte, 1975), matematiksel ve sezgisel fikirlerin harmanlandığı, kesin çözümlerden uzak ‘tekinsiz problem’dir (wicked problem) (Spillers, 1986). Spillers, mimari tasarım için geçerli olan bu durumun, yapay zekâ ile ilişkimizin zeminini oluşturan ‘düşünme’ kavramına yaklaşımımızla benzer olduğunu söyler ve bu durumun düzgün bir tasarım teorisi için önemli olduğunu altını çizerek.

1970li yıllarda evlere ve işyerlerine girmeye başlayan bilgisayarlar günümüzde her evin, işyerinin, eğitimin hatta bireyin ayrılmaz birer parçası olmuştur. Bununla birlikte 21. yüzyılda yeterince güçlü bilgisayarların ve programların eğitimleri için gerekli veriyi sağlayan araç olarak internetin ortaya çıkışı ile özellikle derin öğrenme yöntemleri üzerine yapılan çalışmalar büyük ilerleme kaydeder. Online platformlara taşınan günlük eylemler, giyilebilir teknolojiler ve akıllı ev aletleri gibi, hayatımızın her alanına yerleşmiş internete bağlı makineler sürekli olarak yaşamlarımızın verisini üretirken yapay zekânın veriden öğrenme ve öngörme gücü bugünün üretim biçimlerini şekillendirir.

Schank ve Abelson (1975) yapay zekânın içinde yaşadığımız dünyayı anlayabilmesine yardımcı olacak bir sistem için davranışlarımızın “kısmen klişeleşmiş örüntülerden tarafından” yönetildiğini ileri süren psikolojik bir çerçeveden faydalanırlar. İnsanlar belirli mekanlarda ve durumlarda benzer şekilde davranmaya meyillidirler.

Schank ve Abelson betik³ (scrip) olarak tanımladıkları bu benzer olay kesitlerini şöyle açıklarlar:

“Bir betik, bizim kullandığımız şekliyle, belirli bir bağlamda uygun bir olay dizisini tanımlayan bir yapıdır. ... bütün bunlar bir betiğin basit bir olaylar listesi değil, birbirine bağlı bir nedensel bir zincir olduğunu gösterir; bir betik, kritik tanımlayıcı noktalarda bir araya gelen birden fazla olası yola ayrılabilir (Schank ve Abelson, 1975).”

Aynı toplumsal ve biyolojik düzlemi paylaşan İnsanların yaşam alanlarındaki temel ihtiyaçları ve hareketleri ve bunların mekâna olan yansımaları benzerdir. Makineler hayatı bizim kavradığımız şekilde kavrayamayabilir ancak hayatın içindeki örüntülerin varlığı, daha doğru bir ifadeyle, hayatın içindeki örüntülerin verideki izdüşümü, onların bu konuda bir fikir edinmesine yardımcı olur.

³ Script’in “betik” olarak çevrilişi için bkz.: Wooldridge, 2022.

7. BULGULAR VE TARTIŞMA

Özerk tasarıma dair araştırmaların yapay zekâ araştırmalarının erken zamanlarında başlayıp günümüze kadar devam ettiği gözlemlenir (Armour ve Buffa, 1963), (Whitehead ve Elders, 1965), (Eastman, 1973), (Scriabin vd., 1977), (Tommelein vd., 1987), (Eastman, 1989), (Akin vd., 1992), (Akin ve Lin, 1995), (Wong ve Chan, 2009), (Sönmez, 2015), (As vd., 2018), (Sebestyen vd., 2023), (Alexey ve Sinyavin, 2024). Bu süreçte mimari tasarım da özellikle CAD tabanlı yazılımlar ve üç boyutlu modelleme programlarının etkisiyle büyük oranda dijital ortamlara taşınmıştır. Mimari tasarım programları birçok açıdan yapay zekânın desteğine başvurursa da özerk tasarımın potansiyeli tartışmaya açık yapısını sürdürmeye devam eder. Bir yapay zekâ programı mimari tasarım üretebilir mi ya da mimari tasarım süreci hangi evrelerde ne şekilde yapay zekâyla ilişkilenebilir gibi sorular bugün hala cevabını aramaktadır (Dilaveroğlu, 2024), (Alexey ve Sinyavin, 2024).

Özellikle makine öğrenmesi yöntemlerindeki gelişmeler, veriden kedi kendine öğrenen programları mümkün kıldığı için, mimari tasarıma dair bilgiyi programın eldeki örneklerden kendi çıkarımını yaparak elde etmesi olanaklı hale gelmiştir. Bütün tasarım evrenini tek tek tanımlayan, bütün bilgiyi ve adımları işleyen tümdengelimci yaklaşımların baskınlığı, eldeki veriden hareketle ne yapılabildiği ile harekete geçen tümevarımcı yaklaşımlarla hafifletilmiş olur. Öznenin kurucu iki unsurundan olan alışkanlık ilkesi, insan için bilginin zeminini oluşturur. Makineler için ise verilerdeki ritmi yakalayarak öğrenme alışkanlık ilkesinin bir karşılığı oluşturur. Böylece bizim kavrama biçimlerimizin tercüme edilmiş versiyonlarından ziyade makinelerin kendi kavrama biçimleriyle harekete geçtiği uygulamalar ortaya çıkar. Bugün yapay zekâ ile tasarım çalışmaları daha çok tasarım evreninin başlangıçta tanımlandığı başı ve sonu tanımlı eylemlerle değil, tasarıma ortadan başlayan yaklaşımlarla şekillenir. Lee vd. (2023) ve Sönmez (2015) evrimsel algoritmalarından yararlanır ancak araştırmaların biri mekânı kütleli olarak ele alırken diğeri birimsel değerlendirir. Zhuang vd. (2023) ve Maradi vd.'in (2023) programları mevcut yapıların verisi ile eğitim verisinin karakteristiğine göre tasarım ile ilgili bilgi edinirken çalışmaların ilki kentsel ölçekte üç boyutlu değerlendirmeye yönel. Her çalışma mimari tasarımla ilişkisini kendi özelinde düzenlerken tasarım metodolojisini de dönüştürür.

Makineleri mekân tasarlamayı öğretmek, ya da mekân tasarlayabilen bir makine üretebilmek mekâna dair bilgileri ve onu üreten ilişkileri makineye aktarabilmekle başlar. İlk özerk tasarım denemelerinden bugüne yapılan araştırmalar bu ilişkilerin makineye nasıl akatarılabileceği sorusu ile başlamıştır (Coons, 1963). Bu ilişkiler, toplumu üreten ilişkilerin bir uzantısı olarak, bilgi ve güç ilişkilerinin bir üretimi ya da versiyonu olarak karşımıza çıkar. Tıpkı insanlarda olduğu gibi dil ve dilin kullanımı makinenin bağlamı tanınması için gerekli zemini oluştururken mimari tasarımın megamakineye eklemlenme biçimini de dönüştürür. O halde meselenin merkezine öncelikle, Grason'un graphlarında ya da Eastman'nın tanıttığı formüllerde olduğu gibi, bu ilişkileri makinenin anlayabileceği bir dil ile açıklayabilmek yerleşir ve bugün de durum daha farklı değildir. Bu nedenle seçilen örneklemeleri incelemek adına dil, bilgi ve yaratıcılık başlıkları seçilmiştir. Dil başlığı altında uygulamalarda bilginin ifadesinin ve iletimin çeşitlerinin ve bu çeşitlenmenin tasarıma yansımalarının anlaşılması arzu edilir. Bilgi başlığı, programların mimariye dair bilgiyi nasıl edindiğini açmayı amaçlar. Son olarak yaratıcılık başlığı program etkinliklerinin yaratıcı etkinlik ile ilişkisini görmeyi amaçlar.

7.1. Örneklem Olarak Seçilen Uygulamalar

Günümüzde mimari tasarıma dair özerk üretime odaklanan yapay zekâ uygulamalarına bakıldığında, mimari plan üretim uygulamalarının ve görsel üreten programların yaygın olduğu görülür. Bu çalışmada kapsamında ilgili uygulama örneklerinden, mekânsal ilişkilere odaklanan iki çalışma ve mimari görsel üretime odaklanan iki çalışma olmak üzere dört uygulama örneği örneklem olarak seçilmiştir (Bkz: Çizelge 6.1).

Mimari plan üretimi üzerine seçilen uygulamalardan ilki olan Imdat As vd.nin (2018) araştırmaları, örnek planlardan öğrenip yeni planlar üretebilen bir programdır. Çok katmanlı bir sinir ağı (Deep Neural Network – DNN) ile çalışan araştırmacılar başlangıç olarak ellerinde dijital olarak okunabilir verisi bulunan 15 adet konut yapısını grafik gösterime çevirmesi içi programı bir gözetimli öğrenme ile eğitirler. Uygun bir örnek üzerinden yapılan performans puanlamasıyla denetimli öğrenme uygulanmıştır. Yazarlar, mimari niteliklere dair “mekânın organizasyonu, plan bölümlerinin mekânsal katkıları ve

bölümler arasındaki ilişkiler” olarak ifade ettikleri belirli somut kriterler belirlemiş ve bu kriterlerin grafikler üzerinden okunabilecek olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 7.1. Örneklem olarak seçilen uygulamalar.

Mekân Üreten İlişkiler	Mimari Görsel Üretimi
As, I., Pal, S., & Basu, P. (2018). Artificial Intelligence in Architecture: Generating Conceptual Design via Deep Learning.	Chen, J., Wang, D., Shao, Z., Zhang, X., Ruan, M., Li, H., & Li, J. (2023). Using Artificial Intelligence to Generate Master-Quality Architectural Designs from Text Descriptions.
Rahbar, M., Mahdavinejad, M., Markazi, A. H., & Bemanian, M. (2022). Architectural Layout Design through Deep Learning and Agent-Aased Modeling: A hybrid Approach.	Alexey, T., & Sinyavin, D. (2024). Machine Apophenia: The Kaleidoscopic Generation of Architectural Images.

Grafik gösterimler öğrenildikten sonra bu grafik gösterimleri konuta dair nitelikler ile ilişkilendirmek gelir. Araştırmacılar, ellerindeki örnekleri “yaşanabilirlik” ve “uyunabilirlik” "olarak belirledikleri nitelikler üzerinden manuel olarak puanlandırdıktan sonra, bu puanlar üzerinden programı eğitirler. Böylece program, bu değerler üzerinden elindeki herhangi bir grafiğin barındırdığı yaşanabilirlik ve uyunabilirlik potansiyellerini öngörmeyi öğrenir (As vd., 2018). Program, bir sonraki aşamada bu niteliklere karşılık gelecek alt-grafikler bulacaktır. Yeni bir plan üretmek için, elde edilen temel alt-grafikler bir araya getirilir ve oluşturulan bütün grafikte konutun içinde bulunması gereken temel mekanların var olup olmadığı kontrol edilir. Eğer eksik bir unsur var ise (örneğin; mutfak) tespit edilip uygun bir yerden plana eklenir.

İkinci olarak Morteza Rahbar vd.’nin üzerine çalıştıkları (2022) topolojik grafikler üreten kural tabanlı bir algoritma ile bu grafikleri geleneksel çizimlere dönüştüren çekişmeli üretken ağdan (Generative Adversial Network – GAN) oluşan hibrit sistem gelir. Başlangıçta tasarımcı tarafından belirlenen, yapıda olması beklenen bölümlerin ve aralarındaki yakınlık ilişkisinin ve alan dağılımındaki ağırlıklarının bir matrisi ve yapının

pençelerinin ve giriş kapısının tanımlı olduğu dış duvarları yazarların ifadesiyle ‘yüksek seviye kısıtlamalar’ olarak programa sunulur

Kural tabanlı algoritma, ajan olarak tanımlanan mekânsal bölümleri tanımlar ve verilen kısıtlamalara uyarak çeşitli ilişkiler üretir. Çalıştığında, bölümlerin birbirleri ve dış sınır arasındaki kuvvet vektörleri ile tanımlanan ilişkileri verilen bitişiklik matrisi üzerinden harekete geçer. Kuvvetlerin dengeye ulaştığı durumda bu ilişkileri gösteren aslında yine bir grafik biçimi olan bir balon diyagram oluşur. Hesaplamalardaki karışıklığı azaltmak üzere diyagramı oluşturacak hiyerarşik bölgeler üzerinden hareket edilir. Örnek olarak çalışılan konut planı için bu bölgeler özel alan (private zone) ve sosyal alan (public zone) olarak belirlenir. Başlangıç olarak belirlenen ajanlar, yani mekânsal bölümler kendi üst bölgesinin altında rastgele dağıtılır ve denge durumu aranmaya başlanır. Programın mekân bölümlerini birbirinden ayırt etmesi için kullanılan renkler, mekân bölümlerinin ilgili alana yayılması sonucu ısı haritası oluştur (Şekil 7.3) (Rahbar vd., 2022). Çalışmanın sonraki aşamasında manuel olarak hazırlanmış benzer görsel çiftleriyle eğitilen koşullu çekişmeli üretken sinir ağı (conditional Generative Adversial Network – cGAN) ile ısı haritaları plan biçimlerine dönüştürülür.

Mimari tasarım pratiğinin kendini ifade ettiği temel düzlemi görsel biçimler oluşturur. Son dönemlerde oldukça tanıdık hale geldiğimiz, kendisine sunulan metinlerin görsel karşılığını üreten programlar yapay zekânın yaratıcı etkinlikle ilişkilendirilmesinde önemli rol oynarken söz konusu etkinliklerin mimari tasarım ile ilişkisi de araştırma konusu haline gelir. Bu konuda en yaygın uygulamaları difüzyon modeller oluşturur. Bir difüzyon model başlangıç aşamasında rastgele gürültü dağıttığı bir görseli, kademe kademe gürültü azaltarak içeriği hedef aralığa uygun şekilde düzenlemeyi öğrenir. Genel bir difüzyon model eğitimi için çok büyük miktarda eğitim verisi gerektirir. Eğitimin görsellere eşlik eden metinlerle birlikte gerçekleşmesi, modellerin sonrasında ilgili metinlerin görsel karşılığını üretmesini sağlar. Böylece programlar, eğitim verisinin içeriğine uygun biçimde söylemsel ifadeleri görüntü biçimleri ile ilişkilendirmeyi öğrenmiş olur.

Chen vd. (2023) dünya genelinde yaygın olarak kullanılan DALL E, Stable Diffusion ve Midjourney programlarını örnek göstererek ilgili genel difüzyon modellerin

mimari yaklaşımları yakalamakta yetersiz kalabildiğinden bahseder. Araştırmacılar genel bir difüzyon modeli üzerinde mimari stiller üzerinde bir iyileştirme (fine-tuning) çalışması yaparak mimari görsel üretmek için alternatif bir model oluşturur. İyileştirme eğitimine başlamadan önce araştırmacılar, sistemin önceki bilgisini unutmasını engelleyen bir denklem kullanılırken ilgili alana hassasiyet geliştirmesi için hedef ile eldeki durum arasındaki ilişkiyi düzenleyen kayıp fonksiyona mimari stil hassasiyeti eklerler. Mevcut uygulamada istenen iyileştirme mimari biçimlerle ilgili olduğundan dünya genelinde kabul görmüş mimarların yapıları görsel veri olarak kullanılırken bu görsellere belirli mimari stil söylemleri ile eşlik eder.

Alexey ve Sinyavin (2024) “Freaking Architecture” olarak isimlendirdikleri projede biraz farklı bir yol izleyerek birlikte hareket eden farklı üretken ağların gözetimsiz olarak mimari görsel üretmelerini sağlayan bir sistem üzerine çalışırlar. Başlangıç olarak 50 adet mimari görsel seçerler ve CLIP-interrogation üzerinden bu görsellere ilişkin kelimeleri üretmek için de yapay zekâdan faydalanırlar. CLIP- interrogation, görsel üretim programlarını baz alarak yüklenen görsellere ilişkin metin komutları üreten bir programdır (bkz:URL12). Elde edilen ilk anahtar ifadeler GPT-3 aracılığıyla genişletilir ve harekete dahil olacak 408 anahtar ifade elde edilir. Yazarlar bu 408 ifadeye “tohum ifadeler” olarak isimlendirir. Uygulamada bir sonraki adım 14 – 17 kelimelik gruplara rastgele dağıtılan 408 tohum ifadenin Stable Diffusion 1.5 modeline sunulması ile yeni görsellerin üretimidir. Burada ortaya çıkan görsellerin BLIP2 programı ile yine söylemsel karşılıkları üretilir. BLIP2 tarafından görsellere atanan başlıklar bu sefer SDXL’e (Stable Diffusion XL) sunulur. Üretilen son görseller komut olarak kullanılan BLIP2’nin başlıkları ile eşleştirilerek mimari kartpostallar oluşturulur (bkz:URL12).

7.2. Dil

Düşüncenin kavranışı ve düşünsel etkinliğin kolektif alana yayılımı dil etrafında mümkünleşir. Dilin kendisi, toplumun eşgüdümlülüğünü ve ortak işleyişini organize eden önemli bir toplumsal makinedir ve her bir bilişsel etkinliği toplumsal makineyle ilişkilendirir, ona eklemeler. Yapay zekâ araştırmaları teknik makinelerin dil düzeneklerine katılmalarıyla başlar. Gerçekliğin ifadesi ve aktarımı ve her ifade biçiminin kendi

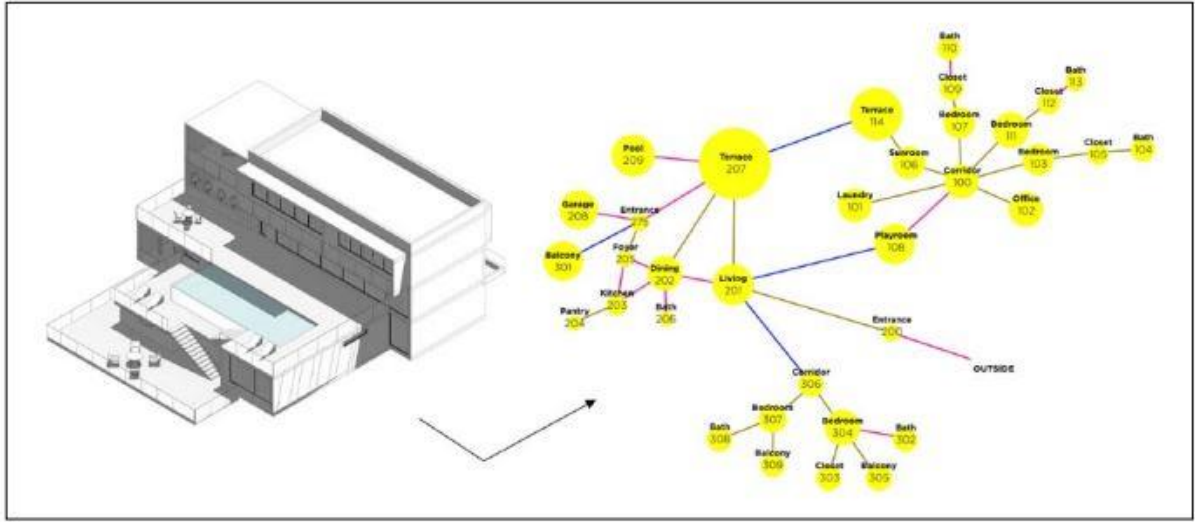
gerçekliğini üretmeye başlaması, yapay zekâ etkinliklerini bilginin farklı formları ve formülasyonları arasındaki dönüşümü etrafında şekillendirir.

Günlük hayat içerisinde ortaya çıkan ve günlük hayatı düzenleyen mimari üretim, yine megamakine olarak toplumla karşılıklı ilişki içinde kendi bilgisini üretir ve kendine özgü ortaya çıkış prensipleri geliştirir. Yapay zekâ programlarının mimari üretim olarak mimari tasarıma dahil olmaları, mimari bilgi ve prensipler hakkında fikir sahibi olmalarını gerektirir. Böylece mevcut birikimin programların öğrenme biçimlerine uygun ifadelerinin arayışı mimari tasarım üretebilen yapay zekâ programları oluşturmak için güçlü bir zemin haline gelir.

Bu çalışma için seçilen uygulamalardan ikisi, As vd.'nin ve Rahbar vd.'nin çalışmaları, mimari plan üretimine odaklanır. Diğer bir deyişle, bu iki çalışmada odaklanılan nokta daha çok mekânı ve birimlerini şekillendiren ve bunların organizasyonunu düzenleyen bilgi ve prensiplerin aktarımıdır. Her iki çalışma da insanın temel yaşam alışkanlıkları etrafında şekillenen, günlük hayatın en yaygın yapısı olarak konut planına odaklanır. Bu iki çalışmaya bakıldığında ifadenin temel yapısının mekân birimlerinin, niteliklerinin ve aralarındaki ilişkilerin bilgisini taşıyan benzer grafik gösterimler olduğu görülür. Bu grafik gösterim biçiminde her bir mekân bölümünün karşılığı olarak dairesel gösterimler ve mekanlar arasındaki bağlantıların karşılığı olarak daireleri birbiri ile bağlayan çizgiler mevcuttur. Dairelerin büyüklüğü, ilişkili oldukları mekânların alanları ile orantılı olarak değişir ve bağlantıların nitelikleri ise (geçirgen, kapalı, yatay, düşey vb.) farklı çizgi niteliği ile gösterilir. Bu biçim, mekânsal organizasyonu ve nitelikleri olabilecek en soyut haliyle makineye aktarma konusunda yardımcı olur. Benzer çalışmalara bakıldığında da (Guo ve Li (2016), Gan (2022), Nauata vd. (2021), Wong ve Chan (2009), Babakhani (2023)) benzer grafik gösterimin sıklıkla tercih edildiği görülür. Bu grafiklerin içerdikleri bilgiyi edinme biçimleri ise her çalışma özelinde yöntemle bağlı olarak değişmektedir.

As vd.'nin çalışmalarında program öncesinde eşleşmiş yapı modeli ve grafik gösterim çiftleri üzerinden modelleri grafik biçime çevirmeyi, bir anlamda grafik gösterimin gerçekçi konut modelindeki karşılığının yaklaşık olarak ne olduğunu gözetimli öğrenme ile öğrenmiş olur (Şekil 7.1). Rahbar vd.'nin çalışmalarında ise kural tabanlı bir

algoritma kendisine hazır olarak sunulmuş, yazarların ‘yüksek seviye kısıtlamalar’ olarak isimlendirdiği, bölümlerin yakınlık matrisi ve alan bilgileri gibi veriler yardımıyla benzer bir grafik diyagram üretir. Her iki çalışmanın konut planına dair toplumsal bilgi birikiminden bir kısmın programa kazandırılma biçimi, yapay zekâ araştırmalarının iki ana yaklaşımı olan kural tabanlı yaklaşım ve bağlantısalcı yaklaşıma örnek teşkil eder. Ancak farklı yaklaşımlar benimsenmiş olsa da konutun mekânsal ilişkilerine dair programın kavrayışına hitap eden bir dilin üretimi esastır.



Şekil 7.1. Bir yapının gerçekçi BIM modeli ve modelin grafik biçimi (As vd., 2018).

Deleuze felsefesinde dil bilgi iletimi ya da iletişim etrafında şekillenmez. Dil, topluma yayılmış, bilgiyi entegre eden iktidar düzenlemelerinin uzantısı olarak buyruk-sözcüklerin yayılımı ve etkinleştirilmesi ile ilgilidir (Deleuze ve Guattari, 2023). Buyruk sözcükler dil makinesinin işleyişindeki artakalan kesilmeler, dilin etrafını kuşatarak işlerliğini mümkün kılan sözcelemelerdir. Buyruk-sözcükler, dilin en temel birimini oluşturur (Deleuze ve Guattari, 2023). Diğer bir deyişle kolektif makinesel düzenlemelerin artıklığından bahsetmeden bir dilden bahsetmek mümkün değildir. Yukarıda bahsettiğimiz durumda, programların dil edinmesi yalnızca belirli ve tutarlı bir işaretler sistemi geliştirmeleri ile ilgili değildir. Artıklığın, bu işaretler sistemine sirayet etmesi ve ortak kavrayışla paralellikler yakalamasıyla ilgilidir. Daha önce de bahsedildiği gibi, Deleuze ve Guattari (2023) artıklığı bilgi-işleme taşıyanın gürültüyü azaltan kısıtlamalar olduğunu söyler. Bizim önümüzdeki iki örnek, birbirinden farklı yöntemlerle söz konusu artıklığı grafiklerine taşır. Her iki çalışmada da toplumsal koşullar içinde oluşmuş mimari bilginin

aktarımı söz konusuysen onun ifade edilme tarzı olarak grafik biçimlere dönüşme süreci, yani dilin içeriğinin oluşumu farklı yollar izler.

Bilgi, dilde sürekli olarak birbirine gönderen içerik ve ifadenin heterojen birlikteliğinden oluşur. Deleuze ve Guattari (2017) içerik ve ifadeden, sürekli olarak var olan ama paralel olarak ilerlemeyen ve birbirlerine gönderseler de hiçbir zaman örtüşmeyen iki eklemlenme biçimi olarak bahseder. İçerik belirli bir konumlanma üzerinden yani belirli bir bağlam içinde “biçimlenmiş maddeler”e ifade ise biçimlerin organizasyonunu üreten “işlevsel yapılar”a karşılık gelir (Deleuze ve Guattari, 2017). Böylece içerik ve ifadenin entegrasyonu bilgi katmanlarını oluşturur. Deleuze ve Guattari içerik formlarının ve ifade formlarının farklı katmanlar arasında sürekli geçiş yapan ve devamlı olarak birbirine dönüşen, sabitlenemeyen oluşumlar olduğunu da altını çizer.

İlk çalışmada elde eğitim verisi olarak bulundurulmuş 15 konut, konut yapılarına dair bir ifade grubu oluştururken grafik gösterimler aynı içeriğin başka bir ifadesi olarak oluşur. Örneklerin tamamı konut yapısı olduğundan mevcut çalışmada ifade edilen bu biçimlenişler konut yapılarının genel karakteristikleri ile ilgili diğer yapılara nazaran daha çok şey söyleyecektir. Ancak burada aslında programın bağlamla ayrıca bir ilişkisinin olmadığı unutulmamalıdır. Program, giriş verisi ile hedef arasında kurduğu ilişkileri gözetmeninin değerlendirmelerine göre tanımlarken diğer veriler için de benzer ilişkileri üretmeyi öğrenir. Böylece iki ifade biçimi arasında bir içerik düzlemi oluşur. Programın edindiği bilgi, grafik ve modeller arasındaki ilişkilerin ekonomisine dairdir. Grafik dilin içeriğini üreten bu değer ekonomisidir. Söz konusu ekonomi, eğitim verisi olarak seçilen model ve grafikleri içerisinde taşınan veriyle ilişkili olarak azalan gürültüyle ortaya çıkar. Böylece 15 konutun gerçekçi modeli arasında tekrar eden örüntüler konuta dair ortak kavrayışı, örtük varsayımları, yani artıklığı programın anlayışına taşımış olur.

Aynı şekilde manuel olarak verilen yaşanabilirlik ve uyunabilirlik değerleriyle eşleşen grafikler arasında benzer bir öğrenme, programın ürettiği grafikleri bu niteliklere göre değerlendirmesini sağlar. Günlük hayata dair deneyimlerin benzer şekilde program evrenine taşınması, grafik dil ile üretilen ifadelerin çok yönlü bir içerik edinmesine olanak tanır. Böylece grafik dili kapalı bir işaretler sistemi olarak değil, konutu üreten kolektif ilişkilere gönderen çok boyutlu ve dönüşen bir ifade biçimi olarak ortaya çıkar.

Rahbar vd.'nin çalışmalarına baktığımızda, grafikleri organize eden düzenlemelerin programa hazır olarak verilen tanımlanmış kısıtlamalar olduğunu ve dili üreten adımların önceden belirlenmiş hesaplamalarla gerçekleştiğini görürüz. Kural tabanlı algoritma, ajan olarak tanımlanan mekânsal bölümleri belirler ve verilen kısıtlamalara uyarak çeşitli ilişkiler üretir. Bu uygulamada artıklığı grafiklere taşıyan etkinlik aslında doğrudan verilen direktiflerdir. Kolektik düzenlemelerin artakalan kesilmesi olarak artıklık yerine onları ileri düzey kısıtlamalara indirgeyen aşkın iradenin izleri taşınır. Grafiğin üretimi hangi kısıtlamaya nasıl karşılık vereceği belirli olan matematiksel işlemlerden ileri gelir. Üretilen grafik dilin içeriği, bir gramer kuralının etkinleştirilmesinden ibaret hale gelir. Ayrıca, konut içerisindeki mekân organizasyonu her çalışma için aynı şekilde belirlenmiş hiyerarşik bir bölünme ile sağlanır. Başlangıç olarak belirlenen ajanlar, yani mekânsal bölümler kendi üst bölgesinin altında rastgele dağıtılır ve denge durumu aranmaya başlanır. Diyagramı oluşturmak için bir ilişki ağacının izi üretilmiş olur.

Deleuze ve Guattari Chomsky'nin dil ağaçlarını dikotomik olması ve dilin boyutlarını, kolektif yapılarla kurduğu ilişkileri indirgemesi sebebiyle eleştirir. Onlar için gramer doğrudan bir iktidar işaretleyicisidir. (Deleuze ve Guattari, 2023). Toplumsal düzenlemeler içerisinde ortaya çıkan hiçbir şey iktidar ilişkilerinden bağımsız değildir ancak ağaç yapılar çokluk içindeki olanakları iktidara tabi kılma adına işler. Konut birimlerinin örgütlenme biçimini gramerleştirmek, grafik dil ile konut organizasyonu arasındaki ilişkiyi ağaçsı bir yapıya büründürmek konutta farklı ilişkilene bicilerinin ve oluş potansiyellerinin yani farklı mekânsal alternatiflerin yitirilmesine zemin hazırlar. “Ağaç yapılı sistemler imlemlilik ve özneleşme merkezlerine sahip, organize bellekler gibi hareket eden merkezi otomatlardır.” der Deleuze ve Guattari (2023) ve ağaç yapının alternatifi olarak köksapı, yani rizomatik bağlantıları, şablona alternatif olarak da haritayı yerleştirir. Ağacın hiyerarşik yapılanmasından farklı olarak köksap, hiyerarşiden bağımsız bağlantılardan oluşur. Herhangi bir nokta herhangi bir diğerine bağlanabilirken harita, şablondan farklı olarak herhangi bir yerden girişe açıktır. Köksapı bir ‘kısa bellek’ olarak ifade ederler. “Dil bir haritadır, bir şablon değil”, haritalar ise rizomatik bir yapıya sahiptir (Deleuze ve Guattari, 2023).

İncelenen bu iki çalışmada, programların grafik bir dil edimi gözlemlenir. Ancak dil, hiçbir zaman sadece kapalı bir işaretler sistemi, yalnızca göstergelerden oluşan bir temsil sistemi değildir. Dil edimi aynı zamanda var olan toplumsal düzenlemeler hakkında bir anlayış edimi demektir. Bunun bir tercüme etkinliği olduğu söylenebilir. Tercüme “tüm akışların, parçacıkların, kodların ve yerli-yutlulukların” dilin yersiz-yurtsuz imleri sayesinde üst-kodlanabilmesi ile mümkündür (Deleuze ve Guattari, 2023). Tercüme, içerik ve ifadenin dönüşebilen doğası sayesinde mümkün hale gelir ve içerik ve ifadenin dönüşümü onları önceleyen soyut makinelerin sunduğu potansiyele gönderir ve daima makinesel düzenlemeler içinde ortaya çıkar. Tercüme aynı zamanda hem bir aktarım hem bir dönüşüm gerçekleştirir. Mekânın dinamikleri programın evrenine tercüme edilirken, bir yandan ortaya çıktıkları durumları kendileriyle birlikte taşırlar diğer yandan da mekânın kavranışına dair bir dönüşüm gerçekleştirirler.

As vd’ni çalışmalarında, konut kavramını üreten ve mekânını düzenleyen bütün toplumsal ilişkilerin karmaşıklığı seçilmiş 15 konutluk steril bir grubun sunduğu verilere ve örneklere nitelik değeri atfeden grubun tercihlerine indirgenmiş olur. Rahbar vd.’nin çalışmalarında ise konutun içeriği verili kısıtlamalar ve tanımlanmış hesaplama adımlarına indirgenir. Ancak, içerdikleri indirgeyici doğalarına rağmen her iki çalışmanın da mimarının toplumsal içerikleri ve makinelerin kavrama biçimleri arasındaki ilişkiyi keşfetmeye dair çabası göz ardı edilmemelidir.

Dil, onu üreten verili bir toplumsal durum ile ilişki içinde doğar. Dilin ifade yeteneği kazanabilmesi, onun soyut makinesini üreten sözcelerin içinde ortaya çıktığı ortama dair kavrayışlarla donanıp sözcem üretmeleriyle mümkün hale gelir. Bir sözcük bir tekilliktir ve her şey bir sözcük olabilir. Bir harf ya da bir grafik işaret ettiklerinden bağımsız olarak bir sözcük oluşturur. Sözcükler düzenlemeler içeren çokluklar olarak bulunurlar. Foucault okumasında Deleuze, sözcükleri ilişkili oldukları üç uzay içerisinde anlatır. Çokluk içinde birlikte var olan sözcüklerin oluşturduğu boyut, sözcük ailelerinin boyutu ilk uzaydır. İkinci uzay boyutu, sözcüklerin artık kavramlarla ilişkilendiği ve sözcükler ürettiği bağlaşıklık uzaydır. Bağlaşıklık uzayda artık sözcük, öznesine ve nesnesine göndermeye başlar ve niyetsellik kazanır. Sözcük içsel bir sabit kazanır ancak sözcüğün içsel sabiti gönderdiği dışsal kavramların değişkenliği içinde bulunur. Son olarak üçüncü boyut olarak tamamlayıcı uzay, söyemsel olmayan formasyonların uzayı, kurumların, ekonomik ve

politik süreçlerin dahil olduğu uzaydır (Deleuze, 2019). Toplumsal düzenlemeler sözcelemin ifade yeteneğini tamamlar, sözcelem ifade yeteneğini içsel sabit ve dışsal değişkenler arasındaki dinamik ilişkide bulur (Deleuze ve Guattari, 2023).

Metinden görsel üreten programlara baktığımızda ise günlük dil ile daha doğrudan bir ilişki görürüz. İnternet bağlantısı eğitim verisinin elde edilmesinde önemli rol oynar. Böylece veri üzerindeki kolektif izlerden, var olan dünyanın ortak algılama biçimlerinin taşınmasından bahsetmek mümkün hale gelir. Verinin düzenlenme biçimi ve kaynak olarak bağlanabileceği sayısız noktanın organize olma şekilleri programlarının kabullerinin şekillenmesinde etkili hale gelir. Metinlerin ve görsellerin başlangıçtaki durumu halihazırda dolaşımda olan bir dil yapısının uzantılarıdır. Haliyle programların öğrendiği ilişkilene biçimleri bu dil ile ilişkili olarak gelişir ancak bu durum yalnızca dolaşımdaki dilin eğitim verisinde belirlediği ölçüde kalır. Eğitim verisindeki kelimelerin ilişki ağı günlük dilin buyruk-sözcüklerini programın evrenine taşır.

Chen vd. (2023) dünya genelinde yaygın olarak kullanılan difüzyon modellerin mimari yaklaşımları yakalamakta yetersiz kaldığından bahsederler ve genel bir difüzyon modelini mimari stile hassasiyet gösterecek şekilde iyileştirme uygularlar. Mevcut uygulamada istenen iyileştirme mimari biçimlerle ilgilidir. Bunun için dünya genelinde kabul görmüş mimarların yapıları görsel veri olarak kullanılırken bu görsellere belirli mimari stil söylemleri eşlik eder. Chen vd. (2023) alanla ilgili daha nadir kelimelerin tercih edilmesinin sistemin mevcut dil yapılanması ile çakışma yaşanmaması açısından önemli olduğunu belirtir. Mimari niteliğe ya da stile dair kıstas, evrensel olarak kabul edilmiş mimarların yapıları etrafında şekillenir. Dünyaya yayılmış egemen mimari kültür programın mimari anlayışını şekillendiren çerçeveyi inşa eder. Yeni bir çizgi güçlü bir biçimde dahil olmadıkça mimari stilin bu yatkınlığı devam edecektir. Ancak her uygulama, yaklaşım içindeki çeşitlenmeleri geliştirir. Daha sonra yeni biçimlerin dahil olması durumunda bu biçimler, genel altyapıya kendi oranlarınca bir kuvvet uygulayacak ve ortak ağırlığı saptıracaktır.

Chen vd.'nin (2023) dikkat çektikleri noktalardan biri, mevcut genel modellerin mimari terminolojiyi yeteri kadar kavrayamıyor oluşudur. Sistemlerinde daha nitelikli görsellere ulaşabilmek için belirli ifade yapılarının yardımcı olduğunu belirtir ve

saptadıkları kelimeleri yapı tipi, aydınlatma, görüş açısı, çevre, mimari stil ve zaman olarak kategorize ederler (Çizelge 7.2). Bu kelimeler görüntüsü oluşan mimari nesneyi doğrudan tanımlamazlar. “Form, kendisini belirtecek bir ‘kelime’ye veya gösterileni olacağı bir gösterene göndermede bulunmaz” (Deleuze, 2019). İçerik ve ifade heterojen bir düzenleme üretirler. Deleuze iki çeşit formdan bahseder. İlki maddelerin biçimi olarak formdur, ikincisi ise foksiyonları biçimlendirir. Burada bu anahtar kelimelerin, nesnenin biçiminden ziyade ona olan bakışı, bakışı etkileyen unsurları ve biçimleri dönüştüren yapı fonksiyonlarını düzenlediği görülür. Deleuze, Foucault’un panoptizmi için şöyle diyecektir: “herhangi bir insan çokluğuna herhangi bir davranış dayatmaktır” (Deleuze, 2019). Burada söz konusu olan bir insan çokluğu değildir ancak, verideki öbeklenmelerin mimari nesneye bakışı düzenleyen hatta neredeyse dayatan toplumsal konumlanmaları ortaya çıkardığı söylenebilir.

Çizelge 7.2. *Chen vd. tarafından belirlenmiş, mimari görsel üretiminde belirgin etkisi olan kelimeler. Chen vd. (2023)’den çevrilmiştir.*

Yapı Tipi	Aydınlatma	Görüş Açısı	Çevre	Mimari Stil	Zaman
Müze	Gün ışığı	Üst bakış	Konut bölgesi	Modernizm	Sabah
Konut	Gece ışığı	Yan bakış	Ticaret bölgesi	Bauhaus	Öğle
Otel	Doğal ışık	Çevresel bakış	Şehir merkezi	Fonksiyonalizm	Akşam
Apartman dairesi	Sinematik aydınlatma	Ön bakış	Plaza	Neofütürizm	Gece
Ticari yapı	Güneş ışığı	Geniş açılı bakış	Park	Minimalizm	İlkbahar
Ofis binası	Ay ışığı		Kırsal alan	Postmodern	Yaz
Sergi salonu			Villa bölgesi	Gravel path	Sonbahar
Konser salonu				Bahçe	Kış
				Kanal	

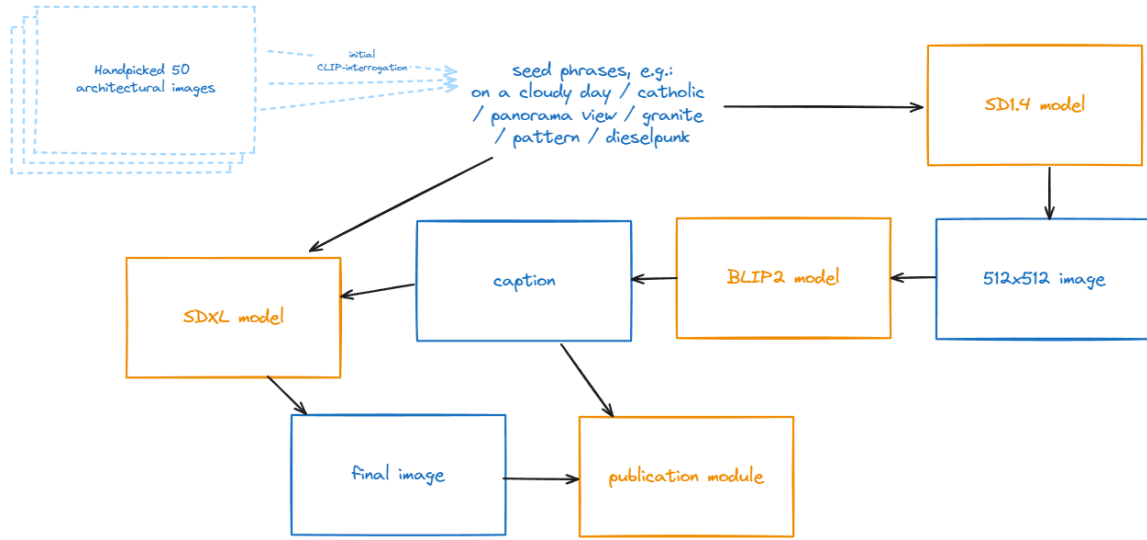
Deleuze ve Guattari (2023) şöyle der: “Dil yaşam değildir; o, yaşama buyruklar verir”. Dilin kendisi yaşamın kaynağı değildir ancak yaşamın ortaya çıkma biçimlerini tanımlayıp örgütler. Yaşamın dijital dünyadaki uzantıları ise ifade biçimlerinin belirleyiciliğinin daha belirgin gözlemlendiği bir alan sunar. Mimari üretimlerin onları ifade etme şekillerimizle nasıl dönüştüğünü ve ifadelerimizin mimariyi algılama biçimlerimizi nasıl düzenlediğini daha açık örnekler üzerinde görme şansı kazanırız. Bir mimari stil topluma ve zamana yayılmış yapım teknolojilerinin, toplumsal ve bireysel

duruşun, duyguların ifadesi olarak tarihsel, biçimsel ve teknolojik bilgi birikimi içeren mimari bir dildir. Bu çalışma, görselden metin üreten programların mimari üretime dair sözselsel ve biçimsel ifadeyi oldukça yüzeysel noktalarından yakaladığını gösterir. Yaşama yayılmış mimari ifade seçilmiş belirli sözcüklerle verilebilen komutlara sıkıştırılmış hale gelir.

Alexey ve Sinyavin'nin (2024) çalışmalarında ifade ve mimari içeriğin yapay ağlarla olan ilişkisine biraz daha ilginç bir yaklaşım görünür. Araştırmacılar metinden görsel üreten ve görselden komut metni üreten programları zincirleme olarak etkileşime sokarak mimari kartpostallar üretir (Şekil 7.2). Hareketin başlangıcı için tek müdahale ilk başta seçilen 50 görseldir. Sonrasında gelişen işlemler farklı sinir ağı yapıları arasında gelişen ilişkilerde şekillenecektir. Mimariye dair ilk ifade biçimleri, külliyyatın tohumları seçilen ilk görsellere dair programların seçimiyle oluşur. "Söylemsel formasyonlar gerçek pratiklerdir ve bunların konuştuğu diller evrensel bir logostan ziyade birtakım mutasyonları harekete geçirmeye ve bazen de dışavurmaya yönelik ölümlü dillerdir" (Deleuze, 2019). Görsellerden seçilmiş ilk 408 kelime devam eden süreçte bir taraftan mutasyona uğrayacak bir taraftan da süreci etkileyecek ilgili görünümlere yönelik söylemsel formasyonlar oluşacaktır. Burada yeni bir ifade-içerik ilişkisi ortaya çıkar. Bu formasyonların şekillenmesi her iki programın o gün taşıdıkları kimliği inşa eden toplumsal ilişkilerin uzantısı olarak ortaya çıkar. Mevcut programlar, bir taraftan internet üzerinden ulaştıkları verilerin etkisiyle hareket eder. Öte yandan üretken ağlara dair komut-çıktı ilişkisinin bir dökümü olarak, üretken ağlara dair bir dilin ifadelerini üretirler. Böylece mimari içeriğin ifadesi internet ağına yayılmış içerik-ifade ilişkilerinin ve yeni nesil komut-çıktı ilişkilerinin uyguladığı kuvvetlerle yeniden şekillenir. Bütün süreç görselden metin oluşturan ve metinden görsel oluşturan ağlar arasında gerçekleşir.

Dil de her şey gibi bir makinedir. Hem soyut hem de hakiki bir makinedir. Ancak bir otomat olmanın, gramer kurallarının içerisinde yalnızca belirlenmiş dallara dağılmanın ötesinde yaşayan, organik ve inorganik olanı bünyesinde harmanlayan bir makinedir. Dil statik anlamlara sahip işlevsel bir varlık olmaktan fazlası, yeni anlam yaratımlarına gebe bir açılım ve ifade aracıdır. Bu anlamda Deleuze ve Guattari Chomsky'ye dayanan yapısal yaklaşımı eleştirir, bu yaklaşımın dili ağaçsı yapılara indirgeyerek kısırlaştırdığını iddia eder ve dilin asıl canlılığını rizomatik ilişkilerde yakaladığını söyler. Simondon'un birey

olarak ifade ettiği şekilde belirli bir gramer etrafında bir kararlılık kazanmış gibi görünür ancak her daim dışarıyla ilişki içinde olan ve dönüşen, dinamik ve yarı kararlı bir yapıdadır. Gramerin sınırlayıcılığı her daim olumsuzluğa gebe değildir, sınırlar olgulara kimlik kazandırıp ifade edicilik yetisine kavuşmalarını sağlar ancak sınırların katı ve kapatıcılığı üretkenliği kısırlaştırır. Alexey ve Sinyavin (2024) adımları ve durakları belirli bir sistem oluşturmuştur. Ancak tekrar eden adımlar arasına dahil olan yenilik içeriğın dönüşmesine ve evrilmesine imkân verir.



Şekil 7.2. Sistemin bütüncül şeması (Alexey ve Sinyavin, 2024).

Metinden görsel üreten programlar, mimari algı biçimlerimizi ulaşılabilen verinin niteliği ölçüsünde yeniden şekillendirirken üretimle olan ilişkimizi ‘komut’ olarak tanımladığımız ifade biçimlerinin eylem potansiyeli ölçüsünde kanallı eder. Mimari üretim ve mimarinin kendine özgü külliyatı programlara özgü bir dil ile harmanlanarak yeni, hibrit bir külliyat düzenler. “Aynı şekilde, kolektif ya da semiyotik yanı açısından düzenleme dilsel bir üretkenlikle değil, değişkenlerin dilin öğelerinin kullanımını belirlediği im rejimleriyle, bir ifade makinesiyle ilişkilidir (Deleuze ve Guattari, 2023).”

7.3.Bilgi

Deleuze göre düşünce, bilginin iki formu, ifade ve içerik formları arasındaki “yarıkta” gerçekleşir (Deleuze, 2019) ve bilgi düşüncenin yaratıcı bir edimidir (Deleuze ve Guattari, 2001). Bilgi düşünsel etkinlik için gerekli çerçeveyi oluşturur. Düşüncenin

oluşumu için öncelikle düşünülen, Deleuzecü yaklaşımla ifade edecek olursak; düşüncede kendini açan şey hakkında bir kavrayışa sahip olmak gerekir. Yapay zekâ alanında çalışan araştırmacılar varlığın kendisinde bilgi gösterimini iki ana yöntem etrafında inceler. İlki bildirimsel (declarative) bilgidir (Nilsson, 2010). Bir genel dil programına İkinci Dünya Savaşının tarihi sorulduğunda bildirimsel bilgi ile yanıt verecektir. Bildirimsel bilgi, bilginin kendisine karşılık gelen simge yapıları aracılığıyla kodlanıp aktarılması ile bilinir ve ifade edilir. İkincisi ise, eylem anında “eylemi eşgüdümleyip denetleyen sinir sistemi devrelerine doğrudan” işlenen, eyleme, bedene, çevreye ve ilişkili unsurlara dair kavrayışa karşılık gelen yordamsal (procedural) bilgidir (Nilsson, 2010). Andrej Radman’ın “kılavuz okuyarak yüzme öğrenemezsiniz” (Kousoulas, 2018) ifadeleri yordamsal bilgiyi açıklar niteliktedir.

Bilgi onu bilen zihinden ayrı da düşünülemez. Deleuze’e göre düşünce de çevreyle olan etkileşim içinde doğar. Zihin kendi içine kapalı ve ayrık bir yapı olarak değil, beden aracılığıyla soyut ve somut çevresi ile sürekli etkileşim halinde bilir. Deleuze Spinoza’ya katılarak zihin ve bedeni birbirini var eden ayrılmaz iki unsur olarak ele alır (Deleuze, 2011). Diğer yandan bilgi kendini entegre eden kuvvet ilişkilerinden bağımsız düşünülemez. Her bilgi içerisinde doğduğu ortama yayılmış iktidar ilişkilerinin uzantılarını taşır aynı zamanda da söz konusu yayılımı güçlendirir. Bilgi ve iktidar birbirini üreten, yayan ve her daim iç içe olan ve toplumsal makinenin işlemlerini mümkün kılan iki temel unsurdur. Düşünsel etkinlik, hiçbir zaman içinde gerçekleştiği ortamın iktidarından bağımsız değildir ve bilgi ortamla düşünsel etkinlik arasındaki kuvvet ilişkilerinin düzenleyicisidir. Böylece bedenler arasındaki kuvvet ilişkileri ve paylaşılan ortamın kuvveti de bilginin kapsamına dahil olur. Bu bakış açısıyla yordamsal bilgiden bağımsız bir bildirimsel bilgiden bahsetmek de zorlaşır. Ancak yapay zekâ alanındaki çalışmalar büyük oranda bildirimsel bilgi ile, yani simgesel ifadelerin aktarımı ile gerçekleşir.

Mimarinin esas unsuru olarak mekânın bedenlerle kurduğu ilişki göz önünde bulundurulduğunda yordamsal bilginin mimari açısından önemli bir yere sahip olduğu gerçeği yadsınamaz. Mimarlığın doğuşu yordamsal bilgi üzerine temellenir. Mimari üretim zaman içerisinde bildirimsel bilgiyle donanmış olsa da mimarlığın doğası gereği yordamsal bilgi pratikteki önemini yitirmez. Özellikle mekânın algısında görme yetisinin önemi büyük olsa da mekânın deneyimi bedenlerin etkileşimi ile olur. Mekânı beden ile biliriz ve

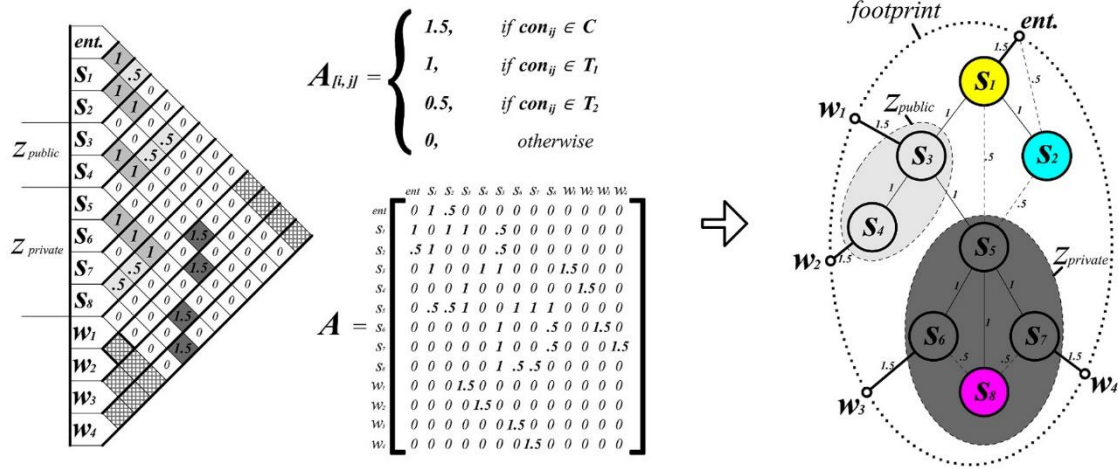
mekâna dair hatırladıklarımızda bedensel hafızanın yeri büyüktür. Oturma alanları, geçiş bölgeleri, hareket tanımları insan bedeninin olanaklarına göre düzenlenir ve mekânı örgütler. Mekânın büyüklüğü bile içerisinde bedenimizin konumlanma biçimine göre kavranır. İnsan çevresiyle (yani mekânla) devamlı ilişki içerisinde, çevresinin ona sunduğu olanaklarla etkinlik alanını ve varlık yeğinliğini sürekli dönüştüren bir makinedir. Bedenimizle deneyimlediğimiz her olgu beraberinde zihnimizi ve bilgimizi de dönüştürür. Bu, makinenin artakalan kesilmesidir, her bedensel deneyim bizde bir artıklık bırakır ve bizi dönüştürür.

Mimari tasarımın karmaşık ve çok yönlü doğası alanla ilgili bilgi birikimini sınıflamayı ve kesin bir tasarım yöntemi belirlemeyi mümkün kılmaz. Bu nedenle ilgili yapay zekâ çalışmaları alanın yalnızca belirli bir kısmına odaklanarak oldukça sınırlı etkinlik alanları belirler. Aynı sebepten ileri üzerine çalışılan her programın ilgili bilgiyi edinme ve işleme yöntemi edindiği bilgi türü ile birlikte değişir. Basitçe, bu çalışmada üzerine odaklanan yalnızca dört çalışmaya bakıldığında bile her birinin farklı yöntemler benimsediği görülebilir. Bu çalışma kapsamında değinilen ve incelenen diğer örnekler de göz önünde bulundurulduğunda bildirimsel bilginin egemenliği açıkça görülür.

Rahbar vd. ve As vd.’nin çalışmalarının her ikisi de konut planı üzerinde odaklanır ancak daha önce de bahsedildiği gibi; hem ilk etapta sunulan, program için kavramsal çerçeveyi oluşturacak veri biçimleri hem de bu verilerin işleme yöntemleri birbirinden oldukça farklıdır. Aslında her iki çalışmanın da ‘konut’ ile sınırlanan bir çalışma yöntemiyle başlamadığı ancak onlara sunulan bilginin eylemi konut planı çalışmasına evirdiği söylenebilir.

Rahbar vd.’nin çalışmaları mekâna dair parametrelerin algoritmaya hazır olarak sunulması ile başlar (Şekil 7.3). Diğer bir deyişle mekânın bilgisi alınmış kararlar ile birlikte programa doğrudan verilmiş olur. Algoritmanın kural tabanlı doğası göz önüne alındığında gerçekleştirilen işlemin adımları belirli bir hesaplama işleminde farklı olmadığını söylemek yanlış olmayacaktır. Mekân organizasyonuna dair grafik dilin ve sonrasında ısı haritasının oluşumu sunulan bildirimsel bilginin temsil edilme şeklindeki dönüşüme karşılık gelir. Ancak bilginin içeriğini oluşturan yakınlık matrisi ve alan büyüklükleri gibi değerleri karşılayan tutarlı bir grafik temsil oluşturmak bir problem

çözümüne de karşılık gelir. Burada aynı işlem içinde gerçekleşen iki farklı işlemden bahsetmiş oluruz. Bir yandan doğru gösterimin grafiksel karşılığını üretecek durumların hesaplamaları yapılırken diğer yandan neyin doğru gösterim olacağını kararı alınmış olur. Bu uygulama, mimari tasarımın doğası ile ilgili önemli bir noktayı öne çıkarır: İlk bakışta, bir mekân tasarlamak belirli durumları karşılayacak mekân organizasyonunu oluşturmaktır ve algoritmanın bunu matematiksel hesaplamalar aracılığıyla yaptığını görürüz. Diğer yandan arka planda, organizasyonları yapılacak durumların ne olacağı sorusu belirir. Bu soruyla birlikte mimari tasarımın zeminin oluşturan bilgi birikimine dair alanın daha da genişleyip karmaşıktığını görürüz.



Şekil 7.3. *Rahbar vd. tarafından programa sunulan Yüksek Seviye Kısıtlamalar* (Rahbar vd., 2022).

Değindiğimiz bu iki noktayı, mekânsal durumların organizasyonunu üretmeyi ve organize edilip örgütlenecek durumları belirlemeyi mimari tasarımın iki farklı yönü ya da aşaması olarak düşünebiliriz. Yine de bu iki yönü birbirinden tamamen ayrı adımlar olarak ele almak mümkün değildir. Daha önce de bahsettiğimiz gibi, mimari tasarım var olan ilişkileri uzamsallaştırmakla ilgilidir. Söz konusu ilişkiler teker teker açılıp listelenemeyecek kadar karmaşık olsa da yaşam kültürü aracılığıyla mekâna taşınan toplumsal ilişkiler, bedenin olanakları ve materyal çevre ile etkileşim biçimleri etrafında şekillenen bedensel ilişkiler, ekonomik ilişkiler ve malzeme ve inşa tekniklerinin sunduğu koşullar bunların başlıcaları olarak sıralanabilir. Mimari yapı, henüz tasarım aşamasında dahi soyut ve somut bütün bu etkenlerin bir araya geldiği bir asamblejdir. Ana hatları ise başlangıçta, yukarıda adı geçen ilişkilerin kesişiminde kabaca ayırdığımız iki aşamadan

ilki ile, yani örgütlenecek durumların belirlenmesi ya da bu durumlara dair kararlar alınması ile belirlenir. Bu belirlemenin kesinleşerek statik hale geldiği herhangi bir nokta olduğunu iddia etmek çok doğru olmasa da yapının ortaya çıkmasını sağlayacak aba çerçeveler oluşur. Mimari bir yap, içkinlik düzleminde ortaya çıkan bir bireyse eğer, düşüncesi olduğu andan itibaren yarı kararlı halini sürdürecektir. Yapı, inşa edildikten sonra dahi günlük etkileşimlerin etkisi ile her daim dönüşüme açıktır. Tasarım süreci de bu dönüşümden bağımsız düşünülemez. Tasarımcının ya da tasarımcıların kendi dönüşümleri de sürecin dinamizmini besleyen diğer unsurlardandır. Ancak, elbette tasarımın oluşumu için olgunlaşmış kararların da ortaya çıkması gerekir.

Belirlenimleri oluşacak durumlara geri dönülecek olursa, benzerlik gösterdikleri zamanlar olsa da her yapı özelinde bunların farklılaşacağı aşikardır. Gerekli kararların alınması yukarıda adı geçen ilişkiler nazarında yordamsal bilginin ve bildirimsel bilginin harmanlandığı çok katmanlı bir bilgi dağarcığına gönderir. Kültürel kodların şekillendirdiği bilgi birikimi tasarımı yapılan yapının kendine özgü nitelikleri ile birleşerek şekillenir. Ancak Deleuze felsefesinde bilgi de olguların kesin bir temsili değil, akışta olduğu durum içerisindeki etkileşimlerle dönüşen bir yapıya sahiptir. Böylece her etkinlikte daha önce edinilmiş ve / veya o etkinlik özelinde edinilen bilgi kendine özgü kullanım biçimleriyle şekillenir.

Sonuç olarak alınan kararlar büyük oranda yapıda yer alacak mekân birimlerine, bu birimlerin niteliklerine ve birbirleriyle olan ilişkilerine karşılık gelecektir. Bu kararların olgunluk kazanmaya başlaması ise mimarlık pratiğine dair daha profesyonel ve yöntemsel bir bilgi birikimi gerektirir. İçerisinde bulunan bilgi ağı içerisinde üreten olan içerikleri yakalayabilecek ve bunları mimarinin ereğine uygun olarak yönlendirebilecek bir nitelik gerektirir. Bu aşama, yukarıda mimari tasarımı kabaca ayırdığımız iki aşamadan ikincisine, yani belirlenen birimlerin ve bu birimlere ait niteliklerin organizasyonuna geçiş aşaması olarak da düşünülebilir. Bu aşamalar bilginin katmanları gibi işler. Biçimselleşen ve ifadeye dökülen bilginin onu inşa eden süreçlerden koparılması mümkün olmadığı gibi mimari yapının biçimlenme sürecini de bu biçimi önceleyen süreçlerden koparamayız. “İkisi arasındaki sınır organizasyondaki değiş tokuşları ve dönüşümü (bir başka deyişle katmana içsel dağılımları) düzenleyen ve katmandaki tüm biçimsel ilişkileri ya da

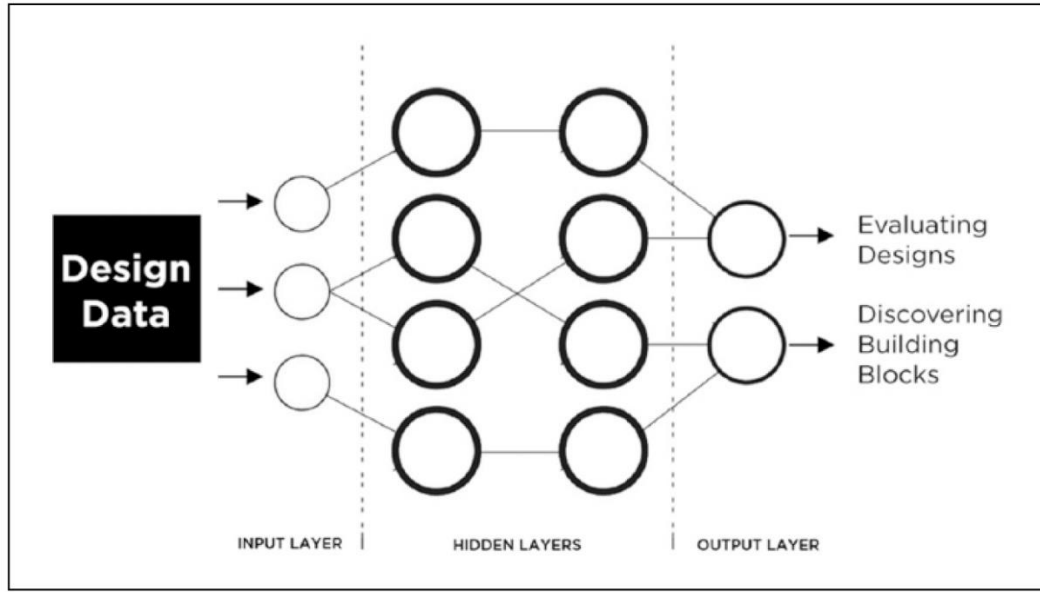
özellikleri tanımlayan zardır (Deleuze, 2023).” Organizasyon aşaması ise hem pratiğe hem de tekniğe dair profesyonel bilgi birikimi gerektirir.

Rahbar vd.’nin çalışmalarında mimari yapı için gerekli görülen birimlere ve bunların niteliklerine dair bu sürecin algoritmaya sunulan ‘yüksek nitelikli kısıtlamalar’ yani yakınlık matrisi ve alan büyüklükleri gibi veriler içerisinde gizli olduğunu görürüz. Programdan beklenen yalnızca organizasyon aşamasını gerçekleştirmesidir. Bu yaklaşım aynı bakışın parçaları olan iki şekilde değerlendirilebilir. İlk olarak, mimari yapının iç ilişkilerine dair oldukça karmaşık bir etkileşim ağından doğan bilgi, matris ve alan büyüklükleri gibi kesin matematiksel ifadelerle indirgenmiş olur. İkinci olarak mekânsal örgütlenmenin kararı ve organizasyonu arasındaki geçirgen zar net biçimde kapatılmış ve tasarımın karşılıklı etkileşimle işleyen iki süreci birbirinden bağımsız hareket edebilen iki yapıya dönüşmüş olur.

Algoritmanın kendisi ise organizasyon yöntemine dair bilgiye karşılık gelir. Algoritma, yöntem bilgisinin genelleştirilerek formülleşmesidir. Mekânın öbeklenmesinin organizasyon yöntemi de mimari tasarımın doğası gereği her tasarım özelinde değişip o tasarımın koşullarına ve yerine özgü bir yapı geliştirir. Başlangıçtaki ilişki ağında sürekli gidiş gelişler vesilesiyle yeni bilgi içerikleri keşfedilme potansiyeli her zaman açıktır. Bu yöntem yelpazesini kural tabanlı bir algoritma özelinde genelleştirmek ve tek bir biçime sokmak tasarımı kısır bir bilgi-işleme indirgeyecektir. Bilginin kazanımı ve işlerliği etkin olduğu eylemin üretkenliğiyle iç içedir. Bu uygulama, mimari üretimde olgulara dair temsil ve aktarım aracı olarak pasifleşmiş bilgi ile düşüncenin yaratıcı edimi olarak çevreyle etkileşim halinde ortaya çıkan bilgi arasındaki tanımlaması zor ayırma dikkat çeker.

As vd.’nin çalışmalarına bakıldığında, mekân birimlerinin kendileri, nitelikleri ve birbirleriyle ilişkileri gibi bilgiler diğer bir deyişle organize edilen durumların/birimlerin bilgisi ve bunların organize olma biçimlerinin bilgisi aynı eylemde birlikte kazanılır (Şekil 7.4). N.O. Sönmez (2015), mevcut herhangi bir binanın kendisinde gömülü seçeneklerin ve bütüncül çözümlerin işleyen bir koleksiyonunu sergilediğini söyler. As vd.’nin çalışmalarında program eğitiminde kullanılan her bir yapı modeli, hem ait olduğu toplumun yaşam biçimine dair hem de diğer yapılarla buluştuğu ortak noktalar açısından

mimari oluşa dair izler taşır. Böylece yapıların içeriğinin ve bu içeriğin organize olma biçiminin bilgisine aynı anda erişilmiş olur. Ancak bu bilgilerin kapsamı eğitim verisi dolayısıyla oldukça sınırlıdır. Mekânsal birimler onları üreten eylem, alışkanlık ve ilişkilerden koparılmış halde yalnızca sonlanmış biçimlerle tanıtılmış olur. Aynı şekilde bir araya gelme biçimleri eldeki birkaç varyasyonun hesaplanmasıyla oluşmuş bir uzayla sınırlı kalacaktır.



Şekil 7.4. Derin sinir ağlarının soyut gösterimi. Veriler, gizli katmanlarda işlenen giriş katmanına beslenir ve çıktı katmanında bir sonuç üretilir. (As vd., 2018).

Spinoza okumasında Deleuze üç bilgi türünden bahseder; upuygun bilgiler, upuygun olmayan bilgiler ve özlerin bilgisi (Deleuze, 2008). Upuygun olmayan bilgiler, pasif duyguların, tutkuların bilgileridir. Uzamlı parçalarımız üzerindeki etkilerin saf bilgisidir. Haz ve acı ilkelerine dayanır. İyi ve kötünün bilgisini başlangıçta haz ve acı ile tanımlarız. Upuygun olmayan bilgiler işaretlerdir. Bir işaret “bağıntısının bilgisinden yoksun olduğum algı”dır (Deleuze, 2008). Sert ve yumuşağın, acı ve tatlının bilgisidir. Bu bilgi türü bilgi dağarcığımızı inşa edeceğimiz zemini oluşturur. Bireyin birinci boyutuna, uzamlı parçalarına ve bedensel karşılaşmalarına karşılık gelir.

İkinci bilgi boyutu ise bağıntıların bilgisidir. Her bir birey kendi özgü bir bağıntı altında birleşen sonsöz sayıda parçadan meydana gelir. İkinci türden bilgiler, bu bağıntıların ve diğer bedenlerin bağıntılarının bilgisini içerir. Ve diğer bedenlerle

ilişkilenme biçimlerimizi, bağıntıları yönlendirme bilgimizi içerir. Deleuze matematik için “ikinci türden bilgilerin biçimsel teorisi” ifadesini kullanır (Deleuze, 2008).

Son olarak özlerin bilgisi, bağıntılardan ileriye gidip “bağıntıların ifade ettiği öz”e gider. Öz ise bir kudret derecesidir (Deleuze, 2008). Birbiriyle karşılaşan iki kudret eğer uyumluysa birbirinin etkinlik alanını genişletir ve birlikte yeni bir birey, içerisinde ikisini de barındıran ancak ikisi de olmayan bir üçüncü birey meydana getirir. Eline bıçak alan bir insan bedeni artık kesebilen bir makine haline gelir. Bu durum erekselliği ifade eder. Ancak karşılaşan iki kudret uyumlu değilse biri diğerinin bağıntılarını bozar ve onu yok olmaya sürükler. Bir kudretin etkinlik alanını artıran şey iyidir, onu azaltan ise kötü. Haz ve acı ilkeleri, tutkular, yani edilgen duygular kudretin azalması ve artmasıyla, iyi ve kötüyle ilgilidir. Ancak bilginin ilk türü olarak haz ve acıda kudretin bilgisinden yoksun yalnızca etkisi bilinir. Bu nedenle haz ve acının bilgisi upuygun olmayan bilgidir.

İnsanın mekânla kurduğu ilişki onun etkinlik alanını ne derece genişlettiği ve onun ihtiyaçlarına ne ölçüde karşılık verdiği ile ilgilidir. Birey beden ve zihnin eşit etkinlikte var olduğu bir yapıdır. Bir mekân bedenin ihtiyaçları ve zihnin ihtiyaçlarını karşıladığı ölçüde iyi bir mekân olur. Bunu ise başlangıçta haz ve acı ilkeleriyle kavrar. Beden ve beden aracılığıyla zihin hareket etmek için uygun bir genişlik, oturmak için uygun bir yükseklik ve görüş için uygun bir aydınlık gibi bilgileri kaydeder. Haz ve acıdan hareketle keşfettiğim bağıntılara yani upuygun bilgilere ulaşırım ve çevremi tanırım. Özlerin bilgisi bana kudret alanımı genişletmeyi öğretir. Oturmak için bir kütük kullanmayı ve üzerine minder koymayı keşfederim. Bağıntıların işleme biçimlerini ve birbiri üzerindeki etkilerini anlarım. Haz ve acıyı deneyimlemek ve onlar sayesinde ulaşılan keşifler yordamsal bilgiye karşılık gelir. Zamanla ilk keşfin kaydı ve upuygun bilgiler aracılığıyla teorik ilişkilenişi bildirimsel bilgiyi üretir. Yordamsal bilginin ve bildirimsel bilginin harmanlanması ile insan çevresini öğrenir.

Ancak iyi ve kötü mutlak değildir. Her kudret özelinde değişkenlik gösterir. Aanlama yetisi, tutkuların topluma uygun kılınmasıdır (Deleuze, 2016) Oturduğum yeri ortak çıkara uygun düşecek şekilde düzenler. Böylece oturma odası bedenimin ve zihnimin ihtiyaçları ile kültürün öngörülerinin kesişiminde şekillenir. Kültür de yine hem bedensel hem de dilsel ilişkilerce yani yordamsal ve bildirimsel bilginin ortaklığıyla inşa edilir.

Bilgi aynı zamanda alışkanlık ilkesi ve fantezi ile ilgilidir. Alışkanlığın özü, deneyime ilineksel olanın yani taklit ve çarpıtmanın eklenmesine dayanır. İnsanın bilgisi her zaman olmayana içkindir ve bu içkinlik fanteziyi çağırır. Oturma odası erekselliğin, kültürün ve fantezinin etrafında şekillenir. Ev bu arayışlara karşılık verdiği ölçüde yaşanabilir ya da uyunabilir gibi niteliklere sahip olur.

As vd.'nin çalışmalarının ilginç bir yanı, programa edindiği grafikler ile ilgili nitelik bilgisi kazandırmalarıdır. Manuel olarak verilmiş konut bölümlerine dair uyunabilirlik ve yaşanabilirlik değerleri ve bunlara karşılık gelen grafikler ile yapılan eğitim, programın elde ettiği alt-grafiklere nitelik değerleri vermesini sağlar. Ayrıca program dimağındaki bir grafik biçimini uyunabilirlik ve yaşanabilirlik açısından değerlendirebilecektir. Program bu niteliksel değerleri bir grup insan tarafından oluşturulan manuel değerlerin sayısallığı ile edinir. Bu sayısal değerler onu veren her bireyin yukarıda bahsedilen olgularca edindiği deneyimlere karşılık gelecektir. Bir programın haz ve acı gibi ilkeleri deneyimleyip mekânın niteliğine atfettiği değerleri upuygun olmayan bilgilerin zamanla bedende ve zihinde kök salan iyi ve kötü kavramlarına dayandırması mümkün değildir. Bunu yapabilmesi mümkün olsa bile upuygun olmayan bilginin iyiliği ve kötülüğü birey merkezli olacağından programın insan merkezli doğru bir değerlendirme yapması ve insan mekanını bu anlamda üretmesi beklenemez. Diğer yandan bilgisayar programlarının bilgi edinmeleri ilişkileri kavramalarıyla, matematikle yani upuygun bilgilerin düzeyinde başlar. Ancak upuygun bilgiler de yordamsal ve bildirimsel bilgiyi aynı anda içereceğinde söz konusu çalışmada programın bunları tam olarak kavradığı değil yalnızca yüzeyde beliren bildirimsel bölümlerini edindiği söylenebilir. Özet olarak, mekâna dair nitelikler sayısal değerlerin ifade kapasitelerine indirilmiş, bildirimsel bilgiye sıkıştırılmış olur. Tekilliklerin oturma odasında dönüştüğü süreç onların başka türlü bilgilere dönüşüp başka tekillikler olarak farklı bir oturma odası kavrayışına evrilmesiyle sonuçlanır. Adı geçen başka türlü bilgiler insanlarca üretilmiş, erekselliği, fanteziyi ve kültürü sayısal olarak ifade etmiş ve bu sayısal değerler programın evrenine başlangıçta anlamsız tekillikler (grafik gösterimler gibi) olarak girerken aynı çalışma içerisinde üretilen farklı tekilliklerle ilişkilenerken yeni anlamını bulur. İlişkilene biçimleri onları organize eden insanlar tarafından dışarıdaki dünyanın etkileşim biçimlerini yansıtacak şeklide tasarlanır, böylece dışarıdaki dünyaya yakın anlamlar ortaya çıkar.

As vd.'nin çalışmaları birbirine oldukça yakın çizgiler içeren yalnızca 15 adet konut model üzerinden gerçekleşir. Programın konuta dair bilgisi oldukça sınırlı bir evren içerisinde inşa edilir. Bu hâli ile mimari plana dair yapay zekâ programları, mimari tasarımın gerçek koşulları düşünüldüğünde oldukça yetersiz kabul edilecektir. Ancak bilim küçük adımlar ile ilerler. Her bir çalışmanın yapay zekâ ile birlikte hareket etme potansiyelimizi geliştirme adına yeni keşifler üretebileceği de unutulmamalıdır.

Bilgi toplumsal alanda görülebilir olanın ve konuşulabilir olanın karşılıklı etkileşimi ile yayılır. Metinden görsel üreten yapay zekâ programları, eğitim verilerindeki belirli görsel içerikler ve bunlara iliştilirilmiş sözsel ifadeler arasındaki yakınlığı tanıyarak öğrenirler. Özellikle internet üzerinde yayılmış ifade formları, konuşma biçimleri ile bunlarla yakınlık içerisinde yer alan görsel formlar bu programların bilgisini şekillendiren veride etkilidir. Chen vd. metinden görsel üreten genel difüzyon modellerin mimari stil bilgisinin oldukça yetersiz olduğunun ve bu modellerin mimari terminolojiyi kavramakta yetersiz kaldığının altını çizer ve bir genel difüzyon modele mimari stil bilgisi kazandırmak isterler. Bunun için bir modelin algoritmasına mimari stil hassasiyeti eklerler ve mimari literatüre dair derledikleri yeni bir veri grubuyla modeli yeniden eğitirler.

Bilgi der Deleuze, onu entegre eden iktidar ilişkilerinden bağımsız düşünülemez ancak iktidar ilişkileri de yalnızca entegre edebilecekleri bir bilgi varsa işler (Deleuze, 2019). Bir sinir ağı organizasyonu olan difüzyon modeli ona sunulan veri içerisinde alfabetik dizgi ve piksel dizgi arasında ilişki kurmayı öğrenir. Başlangıç olarak oluşturduğu gürültü dağılımını rastgele dağıtarak belirli bit metnin karşılığındaki görseli arar. Eğitim verisinin içeriğindeki görsel ve metin ağı modele entegre edilecek bilgi zemini oluştururken modelin algoritması da onun maruz kaldığı içeriği ilişkilendirme biçimlerini etkiler. Bu noktada algoritma bilgiyi entegre eden iktidar ilişkilerinin dağılımını belirleyen unsurdur. Chen vd. bu iktidar dağılımını mimari stil lehinde değiştirirler. Eğitim içeriğine yeni mimari eser görselleri ve bu eserlerle ilişkili belirli mimari söylemler eklenir. Böylece programın bilgi içeriği ve bu bilgiyi entegre eden iktidar dağılımı yeniden şekillenmiş olur.

Chen vd.'nin başlangıçta genel difüzyon modellerin daha çok batı stilleri ve yapılarına aşina olduğuna dikkat çekerler. Kendileri de iyileştirilmiş modeli eğitmek için dünya genelinde tanınmış mimarların eserlerinden yararlanırlar (Şekil 7.5). Böylece daha

az bilinen ya da bilinmeyen yerel yaklaşımlar ve mimari ifade biçimleri varlıklarını gösterme şansı bulamazlar. Bu noktalar özellikle egemen kültür yapılarının mimari bilgi üzerindeki iktidarını gözlemleme şansı verir. Yapay zekâ programları eğitilmek için geniş çaplı veriye ihtiyaç duyarlar ve eğitim verilerinin istatistik değerleri ile çalışırlar. Yaşam kültürünün ifadesi olan mimariye dair bilginin bir yapay zekâ programına taşınmasının daha yerel ve özgün kültür öğelerinin yitirilme tehlikesi içerdiği söylenebilir.



Şekil 7.5. *Dünyaca tanınmış mimarların isimleriyle yapılan uygulama örnekleri* (Chen vd., 2023).

Alexey ve Sinyavin (2024) “rastgele verilerde anlamlı desenler algılama eğilimi” olarak tanımladıkları apofeni kavramına dikkat çekerek, seçtikleri mimari görseller ile başlattıkları çalışmalarında metinden görsel ve görselden metin üreten sinir ağı yapılarını birbirine bağlarlar. Bir programın çıktısı diğer programın girdisini oluşturur ve sonuç olarak elde edilen mimari görseller ile ifade yapılarını eşleştirerek mimari kartpostallar oluştururlar. Gözetimsiz ve denetimsiz yöntemlere başvurduklarının altını çizen yazarlar oluşturdukları kartpostalları sosyal medya platformlarında paylaşarak aldıkları reaksiyonları değerlendirirler.

Deleuze özneleşmeyi kendi ile ilişki ve dışarı ile ilişkinin aynı anda gerçekleştiği bir süreç olarak değerlendirir. İnsan kendini kurgularken bir de dışarısı ve ötekini kurgular ancak bu iki yapı aynı düzeneklerin içinde oluşur. Böylece insan ötekinde kendisini görmeye eğilimli hale gelir. Apofeni kavramı, dışarıda karşılaştığımız düzeneklere, bu düzenekler tamamen ilgisiz olsa bile, kendi içimizde taşıdığımız anlamları yansıtmamızı

ifade eder. Alexey ve Sinyavin, tamamen gözetimsiz ve müdahalesiz düzeneklerce üretilmiş görsel ve metin gruplarının sosyal medyada beğeni toplamalarından bahseder ve bu olayı apofeni kavramı ile ilişkilendirir. Ancak söz konusu düzeneğin çıkış noktası yine mevcut mimari bilginin taşıyıcı olan görsellerdir. Böylece mimari bilgi programlar aracılığıyla parçalanmış, programların kendi arka-planları ile harmanlanarak yeniden birleştirilmiş olur. Özet olarak yapay zekâ insana ait olan bilgiyi harmanlamış ve yeniden birleştirmiş olur. Hesaplamaya dair bir parçalama ve birleştirme işlemidir. Apofeniye olan yatkınlığı insanın karşısındaki olguya kendi bilgisini yansıtmasına sebebiyet verir. Bu durumda programların ‘bilme’ yetisinden bahsedebilmek taşıdıklarının gerçekte doğrudan bir bilgi mi yoksa dışarıdaki bilginin muhatapça anlam yüklenen anlamsız parçaları mı olduğu tartışmalı hale gelir. Ancak yapay zekânın insan yeteneğini aşan, hesaplama, parçalama ve farklı kombinasyonlarla birleştirme, insanın ulaşamayacağı ebatta bilgiye insanı aşan bir hızda ulaşma yetisi insana var olduğunu bilmediği ve yapay zekâ olmasa belki de bilemeyeceği bilgilerle karşılaşma imkânı da sunar.

Görsel üretim programları mimariye dair sadece görünüşleri üretir. Görünenin içeriğinde yer alan yapılanmalar hakkında pek bir fikirleri yoktur. Esas itibarı ile piksellerdeki sayısal değerlerin yan yana gelme istatistiği ile metinlerde yer alan harflerin dizilim istatistiği üzerinden kurulan bir ağdaki ilişkilennmeler ile çalışırlar. Huang ve He (2024) üretken modellerin mimari üretimine dair şu hususların altını çizer: Bu programlarca üretilen görseller gerçekçi de olsa mühendislik uygulamalarına karşı kayıtsız ve pratiklikten uzaktır. Ayrıca bu modeller eğitim için yüksek miktarda veri gerektirir ve mimari üretimin çok yönlü doğası eğitime uygun özellikte verinin üretimini zorlaştırır ve sonuç ürünlerin kapsamı yetersiz kalır.

7.4. Yaratıcılık

İnsan doğasının kurucu iki unsuru, inanmak ve icat etmektir (Deleuze, 2016). İnanmak, doğada verili olandan yola çıkarak verili olamayana ulaşmaya; icat etmek ise doğadan gelen güçleri yönlendirmenin yeni yollarını keşfetmeye, onları yapay ilişkilerle harmanlamaya ve yeniden düzenlemeye karşılık gelir. İnsanın kurucu unsurlarından her ikisi de henüz orada olmayana ulaşmayı, diğer bir deyişle yaratıcı etkinliği gerektirir. Ortada olmayan bir şeyin ortaya çıkma sürecinin gizemi insanı cezbeder ve doğası gereği

içinde barındırdığı bu etkinliği tanımlamaya ve bugün yapay zekâ aracılığıyla yaratıcılığın doğasını keşfetmeye çalışır.

Mimari üretim ise mekânı üreten ilişkilerin yönlendirilmesi ile ilgilidir. Bu yönlendirme etkinliği yeni ilişkilene ve ifade biçimleri keşfetmeye başladığında mimari üretim yaratıcı etkinlikle iç içe girer. Mimari tasarım, söz konusu mimari üretimin ifadesi olarak, yaratıcı etkinlik olarak tanımlanabilir. Ancak her mimari üretimin ya da mimari üretime dair ifadenin yaratıcı etkinlik niteliklerini taşıdığını söylemek de mümkün olmayacaktır. Süregelen mekân üretim biçimlerinin yavaş yavaş yeniden üretimlerini yaratıcı etkinlik olarak değerlendirmek ikna edici olmasa da yaratıcılığın nerede başlayıp nerede sonlandığını keskin çizgilerle ayırmak da mümkün değildir. Pratiğin kendi doğası bu kadar çetrefilli iken yapay zekânın dahil olduğu mimari tasarımların yaratıcılık açısından hangi noktada durduğu soru işareti oluşturur.

İncelediğimiz uygulama örneklerine geri dönecek olursak; As vd.'nin çalışmalarında, programın yeni bir konut planı oluşturmak için mevcut konut yapıları üzerinden elde edilen belirli alt-grafiklerin birleştirildiğini görürüz. Söz konusu alt-grafikler, örnek konut modellerinden hareketle elde edilmiş plan-grafiklerden, yaşanabilirlik ve uyumabilirlik olarak ifade edilen konutun temel iki işlevine göre belirli bir nitelik değeri taşıyan mekânsal öbeklenmeler çıkarılmasıyla oluşturulur.

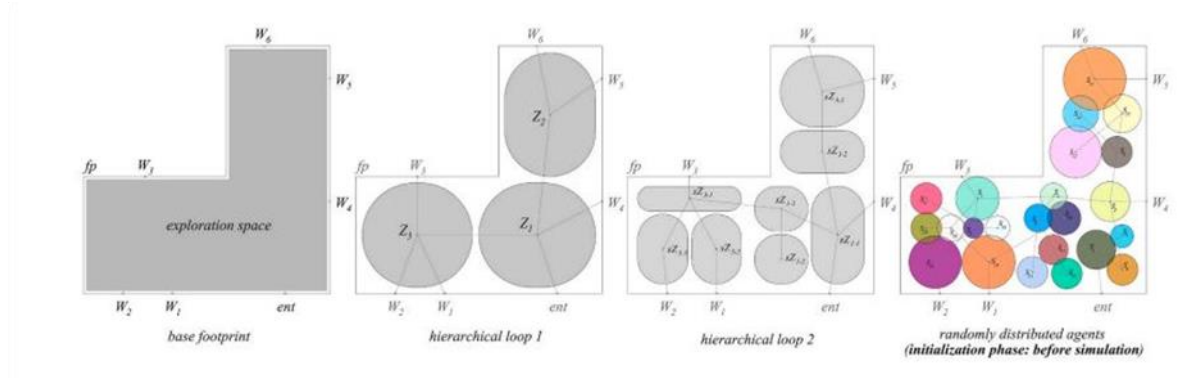
Öncelikle mimari tasarım doğası gereği her tasarımda kendine özel kararlar gerektirir. Topografya, coğrafi yönelim, iklim durumu, kentle ya ilgili merkezle bağlanma biçimleri, arazi büyüklüğü gibi mimari yapının üretileceği yerin kendine özel ilişkileri, yapının türü, içeriği, yüklendiği beklentiler gibi kendine özgü ihtiyaçları ile birleşerek tasarımın özgün zeminin oluşturur. Bu veriler bir araya geldiğinde ortaya çıkardıkları şema mimarlık pratiğinin profesyonel yaklaşımları ile birleşir. Söz konusu profesyonel yaklaşımlar yukarıda örnekleri verilen çeşitli koşulların bir araya gelme biçimlerini her birinin potansiyelini mümkün olduğunca verimli şekilde ortaya çıkarmaya yönelik deneyim ve bilgi birikimini içerir. Mimari tasarım bu farklı olguların birlikte çalışmasını yapım teknolojilerinin sunduğu imkanlar dahilinde, organize etmektir. Mimari tasarımda yaratıcılık, yapıya, yere, coğrafyaya ve yapım teknolojilerine özgü bu niteliklerin potansiyellerini ortaya çıkarma gücünde ve bu potansiyellerdeki yeni uzamsal varoluş

biçimleri keşfetmede gizlidir. Kendisine köken veren bu unsurlardan hareket ederek yeni etkileşim biçimleri vadedecek mekânlar icat etmektir.

As vd.'nin çalışmalarına baktığımızda yukarıda bahsedilen bu özelliklerin büyük oranda yok sayıldığını görürüz. Konut yapısı eldeki sınırlı sayıda örneğin yalnızca yapı modellerinin genel karakteristikleri üzerinden elde edilmiş mekânsal biraraya gelme biçimlerine indirgenir. Mimari tasarım etkinlik olarak yapıyı tasarlamayı gerektirse de yalnızca yapının kendisi ile ilgili bir etkinlik olarak düşünülemez. Yapı, onu var eden topografik, sosyal ve ekonomik ilişkilerin kesişiminde, bu ilişkilerden ortaya çıkan bir olgudur. As vd.'nin çalışmalarını mimari tasarımın yaratıcı potansiyeli üzerinden değerlendirdiğimizde mekân tasarımında yaratıcılığın mekân birimlerinin bir araya gelme biçimlerinin varyasyonlarına indirgendığını görürüz.

Tekrar ve yeni kombinasyonlar yaratıcılığa zemin hazırlar. Ancak Deleuze düşüncesinde üretken tekrar aynı olguların ruhsuz tekrarını değil her tekrarda yaratıcı bir farkın ortaya çıkışını ifade eder (Deleuze, 2021a). Tekrarı üretici kılan ondan türeyen farktır. Farkı üreten ise aynı şeyin tekrarından bahsedilse bile her tekrarın yeni bir tekrar olması sebebiyle bir diğerinden ayrı kılan unsurlar içereceğidir. Her mimari yapı, benzer nitelikteki diğer yapılarla birçok ortak yön taşımasına, aynı yöntemlerin ve mekânsal örgütlenmelerin tekrarını taşımasına karşın tasarımının zamansal ve mekânsal konumlanması gereği yeni biçimler de geliştirecektir. Makinelerin insan düşüncesinin yetkinliğini aşan hesaplama ve varyasyon üretme niteliği üretici tekrarlar için zemin hazırlayabilir. Ancak tekrar elemanlarını, onu diğerinden ayıran unsurlardan kopararak farklı olanı aynı olana indirmek mimari tasarım özelinde yenilik potansiyelini zedeleyecektir. Konutları onu üreten etkileşimlerden koparıp yersiz-yurtsuz grafik biçimlere indirmek ve bu grafikleri yersiz-yurtsuz zeminde tekrar etmek tekrarı onu farklı kılan unsurlardan fakirleştirmeyi getirecek, söz konusu yersiz-yurtsuzluk etkinliği mimari tasarımdan uzaklaştıracaktır. Başka bir açıdan bu yersiz-yurtsuzluk, alışılmış yaklaşımlara meylederek konumlanan bakışın sınırlarından muaf olma potansiyeli de taşır. Bu potansiyel daha önce keşfedilmemiş ilişkilene biçimlerinin keşfine olanak sağlayabilir.

Rahbar vd.'nin çalışmalarına baktığımızda, yukarıda adı geçen tasarımın bağlamsal unsurlarıyla şekillenen tasarım kararlarının daha önce programdan bağlamsız alındığını görürüz. Programın eylemi nu kararları mekân biçimlenişini oluşturmak adına kural tabanlı bir hesaplama tabi tutmaktır. Algoritma mekân birimlerine dair ilgili kısıtlamaları önce grafik gösterime daha sonra ısı haritasında dönüştürecektir. Araştırmacılar ilgili hesaplamaları basitleştirmek için mekân birimlerini belirli hiyerarşik birimler altına toplarlar (Şekil 7.6).



Şekil 7.6. Mekân bölümlerinin hiyerarşik dağıtımı (Rahbar vd., 2022).

Hiyerarşik yapılanmanın mekân bölümlerinin organizasyonunu kolaylaştırdığı ve hesaplama yükünü azalttığı doğrudur ancak belirli bir işleve dair şablon biçimlerini üretmeye de yankındır. İşledikleri örnekte araştırmacılar bir konut planını özel alan (private zone) ve sosyal alan (public zone) olarak iki ana bölge altında düzenler. Konut yapılarının yaşayanların kişisel alanlarına yönelik özel alanlar içerdiği ve dışardan gelenlere yönelik bölümlerinin olduğu, bu iki konuya dair alanların kendi içlerinde daha yoğun ilişkilere sahip olduğu, her ne kadar yerel kültürler özelinde değişiklik gösterse de mimari bir gözle bakıldığında kolayca görülebilir. Diğer yandan bir makine zekâsının ya da bir bilgisayar programının hayatın içinde olan biteni yakalayabilmek adına örüntülerden, tekrarlardan yararlanması da güçlü bir yaklaşımdır. Ancak, bu iki unsur arasındaki ilişki beraberinde şablonlar üretme ve yeni oluşları var olana tabii kılma tehlikesi de getirecektir.

Bir şablon ya da bir ağaç der Deleuze ve Guattari (2023) birbirine gönderen bir “yeniden-üretim” mantığıdır. Bu anlamda yeniden-üretim, var olanın üretken tekrarlanışından ziyade üretimin halihazırda var olana tabiiyetinden ibarettir. Ağaç yapıları, yerleşik düşünce biçimlerinin kendilerini varlık üzerine yaymasına ve oluş

biçimlerini kendi üst-kodlarına tabi kılmasına imkân sunan özelliktedir. Hiyerarşik biçimlenmeler sınırlayıcı tavırlarını şablonlar aracılığıyla dağıtır ve kısır yeniden-üretimlere gönderir.

Mimari tasarım üretiminde genel biçimlenişlerden faydalanmak yaygın bir yaklaşım olsa da tasarımcı düşünme biçimi dönüştürme yetisine sahiptir. Ancak bir bilgisayar programı için tasarım metodolojisi belirlenirken onun evreninin şekillenme biçimi de belirlenir. Verinin içinde insan gözüyle yakalanamayan örüntülerin yakalanması olaylara yeni bir bakış açısı kazandırabilir ancak belirli bir evreni makineye tanıtmının kolaylaşması açısından programa hazır bölünmeler sunmak, mevcut kalıplar dışındaki ihtimalleri peşinen silmek anlamına gelir. Mekân ilişkilerini bu şablonlardan ibaret gören program için ortaya çıkan bütün üretimler aynı konutun farklı görünümüne dönüşme riski taşır.

As vd.'nin çalışmalarında da konutun iki esas işlevi üzerinden hareketle uyunabilirlik ve yaşanabilirlik değerlerinin benzer bir bölünmeye götürdüğünü söylemek çok yanlış olmasa da iki yaklaşım biçimini birbirinden ayıran, birinde kalıp hazır sunulurken diğesinde bir topluluğun deneyimleri üzerinden okunan ortaklıkların bu bölünmeyi oluşturmasıdır. İki örnek yan-yana konulduğunda kültürel etkilerin mekân üretiminde oluşturduğu şablon üretme eğilimini gözlemlemek de mümkündür.

Deleuze ve Guattari (2023) ağaç yapıların karşısına rizomatik ilişkileri yerleştirir ve yaratıcı düşüncenin ortaya çıkışını ağaçsı yapılardan ziyade rizomatik ilişkilerle, şablonlardan ziyade haritalarla açıklar. Rizomatik bir yapıda herhangi bir unsur başka bir unsurla daha önce belirlenmesi zorunlu olmayan bir noktadan ilişkilenebilir. Rizomatik ağlar çoklu giriş noktalarına sahiptir ve hiyerarşiden bağımsızdır. Böylece düşüncenin akışı daha fazla olasılık keşfedebilir. Haritalar şablonların aksine birçok giriş ve çıkış noktalarına sahiptir ve herhangi bir yönden gelişebilir. Yaratıcılık tek merkezli bir düşünce biçiminden ziyade çok yönlü ve dinamik bir yaklaşımla gelişecektir.

Ancak ağaç ve köksap, şablon ve harita karşılıklı konumlanmış iki kutup, birbirinin olumsuzunu üreten iki durum değildir (Deleuze ve Guattari, 2023). Rizomatik yapılar zamanla ağaçsı özellikler üretebilirken ağaç yapıların içinde hiyerarşileri bozan ve

bağlantıları saptıran rizomatik ağlar oluşabilir. Makineye tabi her özneleşme “bilgiyi öznelleştiren ve iktidarı yeniden büken” bir öznellik mücadelesi potansiyeline sahiptir. “Öznellik mücadelesi kendini ... metamorfoz hakkı olarak sunar (Deleuze, 2019).”

Kousoulas (2018) mimarlığı “çevresel manipülasyon” olarak tanımlar. Mimari üretimi Magnani’nin (2009) ifadelerini ödünç alarak “çevre tarafından önerilen bilişsel ihtimaller aracılığıyla inşa edilen bilişsel nişler” ile ilişkilendirir. Ona göre mimari üretim yapay zekâ araştırmalarının etrafında olduğu tümevarımsal (inductive) veya tümdengelimci (deductive) yaklaşımlarla değil, savavarımsal (abductive) yaklaşımla ortaya çıkar. As vd.’nin yaklaşımları tümevarımsal olarak değerlendirilebilecekken Rahbar vd. tümdengelimci bir yaklaşımla kural tabanlı bir algoritma ile çalışır.

Savavarımsal çıkarım genellemeler ile değil, belirli tek bir olgu üzerine düşünür ve zekayı ve bilgiyi içinde bulunduğu bağlamın koşullarıyla birlikte ele alır (Larson, 2020). Savavarımsal yaklaşım hem bilişsel hem de çevresel etkiler etrafında şekillenen bir zekâ öngörür. Bu yaklaşım biçimi Deleuze felsefesine oldukça yakındır, öznel noktalar oluşturur ve metamorfoz olasılığını güçlendirir. Deleuze de zihnin ve bilginin ortaya çıkışını çevresel etkilerin kesişimine yerleştirir ve içsel ve dışsal unsurların bir aradalığıyla açıklar. Kousaulaa’a göre mimari üretim çevreden alınan verinin konumlandırılmış ve aktif bir manipülasyonunu gerektirir.

Manipülasyon niyetli bir yönlendirmedir. As vd.’nin çalışmalarına geri döndüğümüzde çevreyle ilişkili bir niyet ve ona dair yönlendirmeden bahsetmek pek mümkün olamaz. Programın daha önceki verilerden edindiği mekân niteliklerine dair sayısal değerleri yakalama çabası mekân niteliğine dair bir niyet olarak düşünülse bile bu yaklaşım oldukça yüzeysel kalacaktır. Rahbar vd.’nin çalışmalarında ise algoritma niyetsel bir ayırım yapmaksızın kendisine verilen veriyi daha önce tanımlanan biçimde işler. Bu açıdan ilgili çalışmaların konumlanış ve yayılmış doğasıyla farklı mekânsal oluşlar keşfetmeye dair olarak tanımlanabilecek mimari tasarımda yaratıcı potansiyel göstermekte yetersiz kaldıkları söylenebilir.

Metinden görsel üreten yapay zekâ programları söylemsel öğeler ve imgeler arasındaki etkileşim ve yaratıcı etkinliğe dair tartışma zemini oluştururlar. Kelimeler ve

görseller arasında kurulan ilişki ağları belirli kelimelerin görsellerde belirli niteliklerle yakınlaşmasına imkân sunar. Chhen vd. metinden görsel üreten genel bir difüzyon modelin algoritmasına mimari stil hassasiyeti eklerler ve seçilmiş belirli mimari görseller ve mimari literatüre dair daha nadir ifadelerle programı ek bir eğitimden geçirirler. Böylece programın özellikle belirli mimari stiller etrafındaki mimari görsel üretiminde daha başarılı olduğunu ifade ederler.

Mimari bir yapı birçok ögenin bir araya gelerek kurguladığı bir asamblajdır. Yapının yapı elemanlarının bir araya gelerek kendi fiziksel bedenini üretmelerinin yanında her mimari yapı biçimsel ifadesinde diğer yapılardan izler taşır. Mimari stil kavrayışı yalnızca tek bir yapı etrafında ortaya çıkmaz. Zamana ve coğrafyaya yayılmış birden fazla yapının ifade ettiği duruşa dair ortak unsurların kapsayan kolektif ifade ve üretim biçimlerine karşılık gelir ve yapıların görünüşleriyle sıklıkla ilişkilendirilir. Bu anlamda belirli bir mimari stilin taşıyıcısı kabul edilen bir yapının görünüşü de stile dair izlerin bir araya geldiği bir asamblajdır. Stilin karakteristikleri hiçbir zaman tek bir yapıya özgü değildir bu da onu kolektif hale getirir. Stilin kendine özgü özellikleri soyutlandığında yapının dışında stile dair bir imge üretir ve bu imge farklı yapı unsurlarıyla doldurulmaya müsait hale gelir.

Bir şeyin duygulanımlar yolu ile doğrudan oluşan imgesi, bir duyu-motor imgesi olarak bizde vardır (Deleuze, 2021b). İkinci olarak saf optik imge “şeyin yerini almaya meyleden, somut nesneyi ‘silen’, onun yalnızca bazı özelliklerini seçen bir tasvirdir (Deleuze, 2021b)”. Dil, yineleme yoluyla şeyin izlenimine dair bir inanç üretme yetisine sahiptir (Deleuze, 2016). Bizler duygulanımlar yoluyla doğrudan deneyimlediğimizi sonrasında inanç ile biliriz. Hafızamız boşluklara ve sapmalara meyillidir ve nesnelerin belirli özelliklerini seçeriz. Saf optik imge edimsel olarak ortaya çıkar ancak bir hatıraya dönüşerek sanallaşır. Bir kavram bizde kendini belirleyen ayırt edici özellikleri ile kalırken saf optik imge daima muğlaklıklar içerir. Edimsel olan ile sanal olan arasında oluşan boşluk, saf optik imgenin “seyrekliği” “bir tekilliğe taşır ve durmaksızın başka tasvirlerle gönderme yapıp tüketilemez olanı tasvir eder” ve yaratıcılığa izin verir (Deleuze, 2021b). Mimari bir yapı düşüncesi bizde muğlaklıklarla birlikte oluşurken mimarinin detaylarını onu tekrar duyumsayabildiğimiz, görebildiğimiz biçimler aldığında şekillendirebiliriz.

Ancak programın için sanal olan gerçek olandır. Yapay göz için duyumsama ve bellekte olanı anımsama aynı şeyi ifade eder. Diğer yandan, yapay gözün duyu-motor imgesi gürültüye bağlı oluşur ve saf optik imge gibi boşluklara, muğlak alanlara sahiptir ve imgeyi tanımlama şekli her eyleminde dönüşüm halindedir. Mimari içerik programın belleğinde ilk ortaya çıktığı andan itibaren muğlaklıklar içerir ve detaylanması ortaya çıktığı andaki bütün sözcelem-imge düzenlemelerindeki ilişkilerin bir dışavurumu olacaktır. Gürültünün muğlaklıkları, piksellerin dizilim istatistikleri üzerinden yeni görünüm biçimlerine izin verir. Programın ediminde bir yaratıcılık varsa eğer burada ortaya çıkacaktır.

ANAHTAR KELİMELE

ESKİ BİR SİNEMA BİNASI, MAT
BİR RESİM, 2070, SLİK TASARIM,
ŞEYTANI ŞVAFTİZ, CILALI
BETON, KÖTÜ WARP ENERJİSİ,
NAOTTO HATTORİ, BOHUMİL
KUBİSTA, ADAM BRUCE
THOMSON, SLAV ŞEHİRİ, DEVASA
KARA GÜNEŞ, İSRAF EDİLEN SU,
GRİ ÇORAK ARAZİ

RENKLENDİRİLMİŞ BİR
FOTOĞRAF, AKADEMİK SANAT,
HACİMSEL IŞIK IŞINLARI,
ROBOT DİNİ, KARANLIK
ÜNİVERSİTE ESTETİĞİ,
AEYEON NAM, ROSALIA VILA İ
TOBELLA, MALER COLLIERİ,
KAZANLAR, HER İKİ ELİNDE
KAVİSLİ BİÇAKLAR, İÇTEN
AYDINLATILMIŞ PENCERE
SIRALARI, LABORATUVARDA
DENEY

KARDA SİRİAL MERDİVENLİ
BİR SOVYET KASABASI, SERT
ÖRGÜ DİREK, BENZERSİZ
TASARIM, ÖDÜLLÜ FOTOĞRAF,
VİYANA AKSİYONİZMİ, QUEBEC,
BRUTALİZM, HEİSE JİNYAO,
OLUKLU HORTUM, SİVRİ UÇ,
PORTAL, AUGERAN AHİRLARI

SD 1.5



BAŞLIKLAR

BİNA, 1920'LERDE VE
1930'LARDA POPÜLER OLAN
ART DECO TARZININ KLASİK
BİR ÖRNEĞİDİR; BİR
TİYATRONUN SİYAH BEYAZ
FOTOĞRAFI...

...İÇİNDE BİRCOK FARKLI
NESNENİN BULUNDUĞU
BÜYÜK BİR ODA; ÇOK SAYIDA
MAKİNEİNİN BULUNDUĞU BİR
FABRİKA; BİR BİNA...

...KARDA BİR KULESİ OLAN
BÜYÜK BEYAZ BİR BİNA...

SD XL



Şekil 7.7. Zincirleme işlemlerin karşılaştırmalı analizi (Alexey ve Sinyavin, 2024).

Alexey ve Sinyavin'in (2024) "Freaking Architecture" projeleri dil ve imge arasındaki ilişkiye yeni bir düzenleme getirir. Çeşitli yapay zekâ proqramlarından faydalanarak kurdukları kurdukları zincirleme sitem görselden metin oluşturan ve metinden görsel oluşturan ağlar arasında gerçekleşir (Şekil 7.7). Yazarlar bu durumu

kaleydoskop etkisiyle ilişkilendirirler. “Kaleydoskop etkisi, karmaşık ve estetik açıdan hoş desenlerin, temel mekanik rekombinasyonlardan ortaya çıkabileceğini öne sürer (Wilhelm, 1967: Alexey ve Sinyavin’den (2024)). Yazarlar, yapay zekânın rastgele girdilere uygulanan tekrarlar sonucu yeterince uygun mimari görsel üretebileceğini ileri sürerler.

Deleuze de dili inşa eden sözcelerin çalışma biçimini kaleydoskopla ilişkilendirir: “sözcüler rüyalara benzer ve her şey söz konusu külliyata ve çizilen diyagonale göre aynı bir kaleydoskopta olduğu gibi değişir” (Deleuze, 2009). Bu çalışma hem sözcelerin mimari etrafında kendi konumlarını bulduğu ifadelerin hem de mimariye dair görünümlerin kaleydoskop etkisi ile, üretici tekrarlar oluşturmalarını sağlar. Söylenebilir olan ve görünür olanın dijital ortamları arasında bir çapraz-kodlama gerçekleşir. “Çapraz-kodlamanın söz konusu olduğu her defasında, basitçe bir eklemenin söz konusu olmadığından değil, bir artı-değer olarak yeni bir düzlemin kurulduğundan emin olabiliriz. (Deleuze ve Guattari, 2023).

Çapraz-kodlamanın genel yapısı kaos içinde oluşan ritimlerin ortamlar üretmesi, ortamlar arasındaki dolaşımın yeni ifade biçimleri üretmesi üzerinedir. Bir ortam, “periyodik bir tekrarla var olur, ama bu tekrarın tek etkisi bir ortamın bir diğerine geçmesiyle bir farkın üretimidir” (Deleuze ve Guattari, 2023). Ancak önümüzdeki örnekte kaostan değil biçimselleşmiş yapılardan hareket başlanır. Söylenebilir ve görünür olanların ortamları yine kendi ritimleri ile şekillenir ama ilk olarak düzenden kaosa götüren bir parçalanma yaşanır. Seçilen 50 mimari görsel, ifade biçimleri oluşturmak adına dağılır. Böylece aslında ilk aşamada çapraz de-kodlama devamında dağılan tekilliklerden yola çıkarak yeni bir çapraz kodlama gerçekleşir. Mimari içerik ve ifade arasındaki periyodik bir tekrar olan ritim kendini günceller. Yeni bir yer-yurt edimi oluşur. Yer-yurt edimi “işlevlerin bir yeniden-organizasyonu, kuvvetlerin bir yeniden gruplandırılması”dır (Deleuze ve Guattari, 2023). Deleuze (2021a) iki çeşit tekrardan bahseder. İlki bağımsız unsurların kendini tekrarı ile maddi bir tekrardır. İkincisi, düzeylerin birbirini etkimesiyle bütünün içsel farkını üreten kendini tekrardır. Bu çalışmada da biçimsel öğelerin tekrar eden eylemlerde yeniden-üretimleriyle birlikte ürettikleri mimari külliyyatın da her eylemde kendi içsel farkını ürettiğini gözlemleyebiliriz.

Yazarlar elde ettikleri mimari kartpostalları sosyal medya platformlarında paylaşılarak aldıkları etkileşim üzerinde değerlendirme yaparlar. Yapılan değerlendirme, metin ve görsel üretim süreçlerinin ne kadar tekrar edilirse elde edilen sonucun o derece etkileşim aldığı olur (Bkz. Çizelge 7.2) İşlemden yapılan her tekrar ürünün sosyal kodlara uyumunu güçlendirir.

Çizelge 7.3. *Nitelik ölçüsü (Alexey ve Sinyavin, 2024).*

Şema	Estetik skor	Teknik skor
Bütün şema	5,91	5,20
Anahtar ifadelerden SDXL	5,88	5,18
Görselden SDXL	5,69	5,12
Sadece SD14	5,57	5,01

Makinelerin yaptıkları temelde verinin içindeki ilişkiler üzerinden ağlar kurgulamak ve bu ağları karşılayan değer uzaylarında eylem anındaki en ilişkili noktaları bulup çıkarmaktır. Makinenin evrenindeki ağ yapılarını biçimlendiren ve değer uzayını dağıtan şey, insanların dünyasındaki ilişkileri taşıyan veridir. Verinin etkisinde şekillenen bu yapılar insan gerçekliği ve toplumsal kabulleri ile ne derece paralel ilerlerse insan o derece makineyle iletişim kurduğunu söyler. Nihayetinde, ötekinde kendisini üreten ve kendi kabullerini ikileyen insandır. Bir önceki bölümde de adı geçen apofeni kavramından hareketle yazarlar “makine apofenisi” hipotezini ileri sürerler. “Bu hipotez, çeşitli insan tarafından oluşturulan veriler üzerinde eğitildiğinde, sinir ağlarının insan estetik tercihlerini ve kültürel normlarını içselleştirdiğini öne sürmektedir” (Alexey ve Sinyavin, 2024)

Görsel üretim programları büyük oranda var olan üretimlerin imgesel harmanlanmasını üretir. Huang ve He (2024) bu modellerce üretilen tasarımların kendi içindeki tekrar biçimlerine kapalı kalıp biriciklikten uzaklaştığını belirtir. Söz konusu harmanlamaya iki açıdan yaklaşabileceği söylenebilir: var olana bağlı kalmanın yaratıcı edimi sınırlaması ve tasarımın biricikliğine mal olması, diğeri ise insan kabiliyetini aşan aşan kombinasyon üretme yetisinin ve insan bakışının kültürel sınırlarını gevşeten birleşim üretme potansiyelinin yeni ilişkilene biçimleri keşfetmeye olanak sunması. Ancak bu

keşfin yine insan bakışı ile onaylanabileceği ve mümkün olacağı da unutulmamalıdır. Nihayetinde yapay zekâ bir makine apofenisi olarak değerlendirilebilir.



8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Gilles Deleuze ve Felix Guattari toplumsal yapıyı bütün toplumu kateden makinesel düzenlemeler ile açıklarken her bir özerk yapıyı kendi parçalarının birleşip ayrılmasıyla oluşan makineler olarak tanımlarlar. Kendisi bir megamakine olan toplumsal makinedeki yayılan bilgi ve güç ilişkileri makinenin eşgüdümlülüğünü sağlarken birey bu ilişkilerin kesişiminde ortaya çıkan yarı kararlı bir yapıdır. Toplumsal makinenin hem düzenleyicisi hem de ürünü olarak mimarlığın kendisi de megamakineye gönderen bir toplumsal makinedir ve modern dönemden bu yana mimari üretim mimari tasarım etkinliği ile birleşmiştir. Kolektif üretim yöntemlerinin ve doğal ve yapay ilişkilerin düzenlenme biçim olarak kendisi de bir toplumsal makine olan ve teknik makineler etrafında biçimlenen teknoloji ise her zaman mimari pratikle iç içe olmuştur.

Eski çağlardan bu yana nesnelerin özerk birlikteliği olan teknik makinelere bilişsel özerklik atfedilirken 20. yüzyıl yapay zekâ kavramıyla düşünebilen makinelere bilimsel bir alan açar. Yapay zekâ neredeyse doğuşundan itibaren mimari tasarım araştırmalarında kendine yer bulur (ya da tam tersi mimari tasarım üretimi yapay zekâ araştırmalarında yer bulur) ve makinelerin ‘tasarlayan’ olma potansiyeli tartışılır.

Zeki makinelerin mümkünlüğü onlarla iletişim kurmamızı sağlayan bir dil edinmeleri üzerinde kurulurken mimari tasarımın hem mimari üretimin hem de tasarım eyleminin karmaşık doğalarını kendinde toplayan, kesin tanımlardan uzak yapısı etkinliğin ve bilgisinin makinelerce yeterli kapsamda kavranmasını zorlaştırır. İlk çalışmalardan bu yana tasarlayabilen makine problemi mimari tasarımın metodolojik tanımının ve tercümesinin problemi haline gelir.

Bugün bilgi-işlem makineleri günlük hayatın ayrılmaz bir parçasıyken evrensel düzeyde bilgi üretim süreçlerine dahil olurlar. Makinelerin toplumsal makineye eklemlenmeleri, kolektif bilgi ve güç ilişkilerine dahil olmaları dil dönüşümleri ile mümkün olurken yapay zekâ programlarının mimarlığı üreten ilişkileri öğrenmeleri de bu ilişkilerin tanımlanmaları ve onların diline tercüme edilme biçimleri etrafında şekillenir.

Bilgi-işlem makinesi olarak tanımlanabilecek bir yapay zekâ programı, aldığı her veriyi tekilliklerine ayırır daha sonra kendine özgü bir biçimde yeniden birleştirir. Yeniden birleşme biçimleri programa sunulan eğitim verisinin, algoritma denkleminin ya da tasarım kısıtlamasının içinde gerçekleşir. Sözcelerine ayrılan dil programın evreninde yeniden birleşerek toplumun gerçekliğine yakın bir ekonomiyle insan dilini karşılamaya çalışır. Görsel biçimler yan yana dizilmiş sayısal değer kutucukları halini alırken sayıların sıralanma kombinasyonları üzerinden saptanan tekrarlar dilin anlam ağlarıyla ilişkilendirilmiş imgesel yapılar olarak yeniden doğar. Bir program insanın kavradığı şekilde kavrayıp insanın gördüğü şekilde görmez ancak insan ile iletişimi kavrama ve görme biçimlerinin iki evren arasında kurduğu paralellikler üzerinde gerçekleşir.

Bir mimarın aldığı eğitim ve ait olduğu sosyal yapılanmanın etkisinde tasarım üretirken tercih ettiği yöntem gibi bir programın kendi iç mimarisi, eğitim verisi ve ortaya çıkarken edindiği mimari tasarıma dair metodolojik çerçeve onun mekân üretimini şekillendirir. Her iki durumda da mekân toplumsal ilişkilerin belirli bir yoğunluk noktasında bükülmesi ile toplumsal kodların ve noktasal bükülme bir biçiminin melez ürünü olarak oluşur.

Deleuze felsefesi yapıları onu üreten tekilliklerin işlevsel birliktelikleri ile açıklar. Bu birliktelikleri organize eden ise topluma ayrılmış bilgi ve güç ilişkileridir ve her şey kolektif makinesel düzenlemelerin uzantısı olarak ortaya çıkar. Bu anlamda makine ile insanın bulunduğu ortak paydaları keşfetmek için verimli bulunmuştur. Mekân, günlük yaşam etkinliklerinin tekrar yoğunluklarında ortaya çıkarken sosyal, ekonomik ve politik kuvvetlerin bileşkesiyle şekillenir. Mekânı üreten tekrar yapılanmaları yapay zekâ programlarının mimari oluşum hakkında bilgi edinmesine imkân sunarken kuvvet ilişkileri programlara sunulan veride kendisini gizler. Diğer yandan tekrarın genelleştirilmesi şablon yapılanmalarına ve kısır üretim biçimlerine dönüşme tehlikesi içerir.

Üretilmiş her mekân onu üreten yapılara dair izleri bünyesinde taşır. Bir yapay zekâ programı mekân ve onu üreten ilişkileri insanın bilgi, deneyim ve gözlemleriyle kavrayamaz ancak eğitim verisinde sunulan ya da internet aracılığıyla ulaştığı örnek her plan ya da ona bağlı metinle ilişkili her görsel bu ilişkileri çıkarabileceği izler barındırır. Edindiği her yeni veriyle ve her etkinliği ile kavrayış ve deneyimini genişleterek

öğrenmeye ve kendini geliştirmeye devam eder. Bugünkü haliyle yapay zekâ yaratıcı tasarımlar üretmekten ziyade toplumda yer edinmiş mimari üretimin kodlarını keşfetmemizi sağlar.

Bugün geline nokta yapay zekâ programlarının kapasitesi mimari tasarımın çok yönlü ve eylem özelinde değişen karmaşık doğası için hala yeterli kavrayışa ulaşmış değildir. İncelenen örnekler her programın kendisine özgü belirli bir yapı tipi ya da belirli bir mimari yön gibi kıstaslar özelinde sınırlı bir çerçevede çalıştığını gösterir. Yine de ilişkileri öğrenme, keşfetme ve var olanların varyasyonları gibi yeni ilişkilene biçimleri de üretme potansiyelleri görülür. Her şeye rağmen yapay zekâ programları mimari üretimin ortaya çıkış biçimini yeniden ele almamızı ve üretime içkin ilişkileri daha iyi anlamamıza yardımcı olurlar. Yaklaşık yetmiş yıllık bir süredir araştırma alanı olarak varlığını sürdüren yapay zekâ ile mimari tasarım hala gelişime açık bir alandır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abrahams, G. (2020). The Building as a Deleuzoguattarian Strata/ Machinic Assemblage. *Architectural Theory Review*. doi:10.1080/13264826.2019.1698397
- Akin, O., Dave, B., & Pithavadian, S. (1992). Heuristic Generation of Layouts (HeGeL): Based on a Paradigm for Problem Structuring. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 19, 33-59.
- Akin, Ö., & Bharat, D. (1986). Formal Representation of Design Knowledge and Process. *Proceedings of the 10th Triennial Congress of the International Council for Building Research*, (s. 251-259). Washington.
- Akin, Ö., Dave, B., & Pithavadian, S. (1992). Heuristic Generation of Layouts (HeGeL): Based on a Paradigm for Problem Structuring. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 19, 33-59.
- Alexey, T., & Sinyavin, D. (2024). Machine Apophenia: The Kaleidoscopic Generation of Architectural Images. doi:DOI:10.48550/arXiv.2407.09172
- AlOmania, A., & El-Rayes, K. (2020). Automated Generation of Optimal Thematic Architectural Layouts Using Image Processing. *Automation in Construction*, 117. doi:10.1016/j.autcon.2020.103255
- Alpaydın, E. (2019). *Makine Öğrenmesi*. (A. Ağar, Çev.) İstanbul: Tellekt Yayınları.
- Alpaydın, E. (2020). *Yapay Öğrenme: Yeni Yapay Zekâ*. (A. Ağar, Çev.) Tellekt Yayınları.
- Ansaloni, F., & Tedeschi, M. (2016). Ethics and Spatial Justice: Unfolding Non-Linear Possibilities for Planning Action. *Planning Theory*, 15(3), 316-332. doi: 10.1177/1473095215591676
- Armour, G. C., & Buffa, E. S. (1963, Ocak). A Heuristic Algorithm and Simulation Approach to Relative Location of Facilities. *Management Science*, 9(2), 294-309. <https://www.jstor.org/stable/2627408> adresinden alındı
- As, I., Pal, S., & Basu, P. (2018). Artificial Intelligence in Architecture: Generating Conceptual Design via Deep Learning. *International Journal of Architectural Computing*, 16(4), 306-327. doi:10.1177/1478077118800982
- Babakhani, R. (2023). Automatic Generation of Architectural Plans with. *Technology|Architecture + Design*, 7(2), 183-191. doi:10.1080/24751448.2023.2245712
- Ballantyne, A. (2010). *Mimarlar İçin Deleuze ve Guattari* (2 b.). (R. Ögdül, Çev.) İstanbul: Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları.
- Boden, M. A. (2011). *Creativity and Art Three Roads to Surprise*. New York: Oxford University Press.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Bölek, B., Tural, O., & Özbaşaran, H. (2023). A Systematic Review on Artificial Intelligence Applications in Architecture. *Journal of Design for Resilience in Architecture & Planning*, 4(1), 91-104. doi:10.47818/DRArch.2023.v4i1085
- Braidotti, R. (2021). *İnsan Sonrası* (4 b.). (Ö. Karakaş, Çev.) İstanbul: Kolektif Kitap.
- Brighenti, A. M., & Pavoni, A. (2023). On Urban Trajectory: Algorithmic Mobilities and Atmocultural Navigation. *Distinktion: Journal of Social Theory*, 24(1), 40-63. doi:10.1080/1600910X.2020.1861044
- Bueno, C. C. (2020). The Face Revisited: Using Deleuze and Guattari to Explore the Politics of Algorithmic Face Recognition. *Theory, Culture & Society*, 3(1), 73-91. doi:10.1177/0263276419867752
- Castro Pena, M. L., Carballal, A., Rodríguez-Fernández, N., Santos, I., & Romero, J. (2021). Artificial Intelligence Applied to Conceptual Design. A Review of Its Use in Architecture. *Automation in Construction*, 124. doi:10.1016/j.autcon.2021.103550
- Chabot, P. (2003). *The Philosophy of Simondon Between Technology and Individuation*. (A. Krefetz , & G. Kirkpatrick, Çev.) London: Bloomsbury Academic.
- Chaillou, S. (2022). *Artificial Intelligence and Architecture From Research om Research to Practice*. Basel: Birkhäuser Verlag GmbH.
- Chen, J., & Wang, D. (2023). Using Artificial Intelligence to Generate Master-Quality. *Buildings*, 13. doi:10.3390/buildings13092285
- Chen, J., Wang, D., Shao, Z., Zhang, X., Ruan, M., Li, H., & Li, J. (2023). Using Artificial Intelligence to Generate Master-Quality Architectural Designs from Text Descriptions. *Buildings*, 13(9). doi:10.3390/buildings13092285
- Chimsky, N. (2014). *Dilin Mimarisi*. (İ. K. Bayırlı, Çev.) İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.
- Chomsky, N. (2001). *Dil ve Zihin*. (A. Kocaman, Çev.) Ankara: Ayraç Yayınları.
- Clayton, M. J. (2005). Computational Design and AutoCAD: Reading Software as Oral History. *SIGraDi 2005 - [Proceedings of the 9th Iberoamerican Congress of Digital Graphics]*, 1, s. 103-107. Lima.
- Colebrook, C. (2013). *Gilles Deleuze* (3 b.). (C. Soydemir, Çev.) Ankara: Doğu Batı Yayınları.
- Coons, S. A. (1963). An Outline of the Requirements For a Computer-Aided Design System. *Proceedings—Spring Joint Computer Conference*, (s. 299-304).

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Corbusier, L. (1986). *Towards a New Architecture*. (F. Etchells, Çev.) New York: Dover Publications.
- Çelik, Ö. (2018). Mimarlık ve Paradoksal Fark. *Kent Kültürü ve Yönetimi Hakemli Elektronik Dergi*, 11(2), 282-288.
- Çelik, T. (2023). Architectural Design Method Suggestion with Machine. *Periodica Polytechnica Architecture*, 54(1), 12-28. doi:10.3311/PPar.216421643
- Davis, M. (2000). *The Universal Computer the Road from Leibniz to Turing*. New York: W. W. Norton & Company.
- Deleuze, G. (2008). *Spinoza Üzerine 11 Ders*. (U. Baker, Çev.) İstanbul: Kabalcı Yayınevi.
- Deleuze, G. (2011). *Spinoza: Pratik Felsefe*. (N. Alber, & U. Baker, Çev.) İstanbul: Norgunk Yayıncılık.
- Deleuze, G. (2015). *Anlamanın Mantığı*. (H. Yücefer, Çev.) İstanbul: Norgunk Yayıncılık.
- Deleuze, G. (2016). *Ampirizm ve Öznellik* (2 b.). (E. Nahum, Çev.) İstanbul: Norgunk Yayıncılık.
- Deleuze, G. (2019). *Foucault* (2 b.). (B. Yalım, & E. Koyuncu, Çev.) İstanbul: Norgunk Yayıncılık.
- Deleuze, G. (2021a). *Fark ve Tekrar*. (B. Yalım, & E. Koyuncu, Çev.) İstanbul: Norgunk Yayıncılık.
- Deleuze, G. (2021b). *Sinema II Zaman İmge*. (B. Yalım, & E. Koyuncu, Çev.) İstanbul: Norgunk Yayıncılık.
- Deleuze, G., & Guattari, F. (2001). *Felsefe Nedir?* (6 b.). (T. Ilgaz, Çev.) İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.
- Deleuze, G., & Guattari, F. (2017). *Anti-Ödip Kapitalizm ve Şizofreni 1* (3 b.). (F. Ege, H. Erdoğan, & M. Yiğitalp, Çev.) Ankara: Bilim ve sosyalizm Yayınları.
- Deleuze, G., & Guattari, F. (2023). *Bin Yayla Kapitalizm ve Şizofreni 2* (1 b.). (E. Sünter, Çev.) İstanbul: Norgunk Yayıncılık.
- Dilaveroglu, B. (2024). The architecture of visual narrative: CanThe Architecture of Visual Narrative: Text-to-Image Algorithms Enhance the Power of Stylistic Narrative for Architecture. *nternational Journal of Architectural Computing*, 1-26. doi:DOI: 10.1177/14780771241234449
- Eastman , C. M. (1973). Automated Space Planning. *Artificial Intelligence*, 4, 41-64.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Eastman, C. M. (1987). An Investigation on Opportunistic Constraint Satisfaction in Space Planning. *Proceedings of Tenth International Joint Conference on Artificial Intelligence*. Milan.
- Ergen, İ. (2022). *Yapay Zekâ ile Gelişen Tasarım*. İstanbul: Efeakademi Yayınları.
- Eroğlu, E., & Aksu, A. (2019). Çağdaş Mimarlıkta ‘Tekrar’ Üzerine Bir Değerlendirme. *Yedi: Sanat, Tasarım ve Bilim Dergisi*(22), 91-101.
- Favero, D. D., & Barker, T. S. (2010). Scenario: Co-Evolution, Shared Autonomy and Mixed Reality. *IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality 2010 Arts, Media, & Humanities Proceedings*. Seoul.
- Fischer, S. R. (2022). *Yazının Tarihi*. (H. Konar, Çev.) İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Fitriawijaya, A., & Jeng, T. (2024). Integrating Multimodal Generative AI and Blockchain for Enhancing Generative Design in the Early Phase of Architectural Design Process. *Buildings*, 14. doi:10.3390/buildings14082533
- Fox, J. (1996). Expert Systems and Theories of Knowledge. M. Boden (Dü.) içinde, *Artificial Intelligence Handbook of Perception and Cognition* (s. 157-180). Brighton: Academic Press.
- Gan, V. J. (2022). BIM-Based Graph Data Model for Automatic Generative Design of Modular Buildings. *Automation in Construction*, 134. doi:10.1016/j.autcon.2021.104062
- Gasparian, D. (2016). Artificial Intelligence and Semantics through the Prism of Structural, Post-Structural and Transcendental Approaches. *Integrative Psychological and Behavioral Science*, 704-743. doi:10.1007/s12124-016-9344-8
- Gough, N. (2004). RhizomANTically Becoming-Cyborg: Performing posthuman pedagogies. *Educational Philosophy and Theory*, 36(3). doi:10.1111/j.1469-5812.2004.00066.x
- Grason, J. (1971). An Approach to Computirized Space Planning Using Graph Theory.
- Guon, Z., & Li, B. (2017). Evolutionary Approach for Spatial Architecture Layout Design Enhanced by An Agent-Based Topology Finding System. *Frontiers of Architectural Research*, 6, 53-62. doi:10.1016/j.foar.2016.11.003
- Hanafy, N. O. (2023). Artificial Intelligence's Effects on Design Process Creativity: "A study on used A.I. Text-to-Image in Architecture". *Journal of Building Engineering*, 80. doi:10.1016/j.jobbe.2023.107999
- Haton, J., & Haton, M.-C. (1991). *Yapay zeka*. İstanbul: İletişim Yayıncılık.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- He, W., & Chen, M. (2024). Advancing Urban Life: A Systematic Review of Emerging Technologies and Artificial Intelligence in Urban Design and Planning. *Buildings*, 14. doi:10.3390/buildings14030835
- Heynen, H. (2011). *Mimarlık ve Modernite Bir eleştiri*. (N. Bahçekapılı, & R. Ögdül, Çev.) İstanbul: Versus Yayınları.
- Hillier, J. (2011). Strategic Navigation Across Multiple Planes: Towards a Deleuzean-Inspired Methodology for Strategic Spatial Planning. *The Town Planning Review*, 82(5). doi:10.2307/41300331
- Hogg, D. C. (1996). Machine Vision. M. Boden (Dü.) içinde, *Artificial Intelligence Handbook of Perception and Cognition* (s. 183-225). Brighton: Academic Press.
- Huang, Y., & He, J. (2024). Advancing Architectural Design Through Generative Adversarial Network Deep Learning Technology. *International Journal of Distributed Systems and Technologies*, 15(1). doi: 10.4018/IJDST.353305
- Jamali, N., Leung, R. K., & Verderber, S. (2020). A Review of Computerized Hospital Layout Modelling Techniques and Their Ethical Implications. *Frontiers of Architectural Research*, 9, 498-513. doi:10.1016/j.foar.2020.01.003
- Ji, L. H. (2022). Application and Optimization of Artificial Intelligence Technology in Architectural Design. *Wireless Communications and Mobile Computing*. doi:10.1155/2022/5170068
- Ko, J., Ennemose, B., Yoo, W., Yan, W., & Clayton, M. J. (2023). Architectural Apatial Layout Planning Using Artificial Intelligence. *Automation in Construction*, 154. doi:10.1016/j.autcon.2023.105019
- Koning, H., & Eizenberg, J. (1981). The Language of Prairie: Frank Lloyd Wright's Prairie Houses. *Enviroment and Planning*, 8, 295-323.
- Korn, A. (2019). Çözümleyici ve Ütopyacı Mimarlık. U. Conrad (Dü.) içinde, *20. yüzyıl Mimarisinde Programlar ve Manifestolar* (S. Yavuz, Çev., s. 62-63). Ankara: Şevki Vanlı Mimarlık Vakfı.
- Kousoulas, S. (2018). Shattering the Black box: Technicities of Architectural Manipulation. *Computing, International Journal of Architectural*, 16(4), 295-305. doi:doi.org/10.1177/1478077118801937
- Köse, U. (2022). *Yapay Zekâ Felsefesi*. İstanbul: Doğu Kitabevi.
- Kruger, J. (2021). Larval intelligence: Approaching AI in terms of Deleuze's "system of the dissolved self". *South African Journal of Philosophy*, 40(2), 171-181. doi:10.1080/02580136.2021.1933724

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Lampert, J. (2023). Deleuze and AlphaGo. *Deleuze and Guattari Studies*, 17, 27-54. doi:10.3366/dlgs.2023.0501
- Larson, E. J. (2022). *Yapay Zekâ Miti Bilgisayarlar Neden Bizim Gibi Düşünemez*. (K. Y. Us, Çev.) FOL.
- Lazzarato, M. (2016). *Göstergeler ve Makineler*. (F. Demirci, Çev.) İstanbul: Otonom Yayıncılık.
- Le Corbusier. (2019). Kent Planlamasını Yönlendirici İlkeler. U. Conrad (Dü.) içinde, 20. *Yüzyıl Mimarisinde Program ve Manifestolar* (s. Yavuz, Çev., s. 75-79). Ankara: Şevki Vanlı Mimarlık Vakfı.
- Lee, J., Cho, W., Kang, D., & Lee, J. (2023). Simplified Methods for Generative Design That Combine Evaluation Techniques for Automated Conceptual Building Design. *Applied Science*, 13. doi:10.3390/app132312856
- Licklider, J. C. (1960, Mart). Man-Computer Symbiosis. *IRE Transactions on Human Factors in Electronics*, HFE-1, 4-11. <https://groups.csail.mit.edu/medg/people/psz/Licklider.html> adresinden alındı
- Lin, C., & Akın, Ö. (tarih yok). Design Protocol Data and Novel Design Decisions. *Design Studies*, 16, 211-236.
- Marr, D. (2010). *Vision*. London: The MIT Press.
- McCloud, S. (2018). *Çizgi Romanı Anlamak*. (C. Ülgen, Çev.) İstanbul: Sırtlan Kitap.
- Meyer, H. (2019). Bina Yapımı. U. Conrad (Dü.) içinde, 20. *Yüzyıl Mimarisinde Program ve Manifestolar* (S. Yavuz, Çev., s. 99-102). Ankara: Şevki Vanlı Mimarlık Vakfı.
- Moradi, M. A., & Mohammadrashidi, O. (2024). Revealing Connectivity in Residential Architecture: An Algorithmic Approach to Extracting Adjacency Matrices from Floor Plan. *Frontiers of Architectural Research*, 370-386. doi:10.1016/j.foar.2023.11.001
- Nauata, N., Cheng, C. Y., & Hosseini, S. (2021). House-GAN++: Generative Adversarial Layout Refinement Network towards. doi:10.1109/CVPR46437.2021.01342
- Negroponte, N. (1969, Mart). Toward a Theory of Architecture Machines. *Journal of Architectural Education*, 23(2), 9-12. <https://www.jstor.org/stable/1423828> adresinden alındı
- Negroponte, N. (1972). *The Architectur Machine*. London: The MIT Press.
- Negroponte, N. (1975). *Soft Architectur Machine*. London: The MIT Press.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Nilsson, J. N. (2018). *Yapay Zekâ Geçmişi ve Geleceği*. (M. Doğan, Çev.) İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.
- Ozerol, G., & Arslan Selçuk, S. (2323). Machine learning in the discipline of Architecture: A Review on the Research Trends Between 2014 and 2020. *International Journal of Architectural Computing*, 21(1), 23-41. doi: 10.1177/14780771221100102
- Paananen, V., Oppenlaender, J., & Visuri, A. (2024). Using Text-to-Image Generation for Architectural Design Ideation. *International Journal of Architectural Computing*, 22(3), 458-474. doi:10.1177/14780771231222783
- Parisi, L. (2019). The Alien Subject of AI. *Subjectivity*, 27-48. doi:10.1057/s41286-018-00064-3
- Park, H., Gu, H., Hong, S., & Choo, S. (2024). Developing a Robust Training Dataset for AI-Driven. *Applied Science*, 14. doi:10.3390/app14167095
- Partridge, D. (1996). Representation of Knowledge. M. Boden (Dü.) içinde, *Artificial Intelligence Handbook of Perception and Cognition* (s. 55-85). Brighton: Academic Press.
- Penrose, R. (2000). *Kralın Yeni Usu I Bilgisayar ve Yapay Zekâ*. (T. Dereli, Çev.) Ankara: TÜBİTAK Yayınları.
- Petrescu, D. (2012). Relationscapes: Mapping Agencies of Relational Practice in Architecture. *City, Culture and Society*, 3, 135-140. doi:10.1016/j.ccs.2012.06.011
- Poulsen, K. S., & Malafouris, L. (2020). Understanding the Hermeneutics of Digital Materiality in Contemporary Architectural Modelling: A Material Engagement Perspective. *AI & SOCIETY*. doi:10.1007/s00146-020-01044-5
- Rahbar, M., Mahdavinjad, M., Markazi, A. H., & Bermanian, M. (2022). Architectural Layout Design through Deep Learning and Agent-Aased Modeling: A hybrid Approach. *Journal of Building Engineering*, 47. doi:10.1016/j.job.2021.103822
- Rhee, J., Veloso, P., & Krishnamur, R. (2023). Three Decades of Machine Learning With Neural Networks in Computer-Aided Architectural Design (1990–2021). *Desing Science*, 9(25). doi:10.1017/dsj.2023.21
- Rodrigues, R., & Duarte, R. B. (2022). Generating Floor Plans With Deep Learning: A Cross-Validation Assessment Over Different Dataset Sizes. *International Journal of Architectural Computing*, 20(3), 630-644. doi:10.1177/14780771221120842
- Rodriguesa, E., Sousa-Rodriguesb, D., Teixeira de Sampayoc, M., Gaspard, R. A., & Gomeze, Á. (2017). Clustering of Architectural Floor Plans: A Comparison of Shape Representations. *Automation in Construction*, 80, 48-65. doi:10.1016/j.autcon.2017.03.017

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Romele, A. (2023). The Datafication of the Worldview. *AI & SOCIETY*, 38, 2197-2206. doi:10.1007/s00146-020-00989-x
- Russell, S., & Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence A Modern Approach*. New Jersey: Pearson Education.
- Sant'Elia, A., & Marinetti, F. T. (2019). Fütürist Mimarlık. U. Conrads (Dü.) içinde, 20. *Yüzyıl Mimarisinde Program ve Manifestolar* (S. Yavuz, Çev., s. 21-25). Şevki Vanlı Mimarlık Vakfı.
- Sasso, R., & Villani, A. (2017). *Gilles Deleuze Sözlüğü*. (Güven İrem, Çev.) İstanbul: Otonom Yayıncılık.
- Schank, R. C., & Aelson, R. P. (1975). Scripts, Plans, and Knowledge.
- Sebestyen, A., Hirschberg, U., & Ras, S. (2023). Using Deep Learning to Generate Design Spaces for Architecture. *International Journal of Architectural Computing*, 21(2), 337-357. doi:10.1177/14780771231168232
- Shults, F. L. (2022). Progress in simulating human geography: Assemblage theory and the practice of multi-agent artificial intelligence modeling. *Progress in Human Geography*, 4(1), 108-120. doi:10.1177/03091325211059
- Similon, E. V., Dounas, T., & De Walsche, J. (2024). Classification of Artificial Intelligence Techniques for Early Architectural Design Stages. *International Journal of Architectural Computing*, 1-18. doi:10.1177/14780771241260857
- Simon, H. A. (1996). *The Science of the Artificial*. London: The MIT Press.
- Songar, A. (1979). *Sibernetik*. İstanbul: Yeni Asya Yayınları.
- Sönmez, N. O. (2015). Architectural Layout Evolution Through Similarity-Based Evaluation. *International Journal of Architectural Computing*, 13(3+4), 217-297. doi:10.1260/1478-0771.13.3-4.271
- Spillers, W. R. (1986). Design Theory versus Architectural Design. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 13, 243-248.
- Sun, P., Yan, F., He, Q., & Liu, H. (2023). The Development of an Experimental Framework to Explore the. *Land*, 12. doi:10.3390/land12091776
- Sutherland, I. E. (tarih yok). Sketchpad.
- Tommelein, I. D., & Hayes-Roth, B. (1989). SightPlan: An Artificial Intelligence Tool to Assist Construction Managers with Site Layout.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Tunçer, B., & Benita, F. (2022). Data-Driven Thinking for Measuring the Human Experience in the Built Environment. *International Journal of Architectural Computing*, 20(2), 316-333. doi:10.1177/14780771211025142
- Vardouli, T. (2012, Kasım). Computer of a Thousand Faces: Anthropomorphizations of the Computer in Design (1965-1975). *Dosya* 29, 24-31.
- Vollmann, T. E., & Buffa, E. S. (1966). The Facilities Layout Problem in Perspective. *Management Science*, 12(10), B450-B468.
- Wang, L. (2022). Workflow for Applying Optimization-Based Design Exploration to Early-Stage Architectural Design – Case Study Based on EvoMass. *International Journal of Architectural Computing*, 20(1), 41-60. doi:10.1177/14780771221082254
- Weinbaum, D., & Veitas, V. (2017). Open ended intelligence: the individuation of intelligent agents. *Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence*, 29(2), 371-396. doi:10.1080/0952813X.2016.1185748
- Whitehead, B., & Eldars, M. Z. (1965). The Planning of Single-Storey Layouts. *Building Science*, 127-139.
- Wong, S. S., & Chan, K. C. (2009). EvoArch: An Evolutionary Algorithm for Architectural Layout Design. *Computer-Aided Design*, 41, 649-667. doi:10.1016/j.cad.2009.04.005
- Wooldridge, M. (2021). *Blinçli Makinelere Giden Yol*. (Ö. Çelik, Çev.) İstanbul: Metis Yayınları.
- Wua, A. N., Stouffs, R., & Biljecki, F. (2022). Generative Adversarial Networks in the Built Environment: A Comprehensive Review of the Application of GANs across Data Types and Scales. *Building and Environment*. doi:10.1016/j.buildenv.2022.109477
- Zhuang, X., Ju, Y., Yang, A., & Ca, L. (2023). Synthesis and Generation for 3D Architecture Volume With Generative Modeling. *International Journal of Architectural Computing*, 21(2), 297-314. doi:10.1177/14780771231168233
- Živković, M., Žujović, M., & Milo, J. (2023). Architectural 3D-Printed Structures Created Using Artificial Intelligence: A Review of Techniques and Applications. *Applied Science*, 13. doi:10.3390/app131910671

URL1: <https://www.britannica.com/technology/machine> Erişim Tarihi: 20.08.2024

URL2:

https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/machine_1?q=machine

Erişim Tarihi: 20.08.2024

KAYNAKLAR DİZİNİ

URL3:

https://www.youtube.com/watch?v=5tLfa3XEyFc&list=PLdPOn2oEIgs93YHtXU978GmPm_-g93i1j Erişim Tarihi: 15.10.2023

URL4: <https://plato.stanford.edu/entries/hobbes/> Erişim Tarihi: 13.09.2024

URL5: <https://www.educalc.net/page/197481/> Erişim Tarihi: 15.10.2024

URL6: https://www.youtube.com/watch?v=LtiyJgVhZ0U&list=PLdPOn2oEIgs_baj2LIWXFgBthalfE7bp&index=3 Erişim Tarihi: 05.02.2024

URL7: https://www.youtube.com/watch?v=2UTu6pdrGN8&list=PLdPOn2oEIgs_baj2LIWXFgBthalfE7bp&index=2 Erişim Tarihi: 10.01.2024

URL8: https://www.youtube.com/watch?v=l-OLv94IDTU&list=PLdPOn2oEIgs_baj2LIWXFgBthalfE7bp&index=10 Erişim Tarihi: 12.01.2024

URL9: <https://www.britannica.com/technology/automaton> Erişim Tarihi: 27.09.2024

URL10: https://www.youtube.com/watch?v=6orsmFndx_o

URL11: <https://c0delab.github.io/URBAN5/>

URL12: <https://huggingface.co/spaces/pharmapsychotic/CLIP-Interrogator>