

**T.C.
NİŞANTAŞI ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE YAPAY ZEKA
UYGULAMALARI VE ÇÖZÜM MODELLERİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kerem ŞAHİNBOY

**Enstitü Anabilim Dalı : İşletme
Enstitü Bilim Dalı : İşletme Yönetimi**

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Serkan AKGÜN

HAZİRAN 2018

T.C.
NİŞANTAŞI ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ




**TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE YAPAY ZEKA
UYGULAMALARI VE ÇÖZÜM MODELLERİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kerem ŞAHİNBOY

Enstitü Anabilim Dalı : İşletme
Enstitü Bilim Dalı : İşletme Yönetimi

“Bu tez 19/06/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy çokluğu/oybirliği ile kabul edilmiştir.”

JÜRİ ÜYESİ	KANAATI	İMZA
Dr. Öğr. Üyesi Selman Akın	Başarılı	
Dr. Öğr. Üyesi Ali Özcan	Başarılı	
Dr. Öğr. Üyesi Özgür Flaş	Başarılı	

BEYAN

Bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmında bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Kerem ŞAHİNBOY

19.06.2018

ÖNSÖZ

Bu tezin yazılması aşamasında, çalışmamı sahiplenerek titizlikle takip eden danışmanım Dr. Öğr.Üy. Serkan AKGÜN'e değerli katkı ve emekleri için içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Kerem ŞAHİNBOY

19.06.2018

İÇİNDEKİLER

TABLO LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
GRAFİKLER LİSTESİ	vii
ÖZET	ix
ABSTRACT	x
GİRİŞ	1
BÖLÜM 1: YAPAY ZEKÂ TARİHÇESİ, PRENSİPLERİ VE UYGULAMALARI	6
1.1.Yapay Zekânın Tanımı.....	6
1.2. Yapay Zekânın Tarihi ve Gelişimi.....	11
1.2.1. 2000'lerden Günümüze	14
1.2.2. Gelecek	16
1.2.2.1. Öngörü Analizleri (Predictive Analysis) Kullanımı Taban Kazanacaktır	20
1.2.2.2. Sanal Gerçeklik (Virtual Reality) Kullanım Alanları Artacaktır	20
1.2.2.3. Akıllı Cihazların Hakimiyetinin Artışı Devam Edecektir	21
1.2.2.4. 3 Boyutlu Yazıcıların Kitleli Üretimde Payı Artacaktır.....	21
1.3. Yapay Sinir Ağları, Algoritmalar ve Yapay Öğrenme.....	22
1.3.1. Öğrenme Yöntemlerine Göre Sınıflandırılan Algoritmalar	23
1.3.1.1. Supervised Learning (Gözetimli Öğrenme)	23
1.3.1.2. Unsupervised Learning (Öznel/Gözetimsiz Öğrenme)	23
1.3.1.3. Semi-Supervised Learning (Yarı Gözetimli Öğrenme).....	24
1.3.2. Yapı Fonksiyonlarına Göre Sınıflandırılan Algoritmalar	24
1.3.2.1. Regresyon ve Kümeleme Algoritmaları	25

1.3.2.2. Örnek Tabanlı Algoritmalar	25
1.3.2.3. Düzenleyici Algoritmalar	25
1.3.2.4. Karar Ağacı Algoritması	26
1.3.2.5. Bayeşçi Algoritmalar	26
1.3.2.6. Öbekleme Algoritmaları (Clustering Algorithms)	27
1.3.2.7. ARL Algoritmaları (Association Rule Learning).....	27
1.3.2.8. Yapay Sinir Ağları.....	27
1.3.2.9. Derin Öğrenme (Deep Learning).....	28
1.3.2.10. Boyut Azaltma Algoritmaları (Dimensionality Reduction Algorithms)	29
1.3.2.11. Karma Algoritmalar (Ensemble Models)	29
1.4. Tedarik Zinciri Yönetimi Tanımı.....	30
1.5. Tedarik Zincirlerini Oluşturan Parçalar	31
1.5.1. Müşteri İlişkileri Yönetimi (Customer Relationship Management)	31
1.5.2. Müşteri Hizmet Yönetimi (Customer Service Management)	31
1.5.3. Talep Yönetimi (Demand Management)	32
1.5.4. Sipariş İşleme (Order Fulfillment).....	32
1.5.5. İmalat Akış Yönetimi (Manufacturing Flow Management)	32
1.5.6. Satın Alma (Procurement)	33
1.5.7. Ürün Geliştirme ve Ticarileştirme (Product Development & Commercialization)	34
1.5.8. İade Yönetimi (Returns)	34
1.6. Tedarik Zinciri Yönetimi Tarihçesi	35
1.7. Tedarik Zinciri Yönetimiyle Bağlantılı Endüstriler.....	38
1.7.1. Taşımacılık.....	38
1.7.1.1. Karayolu Taşımacılığı	39
1.7.1.2. Denizyolu Taşımacılığı	40
1.7.1.3. Demiryolu Taşımacılığı.....	42
1.7.1.4. Havayolu Taşımacılığı.....	43

1.7.1.5. Multimodal ve İntermodal Taşımacılık (Çok Parçalı Taşımacılık).....	45
1.7.1.6. Boru Hattı Taşımacılığı	45
1.7.1.7. Diğer : Yolcu, Elektrik, Hızıyuar, Uzay	46
1.7.2. Depo Yönetimi.....	47
1.7.3. İT (Bilişim)	48
1.7.4. Dağıtım	49
1.7.5. İstatistik ve Yöneylem Araştırması.....	49
1.7.6. Gözetim (Survey) ve Güvenlik	51
1.7.7. Liman Hizmetleri	51
1.7.8. Gümrükleme	51
1.7.9. 3PL, 4PL, 5PL.....	53
1.7.10. Sigorta	54

BÖLÜM 2: YAPAY ZEKÂ VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

BİRLİKTELİĞİNE DAYANAN ÇÖZÜM MODELLERİ.....	56
2.1. Günümüzde Uygulanan Modeller	56
2.2. Simultane Havayolu Tarife Sistemi	57
2.3. Gezgin Satıcı Problemi ve Yapay Zekâ Algoritmaları	58
2.4. Online Taşımacılık ve Yük Optimizasyon Programları.....	63
2.5. Akıllı Depo Sistemleri.....	65
2.6. Yapay Zekâ Sistemlerine Entegre Yük Taşıtları.....	68
2.6.1. Karayolu.....	69
2.6.2. Havayolu	71
2.6.3. Denizyolu	72
2.6.4. Demiryolu	74
2.7. Yapay Zekâ Sistemleri ve Tedarik Zinciri Yönetimi Birlikteliği SWOT Analizi.....	75
2.7.1. Güçlü Taraflar	75

2.7.2. Zayıf (İyileştirmeye Açık) Yönler	76
2.7.3. Fırsatlar	76
2.7.4. Tehditler	77
BÖLÜM 3 : ARAŞTIRMA.....	78
3.1. Araştırmanın Adı ve Amacı	78
3.2. Araştırmanın Yöntemi.....	78
3.3. Araştırmanın Evreni ve Sınırlılıkları.....	79
3.4. Araştırmanın Problemi ve Hipotezi	79
3.5. Araştırma Bulguları.....	79
3.5.1. Araştırma Bulgularının Yorumlanması.....	135
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	139
KAYNAKÇA	145

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonları Tablosu.....	52
Tablo 2: Karayollarında Kullanılan Yapay Zekâ Sistemleri.....	70
Tablo 3: Araştırma Bulgularını Karşılaştırma Tablosu.....	131



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Yapay Sinir Ağı Model	13
Şekil 2: Tedarik Zinciri Yönetimi Kapsamı	30
Şekil 3: Tedarik Zinciri Yönetimi Ağ Modeli (Gezgin Satıcı Problem Şeması).....	50
Şekil 4: Lojistik Hizmetlerin Evrimsel Yapısı	53
Şekil 5: Gezgin Satıcı Problem Ağı.....	60
Şekil 6: Bir Tedarik Zinciri Yönetimi Ağı Modeli.....	61
Şekil 7: Çok Bölgeli Entegre Tedarik Zinciri Yönetimi Ağ Modeli	63

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1: 2016 - 2025 Arasında Yapay Zekâya Yapılacak Küresel Yatırım (milyon USD).....	19
Grafik 2: Havayolu Firmalarının Konsolide Kargo Navlun Cirosu (Milyar USD).....	44
Grafik 3: En Büyük 15 Elektrik İhracatçısı Ülke	46



Tezin Başlığı: Tedarik Zinciri Yönetiminde Yapay Zekâ Uygulamaları ve Çözüm Modelleri Üzerine Bir Araştırma	
Tezin Yazarı: Kerem ŞAHİNBOY	Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Serkan AKGÜN
Kabul Tarihi: 19.06.2018	Sayfa Sayısı : ix(ön kısım) + 149 (tez)
Anabilim dalı: İşletme	Bilim dalı: İşletme Yönetimi
<p>Yapay Zeka sistemleri çağımızın en önemli teknolojik gelişimidir. Yapay Zeka'ya dayalı teknolojiler Tedarik Zincirleri kapsamında olan lojistik, taşımacılık, liman işletmeciliği, gümrük yönetimi, uluslararası ticaret hukuku, sigorta endüstrilerini de yeniden şekillendirmektedir. Artan rekabet, sürdürülmesi güçleşen karlılık ortamında fark yaratmak için kullanılacak etkin yöntemlerden biri olan akıllı sistemler ve robot birimlerin kullanım alanları bu tezin temel aldığı konular arasındadır. Dağıtım ağlarının tasarlanmasında, otonom sistemlerin inşasında ve müşteri ile şirketler arasındaki iletişim kanallarının yönetilmesinde kullanılan sentetik zeki canlıların ticarete katılma şekilleri ve yarattıkları katma değer örnekleriyle ifade edilmektedir.</p> <p>Yapay Zeka'yı sağlıklı olarak aldılama için insan zekasının işleyişini, beynin hücreleri arasındaki iletişimi ve düşüncemize yön veren neokorteksin çalışma prensiplerini anlamamız gerekmektedir. Yapay Zeka, organik zeka olarak ifade edilen insan zekasının karar mekanizmalarını algoritmalar sayesinde simülasyonlar yaparak dijital ortamda yazılım tabanlı olarak yeniden modelleyen sistemlerdir. Matematikçilerin, felsefecilerin ve yazılım mühendislerinin rehber aldığı yöntemler nöroloji, antropoloji ve tarihin ortaya çıkardığı düşünce dünyamızın temel taşları, öğrenme biçimlerimiz, beynin veri kaydetme yapısı ve gelişim evreleridir. Yapay Zeka'dan önce zeka kavramının kritik noktaları ve işleyiş prensipleri bu çalışmanın işlediği konulardan olmuştur.</p> <p>Tedarik Zinciri Yönetimi kavramı sahip olduğu birincil ve ikincil alt birimlerle tanımlanarak Yapay Zeka, Makine Öğrenmesi, Robotics örnekleri sunularak tezin savunduğu hipotez kanıtlanma amacı güdülmüştür. Bu çalışma Yapay Zeka Sistemleri, Yapay Sinir Ağları ve otonom sistemlerin tedarik zincirlerinde yer bulduğu uygulamaları, etkinlik derecelerini sektörün lider kuruluşlarında görev alan tepe yöneticilerle yapılan birebir mülakatlar yardımıyla ele almaktadır.</p>	
Anahtar Kelimeler: Algoritmalar,Lojistik, Makine Öğrenmesi, Robotlar, Taşımacılık,Tedarik Zinciri Yönetimi, Yapay Zeka,	

Title of the Thesis: A Research About Artificial Intelligence Applications in Supply Chains

Author: Kerem ŞAHİNBOY

Supervisor: Assist Prof. Dr. Serkan AKGÜN

Date: 19.06.2018

Nu. of pages: ix(pre text) + 149 (main body)

Department: Business Administration

Subfield: Business Administration

Artificial Intelligence (AI) systems are among high-end technologies of today. AI, reshapes Supply Chain Management (SCM) industry and its sub-industries including logistics, transportation, port management, customs brokerage, international commercial and insurance. This thesis is focusing on effective methods of bringing AI systems with SCM networks in markets where industries are under heavy pressure by global competition and risk of sustainable profitability. This research aims to explain the methods of building effective distribution networks, engaging effective communication with customers, composing autonomous intelligent systems by using AI and AI supported technologies.

It is fundamental to understand how human intellect & brain works to deeply understand how AI works. We have to understand the principles of neocortex and how it deploys data in usage of conscious and shapes our logic. It is vital to know how brain cells relay interactivity between each other while transmitting information within neural networks. AI simulates human brain at all stages from modelling data recording, decision making and information processing. AI is influenced by and in relation with neurology, anthropology, mathematics, philosophy in order to develop sophisticated, cognitive digital solutions which will work. The functions of human brain and its functionality deeply reviewed in this study.

This thesis aims to prove its hypotheses by going through the terms and definitions of Supply Chain Management perception indicating the primary and secondary industries related to SCM family. AI, Machine Learning, Algorithms, Robotics and their relations with the SCM industry is the major subject of this research.

Keywords: Algorithms Transportation, Artificial Intelligence, Logistics, Machine Learning, Robotics, Supply Chain Management, Warehouse, Freight

GİRİŞ

Tedarik Zinciri Yönetimi endüstrisi gelişen dünya ticareti ve çeşitlenen tüketici talebine faydalı çözümler sunmak için üreteceği çalışmalarda yapay zeka uygulamalarına ne denli ihtiyaç duyar? Araştırmanın amacı lojistik endüstrisi içindeki alt başlıklara tek tek bakarak her bir bölümün gelecekte ihtiyaç duyacağı sistemsel yapıları öngörmeyi hedeflemiştir. Bu çalışma, karayolu, demiryolu, denizyolu, havayolu taşımacılığında değişkenlerin sayısallaştırılması, parametrelerin algoritmalar yardımıyla yapay zeka sistemlerinde işlenir, çıktı üretir hale gelmesinin yöntemleri üzerine yöntem önerisi geliştirmeyi hedeflemiştir. Depolama, dağıtım, stok ve sipariş takibi, tedarik zinciri mimarlığı, üçüncü ve dördüncü parti lojistik uygulamalarında hangi yapay zeka uygulamalarının kullanılmasının uygun olacağına dair sonuçlar aramıştır. Bunu yaparken günümüz yapay sinir ağları, yazılım teknikleri, yapay zeka felsefesi ve iş dünyasındaki yansımalarıyla değerlendirmiştir.

Karayolu taşımacılığında maliyetlerin kontrolü problemine, optimal rota seçimine, doğru yükleme seçeneklerinin karar verilmesine destek sistemler yapay zeka uygulamaları ve bulanık mantık yöntemiyle sağlanabilmektedir.

Denizyolu taşımacılığında liman kombinasyonları, gemiye yüklenecek binlerce konteynerin tonaj, gemi dengesi, güvenlik ve tahliye liman sıralamalarında yapay zeka teknikleri gerek yazılım gerek donanım olarak görev alabilmektedir. Limanlar boş konteyner ve dolu konteyner istiflemelerini insansız, otonom, insansız sistemler sayesinde hızlı, güvenli şekilde yerine getirilebilmektedir.

Ülkemizde kullanılan metrobüslerin insansız, sensörler yardımıyla yoluculuğa imkan sağlayan özelliklere sahip olması ve ne kadar yolcu alıp almayacağına karar veren bir merkezden yazılım destekli olarak yönetilebilmesi mümkündür. İngiltere’de yapılan bir gelecek öngörüsü toplantısı sonunda 2050’den itibaren ülkedeki tüm şehir için otobüslerin şoförsüz işletilebileceği kabul görmüştür.

Çin’de işletilen depolarda raflardaki paletleri wifi bağlantısıyla yükleme & boşaltma alanına taşıyan robotlar işletilmektedir. 14 dönüm üzerine kurulu bu depo onbinlerce paletlik yükü

yüz otuz adet robot sayesinde yönetebilmektedir. Görevli insan sayısı 21 olan depoda insanlar ellerindeki handheld cihazlarıyla yük planlarını robotlar ilettikten sonra robotlar istenilen yükleri kamyon veya konteynerlerin rampalarına kadar teslim edebilmekte, araçlara yükleyip boşaltabilmektedirler.

Yön eylem araştırmasının asıl konusu olan çok merkezli üretim, dağıtım, depolama, geri toplama (reverse logistics) sürecindeki en verimli kararların alınmasında yapay zeka uygulamaları etkin rol oynamaktadır. Bir şirket 5 ülkeye dağılmış on adet fabrikası, stoklarını, taşıma süreçlerini, depolama politikasını, dağıtım maliyetlerini, zamanlarını, hatalı ve bozuk ürünlerin en uygun tamirhaneye sevkini, ürünlerin stok kodlarına, talebe, mevsim ve dini inançlar gibi detaylı kategorilerle üretilmesine kadar birçok kararı bu tip gelişmiş sistemlere bırakmaktadırlar.

Havayolu firmaları gerek yolcu taşımacılığında gerek kargo taşımacılığında yapay zeka algoritmalarından sıklıkla yararlanmaya başlamıştır. Tüm bileşenler parça parça değerlendirildiğinde aslında tek bir dil konuşabilen büyük bir bütünü oluşturabilmektedirler. Bu sistem bir sinir ağı gibi ufak birimlerin özerk görevleri IF ve THEN karşılaştırmalarıyla elediği yönetsel mekanizmalardır. Büyük ölçekte ise Şangay limanında yazılım destekli yüklenen bir gemi, GPS destekli oto pilot sayesinde Antwerp limanına varır. Tahliye limanı, vincin en az hareketle, en düşük enerji maliyetiyle hangi konteyneri diğerlerinden önce gemiden indirileceği kararını yine benzer bir entegre yapıyla mekanik olarak verecektir. İndirilen konteyner insansız araçlar sayesinde stack denilen konteyner istifine taşınır ve alıcısını bekler. Depoya boşaltılan ürünler üzerlerindeki barkodlar sayesinde depoda hangi raf numarasına konulacağı kararını bir insanın kişisel kararına değil, milyonlarca veriyi saniyeler içinde işleyen yazılıma bırakacaktır. Bu süreç üretilen hizmet veya mamülün tüketici tarafından tüketilmesine ve hatta sonraki safhalarına kadar çok az insan eli değerek devam edecektir. Yukarıda bahsedilenler günümüz dünyasında normalleşmiş, kendine uygulama bulmuş gerçek, varolan sistemlerdir. Bu araştırmanın yokluk hipotezi “yapay zeka uygulamalarının lojistik firmalarına iş süreçlerinde faydası yoktur” şeklinde belirlenmiştir. H1 hipotezi ise “yapay zeka uygulamalarının lojistik firmalarına iş süreçlerinde faydası vardır” olarak ifade edilmiştir.

Bu çalışma lojistik endüstrisi ve alt kolları olan taşımacılık, tedarik zinciri ağları ve destek hizmetleri olan gümrükleme, gemi inşası, danışmanlık ve yazılık geliştirme konularını kapsamaktadır. Yapay zeka uygulamalarının lojistik şemsiyesi altında üretilen hizmetler ve ürünlerle arasındaki ilişki, fayda, maliyet, kısıt ve zoruluklar araştırmanın bilimsel sınırlarını oluşturmuştur. Süreç içinde kullanılan kaynaklar yurt dışındaki üniversite kütüphaneleri, yabancı yayınlar ve mülakat yoluyla ulaşılabilecek firmalar küresel lojistik kurumları olmuştur.

Lojistik, yirminci yüzyılın başında önem kazanmaya başlamış bir kavramdır. Özellikle sanayi devrimiyle birlikte üretim yapılarının karmaşıklaşması, dağıtım kanallarının sayısı, savaşlar, coğrafi ve siyasi değişiklikler, nüfus artış ve azalışlarına bağlı olarak değeri artmıştır. Yunanca bir kelime olan logos (mantık) ve statistikos (istatistik) kelimelerinin birleşiminden türetilmiştir. Yunanca bir kelime olan logistikos hesap kitap yapma, muhasebede becerili anlamına gelmektedir. Önceleri askeri faaliyetlerin hızlı, ekonomik ve hasarsız yerine getirilmesi için kullanılan tüm destek hizmetlerini betimlemek için kullanılsa da 1900'ler sonrasında taşımacılık, depolama, gümrükleme, dağıtım gibi faaliyetler içinde çokça kullanılan kapsayıcı bir tanım haline gelmiştir.

Günümüzde lojistik, hava, kara, deniz, demiryolu, multimodal taşımacılık, depolama, gümrükleme, 3PL (Third Party Logistics), 4PL, değer katan hizmetler (value added services), tedarik zinciri yönetimi kavramları için kapsayıcı genel bir tanım görevi görmektedir.

Lojistik hizmetler yaşantımızın hemen her anında, hayatımızın sekteye uğramadan ve sorunsuz devam etmesi için hızlı, ekonomik, verimli çözümlerin tamamı haline almıştır.

Özellikle yirmi birinci yüzyıl sonrasında tüm dünyanın fiber ağlar sayesinde bir büyük ağ içinde köy köy, kasaba kasa, fabrika fabrika birbirine entegre olması ardından teknoloji ve lojistik önceki on yıllara oranla daha güçlü bağlarla bağlanmışlardır. Teknolojinin ve lojistik uygulamaların birbirlerini sürekli tetiklediği ve yeni sorulara çağdaş yanıtlar aramasına yol açan dijital devrim, bugün endüstri 4.0 tanımını ortaya çıkarmıştır.

E-ticareti, kripto paralarını, dijital orduları, elektronik hukuku, kendini inşa eden fabrikaları oluşturan günümüz insanı için lojistiğin önemi her geçen gün artmaktadır.

Endüstri atılımını yapan ülkelerin mekanik üretimden dijital üretime ve sonrasında dijital tüketime geçmesindeki süreçte yanbaşlarındaki yardımcıları sıklıkla yaptıkları işlemleri onlar yerine daha hızlı yapan sistemler olmuştur. Başlangıçta ismi yapay zeka olarak adlandırılmasa da özellikle 1950'ler sonrasında telefon santrallerinin yapısının değişmesi, telefon kodlama algoritmalarının mekanik yapıdan sayısal yapıya geçmelerinde "zeka" (intelligence) tanımı literatürde yer bulmaya başlamıştır.

şu bir gerçektir ki yapay zeka, tarihçesi bakımından bilinenden daha eskilere dayanır. İnsanoğlu sıklıkla yaptığı faaliyetlerini onun yerine programlı bir sistemle yerine getiren mekanizmaları tarihimizin çok erken zamanlarından beri düşünmüş ve uygulamıştır. Yapay zekayı sadece yazılım kodlarından oluşan sanal bir hizmet olarak tanımlamak yanlış değil ancak eksik olacaktır. Yunan mitolojisinde Girit'li Talos'un Haphaestus isiminde bronz bir robota sahip olduğu bilgisine ulaşılabilmektedir. İnsanımış mekanizmaların, insansı mimiklerle kimi hareket ve görevleri yerine getirdiği bilinmektedir. Bu yapıların günümüzdeki anlamıyla zeki olduklarını söyleyemeyiz ancak beslendikleri kaynaklar açasından büyük benzerlikler göstermektedirler.

Çin ve Mısır efsanelerinde belli kısıtlı görevleri yerine getiren humanoid robotlardan bahsedilir. Abbasi döneminde yaşamış El Cabir'in 1200'lü yıllarda yazdığı kitabında saat parçalarından imal ettiği robotların çizimlerine yer verdiği bilinmektedir. 1637'de filozof Rene Descartes insan gibi düşünen bir makinenin asla yapılamayacağını söylese de, birkaç yüzyıl sonra fikri çürütölmüştür. Tam olarak hedefe ulaşılmamış olsada sahip olduğu milyarlarca satır kodu işleyerek insansı yanıtlar üretebilen chatbotlar, Siri ve ya Cortana gibi kişisel asistanlar cep telefonlarımızda yerlerini almış durumdadırlar.

Bilimsel anlamda Artificial Intelligence (Yapay Zeka) araştırmaları 1956 yılında Dartmouth College, Abd'de başlamıştır. John Mc Carthy Jisp isimli yazılım diliyle basit yapay zeka uygulamalarının ilk adımlarını atmıştır. Yine aynı zamanlarda Abd ve Birleşik Krallık devletlerinin askeri alanda bu konuyu ele almaya başladığı bilinmektedir.

Gerçek sınırı 1950'de Turing çizmiştir. İnsan yapısı bir sistem karşısındaki insanı kendini insan olduğuna ikna ederse Turing testini geçmiş sayılacaktır. şimdiye kadar Turing testini

geçen bir makine, yazılım veya yapay sistem olmadı. Birey, sahip olduğu yüz milyardan fazla nöron sayesinde çevresindeki olayları yarım saniyeden biraz daha az sürede algılar ve tepki verir. 2000’li yıllardan sonra üretilen süper bilgisayar özelliğine sahip cihazların tepki süresi insan beyninin yirmide biridir. Geline nokta bir çok firma chatbot ismindeki yapay zeka uygulamalarıyla müşteri hizmetleri departmanlarını yönetmektedir. Bir tüketicinin sorabileceği soruların tamamına yakının cevaplarını bünyesinde barındıran bu yazılımlar sayesinde kişi bir havayoluna mesaj attığında saniyeler içinde çözüm mesajı alabilmektedir.

Günümüzde ise lojistik ve yapay zekanın ortaklaşa ortaya çıkardığı hizmetler ve ürünler toplamı insan yaşamının vazgeçilmez bir parçası olmuştur. Operations Research (Yöneylem Araştırması) çalışmalarının şekil verdiği tedarik zinciri yazılımları taşımacılık firmalarını sadece ürün teslimatı yapan firmalar olmaktan çıkartmış, bir çoğunu iç ve dış müşterileriyle tam zamanlı ve yüksek verimlilikte entegre hareket edebilen yapay sinir ağlarına dönüştürmüştür. Mekanik olarak bir birine bağlanan telefon hatları yerini atom boyutunda milyonlarca transistörü işlemcilerinde birleştiren süper bilgisayarlar almıştır.

Bu araştırmanın yokluk hipotezi “yapay zeka uygulamalarının lojistik firmalarına iş süreçlerinde faydası yoktur” şeklinde belirlenmiştir. H1 hipotezi ise “yapay zeka uygulamalarının lojistik firmalarına iş süreçlerinde faydası vardır” olarak ifade edilmiştir.

BÖLÜM 1: YAPAY ZEKÂ TARİHÇESİ, PRENSİPLERİ VE UYGULAMALARI

1.1.Yapay Zekânın Tanımı

Yapay zekâ sistemlerinin tarihçesi bir bakış açısıyla, sanayi devriminden çok öncelere dayanmaktadır. Teknolojik bir ürün gibi ortaya çıktığına inanılan yapay zekâ aslında toplumsal tarihimizin binlerce yılında sosyolojik olarak bizi kurgulayan bir çok oluşumun mimarı olmuştur. Bugün nimetlerinden faydalandığımızı düşündüğümüz yapay zekâ hakkında ortaya atılan bir çok farklı sav arasından ikisi diğerlerinden daha önemli olduğu ifade edilmektedir.

Bugün Apple Corp'un mobil cihazlarında insanlara yardımcı olmak için geliştirdiği yapay zekâ uygulaması Siri milyonlarca kullanıcıya aynı anda onbinlerce farklı konuda yüzlerce farklı yanıt üretmektedir. Siri, en az yirmi yıllık bir yapay zekâ çalışmasının ürünüdür. Yüzlerce mühendisin sese ve görüntüye büründürdükleri bir algoritim senfonisi ya da matematiksel bir şiir olarak değerlendirilebilir. Bu açıdan, yapay zekâ bilgisayar bilminin akıllı, yani dil kullanabilme, öğrenme, akıl yürütme, problem çözme gibi niteliklere sahip bilgisayar sistemleri tasarlamakla uğraşan koludur (Barr & Feigenbaum, 1981, s. 3)

Son eklenen özelliklere dayalı olarak artık Siri kullanıcılardan aldığı etkileşimli geribildirimlerden de öğrenebilmektedir. Bu “Yapay Zekâ 2.0” olarak adlandırılan evrenin başladığının kanıtıdır. Basit sorulara basit yanıtlar veren mini algoritmalar yerini artık sizinle skolastik mantığın sınırlarında derin; kimi zaman esprili diyaloglara giren sanal kod kümelerine bırakmıştır (AI & ML at Apple, 2017, s. 1) .

Siri rakipsiz değildir. Google AI, Microsoft Cortana, Amazon Echo, Samsung S Voice, IBM Watson benzer özelliklere sahip sanal canlılardır. Sanal Canlı (Virtual Being) kavramı günümüzde Big Data (Büyük Veri) trendiyle birlikte kullanılmaya başlayan yeni bir sınıflandırmadır. Basit örnekleri Tamagotchi adı altında 1993-1995 arasında Japon dijital oyun devi Bandai tarafından geliştirilmiş elektronik hayvancıklardır. Tamagotchiler günlük ilgileri gösterilip bakımları yapıldıklarında hayatta kalıyor; eğer ilgi gösterilmez ve

unutulurlarsa ölüyorlardı. Önce Japonya’da sonrasında dünyada 22 milyon adet satan bu anahtarlık boyutundaki oyuncak, tüketiciler arasında büyük bir bağımlılık yaratmıştı. Tamagotchisi ölen kimi Japonlar psikolojik desteğe başvuruyorlar hatta intihara teşebbüs ediyorlardı (Tamagotchi Suicides, 2015, s. 3) . ve (Gadget, 1997, s. 1) .

Yapay zekâ, insanın düşünme yapısını anlamak ve bunun benzerini ortaya çıkaracak bilgisayar işlemlerini geliştirmeye çalışmak olarak tanımlanır. Yani programlanmış bir bilgisayarın düşünme girişimidir. Daha geniş bir tanıma göre ise, yapay zekâ, bilgi edinme, algılama, görme, düşünme ve karar verme gibi insan zekâsına özgü kapasitelerle donatılmış bilgisayarlardır (Yapay Zeka, 2012, s. 2).

Yapay zekâ, genellikle bilgisayar bilimleri ile ilişkilendirilse de matematik, biyoloji, psikoloji, felsefe ve diğer farklı bilimler ile de yakından ilgilidir. Tüm bu alanlardaki bilgilerin kombine edilmesi eninde sonunda yapay zekâ konusundaki gelişmelere bağlı olacaktır (Keleş, 2015, s. 1) .

IBM’in tasarımı olan Watson 2011 yılında bir TV bilgi yarışması olan Jeopardy’yi kazandığında gerekli olan kamuoyu ilgisini üzerine ve yapay zekâ çalışmalarına çekmeyi başarmıştır. Watson ve diğer tüm yapay zekâ sistemleri birinci bölümdeki zekânın çalışma prensiplerine bağlı hareket eden yapay organizmalardır. Öğrenme süreçleri insanlarınki gibidir. Hiyerarşik olarak bilgi depolar ve yapay sinir ağları yardımıyla karar verirler. Yapay zekâ sistemlerinin insan öğrenme süreçlerinden bir farkı öğrenme süresidir. Görsel, hiyerarşik ve şekil tabanlı öğrenme süreci yapay zekâ ‘canlılarında’ da insan öğrenmesinde olduğu gibi yürüdüğü düşüncesi kabul görmektedir. Bu fikir bilimin "Evolvable Hardware" olarak tanımladığı yapay beyin simülasyonları geliştirmesinde yapay zekâ algoritmalarından faydalanmaya yöneltmiştir(Geortzel&Pennachin,2007,s.159).

Watson girdiği yarışmada hafızasına yüklenen milyonlarca bilgi sayesinde veri katalogları arasında algoritmik çözümler yaparak ilerlemiş ve yarışmayı kazanmıştır. Ansiklopediler dolusu verinin Watson’un hafızasına yüklenmesi birkaç dakika alacaktır. Benzer bilginin insanlar tarafından öğrenilmesi ve sindirilmesi yıllara dayalı bir yaşam sürecidir. Bu yapay sistemleri korkulduğu gibi insanoğlunun organik zekâ gücünden üstün yapmaz. Ortada

Terminator filmindeki gibi Skynet dünyayı ele geçirecek, insanlığı işsiz bırakacak bir yapay zekâ dünyası doğmayacaktır. Diğer yandan, er ya da geç, çoğu kişinin öngördüğünden daha önce, hukukçular, finansal analistler, doktorlar, gazeteciler, muhasebeciler, sigortacılar ve kütüphaneciler gibi çok farklı mesleklerin çalışması kısmen ya da tamamen otomasyona hedef olacaktır (Schwab, 2016, s. 46) .

Otomasyonun en üst düzeyde kullanıldığı bu teknoloji kurumlarında maliyetlerin innovasyona dayalı çözümlerle düştüğü ve karlılığın yaratıcı çözümlerle arttığını görmekteyiz. Rekabet, karlılık ve pazar tehditlerinin daha çok üretim firmaları üzerinde yoğun olduğu doğrudur. Bunun sebeplerinden biri birçok üretim firmasının bilişim kuruluşlarının gelişim (ve buna bağlı olarak şekillenen maliyet düşürme odaklı, örgütsel yeniliklere açık, çevreci duyarlılığa sahip, karlı kurumlara dönüşme) hızına yetişmekte zorlanmasıdır. Kullandığımız tabletlerin, bundan otuz yıl önce 5000 masaüstü bilgisayarın sahip olduğu bilgi işlem gücüne sahip olmaları buna bir örnek teşkil edebilir. Yine, elde edilen ilerlemeler sayesinde bundan yirmi yıl önce 1GB verinin depolanma yıllık maliyeti 10,000.- doların üstündeyken günümüzde bir doların çok daha altında olması örnek olarak verilebilir.

Değişime yön veren bir araç olarak yapay zekâ kavramı sahip olduğu tüm riskler ve tartışmaya, iyileştirmeye açık noktalarla birlikte bir fayda merkezidir. Bir başka değişle keşfetmeye yeni başladığımız bir katma değer jeneratörüdür. Yapay zekâ ve türevleri (bkz. Yapay sinir ağları, makine öğrenmesi) tüm dertlerimizin çözümü olmadığı gibi ekonomik ve sosyal yaşantımızdaki değişikliklere bağlı oluşan yeni tehditler ve risklerin müsebbibi sayılamazlar. Bunu bir gerçek olarak kabul edip örgüt süreçlerine katan örgütlerin bir çok sektörde, farklı coğrafyalarda geniş kitlelere hizmet, mal sunar hale geldiklerini görmekteyiz. Uber geldiğimiz gün itibariyle tek bir taksiye sahip olmayan dünyanın en büyük taksi firması haline gelmiştir ve etkin olarak yapay zekâ uygulamalarının faydalarından beslenen bir kurum kültürüne sahiptir (Osborne, 2017, s. 1) .

Diğer yandan dünyanın en büyük konaklama firması AirBnb tek bir konaklama tesisine sahip olmadan milyonlarca kişiyi tercihlerine uygun konum, fiyat aralığı ve kalitede geceletecek bir hizmet ağına sahiptir. Airbnb kullanıcılarının tüketim eğilimlerini, tercih kriterlerini,

kişisel beklentilerini analiz edip elde edilen sonuçlara göre iş süreçlerin sürekli olarak güncellediği alt yapıyı yapay zekâ algoritmaları sayesinde sürdürülebilir kılmaktadır (Grewal, 2017, s. 1).

Buna ek olarak dünyanın en popüler medya kurumları olan Google, Facebook ve Twiter kendi özgün yapay zekâ algoritmalarına sahiptirler. Bu firmalar kendileri içerik yaratmazlar. İçerik bu platformların üyesi olan insanlar tarafından yaratılır. Oluşan petabytlar dolusu veriyi anlık sorgularla sınıflandıran, yayınlayan ve yayınlarla o yayına ilgi duyan kullanıcıları demografik kıstaslara göre buluşturan yapay zekâ uygulamalarıdır. Amazon, Alibaba, Hepsiburada gibi B2B (Business to Business, Kurumdan Kuruma Ticaret), C2C (Consumer to Consumer, İki Tüketici Arasında Ticaret), B2C (Business to Consumer) yapıların kendi stokları yoktur. Sadece, gerçekleşen milyarlarca dolarlık alışverişe aracılık ederler ve bu alışveriş için gerekli teknolojik, güvenilirlik, hakemlik, ödeme kolaylıklarını sağlarlar. Dijital platformlar birey ya da kurumların bir varlığın ortak kullanımı ya da bir hizmetin sunumu sırasında ortaya çıkan işlem ve ihtilaf maliyetlerini büyük ölçüde azaltırlar (Schwab, 2016, s. 30).

Yapay zekâ tek başına insanlık üzerinde tehlikeli bir değişimi tetikleyecek derecede kapsayıcı bir gelişmeden çok sağladığı otomasyon, çoklu işlemler, maliyet değerlendirme sürekliliği, karar süreçlerinin kısaltılması gibi faydalarıyla yaşam kalitemizi artırma olasılıklarına sahip yenilikçi bir olgu olduğu düşünülmektedir.

Beklentilerin yaşama, uygulanabilirlikle ve kültürle beraber ilerlemesi durumunda geniş kullanım olanaklarına sahip olduğunu görebiliriz. Değişimin kendisi bir konsept olarak değişmektedir. Bu anlamda yaşamımız, çevremiz, insanların organik ve sentetik fizyonomileri (3d yazıcılarda üretilen doku ve organlar), ekonomi, para paradigması (crypto currency) dahil herşey değişimden gereken ve üzerine düşen payı alacaktır. Burada anahtar gerçek, değişimin kaçınılmaz olduğu bir sosyo-ekonomik ortamda yapay zekâ ve türevlerinin

değişimin kendinden daha güçlü olmadıkları sadece ona hız veya yön veren değişkenler olduğu gerekliliği olarak ifade edilmektedir.

Geçmişte yaşantımızın parçası olan atlı posta arabaları, yerini e-postalara bıraktılarsa bu değişimin kendinden kaynaklanır, algoritmalara dayanarak, insan beynini simüle etmeye çalışan kod manzumelerine değil. Şövalyelere zırh üreten silah ustalarının yerini karbon kevlar kumaştan kurşun geçirmez yelek üreten konfeksiyon firmalarının almasının da sebebi yapay zekâ değil kaçınılmaz olan değişim olgusudur. Dolayısıyla yaşantımıza bilinçli faaliyetleri sonrasında soktuğumuz tüm yenilikler gibi yapay zekâ kavramı da değişimin hem sonuçlarından hem de sebeplerinden sadece biri olduğu düşünülmektedir.

Yapay zekâ sadece bir yazılım ve donanım birlikteliği olarak kabul edilmekle sınırlı kalmamıştır. Günümüzde yapay zekânın hukuk, felsefe, sosyoloji ve antropoloji ile arasında kurulan bağlar olduğu bilinmektedir. John McCarthy, Stanford Üniversitesi'nde yapılan konferansta "Yapay zekâ felsefe bilimini göz ardı edemez. Çünkü o zaman felsefesi kötü olacaktır." demiştir (Yılmaz, 2017, s. 11).

Diğer yandan Android Market ve Itunes gibi platformlar ortaya çıktıktan sonra mobil uygulama geliştiren yazılımcıların sayısı kısa sürede artmıştır. Günümüzde bu iki platformun toplam cirosu iki yüz milyar dolar seviyesine yaklaşmaktadır. Ortadaki durum, yukarıda da bahsettiğimiz üzere yapay zekâ kavramını insan yaşamı üzerinde bir tehdit olarak görenlerle yapay zekâ yı değişimin kaçınılmaz döngüsü içindeki bir fırsat havuzu olarak değerlendirenler arasında fikir ayrılığı yaratacak şekilde gelişmektedir. Oxford Martin Teknoloji ve İstihdam Programının bir öngörüsüne bağlı olarak günümüzde Abd işgücünün yüzde 0,5'i yüzyılın başında var olmayan mesleklere sahip. Fakat bu oran 1980'lerde yüzde 9 ve 1990'larda ise yüzde 5 civarındaydı. Teknoloji ve istihdam arasındaki ilişkiye bir yorum getiren Abd İktisadi İstatistik Ofisi'nin bir raporu enformasyon gelişimlerinin (innovasyon) ve diğer teknolojilerin (yapay zekâ sistemleri) üretkenliği, çok daha fazla işgücü gerektirecek yeni mamüller yaratmaktan ziyade mevcut çalışanları ikame ederek artırdığını

göstermektedir. Bir diğer yandan Narrative Science'a göre 2030'lara doğru eriştiğimiz tüm haber kaynakları algoritmalarca derlenerek insanlara sunulacaktır.

Özetleyecek olursak, yapay zekâ uygulamaları, yapay sistemler, robotics ve teknolojik çevre birimlerinin insanoğlunun kültür, sosyo-ekonomik algı ve alışkanlıkları, bilimsel, siyasi ve düşünsel hayat akışındaki yeri her geçen gün artmakta ve köklenmektedir. Yapay zekâ insanlığın geleceğini kurtaracak nihai ve mutlak bir mucize olmadığı gibi sonumuzu getirecek, bizi kişisel hak ve özgürlüklerimizden, ekonomik bağımsılığımızdan mahrum edecek şeytani yapılar da değildir. Yapay Zekâ, bilgisayar bilminin akıllı, yani dili kullanabilme, öğrenme, akıl yürütme, problem çözme gibi niteliklere sahip bilgisayar sistemleri tasarlamakla uğraşan koludur.

1.2. Yapay Zekânın Tarihi ve Gelişimi

2017'nin başlarında Alphago isimli yapay zekâ uygulaması dünya GO şampiyonu Ke Jie'yi altetmeyi başarmıştı. Bu artık, dünya GO şampiyonu bir insan değil bir algoritma kümesidir anlamına geliyordu. Daha ilgi çekici olanı ise Alphago'nun bir üst versiyonu olan Alphago Zero'nun yaklaşık 40 günlük bir süre içinde dünyanın en karmaşık strateji ve zekâ oyunlarından olan GO'yu öğrenerek atası Alphago'yu yenmesi olmuştur. Makine öğrenmesine iyi bir örnek teşkil edecek bu deneyim sürecini Alphago Zero kendi tamamlamıştır. Yapay zekâ çalışmaları, bu bakış açısıyla bilişim teknolojilerinin de gelişmesinin önünü açan ilerlemelerden sayılmaktadır (Kanimoto, 1987, s. 477) .

Alphago Zero öğrenmeye başladıktan üç gün sonra basit bir versiyonu olan Alphago LE (Light Edition) 'yi GO oyununda altetmiştir. Alphago LE kendi başına mükemmel bir yapay zekâ ve öğrenen makine örneğidir. 2016 yılında dünya şampiyonu Lee Sedol'u yenmeyi başarmıştır. Bu bilgi ışığında Alphago Zero'nun 3 gün içindeki öğrenme hızını tahmin edebiliriz. Kendi kendine öğrenen makinelerin sadece zekâ oyunları oynayan sistemler olarak kalmayacağını bilmemiz gerekir.

1920'de Çek yazar Karel Capek'in *Rossum's Universal Robots* isimli piyesi literatüre robot kelimesini kazandırmıştı. Piyes insanlar için çalışmaktan mutluluk duyan sentetik yapay

otomatalardan yani robotlardan bahsediyordu. Robotlar, düşünen, konuşan, hareket eden, insan görünümlü yapay insansı makinelerdi.

Burada yapay zekâ dünyasının en önemli figürlerinden biri olan Alan Turing devreye girmektedir. İngiliz matematikçinin 1950 yılında bir felsefe dergisi olan Mind'da "Hesaplama Makineleri ve Zekâ" isimli makalesi bir mihenk taşı olarak adlandırılmaktadır. Turing bu makalesinde "Makineler düşünebilir mi?" sorusu üzerinde düşünmemiz gerektiğini öne sürüyor. Buna da "makine" ve "düşünme" terimlerinin anlamlarının tanımlanmasıyla başlamamız gerekir." diye yazıyordu. Bu cümle yapay zekâ devriminin başlangıç cümlesi olarak Turing'i yapay zekânın yaratıcısı olarak kabul etmemizi sağlamaktadır.

Alan Turing mesleki dikkatleri üzerine Nazi Almanya'sında kullanılan şifreleme cihazı Enigma'yı çözümlemesiyle ve Turing Zekâ Testi'ni üretmesiyle çekmişti. Turing Testi olarak adlandırılan bu çalışma bir insanın sorduğu sorulara aldığı yanıtlar üzerinden giderek karşısındakinin insan mı yoksa makine mi olduğunu test etmekteydi. Turing, bu testi insan zekâsının en özgün yanının dil özelliği olduğunu düşünerek oluşturmuştu.

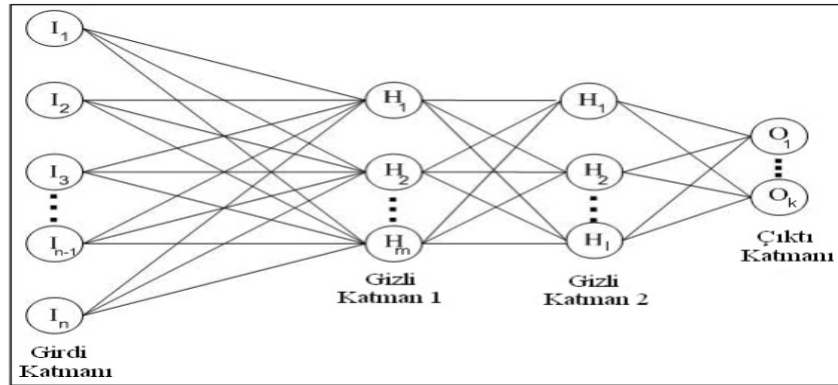
1956 bilgisayarların hayatımıza aktif olarak dahil olmaya başladıkları yıllardır. Yazılımcıların ve mühendislerin başlangıç seviyesi zekâ kurgusuyla uyumlu gördükleri satranç, dama, black jack gibi oyunları öğrenenerek oynayan makinelerin ortaya çıktığı zamanlar da aynı dilime denk düşmektedir. "Samuel's Checkers AI" IBM 700 serisi bilgisayarlarda karşısında bir insanla dama oynayabilen ilk kararlı sistemlerdendi. 1958 yılında tanıtılan Bernstein's Chess AI ise yapay zekâ algoritmalarıyla satranç hamleleri planlayan gelişmiş bir yapay sistemdi. 1958 LISP (*Locator/Identifier Separation Protocol*)'in ortaya çıktığı yıl olmuştur.

1968-1970 yıllarında Terry Winograd tarafından hazırlanan *SHRDLU* isimli yapay zekâ uygulaması da LISP'le yazılmış basit bir chatbottu. PDP-6 işletim sisteminde hayat bulan SHRDLU karşısındaki kullanıcıyla İngilizce dilinde iletişim kuracak şekilde tasarlanmıştı.

Günümüzdeki örneklerine oranla çok sınırlı kelime dağarcığıyla belli konular hakkında komutlar alıyor, yerine getirdiği işlemler sonunda ise rapor veriyordu.

1962 yılında IBM 701 Checkers AI ilk defa bir insanı yenmeyi başarmıştı. 1967 yılında Mac Hack isimli yapay zekâ uygulaması bir insana karşı zekâ oyunları turnuvasına katılarak zafer elde eden ilk yapay sistemdi. Zobrist's AI isimli uygulama, 1968'de satranca göre daha fazla olasılık, hesap ve hamle içeren GO oyununda bir amatörü yenmeyi başardı. Çok uzun zaman geçmeden, 1974 yılında bilim Kaissa isimli ilk yapay zekâ satranç şampiyonuyla tanışacaktı.

1989'da yapay zekâ araştırmaları, günümüzdeki veri madenciliği, kriptopara gibi araştırmaların da temeli sayılan CNN (Convolutional Neural Network) teknolojisiyle buluşuyordu. ConvNet olarak da adlandırılan bu yapılarak sanal gerçeklik uygulamalarının sayısal ifadesinde test edilmeye başlandılar. ConvNet, çok katmanlı algılayıcılar olan MLP (Multilayer Perceptrons) olarak ifade edilen kod katarlarının daha etkin ve verimli üretilmesine olanak sağlamıştı. Veri gruplama, yapay sinir ağı mimarisi, öğrenen sistemlerin tasarımı konusunda temel adımlardan biri ConvNet mimarisiydi.



Şekil 1: Yapay Sinir Ağı Model

Kaynak: Pek, <https://mesutpek.com/ogrenme-algoritmalarina-gore-yapay-sinir-aglari.html>, 2016, s. 1, Erişim: 02.04.2018

Ardından 1992'de TD Gammon (tavla oynayan yapay zekâ yazılımı), 1993'te Monte Carlo GO, 1994'te Chinook AI, 1996'da NeuroGo, 1997'de Deep Blue, 2006'da MCTS Go, 2008'de Crazy Stone, 2012'de Zen19, 2014'te DeepMind ve 2016'da AlphaGo sahip oldukları tüm

bilgiyi insan zekâsı karşısında sergilemişlerdi. Tüm bu uygulamaların ortak amacı *Cognitive Computing* olarak ifade edilen bilişsel bilgi işlem teknolojisini ileri taşımaktı.

1964 yılında MIT Yapay Zekâ Laboratuvarı'nda Joseph Weizenbaum ELIZA isimli ilk yapay zekâ Chatbot uygulamasını geliştirdi. ELIZA günümüzdeki yapay zekâ harikası Siri veya Cortana benzeri insan-makine interaktivitesi için üretilmiş chatbotların ilk örneğiydi. ELIZA "pattern matching" diye adlandırılan basit bir ilişkilendirme algoritması çözümleyerek yazılan komutlara uygun gelebilecek cümleleri yanıt olarak ekrana yansıtıyordu.

1980 ler öğrenen makine algoritmalarının dil öğrenme, işleme ve ifade etme becerilerinin sayısallaştırıldığı yıllardı. Bu gelecek yıllarda organik bireylerle dijital (ve yakın gelecekte sentetik otomatar) bireylerin konuşmaya, iletişim kurmaya başlamalarını sağlayacaktı. Bu konuda en önemli çalışmaları Tel Aviv doğumlu biliminsanı Judea Pearl yapmıştır. Bilişimci ve felsefeci olan Judea Pearl, 1988 yılında yayımladığı "*Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems*" (Zeki Sistemlerde Olasılıkları Anlamlandırmak) isimli kitabında yapay zekâ organizmalarında olasılık değerlendirme ve karar alma yetilerinin kazandırılması teorisini ortaya atmıştır.

Pearl'in 1984'te yazdığı "*Heuristics: Intelligent Search Strategies for Computer Problem Solving*" ve 1988 yılında yayımladığı "*Uncertainty Management in AI Systems*" kitapları da benzer önermeleri içermektedir. Pearl'in teorisinde belirtilen önermeler ileriki yıllarda Watson gibi yapay zekâ sistemlerinin kendi başına öğrenme, öğrendikleri arasından olasılık sınıflandırması yapma ve dil becerileri yardımıyla sesli veya yazılı olarak en uygun yanıtı seçerek iletmesi sürecinde kullanılacaktı.

1997 yılında IBM'in Deep Blue isimli yapay zekâ programı dünya satranç şampiyonu Garry Kasparov'u yendi. Kasparov maç öncesinde hiç bir yapay organizmanın bir insanı yenemeyeceği konusunda bir demeç vermiştir.

1.2.1. 2000'lerden Günümüze

2000'ler yapay zekâ uygulamalarının yaşamımızda yerleşik hale geldikleri dönemin başlangıcı olarak kabul edilebilir. Günümüzün devn internet şirketleri olan Google,

Facebook, Amazon, Twitter gibi kurumların veri analizinde gereksinim duydukları rasyonel çözümleri yapay zekâ ve yapay sistemlerde bulmaları ve bu konuyla ilgili araştırmaları finansal olarak desteklemeleri sebebiyle ilgi çekici başarılar sağlandı. 2004 yılında DARPA (Defence Advanced Research Projects Agency) ilk insansız otomobil yarışması olan Darpa Grand Challenge'i Abd'deki Mojave çölünde düzenledi. Katılan araçlardan hiç biri Nevada'daki parkuru tamamlayamamalarda Carnegie Mellon Üniversitesi'nin insansız aracı yaklaşık 12 kilometrelik yol katederek büyük bir başarıya imza atmıştı. Bir milyon dolarlık ödülü kazanan çıkmasa da yarışma yapay zekâ teknolojilerinin bilinirliği adına büyük bir teşvik görevi üstlenmişti.

2013 yılında Eugene Goostman isimli 13 yaşında Ukrayna'lı bir çocuğu simüle eden yapay zekâ uygulaması dünyada ilk defa Turing testini geçmeyi başararak juridekilerin %33'lük kısmına kendini insan olarak inandırdı. Turing testi, bir makinenin karşısındaki jurinin en az %30'lük kısmına karşılardakinin bir yapay sistem değil gerçek bir kişi olduğuna inandırması şartına dayanıyordu. Reading Üniversitesi'nde 7 Haziran 2013'te gerçekleşen mülakata Royal Society üyesi jüri üyeleri katılmıştı. Eugene Goostman'ın bu başarısı geleceğe dönük yapılacak insan beyninin gerçek ölçekli simülasyon çalışmalarıyla entegre edildiğinde ilk sentetik insanlarla tanışmamız mümkün olabilecektir. Benzer çalışmalar Cleverbot, Elbot, Ultra Hal gibi örneklerle farklı araştırmacılar tarafından sürdürülmektedir.

2013 yılı Machine Learning (Öğrenen Makineler veya Makine Öğrenmesi) kavramıyla tanıştığı zaman dilimidir. Öncesinde sahip olduğu kod silsilesi sayesinde sınırlılıkları insanlarca saptanmış yapay zekâ sistemleri öğrenen makineler adımıyla kendi kodlarını kendi düzenler ve geliştirir sistemlere evrilmişlerdir. Bir öğrenen makine üzerinde muhakeme, karar alma adımlarını attığı algoritmalarını güncelleyerek insansı ve öngörülemez (unpredictable) yanıtlar tasarlayabilmektedirler.

2013 yılında Carnegie Mellon Üniversitesi (internet ve yapay zekâ çalışmalarında dünyanın lider kuruluşudur) NEIL (Never Ending Image Learner) isimli yapay zekâ uygulamasını üretmişti. NEIL farklı resim ve şekillerin arasındaki bağlantıyı analiz etmesi sayesinde eşsizdi. Bu gelişme Google Image Search algoritmasının gelişimine de yön vermiştir. Algoritma bir imaj formatının (gif, jpeg, bmp, png..vs) ağ üzerindeki benzerlerini, türevlerini

ve ya karşıtlarını listeleyebilmektedir. Bu algoritma bir çok açıdan eşsizdir. Gelecekte kendi geniş çevresini ve var olduğunun farkına varacak (self aware) yapay zekâ canlılarının muhakeme hazinesine eklenecek büyük bir modül olduğu kabul edilmektedir.

2016 yılında Çin'li biliminsanlarınca geliştirilen dünyanın en hızlı süper bilgisayarı *Sunway Taihulight* la hız rekoru kırdığında buna ilk sevinenler araştırmacılar olmuştur. Sunway Taihulight gelişmiş veri işleme hızıyla mevcut en hızlı süperbilgisayardan üç kat hızlı işlem yapabiliyordu -ki bu kendi dalında ufak bir devrim sayılabilmektedir. Sunway Taihulight'ın ortaya çıkışı yapay zekâ dünyasında da bir kilometre taşı olarak kabul edilmektedir. Linpack kıyaslama grubunun hesaplamalarına dayanarak 93 petaflop (Floating Point Operations Per Second) hızında bir performans sergilemiştir. Bu gelişme direkt olarak yapay zekâ uygulamalarıyla ilişkilendirilebilmektedir.

Daha hızlı, verimli veri işleme daha derin analiz, kodlama, öğrenme ve hafıza anlamına gelmektedir. Sunway Taihulight, ikinci sıradaki rakibi *Tianhe-2* (O da Çin'de yapılmıştır.) 34 petaflop performansla işlem yaparken kendisi 93 petaflop performans göstermiştir. Kısa bir zaman zarfında günümüzdekinden üç kat daha zeki sistemlerle yüzleşebilecek olmamız bilişim dünyasının tüm alanlarındaki benzer gelişmelere bağlıdır.

Trafikte sıkışmamanız için yol asistanınız kendi türeteceği alternatif güzergahları o bölgeden topladığı benzer verileri süzerek yorumlar ve sunar. Kaybettiğiniz mobil cihazınızın bulunmasından, mutfak alışverişlerinize, oynamak isteyeceğiniz elektronik oyunlardan şoförsüz araçlara kadar yaşamımızın tam ortasından matematik formülleri, veriler, analiz edilen data katarları ve sonuçlara göre alınan milyarlarca dijital, yapay karar bulunmaktadır.

1.2.2. Gelecek

2000'lere kadar olan TYPE 1 sınıfındaki yapay zekâ sistemleri "Purely Reactive" olarak adlandırılan yaratılardır. Kısıtlılıkları son dönem yapay zekâ sistemlerine oranla fazladır. Gelişmiş türünün en basit özelliklerine sahiptirler. Çevrelerini olduğu gibi en yalın haliyle ve temel seviyede algılamaktadırlar. Örneğin Kasparov'u satrançta yenen Deep Blue için dünya satranç tahtasından ibarettir. Çevre algısı sadece oyunun oynandığı alanla sınırlıdır.

Google'ın AlphaGo'su da benzer algı mekanizmasını bu sefer Go tahtası üzerinde çalıştırır. TYPE 1 sistemler için dış çevre, odak noktalarına aldıkları sınırlı alanlar için geçerlidir. Yapay zihinlerinde hatıralar şekillendiremezler ve geçmiş deneyimlerinden faydalanarak güncel sorunlara çözümler üretmezler.

TYPE 2 olarak sınıflandırılan yapay zekâ sistemleri "Limited Memory" olarak tanımlanan yaratılardır. Sınırlı Hafıza tanımlamasına sahip bu sistemlerde çevre algısı canlı bir organizmanın çevre anlayışıyla benzerlikler gösterir. Bu sistemler geçmişte deneyimlediklerinin bir kısım bilgilerini günümüze taşıyabilirler ve programlı öğrenme yazılımlarının kapasitesine bağlı olarak yeniden yorumlayabilirler. Tüm bu işlemleri yapmak için yeterli optimal hafızaya sahiptirler; daha fazlasına değil. TYPE 2 sistemlerine en iyi örnek insansız otomobillerdir.

Yollar, sokaklar, binalar, trafiğin varlığı gibi yakın çevre değişkenlerini hatırlama ve bu çevresel birimlerin değişikliklerine göre karar alma becerileri vardır. Örneğin trafik yoğun olan yollara alternatif yollar önerme, haftanın yoğun saat ve günlerini hatırlayarak karar alma gibi. Chatbot olarak tanımlanan sanal asistanlar da TYPE 2 seviyesindeki yapay zekâ sistemlerine örnektir. Algoritmaları aynı soru cümlesine karşı farklı alt değişken guruplarına bağlı olarak çeşitlenen yanıtları da barındırır. Günümüzün ulaştığı yapay zekâ çalışmalarının en üst seviyesi TYPE 2 lerdir.

TYPE 3 olarak sınıflandırılan yapay zekâ sistemleri "*Theory of Mind*" olarak isimlendirilir. Bu yaratılar insan düşüncelerini ve duygularını algılayabilirler. Sosyal olarak ilişki ağı geliştirebilir, diğer insanlar ve zeki sentetik sistemlerle iletişim kurabilir, farklı duygusal ifadelerde bulunabilir ve mevcut olduğu çevreyi eksiksiz olarak tüm mesafe ve uzantılarıyla algılayabilirler. Kendilerini ve benzerlerini çoğaltma, üretme özelliklerine sahiptirler. Bu yapay zekâ sistemleri yakın geleceğimize tanışacağımız varlıklardır. Google'ın sahip olduğu yapay zekâ uygulaması, insanların yaptığından çok daha ileri seviyede bir "çocuk"

yaratmıştır. Star Wars'taki C-3PO ve R2-D2 ve I-Robot'taki Sonny TYPE 3'lere verilebilecek örneklerdir.

TYPE 4 olarak sınıflandırılan yapay zekâ canlıları "Self-Aware" bireylerdir. Kendi varlığının farkındadır. Bu seviyedeki sentetik organizmalar birey olarak kimliklendirilebilirler. Kendi varlığını ifade edebilir ve "internal states" olarak isimlendirilen kurgusal ruhlara sahiptirler. Bu özellikleri sayesinde diğer organik ve sentetik bireylerin duygularını tahmin edebilir, soyutlamalar yapabilir ve bu soyutlamalardan sonuçlar çıkarabilirler. Bunlar orta ve uzak gelecekte karşılaşılabilecek süper zeki, duygusal ve bilinçli tasarım harikalarıdır. Örnek olarak Ex Machina'daki EVA verilebilir.

Akıllı sistemlerin desteğiyle şekillenen yaşamın günümüzden daha yüksek standartlara sahip olması olasılığı yapay zekâ sistemlerin insan yaşamına düşmanca sonuçlara üreten canavar makineler olması olasılığından çok daha fazladır. McKinsey ve Narrative Science'ın yayımladıkları raporlar iş dünyasının ezici çoğunluğu yapay zekâ uygulamaların iş kaybından çok etkinlik, verimlilik, karlılık, çalışan memnuniyeti, hatasız üretim gibi onlarca faydası olduğunu düşünmektedir. Araştırmalar Top500 şirketler listesindeki ilk 100 CEO, %80 oranda yapay zekâ uygulamalarının çalışan verimliliği ve mutluluğuna olumlu etki ettiğini düşünmektedirler. Yöneticilerin %29'u Predictive Analytics'in şirketleri için taviz verilemez bir gereklilik olduğunu belirtmişlerdir. Yapay zekâ uygulamalarını bünyesinde etkin şekilde kullanan kurumlar aşağıdaki faydaları sağlamaktadırlar :

%48 Otomatik İletişim ve Karar Alma : Chatbotlar, Müşteri Hizmetleri yapay zekâ uygulamaları, Stok ve Sipariş Yönetim Sistemleri, Varlık Yönetimi, Finansal Piyasalar Satış, Alım Kararlar vb

%14 Müşterilere Otomatik Geri Bildirim : E-Ticaret Tüketici Mesajları, Kargo Durum Raporları, Teslimat Bilgileri, Sipariş, Üretim, Dağıtım Bilgileri...vb

% 6 Tekrarlanan İşlerin Önüne Geçme : İş Akışları Denetimi, Performans Analizleri, Çok Merkezli Satın Alım Koordinasyonu (Zincir Marketler ve Lokantalar)

% 5 İşin Gidişatı Yönünde Raporlamalar : Predictive Analytics, Pazar Riskleri Hakkında Veri Sağlanması, vb

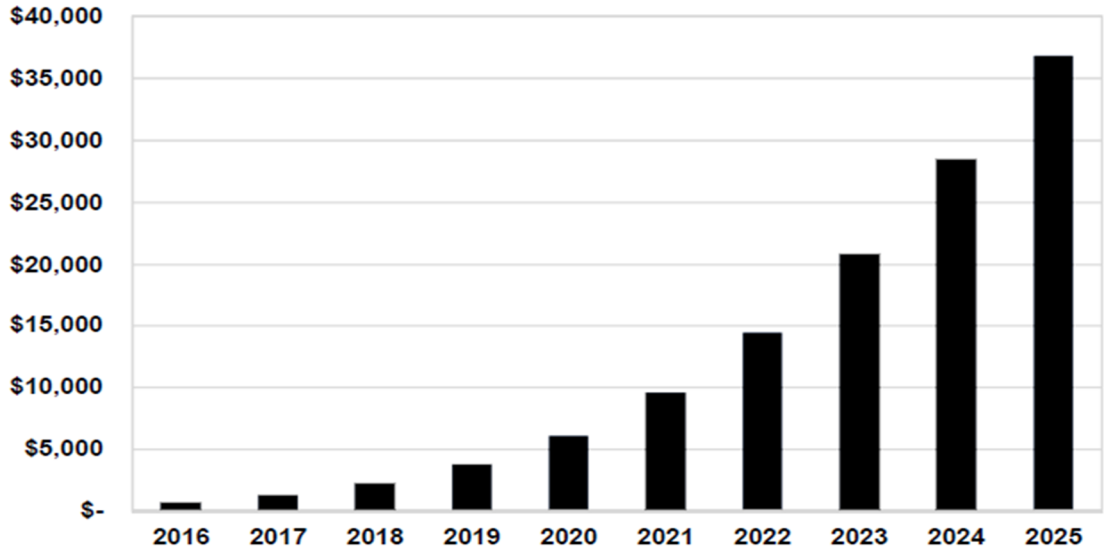
%4 Gelişmiş Raporlamalar

%20 Yukarıdakilerin Tamamı

%3 Diğer (State of AI, 2017, s. 2)

Cerasis'in 2015 tarihli "*Top Trends for 2016 in Manufacturing, Supply Chain, Logistics & Transportation Management*" isimli raporunda imalat ve hizmet sektörlerindeki robot ve yapay zekâ yatırımlarının artış trendi sayılarla ifade edilmiştir (Top Trends for SCM, Logistics and Transportation Management 2016, 2016, s. 1) .

Yakın gelecekte pek çok ticari yapay zekâ uygulamasının evlerimize kadar girmesini bekleyebiliriz. Özellikle bu uygulamaların bilgi yönetiminde büyük katkılar sağlayacağı beklenmektedir. Kullanıcısı için gerekli olan bilginin temin edilmesinde ve gereksiz olan bilginin ayıklanmasında filtreleme işlevlerini üstlenmeleri beklenmektedir (Aydın, 2013, s. 37).



Grafik 1: 2016 - 2025 Arasında Yapay Zekâya Yapılacak Küresel Yatırım (milyon USD)

Kaynak: www.tractica.com, 2017, s. 1

Yeni enformasyon teknolojileri çalışma süreçlerini ve işçileri, dolayısıyla istihdamı ve mesleki yapıyı yeniden tanımlamaktadır (Castells, 2005, s. 337). Bu bilgi rehberliğinde gelecekte karşımıza sıkça çıkacak eğilimleri dört grup altında toplayabiliriz.

1.2.2.1. Öngörü Analizleri (Predictive Analysis) Kullanımı Taban Kazanacaktır

Öngörü Analizleri önümüzdeki yılların temel imalat trendleri arasında en başta yer alacaktır. Makine ömürleri, tedarik, planlama, üretim, satış, personal, finansman gibi temel işletme faaliyetlerine egemen olacak öngörü analizleri, yapay zekâ uygulamalarınca desteklenen planlı bir süreçtir. Öngörü analizi süreçlerinin kurumlarda yerleşik hale gelmesiyle etkinlik, verimlilik, karlılık, müşteri memnuniyeti oranlarında artış, hata, atık, zaman kaybı oranlarında düşüş yaşanacaktır. Abd Ordusu , 1991 yılındaki Körfez Savaşı sırasında 50,000 aracın ve personelin aynı anda hangi öncelik sırası, konum, yönlendirme tekniğiyle hareket edeceğini "Dynamic Analysis and Replanning Tool" isimli yapay zekâ uygulamasıyla planlamıştı. Haftalar sürebilecek bir hareketin lojistik planı bu yazılım sayesinde saatler içinde hazırlanmıştı (Russell & Norvik, 1995, s. 29) .

1.2.2.2. Sanal Gerçeklik (Virtual Reality) Kullanım Alanları Artacaktır

Gelecekte tasarım günümüzden daha önemli hale gelecektir. Sanal gerçeklik çoklukla bilgisayar oyunları ve eğlence ürünlerinde kullanılırken yakın gelecekte kültür (müzeler), eğitim, imalat sanayii, tıp ve mimaride günümüzden daha sık ve etkin kullanılacağı beklenmektedir. Sanal gerçeklik kavramı yapay zekâ uygulamalarıyla beraber Augmented Reality olarak adlandırılan artırılmış gerçeklik platformlarını savunma sanayi, organ ve doku üretimi, uzay ve havacılık endüstrisi gibi teknoloji ağır dallarda kullanıma sunacaktır. Mevcut derin öğrenme (deep learning), makine öğrenmesi çalışmaları özellikle görüntü işleme ve ses algılama araçlarının gelişmesine yolaçmıştır. Bu sayede savunma sanayi FOF (Friend or Foe) olarak adlandırılan dost ve ya düşman birimleri algılayan teknolojilerden günümüze oranla daha çok başvuracağı beklenmektedir. Face Recognition (Yüz Tanımlama) teknolojisi yapay zekâ destekli algoritmalar kullanarak bireylerin mobil cihazlarına komut vermesini günümüzde olanaklı kılmıştır. National Federation Retail Big Show Konferansının 106ncı oturumunda kurumun CEO su olan Mathew Shay bu teknolojinin tüketici bazı

reklam konumlandırma, ürün hakkında uzaktan detaylı bilgi alabilme ve deneyimleme imkanı sağlayan uygulamaları mağazalarda görmeye başlayacağımız öngörüsünde bulunmuştur.

1.2.2.3. Akıllı Cihazların Hakimiyetinin Artışı Devam Edecektir

Geçtiğimiz son 10 sene zarfında son tüketici ürünlerinin birçoğu "akıllanmıştır". Buzdolapları, koşu ayakkabıları, saatler, evler, bisikletler hatta vazo ve su mataraları dahil bir çok ürün akıllı cihaz özelliği kazanmıştır. Geleceğe yön veren eğilimin akıllı cihaz olarak bilinen ürünlerin Connected Devices (Bağlı Cihazlar) seviyesine evrileceği yönündedir. Yapay zekâ uygulamalarının son tüketici seviyesinde yaygınlaşması, ortaya çıkan otomasyon ve entegrasyon sayesinde araçların sayısını azaltacağı beklenmektedir (Metti, 2016, s. 10).

Otomobilimiz benzer entegrasyonlar sayesinde kendi servis döngüsü içinde otonom olarak servise gidebilecektir. Kuvee isimli start-up, led ekrana sahip wifi özelliği sayesinde izin verilen platformlara bağlanabilen bir şarap şişesi üreticisidir. Kuvee ürünleri tüketiciye şarapla ilgili bir çok entegre bilgiyi edinmesi ve paylaşması imkanı vermiştir. Kuvee ilk başta sıradışı gibi görünsede 6 milyon dolar yatırım alarak ileride kullanımı yaygınlaşacak bir ürün olduğu konusunda bugünden bize gerekli geri bildirim sağlamaktadır. Gelecekte yapay zekâ uygulamalarıyla entegre çok çeşitli Connected Devices listesiyle beraber yaşamaya bugünden hazırlanmamız gerekliliği yoğun olarak benimsenmektedir.

1.2.2.4. 3 Boyutlu Yazıcıların Kitlesel Üretimde Payı Artacaktır

Başlangıça silikon ve EPS tabanlı basit baskılar yapmakta kullanılan pahalı bir teknoloji olarak kabul edilen 3 boyutlu yazıcıların 2020 yılı itibariyle ulaşacağı yıllık ciro hacmi 20 milyar dolar olarak beklenmektedir. Özellikle imalat sanayiinde kendine yer bulan 3 boyutlu baskı teknolojileri üretici firmalarda müşteri talebini çeşitlendirmeye ve rekabet avantajı sağlamaya yönelik avantajlar kazandıracaktır. Yakın gelecekte değiştirilmesi gereken organ ve dokular, uzay araçları, giysiler ve yiyecekler yaygınlaşan kullanım alanları, düşük edinme maliyetleri sayesinde yaygın olarak kullanılacaklardır. Prototip yaratma zaman ve

maliyetlerini aşağı çekecek olan 3 boyutlu yazıcı teknolojileri imalat sanayiindeki ürün çeşitliliğini arttırması beklenmektedir.

Toparlayacak olursak yapay zekâ gelecekte yaşamımızda geçmişimizden çok daha baskın şekilde yer alacaktır. PWC'nin "*Artificial Intelligence Study: Exploiting the AI Revolution*" raporuna dayanarak 2030'a kadar ülkelerin ekonomilerinin yapay zekâ bağımlılıkları ciddi şekilde artış gösterecektir (Verweij & Rao, 2017, s. 1).

1.3. Yapay Sinir Ağları, Algoritmalar ve Yapay Öğrenme

Yapay sinir ağları düğüm veya sinir olarak adlandırılan çok sayıdaki işlem elemanının bir araya gelmesinden oluşur (Elmas, 2016, s. 41)Yapay Öğrenme, yazılımların ve o yazılımlara sahip donanımların (bilişim ürünleri) örnek teşkil edecek bilgi ve ya önceki deneyimlerinden faydalanarak tanımlı kıstaslara göre çözüm ve/ve ya karar üretecek şekilde programlanmalarıdır. Yapay bir sistemin öğrenir hale getirilmesi için matematiksel şiiirlere yani algoritmalara ihtiyaç vardır. Algoritma sisteme girişi yapılan bilgileri çıktı haline dönüştürmek amacıyla kullanılan sayısal dizi ve komutlar silsilesidir. Bir bilgisayar sisteminin öğrenen cihaz haline gelmesi için farklı matematiksel modeller geliştirilmiştir. Dijital santraller trilyonlarca eş zamanlı aramayı basit bir sayı dizisi modeliyle hiç bir insan desteği olmadan gerçekleştirebildiler. Maliyetler düştü ve iletişim kolaylaştı. Telefon santrallerinde kullanılan algoritmalar ikili mukayese gruplarının dizilimine dayalı bir sistemdi. Problem, telefon numarası çevrildiğinde santral devrelerinin örneğin 999 555 44 88 gibi numarayı nasıl doğru şehir / kasaba / mahalle / ev konumuna yönlendireceği. Kullanılan yöntem basit bir anaokul oyunundan esinlenmektedir. Çocuklardan önlerine atılan çok sayıda lobutu boy sırasına göre dizmeleri istenir.

Bunun en basit uygulanabilir yöntemi tüm lobutları boyut gözetmeksizin dizmek (listelemek) ve ikili gruplar halinde kısa olan lobutu solundakiyle değiştirmek ve ya sabit bırakmaktır. Tüm kısa lobutlar solundaki uzun lobutlarla yer değiştirdikçe ikili gruplar en ufaktan en büyüğe doğru dizilmiş olurlar. Bu zaman ve performans tasarrufu sağlayan basit bir algoritmadır. Temel mantıksal komutlar olan IF, THEN, ELSE gibi girdilerle programlanabilir. Telefon santralleri benzer bir yapay mantıkla veri ağacı içinde lobut

elemesi yaparak numaraları sıralamakta ve 999 55 44 88 numarasını 999 55 44 87 ve 999 55 44 89 arasına konumlandırmaktaydı.

Günümüzde kullanılan algoritmaların mantıksal ve yazılım olarak Fortran, LISP temelli üretimlerden oldukça farklı olduğu düşüncesi yaygındır. Ancak, kurgusal yapı hala korunmaktadır. yapay zekâ uygulamalarında kullanılan algoritmalar aralarında farklı sınıflara ayrılmaktadırlar.

1.3.1. Öğrenme Yöntemlerine Göre Sınıflandırılan Algoritmalar

Bir yapay zekâ sistemini öğrenir kılmanın yolu ona muhakeme sistemi sağlamaktır. Bir makinenin sahip olduğu bilgiyi öğrenme eylemine çevirmesi için algoritmalarından faydalanılır. Makineler insanların beş temel duyusuyla öğrendikleri, deneyimledikleri varlıkları ve düşünceleri, kendileri için sayılar ve buna bağlı olarak yazılım kodları aracılığıyla anlaşılır kılabilirler. Bir makinenin öğrenen bir varlık olması için onu öğrenir kılmanın yolu anlayabileceği teknik iletişim ve hesaplama araçlarını ona kazandırmaktır. Öğrenme yöntemlerine göre algoritmalar kendi aralarında üçe ayrılır.

1.3.1.1. Supervised Learning (Gözetimli Öğrenme)

Yapay zekâ uygulaması öğrenme sürecine taban teşkil edecek test verileriyle başlar. Bu veriler insanlar tarafından sisteme tanımlanır. İlk hesaplamalarda yapay zekâ sistemi yönlendirilir ve eğitilir. Sınıflandırma ve regresyon tahlillerinde çok kullanılan bu yöntemde yapay zekâ organizması bisiklet kullanmayı öğrenen bir çocuğa benzer. Alıştırmalar, sonuçların değerlendirilmesi, yeni veri girişi ve öğrenme idmanlarında yanında uzman kişiler bulunmaktadır. Mantıksal Regresyon (Logistic Regression) ve Geri Beslemeli/Yayımlı Sinir Ağları (Back Propagation Neural Network) algoritmaları bu tip öğrenmeye örnek olarak verilebilir. Yukarıdaki bilgiler ışığında bu tür bir öğrenme stratejisinde öğrenen sistemin

olayı öğrenebilmesine bir öğretmen yardımcı olmaktadır (Öztemel, 2016, s. 25).1.3.1.2. Unsupervised Learning (Öznel/Gözetimsiz Öğrenme)

Yapay zekâ canlısının kullanacağı giriş verileri etikenlenmemiş ve bilinen sonuçlara sahip olmadan kullanılır. Öznel öğrenmede algoritmaya koçluk yapacak dışsal öğeler yoktur. Yapay zekâ yapısı edinimlediği bilgiyi sınıflandırma, yorumlama ve sunma süreçlerinde öznel muhakeme yapısından yararlanır. Çıktıların doğruluğunu ilk andan itibaren kendi değerleyecektir. Bu özellikleri sayesinde gözetimli öğrenen sistemlere oranla daha kapsamlı ve gelişmiş algoritmik yaşam formları olduklarını ifade edilmektedir. Bu öğrenme yapısında kullanılan algoritmalarından bazıları gruplama (clustering), boyutsal indirgeme (dimensional reduction) ve kural ilişkilendirmeye (association rule learning) dayalı faaliyetlerdir. Apriori Algoritması ve K-Means örnekleri arasında sayılabilir.

1.3.1.3. Semi-Supervised Learning (Yarı Gözetimli Öğrenme)

Algoritma işleyeceği verilerin bir kısmını öznel bir kısmını gözetimcileri yardımıyla edinimler. Giriş yapılan verilerin bir kısmı sınıflandırılmış ve etikenlenmiş değişkenlerken bir kısmı bu özelliklere sahip değildir. Hedeflenen mantıksal yapı algoritmaya kısmi veri desteğiyle tanımlanmıştır ancak öğrenme ve tekrar etme işlemlerini kendi başına ilerletmesi beklenmektedir. Bu karma yapı Supervised ve Unsupervised Learning süreçlerinde kullanılan amaçlar için değerlendirilen hibridbir sistemdir. Yarı Gözetimli Öğrenme algoritmalarının günümüzde daha çok görüntü işleme (Google Image Search) alanında kullanımda olduğu görülmektedir.

1.3.2. Yapı Fonksiyonlarına Göre Sınıflandırılan Algoritmalar

Bilişimin perspektifi, bir varlığı (bir kişi gibi) veya bir varlık hakkındaki bir gözlemi tanımlamak için bir satır veri kullanır. Bu nedenle, bir satırın sütunlarına genellikle gözlemin öznitelikleri, satırların kendisine de örnekler denir. Bu açıdan algoritmalar varlıkları tanımlarken, veri çözümlerken, karar alırken sergiledikleri davranışsal (fonksiyonlar) ve yapısal özelliklere göre (yapılar) de sınıflandırılabilirler. Makine öğrenmesi perspektifi öğrenim sürecini hipotezsel bir çerçevede sınırlandırır. Buna fonksiyon denilmektedir.

Girdilerin (input) tahmin edilen çıktı (output) verilerinin ne olacağına karar vermesinde kullanılırlar. $Output=f(input)$ olarak formüle edilebilir. Algoritmalar sahip oldukları fonksiyonel benzerliklere göre gruplanabilirler örneğin veri ağaçları (data trees) veya yapay sinir ağları (neural networks) gibi.

1.3.2.1. Regresyon ve Kümeleme Algoritmaları

Regresyon, sayısal bir algoritmik modelin yaptığı öngörülerdeki hata ölçüsünü kullanarak tekrar tekrar rafine edilen değişkenler arasındaki ilişkinin modellenmesi ile ilgilidir. Bu açıdan regresyon ML süreçlerinde çok sık karşılaşılan bir fonksiyondur. Popüler regresyon algoritmaları arasında OLSR (Ordinary Least Squares Regression), Linear Regression, Logistic Regression, Stepwise Regression, MARS (Multivariate Adaptive Regression Splines), LOESS (Locally Estimated Scatterplot Smoothing) sayılabilir.

1.3.2.2. Örnek Tabanlı Algoritmalar

Örnek tabanlı öğrenme algoritmaları, karar alma sürecinde yapay zekâ uygulamasının örnek teşkil eden veriler ve eğitim amaçlı sunulan test verilerinden faydalanarak bir model oluşturması anlamına gelmektedir. Bu tip uygulamalar daha çok iki farklı veri tabanı arasında karşılaştırma yapılır içlerinden bir seçim yapılarak öngöründe bulunulan süreçlerde karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla örnek tabanlı algoritmalar "kazanan tamamını alır" tanımıyla isimlendirilirler. Odak noktalarında hafızada depolu örnekleri birbirleriyle karşılaştırarak en ideal sonucu bulmak vardır. kNN (k-Nearest Neighbour), LVQ (Learning Vector Quantization), SOM (Self-Organizing Map), LWL (Locally Weighted Learning) algoritmaları bu başlığa örnek olarak sunulabilir.

1.3.2.3. Düzenleyici Algoritmalar

Regularization Algorithms olarak adlandırılan bu makine öğrenme yapısında adından da anlaşılacağı üzere karmaşık sistemler yerine basit, yalın modellerin temel alındığı kodlar olduğunu görebiliriz. Regresyon algoritmalarına bir ek yapı oluşturmaktadırlar. Ridge

Regresyonu, LASSO (Least Absolute Shrinkage and Selection Operator), Elastik Ağ, LARS (Least-Angle Regresyonu) düzenleyi algoritmaları örnek olarak sayılabilir.

1.3.2.4. Karar Ağacı Algoritması

Karar ağaçları şematik yapıda biraraya geldiğinde görsel olarak bir ağacı andırmaktadırlar. Amaçlara göre karar alınacak ve sınıflandırma yapılması gereken öğrenme modellerinde kullanılan algoritmalarıdır. Karar ağaçları çoklukla gözetimli öğrenme için kullanılır. Karar ağaçları decision nodes olarak adlandırılan karar düğümleri ve leaf nodes olarak tanımlanan yaprak düğümlerinden meydana gelir. Temel anlamda veri tabanı (data set) küçük parçalara bölerek işlenir ve geliştirilir. Dinamik bir öğrenme yöntemi olan karar ağaçları sahip olduğu verinin işlevsel karmaşıklığına bağlı olarak gelişir. Veri çeşitliliğine göre dallar ve yapraklar eklenebilir. Dinamik olması, karar ağaçlarının "budama" yani boyut azaltma işlemini kendi başına yapmasına olanak tanır. CART (Classification and Regression Tree), ID3 (Iterative Dichotomiser 3), C4.5, C5, CHAID (Ch-squared Automatic Interaction Detection), Decision Stump, CDT (Conditional Decision Trees), M5, Ripper algoritmaları karar ağaçlarına örnek teşkil etmektedir.

1.3.2.5. Bayesçi Algoritmalar

Kaynağını İngiliz istatistikçi Thomas Bayes'in olasılık teorisinden alan ML modelidir. Bayes, zaman ve mekana göre evrilen varlıkları tanımlamak için olasılık hesaplarından yani stokastik işleminin formüle edilmiş yapısından faydalanıyordu. Stokastik süreç olarak adlandırılan bu akış, meydana gelen rastlantısal bir A olayı diğer rastlantısal bir B olayı arasındaki koşullu olasılıklar ve marjinal olasılıklar arasındaki ilişkiyi tanımlamaktadır. Naïve Bayes, Gaus Naïve Bayes, Multinomial Naïve Bayes, AODE (Averaged One-Dependence Estimators), BBN (Bayesian Belief Network), Bayesian Network algoritmaları

önsel bilgilerin edinildiği örneklem gruplarının işlenmesinde yardım alınan algoritmalara örnek olarak verilmektedir.

1.3.2.6. Öbekleme Algoritmaları (Clustering Algorithms)

Öbekleme, regresyonda olduğu gibi ortadaki sorunun sınıfını ve çözüm ve ya çözümlerinin metotlarını tanımlamada kullanılmaktadır. Öbekleme algoritmaları çoklukla merkezli öbekleme hiyerarşisinden faydalanır. Clustering formülleri bir datayı maksimum ortak kesirler içinde derlemek için verilerin doğal kaynaklarından (sınıflarından) yararlanır. Farklı uygulamalarda birden fazla veri öbeği mevcut olabilir. Öbekleme algoritmaları, türdeş olan farklı değişkenlerin sınıflandırılmasında ve analizinde yardım alınan etkin bir yöntemdir. Örneğin bir veri tabanı Celsius ve Fahrenheit türünden ifade edilen meteorolojik verilerin sayısal karşılıklarının aslında mevsimsel değerler ifade edeceğini ve şaip olunan veri nehrinin ortak hedefe aktığını öbeklemeler sayesinde sayısallaştırabilirler. k-Means, k-Medians, Beklenti Maksimizasyonu (EM), Hiyerarşik Öbekleme örnek olarak verilebilir.

1.3.2.7. ARL Algoritmaları (Association Rule Learning)

ARL öğrenme yöntemi değişkenlerle verilerin arasındaki ilişkiyi açıklamada kullanılmaktadır. Ortaya çıkan ilişkilere kural adı verilmektedir. Bu kurallar çok boyutlu veritabanlarının çözümünde, şirketlere önemli ve ticari olarak kullanışlı bilgiler sağlayabilirler. Apriori Algoritması, Eclat Algoritması Cubist, One Rule, Zero Rule, RIPPER (Repeated Incremental Pruning to Produce Error Reduction) örnekleri arasında sayılabilir. Burada gördüğümüz üzere algoritmalar farklı sınıflara ayrılırlar da bir çoğu kesişen kümeler içinde yer almaktadır. Benzer bir algoritma kullanım spektrumunun genişliği faydasından dolayı birden fazla sınıfın üyesi olabilir.

1.3.2.8. Yapay Sinir Ağları

Yapay sinir ağları bir model olarak biyolojik sinir ağlarından etkilenmiştir. Daha daraltacak olursak, insan beyninin veri işleme, veri saklama, karar alma süreçlerini dijital olarak simüle etmeyi hedefler. İnsan zekâsının öğrenme süreçlerinde kullandığı yöntemleri regresyon ve

sınıflandırma problemlerine çözüm olarak rehber edinmiştir. Bu birimci bölümde ifade edildiği üzere oldukça karmaşık ve zorlu bir süreçtir. İnsan beyni, teorik olarak yeryüzündeki geçmiş, günümüz ve gelecekteki tüm algoritmaları eş zamanlı olarak algılama ve kullanma kapasitesine sahip tek organik zekâ merkezidir. Bu açıdan yapay sinir ağları (Artificial Neural Networks) misyon ve anlam olarak diğer ML uygulamalarından ayrı değerlendirilmesi gerekir. İnsan zihni modellemesi tamamlandığında sentetik beyinlere sahip gözetimsiz öğrenen otonom canlıların da yaşamımızdaki etkinliği artacaktır. Deep Learning olarak tanımlanan Derin Öğrenme son zamanların çok bilindik bir ML eğilimi olmuştur. DL yapay sinir ağlarının içinden türemiş bir öğrenme yöntemidir. Artificial Perception (Yapay Algı), Back Propagation (Geri Yürütme/Bildirim), Hopfield Ağı, RBFN (Radial Basis Function Network) yapay sinir ağları algoritmalarına örnek olarak listelenebilir.

Bilindik bilgisayarlarda veri 1 ve 0 tanımlarıyla simgeleştirilmektedir. Sinir ağlarında bu temsiliyet matematiksel işlemlerle yerine getirilmektedir. Günümüzde yapay sinir ağları denetim, sistem modelleri ve tasarımı, voice recognition, el yazısını tanımlama, dijital denetim sistemleri (otoyollar, havalimanları- gemi yönetimi .vb) ve tıbbi raporlamalar alanlarında kullanılmaktadırlar. Sınıflandırma, tahmin ve modelleme eylemlerinin kontrolü yapay sinir ağlarınca gerçekleştirilmektedir. Bu özellikleriyle bir yapay sinir hücresi organik hücreyi kodlarla simüle eden teknolojik bir bulgudur. Bir hücrenin yerine getirdiği görevler, sahip olduğu akson, dentrit, hücre çekirdeği ve diğer komponentler yapay sinir hücresinde de girişler, ağırlıklar, işlem merkezi, etkinlik merkezi ve çıkış olarak türevlenir.

1.3.2.9. Derin Öğrenme (Deep Learning)

Derin öğrenme uygulamaları yapay sinir ağlarından türemiş çağdaş yöntemleri içermektedirler. Kitlesel, geniş sanal coğrafyalarda işlenen birbirine bağlı sanal sinir ağlarındaki bütünleşik eylemleri rafine etme, yönetme ve güçlendirme süreçlerini tanımlamada kullanılmaktadırlar. Diğer yandan derin öğrenme büyük datasetlerin kullanıldığı semi supervised öğrenme problemlerini çözmekte başvurulan en çağdaş araç grubunun genel tanımıdır. DBM (Deep Boltzmann Machine), DBN (Deep Belief Networks),

CNN (Convolutional Neural Network), Stacked Auto-Encoders derin makine öğrenmesi algoritmalarından sayılmaktadır.

1.3.2.10. Boyut Azaltma Algoritmaları (Dimensionality Reduction Algorithms)

Öbekleme (kümeleme) yöntemlerinde olduğu gibi boyut azaltma algoritmaları da gözetimsiz öğrenme prensiplerinden yararlanarak verilerin içindeki doğal yapıyı ortaya çıkartarak kısıtlı veriyle ulaşılabilecek sonuçların nitel ve nicel kalitesini arttırmayı amaçlamaktadır. Dataset olarak tanımlayabileceğimiz veri katarlarının görselleştirilmesi, basitleştirilerek sunulması eylemlerinde de kullanılan boyut azaltma algoritmaları gözetimli öğrenme yöntemlerini de yer yer kullanabilmektedir.

Ülkelerin enflasyon oranlarını değerlemeleri, çok uluslu şirketlerin bilanço yorumları ve yatırım firmalarının risk/kazanç öngörülere yapmada kullandıkları bir makine öğrenimi yöntemidir. PCA (Principal Component Analysis), PCR (Principal Component Regression, PLSR (Partial Least Squares Regression, Sammon Mapping, MDS (Multidimensional Mapping), MDS (Multidimensional Scaling), Projection Pursuit, LDA (Linear Discriminant Analysis), MDA (Mixture Discriminant Analysis), QDA (Quadratic Discriminant Analysis), FDA (Flexible Discriminant Analysis) örnekleri arasında kabul edilir.

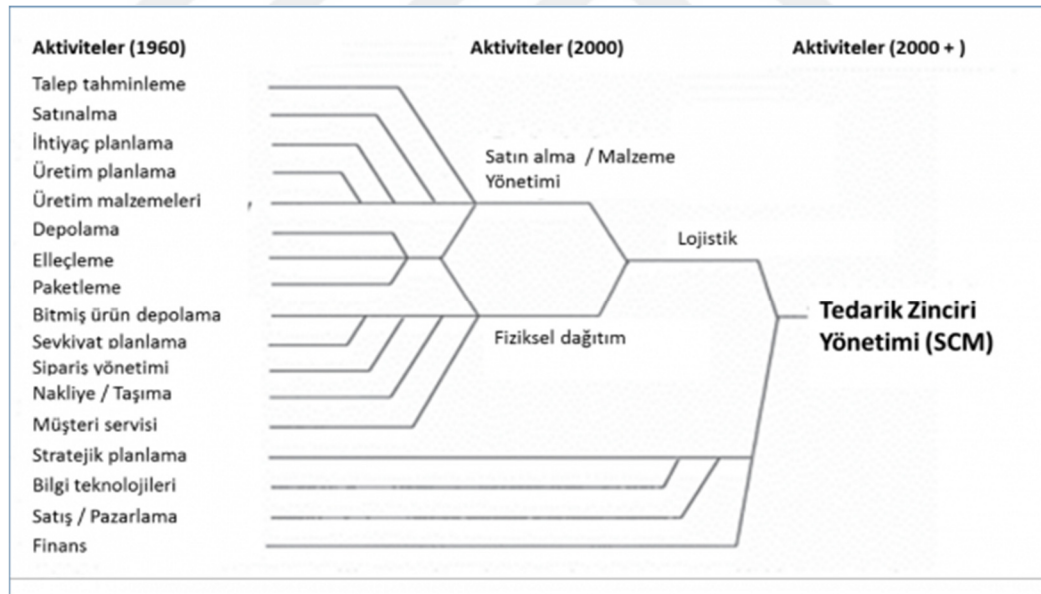
1.3.2.11. Karma Algoritmalar (Ensemble Models)

Karma metodlar görece daha sınırlı ve zayıf uygulamaların derlenerek bir sistem içinde etkinleştirildikleri ML algoritmalarıdır. Tüm parçalar güçlü oldukları yanlarıyla öne çıkarılarak sinerji yaratılmaya çalışılır. Derin Öğrenme gibi çağın popüler makine öğrenim araçlarından bir olarak kabul edilmektedir. Çoğulcu yaklaşımı sebebiyle supervised, unsupervised ve semi-supervised tekniklerin tamamını amaçlar doğrultusunda kullanıma açabilmektedir. Boosting, Bootstrapped Aggregation, Adaboost, Stacked Generalization,

GBM (Gradient Boosted Machines), GBRT (Gradient Boosted Regression Trees), Random Forest algoritmaları Ensemble Models örnekleri arasında yer almaktadır.

1.4. Tedarik Zinciri Yönetimi Tanımı

Tedarik Zinciri Yönetimi bir sürecin genel tanımıdır. Bu döngüsel süreç alt birimler ve alt süreçlerden oluşan kırılımlara sahiptir. Müşteriye doğru ürünün, doğru zamanda, doğru yerde, doğru fiyata ve tüm tedarik ağı için imkan olunan en uygun maliyetle ulaşmasını sağlayan malzeme, bilgi ve kaynak akışının entegre olduğu sürecin tamamıdır. Tedarik zinciri yönetimi katma değer üreten bir döngü yönetimidir. Bu döngünün bileşenleri arasında müşteri, ürün, depolama, taşımacılık, gümrükleme, katma değer hizmetleri (3PL, 4 PL), bilişim, dağıtım ve toplama, yöneylem araştırmaları, hizmet sunan tedarikçi(ler) ve alt üstleniciler (sub-contractors) sayılabilir.



Şekil 2: Tedarik Zinciri Yönetimi Kapsamı

Kaynak: Apilioğulları, <http://www.lutfiapilioğullari.com/lojistik-ve-tedarik-zinciri-yonetimi/>, 2014, s. 2,

Erişim: 29.01.2018

Hammaddeyi dükkanına getirmesi; dükkanda ayakkabıları üretmesi, vitrine dizmesi ve gelen müşteriye satması yeterliydi. Eski model olarak ifade edebileceğimiz bu sürecin bir döngü

olduğundan da bahsetmemiz zordur. Hammaddeyle başlar ve satış gerçekleştikten sonra (ayakkabı müşterinin ayağını vurmadağı sürece) biter. Zaman içinde gelişen pazarlar ve yeniden şekillenen talep ve arz yapıları basit ticaret modelini çok adımlı ve çok boyutlu hale getirdi. Bu sürece tek başına yön veren ticaret değildi. Siyasi değışiklikler, savaşlar, iklim değışiklikleri, göçler, teknolojik gelişmeler, nüfus artışı gibi etmenler de bilindik "üret-sat" tipi ticareti bu değışikliklere uyumlu hale gelmeye zorladığı düşünölmektedir.

1.5. Tedarik Zincirlerini Oluşturan Parçalar

1.5.1. Müşteri İlişkileri Yönetimi (Customer Relationship Management)

Çağdaş yönetim anlayışında müşteri kraldır. İşletmenin yaşamını borçlu olduğı gerçek/tüzel kişi olan müşteriye verilen değer ve önem müşteri ilişkileri yönetiminin fonksiyonlarını da arttırmıştır. Müşteri sayısı nüfusla birlikte artsa da rekabet te artmaktadır. Müşteri beklentilerinin artması bu beklentilerin hızlı ve doğru anlaşılması gereksinimi doğurmuştur. Fiyat, kalite, ürün çeşitliliğı, dağıtım baskısı, satış sonrası hizmetler, sadakati artırıcı programlar (Loyalty Programs) müşteri ilişkileri yönetimi faaliyetlerini tedarik zinciri yönetiminin temel sekiz parçasından biri haline getirmiştir. Müşteri ihtiyaçları artan eğitim ve gelir seviyesi, rakiplerin geliştirdiğı yeni ürünlerin uyandırdığı farkındalık, bilgiye rahat ulaşılabilirliğin yaygınlaşması gibi unsurlardan dolayı Mass Production (Yığın İmalat) hatlarının yerini özelleşmiş ürünlerin üretimine ağırlık verilmesine yol açmıştır.

1.5.2. Müşteri Hizmet Yönetimi (Customer Service Management)

Müşteriyle satıcının karşılıklı yürüttüğü en yakın ilişkiler ağı müşteri hizmet yönetiminin görev alanına girmektedir. Pragmatik çıkarım yapacak olursa en etkin maliyet avantajı, kar maksimizasyonu, sadakat, interaktivite kazanımları sağlıklı bir müşteri hizmet yönetiminin sonuçlarıdır. Müşteriye sunulan doğru ürün, gerçek bilgi, güvenilir tedarikçi algısı bütünü hizmetlerin yönetildiğı bu döngünün unsurlarıdır. Tek amaç karlılık değil müşteri olma durumunun süreklilik kazandırılması ve sonuçlardan tüm görev alan aktörlerin kazançla ayrılmasıdır. Bu anlamda bilindik kar amaçlı klasik tipteki firmaların evriminde tedarik zinciri yönetiminin itici gücü bu başlık altında gerektiğı şekilde hissedilmektedir.

1.5.3. Talep Yönetimi (Demand Management)

Satın alma maliyeti, stok maliyeti firmaların yönetmekte yeni yöntemler geliştirmek zorunda oldukları dinamik problemlerdir. Pazar, müşteri, ekonomik dengeler değiştikçe bir hammaddeye ödenen bedel dışında satın alınması durumunun ürün satışına orantılı olarak satın alma maliyeti de bulunmaktadır. Firma satış öngörülerini BD ve yapay zekâ işbirliğine bağlı sistemler sayesinde doğru analiz etmezse satabileceğinden çok (ihtiyaç fazlası) satın almanın finansal zorluklarına katlanmak zorunda kalır.

Hammadde ve ürünün optimal depo maliyetine sahip olmaması durumunda firma ya zarar eder ya da bu ek maliyeti ürün fiyatlarına yansıtmak zorunda kalır (-ki doğal sonucu olarak pazar ve müşteri kaybedecektir). Tedarik zinciri yönetimi sistemi, karar destek araçları yardımıyla talep, üretim, depolama, dağıtım, kaynak kullanımı projeksiyonları yapar. Bu süreçte yapay zekâ algoritmaları için içindedir. Tanımlı faktörler ışığında (rekabet, mevsimsel değişiklikler, tatiller, piyasa, hammadde fiyat endeskleri, tedarik zinciri yönetimi bileşenlerini etkileyen konjoktürel dalgalanmalar..vb) toplanan verilen analizi sonucunda Talep Yönetimi kararları alınmaktadır. Talep yönetimi, tedarik zinciri yönetiminin oyun kazandırabilecek/kaybettirebilecek güçteki taşlarındandır.

1.5.4. Sipariş İşleme (Order Fulfillment)

Günümüz ticareti şirketlerin sabit maliyetlerini dinamikleştirme amacı gütmektedir. Sahip olunması gereken motivasyon, iş bilgisi (know how) ve planlı girişimcilik yaklaşımıdır. Finansman, üretim, tedarik, depolama, dağıtım, gümrük, katma değer servisler, veri işleme, personel, tutundurma dahil neredeyse tüm süreçler outsource edilebilmektedir. Bu durum bilindik klasik sipariş akışlarını da evrime sokmuştur.

1.5.5. İmalat Akış Yönetimi (Manufacturing Flow Management)

İmalat akışı bir ürünün ortaya çıkışı için gerek duyulan tüm aktivitelerin müşterinin tedarik zinciri yönetimi süreçlerine uygulandığı adımdır. Tedarik zinciri yönetimi iş ortağı müşterisi için dış kaynaklandırılmış bir üretim ve planlama takımı olarak organizasyon şemasına

katılır. Burada esnek üretim imkanları oluşturularak düşük maliyetle müşteri ihtiyaçlarına en uygun üretim yöntemlerinin geliştirilmesi planlanmaktadır. Eski mentalite "Ürettiğimizi satarız." iken şimdiki mentalite "Sattığımızı üretiriz." olarak güncellenmiştir.

1.5.6. Satın Alma (Procurement)

Tedarik zinciri yönetiminin bir süreç olduğu kadar bir döngü olduğunu belirtmiştik. Bu döngüde özellikle müşteri ve tedarikçi rollerinin yer yer değiştiğini söylemek mümkündür. Satın alma (Procurement), bu açıdan geriye dönük olarak tedarikçilerle müşteri arasındaki iletişim, etkileşim, üretim, teslimat gibi temel fonksiyonların yönetilmesi eylemlerinin tamamıdır. Procurement kelimesinin sözlük anlamına bakıldığında kısmen akıl karışıklı yaratabilir. Direkt sözlük karşılığı temin etme tedarik bulma anlamına gelmektedir.

Daha önceki paragraflarda da belirttiğimiz üzere satın almanın fiyatlandırılması alınan ürünün bedeli dışında bir takım ek olası maliyetlere de gebecektir. Yanlış satın alma kararları beklenmedik uzun veya gereğinden kısa teslimat zamanları oluşturabilir. Ürünlerin planlanandan geç veya erken tedarik edilmesi bir problemdir. Diğer yandan gerek duyulandan fazla hammadde satın alınması firmayı aşırı kaynak kullanımı ve fazla stok maliyetine katlanma sorunlarıyla karşı karşıya getirir.

Başka bir risk ise yarımamülün üretilmemesinden dolayı kaybedilecek pazar ve karlılıktır. Sürekli gelişen pazar, değişen müşteri talebi ve rekabet şartları altında fazla ve/veya yanlış stoklanan yarı mamülün geç mamüle dönüşmesi, "modası geçmiş" bir ürün olacağından satışı güçleştirir. Firma bunun önüne reklam, indirim vb tutundurma eylemlerine girmesi de sorunu iyileştirse de ortadan kaldırmayacaktır. LP, yapay zekâ sistemleri destekli, otonom, entegre, KDM (Karar Destek Sistem[ler]i) yöntemidir. Geçmişte "Tam Zamanında Üretim" olarak benimsenen yöntem yakın gelecekte, gelişen üretim bantları, tedarik zinciri yönetimi altyapıları sayesinde "Sattığını Üret" olarak adlandırılan teknoloji yoğun pratiğe yönelmektedir. Tedarikçilerle yapılan anlaşmalar, "lead time" olarak ifade edilen teslimat sürelerinin, kalite, fiyat, iş akışı prosedürlerinin anlaşılır şekilde tanımlanması tedarik zinciri yönetimi iş ortağının görevlerindedir. LP, kendi süreçlerini alt görev tanımları altında toplamaktadır.

- Bilgi açık süreç yönetimini tüm zincirde kullanılır kıl.
- Gerçek zamanlı envanter görüntüleme sistemleri kur.
- Tedarik zinciri yönetimi sürecini "Push" modelinden "Pull" modeline evrilt.
- Tüm katılımcılarla şeffaf bilgi paylaşımı yap.
- Daha kısa tedarik süreleri imkanlarını sürekli sorgula.
- Döngü yarat. (Başa dön)

Yukarıdaki görev tablosunda ön plana çıkan "Push" modelinden "Pull" modeline evrilt maddesidir. Push tüm iş akışının bir birim tarafından diğerine "itildiği" bir önceki, eski yöntemi ifade etmektedir. Pull yani çekmek olarak tanımlanan modelin içinde bütünü oluşturan birimlerin (müşteriler, tedarikçiler, iş ortakları) ortak bilgi portallarına entegre olmaları sayesinde gerçek bilgiyi kendilerinin edinmesi ve görev tanımlarının azaltılması anlamına gelmektedir.

1.5.7. Ürün Geliştirme ve Ticarileştirme (Product Development & Commercialization)

Ürün bir bakış açısıyla firmanın kendisidir. Firma yoksa ürün de yoktur. Bu tanım günümüzde inovasyonun önemine dikkat çekmek amacıyla ürün yoksa firma yoktur olarak kullanılmaktadır. Bir firma pazara sürdüğü ürünle gelir elde edip hayattakalabilir. Peki karlılığı, rekabet üstünlüğünü, marka bilinirliğini nasıl sürdürebilir? Bu soru tüm işletmelerin kendilerine sorduğu sorudur. Sürdürülebilirlik hem bir misyon hem de vizyonel bir başlıktır. Firma yeni ürünler geliştirmek ve yeni pazarlar bulmak hedefindeki açık sistemlere dönüşmek zorundadırlar. Doğru zamanda, doğru ürünle, doğru pazarlara, doğru fiyat ve stratejilerle girmeleri gerekmektedir.

1.5.8. İade Yönetimi (Returns)

İadeler tüccarların pek sevdiği bir deneyim değildir. Her firma satış yapıp, ücretini kasasına koyup ileri bakmak ister. Eski yönetim tarzına sahip kurumlarda iade, değişim gibi taleplerle gelen müşteriye davranış biçimi olumsuzdur. Fakat çağdaş yönetim anlayışında iade yönetiminin önemini kavrayan firmalar rekabet avantajı sağlayan, müşteri sadakatini derinleştiren bu başlığa önem vermektedirler. Günümüzde "Reverse Logistics" yani tersine

lojistik olarak tanımlanan iş kolunun ortaya çıkmasının sebebi de budur. Tüketici, satış öncesi açıkça bilgilendirildiği iade prosedürleri ışığında bir sebepten veya hiç bir sebep sunmaksızın satın aldığı ürünü iade etmek isteyebilir. İade edilen ürün kullanım dışı bir mamül değildir. İade eden ve alan arasındaki iş birliği kolay işletilirse tüketicinin yeniden müşteri olma olasılığı devamlı kılınmış olur.

1.6. Tedarik Zinciri Yönetimi Tarihçesi

Tedarik Zinciri Yönetimi ve Lojistik kavramları arasındaki ilişki tartışma konusudur. Tedarik zinciri yönetimi kapsadığı anlam, görev alanları, iş tanımları; sahip olduğu metodoloji kıstasları uyarınca büyük bir ailenin şemsiyesidir. Günümüzde tedarik zinciri yönetimi ve lojistik arasındaki tanım grupları dört farklı yaklaşıma sahiptir.

Muhafazakar yaklaşım Lojistik kavram olarak tedarik zinciri yönetimi kesirini kapsar inancını savunmaktadır. Avantgard yaklaşım lojistik isim değiştirmiş ve tedarik zinciri yönetimine yükseltilmiştir düşüncesini benimseyen araştırmacılara sahiptir. Çağdaş yaklaşım tedarik zinciri yönetiminin lojistik kavramını kapsadığını, buna sebep olan çalışmalar, yöntemler ve gelişmeleri örnek göstererek belgelendirmektedir. Kesişimci düşünce ise lojistik ve tedarik zinciri yönetimi kavramlarının birbirlerinden farklı ve benzer yönlerini öne çıkararak kesiştikleri noktalar üzerinde durmayı tercih etmektedir. Her iki kavram da (Lojistik ve Tedarik zinciri yönetimi) benzer askeri ve ticari köklere sahiptirler. Lojistik, askerlerin sevki temel sorununu öncelerken tedarik zinciri yönetimi tedarik edilecek ürün ve hizmetlerin organizasyonuna odaklanmıştır.

Yukarıdaki paragraflarda tedarik zinciri yönetiminin maç kazandıran, fark oluşturan değerli bir araç olduğu yineleyerek ifade edilmişti. Bu gerçek küçük bir uç beyliğinden zamanla bir imparatorluğa dönüşen Osmanlı Devleti Tarihi'nde olumlu karşılık bulmuştur. Osmanlı'nın topraklarını Viyana'dan Yemen'e genişletmesinin ardında orduların bir yerden diğerine nakledilmesi, teçizat ve gıda katarlarının ikmali problemlerini dakik ve etkin yöntemlerle, dönemin son teknoloji ve yöntemlerini kullanarak çözmüş olmasıdır. Dün istihkam adı altında ve ordulara hizmet eden tedarik süreçleri sonrasında yaşamın tamamını kapsayan

lojistik ismi altında biraraya gelmiş ve günümüzde tedarik zinciri yönetimi olarak kapsanmışlardır.

Günümüzde tedarik zinciri yönetiminin 8 görev bileşeni olarak toplanan eylemlerin tamamı bundan yaklaşık 900 sene önce farklı isimlerde devletin birimlerinde (özellikle orduda) kullanılmaktaydı. Ordu iaşesi toplanması, nüzül, sürsat, iştira gibi faaliyetler günümüzün Procurement Management başlığıyla ifade edilebilir. Menzil hesapları ve iaşenin sevki, dağıtılması, finansman, ve benzeri çalışmaların Osmanlı devleti ve sonrasında İmparatorluğu olmasında katkıları büyüktür. Yakın dünya tarihine bakılacak olursa tedarik zinciri yönetimi problem ve çözümlerinin çoğunlukla şu dört grubun tetiklemesi sayesinde ilerlediğini görürüz.

- Ordular ve savaşlar (Politik Gelişme ve Değişmeler)
- Liman kentleri başta olmak üzere büyüyen şehirler ve artan tüketim (Sosyo-Ekonomik)
- Yeni ticaret yollarının ortaya çıkması (Coğrafik)
- Yeni ulaşım araçlarının ve dağıtım ve depolama imkanlarının bulunması (Teknolojik)

Lojistik kelimesi bugün bilindik anlamıyla, literatürde ilk olarak 1800'ler yılında ortaya çıkmış ve yaygınlaşmıştır. Napoleon'un ordusunda bir general olan Baron Henri de Jomini'nin eseri "The Art of War" isimli Fransız Ordusu'nun yöntemlerini ifade ederken, "*Fransız'ların ordularını hareket ettirme ve bölük yaptırmakta lojistik adını verdikleri üçüncü bir adımları daha vardır.*" diye bahsedilmekteydi. Kelime anlamı, bilinirliği açısından lojistik 17. yüzyıl Fransız sözlüklerinde görülmektedir. Logistique Fransızca bir kelime olsa da Logistics kelimesi benzer zaman dilimlerinde İngilizce kaynaklarda da görülmektedir.

Kökenini eski yunanca logos'tan (mantıklı olma hali) aldığı bilinmektedir. Türetilmiş haliyle lojistik rasyonel olma, mantıklı hesaplayabilme anlamları üzerine bina edilmiştir. Gezgin Satıcı Problemi tedarik zinciri yönetimi kavramının iş ve akademik dünyada 1911 itibarıyla bilimselleşmesine ve yer edinmesine yardımcı olmuştur.

Wroe Alderson'un ortaya çıkardığı "Postponement" fikri tedarik zincirleriyle pazarlama ağlarının yeniden şekillendirilmesiyle ilgili öneriler içeriyordu. Alderson, 1957 tarihli "Marketing Behaviour and Executive Action" isimli eserde pazar başarısının ürünün tarladan son tüketiciye ulaştırılması adımlarını iyi planlayarak gerçekleştirilebileceğini ifade ederek tedarik zinciri ve karlılık arasındaki doğrusal bağı ifade eden ilk araştırmacılar arasında yer almıştır. 1952 yılında Norman Woodland ve Bernard Silver, 2612994 patent numarasıyla barkod sistemlerini tescil ettirmişlerdir. Günümüzde barkod olmadan bir tedarik zinciri yönetimi yapısı düşünülmesi neredeyse imkansızdır. 50'ler lojistik alanında birçok atılımın yapıldığı zaman dilimidir. Yöneylem araştırmalarına kurumsal bir çatı örgütü kazandırmak amacıyla kurulan APICS (American Production and Inventory Control Society) OR ve tedarik zinciri yönetimi adına etkin rol oynamıştır.

Perkende sektöründe haklı bir ün ve güvene sahip olan yönetim danışmanlık kuruluşu Kurt Salmon Associates 1985 yılında ilk detaylı tedarik zinciri yönetimi analizini tekstil ve giyim sektörü hakkında gerçekleştirmiştir. Aynı zaman diliminde, ilerideki başlıklarda detaylı olarak irdedeceğimiz 3PL (3rd Party Logistics) çalışmaları ortaya çıkmaya başlamıştır. Konunun ilk savunucuları, Council of Logistics Management'in yıllık konferansında sunum yapan Ken Ackerman ve Dean Wise olmuştur. 1988'de Toyota Üretim Sistemi üstünde çalışmalarına istinaden yayınladığı "Triumph of the Lean Production" isimli makalesiyle John Krafcik Yalın Üretim tanımını ortaya çıkartmıştır. Lean Production Lean Procurement fonksiyonunun fikirsel ilk adımı sayılmaktadır. 1991 yılında meydana gelen Irak'taki Çöl Fırtınası Operasyonu modern yöneylem araştırma sonuçlarının pratiğe döküldüğü ilk büyük çaplı askeri harekattır.

1996 yılında SCC (Supply Chain Council) kurularak tedarik zinciri yönetimi çalışmaları kurumsal olarak örgütlenmeye başlamıştır. 2000 yılında "*Lojistikçi (Logistician)*" bir meslek olarak Abd İşgücü Dairesi tarafından kod alarak tanınmıştır. Benaer bir tanımlama 2010 yılında tedarik zinciri yönetimi yöneticileri için yapılmıştır. Steve Jobs'un öümünden sonra 2011 yılında Apple'ın CEO'luğuna atanan Tim Cook şirketin eski tedarik zinciri yönetimi yönetici görevini üstlenmekteydi. Aynı yıl, A.P. Möller Group şirketi Maersk Line tek siparişte 20 adet triple-e olarak adlandırılan 18000 TEU kapasiteye sahip gemi siparişi

vererek bir dünya rekoru kırmıştır. Obama Yönetimi 2012 yılında "Küresel Tedarik Zinciri Güvenliği İçin Ulusal Strategy" programını hükümet planlarına alan ilk devletlerden olmuştur. Aynı yıl, Rethink Robotics firması, tedarik zinciri ve dağıtım firmalarında görev alacak unsupervised learning algoritmalarıyla donanmış BAXTER isimli robotunu piyasaya sürmüştür. Robot, öğrenim sürecini kendi yönetebilmekte ve order sorting (sipariş ayırımı yapma), trace routing (mamül takibi) gibi birçok görevi yerine getirebilmektedir.

Geldiğimiz çağ itibarıyla iş modelleri, ticaretin yapısı, devlet kurumlarının işleyişi sürekli olarak bilgiyle yeniden yoğrulmaktadır. Dün tanımlanan yatırımcıyla bugünkü yatırımcı arasında uçurumsal farklar vardır. Yakın geçmişte hissedarları bilinen, üretim ve satış lokasyonları bireysel olarak takip edilebilen kurumların yerini binlerce satış merkezi, yüzlerce tedarikçi, depolama merkezi, taşıma rotası ve yöntemiyle onlarca farklı kanal üzerinden satış yapan halka açık, çok uluslu ve görece karmaşık yapıdaki sistemler almıştır. Şirketler ürettiğini sat politikasını, sattığını üret fikriyle değiştirmiş olsalar da gerçek durum "tahmin ettiğini ve öngördüğünü sat" olarak yürümektedir.

1.7. Tedarik Zinciri Yönetimiyle Bağlantılı Endüstriler

1.7.1. Taşımacılık

Doğal olarak oluşmuş bir ormanın ortasında değilseniz çevrenize baktığınızda gördüğünüz herşey bulunduğu yere başka bir yerden nakledilmiş demektir. Doğal olarak oluşmamış bir ormanın içindeyseniz o ağaçların tamamı dikim alanına taşıt araçlarıyla ulaştırılmıştır. Bu açıdan bakıldığında taşımacılık tedarik zinciri yönetimi ailesinin en eski üyesidir. İnsanoğlu var olduğu tarihten bu yana dünya üzerinde yer değiştirmekte, yeni yerleşim, tarım, hayvancılık alanları kurmakta ve bir şeyleri bir yerden diğerine taşımaktadır. Atalarımız, tekerleğin icadıyla, hayvanların çektiği araçlar yardımıyla, yüzen cisimler yapmayı başardığı tarihten bu yana da su araçlarıyla sürekli bir taşıma süreci içinde olduğu bilinmektedir.

Denizlerin haritalanması yeni ticaret hatları açılmasına yol açmış ve bu yollar yardımıyla sadece ürünler değil bilgi de paylaşılmaya başlanmıştır. Posta sistemi gemilerin yaygın kullanıldığı "shortsea" (*karadeniz, ege, baltık denizi gibi direkt okyanuslara açılmayan*

denizler için kullanılan terim) limanları dışına çıkararak doğu ve batı afrika, hindistan, çin arasında diplomasi, iletişim, haberleşme, kültürel ve ekonomik iş birliklerinin gelişmesinde katalizör görevi görmüştür. Artan korsanlık, hasar, anlaşmazlıkları düzene sokmak için zamanla tüm limanları kapsayan standartlar oluşturulmuş, belgeler, prosedürler, kıstaslar belirlenmiştir. Bu açıdan denizcilik hukuku bilinen en eski tam teşekküllü ticareti hukuk dallarından biri olmuştur. Günümüzde de en yetkin, donanımlı, detaylı hukuk dallarından biri "Maritime Law" olarak bilinen denizcilik hukukunun bir kısım görüş ve kararları korsanların tüm dünya denizlerinde cirit attığı eski dönemlerden kalmadır.

Havacılık sadece savunma sanayiinde değil aynı zamanda taşımacılık sektöründe de hızlı şekilde kabul görmüştür. Okyanus ötesi posta taşımacılığı (Air Mail) ortaya çıkmış ve toplumlar etkin ve verimli (en önemlisi, hızlı) yoldan bağ kurma imkanı bulmuşlardır. DHL, Fedex, Ups, Tnt ve benzeri ekspres kurye firmalarının ortaya çıkış tarihi havacılığın yaygınlaştığı zamanlara denk gelir. Havacılığın kabul alanını genişletmesi taşımacılık ve tedarik zinciri yönetimi endüstrilerinden Express Courier Service adı altında gruplanan hızlı kurye ve evrak taşımacılığı mesleğini doğurmuştur. 1937'deki Hindenburg Faciası'na kadar zeplinler dahil tüm hava taşıtları yük ve insan sevkiyatında kendilerine çeşitli kullanım alanları bulmuşlardır.

1.7.1.1. Karayolu Taşımacılığı

Taşıma faaliyetlerinin karayolu araçlarıyla sağlandığı taşımacılık türüne verilen addır. Karayolu araçlarıyla kamyon, kamyonet, minibüs, çekici + semi treyler ve benzeri ticari taşıtlar anlatılmaktadır. Bu yolla yapılan eşya taşımaları ücret karşılığında (navlun) eşyanında bir yerden diğer bir yere sevkini karayolu ile sağlayan (nakliyeci, taşıma işleri organizatörü, kamyon şöförü vb) ile taşıtan (müşteri) arasında yapılan sözleşme sınırlılıklarında gerçekleşen hizmetler bütünüdür. Bir taşıma işinin karayolu taşıması olarak adlandırılması için eşyanın var olması, eşya taşıma işinin üstlenilmesi, ücret karşılığı olması ve taşıma türünün karayolu araçlarıyla gerçekleştiriliyor olması gerekmektedir. Kısa mesafeli (teslimat alanı 1000 km radyus) sevkiyatlarda en çok tercih edilen yöntemdir. Kapıdan-kapıya teslim edilen eşyalarda kullanılan efektif yöntem karayolu taşımacılığıdır.

Zaman içerisinde taşıma araçları ve müşteri talebindeki değişikliklere bağlı olarak karayolu taşıma hizmetleri çeşitlenmiştir. Bunlardan ilki Full Truck Load (**FTL**) olarak isimlendirilen komple kamyon sevkiyatlarıdır. Bir müşteri kamyonun tüm yük kapasitesi ücretini ödeyerek ürünlerini sevkedebilir.

Diğer yöntem **LTL** (Less Than Truck Load) olarak bilinen parsiyel yüklerin sevkiyatıdır. Müşteri bir kamyonun yük kapasitesinin tamamını doldurmayacak görece ufak ve/veya hafif yüklerde nakliyeciyeye/nakliye işleri organizatörüne (freight forwarder FF) o yükün ücretlendirilebilir ağırlığı (Chargeable weight CW) üzerinden hesaplanan navlunu (freight) öder. Nakliyeciyeye/FF ise kamyonuna yük kapasitesi doluncaya ve/veya taahhüt ettiği kalkış zamanı gelinceye kadar farklı müşterileri LTL eşyalarını yükleyebilir.

Gelişen ticaret ve artan nüfus gibi değişkenler sebebiyle taşımacılık ve lojistik süreçlerinin tamamında olduğu gibi karayolu taşımacılığında da iş akışları içinde yer alan tüm birimlerin tanımlanmaları ve yukarıdan aşağı (devlet kurumları - kar amacı gütmeyen örgütler, dernekler, ticaret odaları) kurgulanan kurallar bütünüyle standartizasyonlarının sağlanması gerekmektedir. Taşıyanın, taşıtanın sorumlulukları, risklerin sınırlılıkları, taşıma işlerinde kullanılacak ve verilecek evraklar, bu dökümanların nitelikleri, nicelikleri IRU (World Road Transport Organization), ICC (International Chamber of Commerce), FIATA (International Freight Forwarders Association), gibi derneklerce ulusal ve uluslararası ticaret hukukuna destek olacak şekilde düzenlenmiştir.

1.7.1.2. Denizyolu Taşımacılığı

Yerkürede gerçekleşen taşımaların %90'lık kısmı Maritime Transportation olarak adlandırılan su üzeri (deniz, akarsu, göl) taşımalarından oluşmaktadır. Türkçe'de denizyolu taşımacılığı olarak ifade edilen bu taşıma biçimi aslen diğer su üzeri taşıma biçimlerini de kapsadığı için kısmen yetersiz kalmaktadır. Tarihsel olarak örgütlü yapıya girmiş, kendi mühendislik, konjektürel yapısını kurmuş ve baskınlığını ve hizmet çeşitliliğini koruyan en

eski ve köklü taşıma yöntemi denizyolu taşımacılığıdır. İlk su taşıtının suya indiği zamandan günümüze bu önemini kaybetmeden, aksine arttırarak gelmiştir.

Denizyolu taşımacılığında taşıyan yükleyiciye Bill of Loading (veya Bill of Lading) adındaki taşıma senedini verir. Bu senet, varış limanı ve veya yerindeki teslimatta taşıyan'a veya taşıyanın atadığı acenteye ibraz edilerek ürünler teslim alınır. Türkçemize Konişmento (aslen ingilizcedeki Consignment Note ve italyanca conoscimento tanımlarından dilimize yerleşmiştir) olarak giren evrak orijinalleri taşıyan, gönderici ve alıcı (gelişmiş teslim ve ödeme şekillerinde aracı kurum, banka..vb de dahil edilerek) arasındaki değerli bir senettir. Konişmento ciro edilebilir ve ona sahip olan kişi veya kurumu onun sahibi olarak atar.

Tarafların konişmento bağlayıcılığında taşıma süreçlerindeki rolleri ve sorumlulukları 1924 yılında ortaya çıkan ve uzun adı "*International Convention for the Unification of Certain Rules of Law Relating to Bills of Lading and Protocol of Signature*" olan kurullarla karara bağlanmıştır. Bu karar altına imza atan ülkeler nezdinde, yine o ülkelerin mevcut ticaret kanunları üzerinde bağlayıcılığı vardır. Hague-Visby Kuralları olarak da bilinen bu maddeler 1931, 1972 ve 1982 yıllarında dar kapsamlı revizyonlardan geçmişlerdir. Hague Kuralları'na benzer çalışmalar Birleşmiş Milletler tarafından 1992 yılında sunulan Hamburg Kuralları ve 2015 yılındaki Rotterdam Kuralları olsa da kapsayıcılık olarak etkinlikleri çok sınırlı kalmıştır. Ülkemiz 1924 tarihli Hague Rules' (diğer adı Lahey Kuralları) taraf olmuş, diğer güncellemeleri kabul etmemiştir.

Konteyner adı verilen çelik kompozit kutular dış ölçüleri 6 metre uzunluk, 2.35 metre en, 2.35 metre yüksekliğe sahip kullanışlı taşıma araçlarıdır. 6 metrenin feet karşılığı 20 olduğu için bir 20'lik olarak tanımladığımız (TEU) konteyner denizcilikte standart ölçü birimi haline gelmiştir. 20'lik konteynerler dışında, 40'lık standart (DC : Dry Cargo Container), 40 feetlik yüksek tavanlı (High Cube, yükseklikleri 2,70 metredir), 45 feetlik konteynerler birer kapasite ölçüsü olarak en yaygın kullanılan konteynerlerdir. Bunun dışında 10'luk ve 30'luk konteynerler bulunsa da yaygın olarak kullanılmamaktadırlar.

Tüm bu ifade edilenler ışığında waterborn (su üzeri) taşımacılık ekonomik, çevreye duyarlı ve güvenli taşıma yöntemidir. Gelişen teknoloji sayesinde gemilerin ebatları, yük taşıma kapasiteleri ve hızları artmaktadır. 2017 tarihi itibarıyla dünyanın en büyük konteyner gemisi 21413 TEU kapasiteye sahip olan OOCL Hongkong'tur. 400 metre boyundaki gemi bir planlama ve mühendislik harikasıdır. Fosil yakıt tüketiminin ton başı en aza indirildiği bu dev gemilerin alternatif enerji kaynaklarını da kullanarak (Rüzgar ve Güneş) gelecekte küresel ticaret üzerindeki ağırlıklarını arttıracığı beklenmektedir.

1.7.1.3. Demiryolu Taşımacılığı

Sanayi devriminin başlangıç adımlarından biri buharlı trenlerin insan yaşamına katılması kabul edilmektedir. Tarihsel olarak fosil yakıtlı motorlu araçlardan daha eski kökenleri sebebiyle özellikle Avrupa Kıtası'ndaki ekonomik ve sosyal devrimlerde kullanılan yegane karasal taşıma aracı olmuştur. Bir lokomotifin peşine takılan yolcu ve kargo vagonlarının çelik raylar üzerinde sunduğu hizmetlerin tamamı demiryolu taşımacılığının kapsamına girmektedir. En az personelle en fazla yolcu ve yük taşıyan araçlar günümüzde de trenlerdir. Yük ve eşya taşımacılığına uygun olarak geliştirilen kırkın üzerinde tip ve ebatta vagon bulunmaktadır. Kelime kökü eski Fransızca bir kelime olan ve "çekilen" anlamına gelen "trahiner" den gelmektedir. Demiryolu Taşımacılığının bir üst segmenti raylı taşıma sistemleridir. Ancak, konumuza dahli açısından hayvanların çektiği kapalı sistemler, monorail alt yapıları, yüksek hızlı trenler gibi başlıklara değinilmeyecektir.

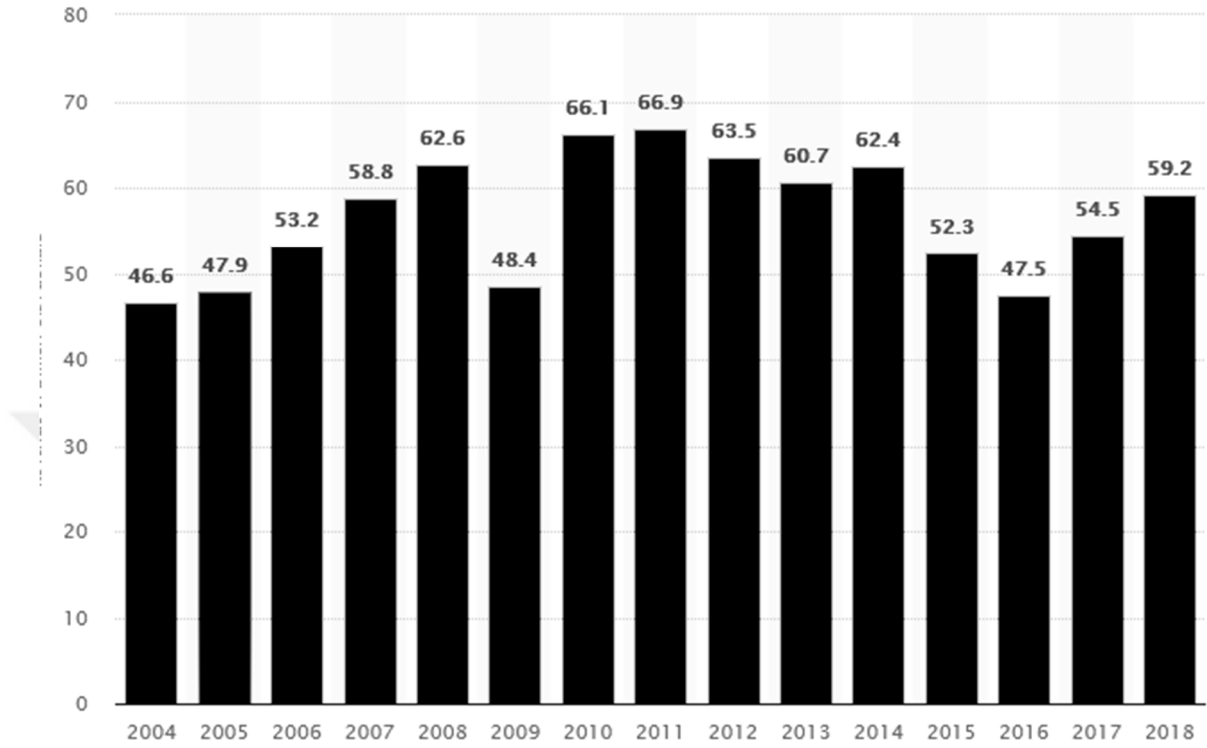
Demiryolu Taşımacılığı karbon emisyonu ölçeklemesine göre benzer ağırlıktaki bir yükün fosil yakıt motorlu karayolu araçlarıyla taşınmasına oranla %76 daha az CO² salınımı meydana getirmektedir. Buna rağmen, 2017'de Avrupa'da gerçekleştirilen karasal taşımaların sadece %11.7 lik kısmı demiryoluyla gerçekleştirilmiştir. Bu bilgi, demiryolu ağlarının gelişimi için büyük imkanların varlığını da işaret etmektedir. Rakamın düşük olmasının sebeplerinden biri gelişmiş ülkelerdeki kömür tüketiminin yerine geçen alternatif enerji kaynaklarının pazara girmesi ve artan liman sayısı sebebiyle karasal taşımaların liman-tüketici arasındaki mesafeleri düşürmesidir. Kısa mesafeli sevkiyatlarda ilk tercih motorlu karayolu taşıtları olmaktadır.

Özetle, demiryolu taşımacılığı en ekonomik, güvenilir, çevreye duyarlı, trafik kaynaklı bekleme maliyetlerini ortadan kaldıran, taşımacılık aracıdır. Hava şartları değişikliklerinden etkilenmemesi, sistematik yapısı (kalkış-varış saatleri, istasyon ağları), uzun mesafelerde en hızlı yöntem olması, ağır ve gabari dışı yüklerin taşınmasında optimal çözüm olması, ton başı maliyetlerde motorlu taşıtlara oranla ucuz olması, kaza risklerinin en az görüldüğü taşıma biçimi kabul edilmesi, esnek çözümler sunması (tek seferde bir vagonun 50 vagon ve üzeri siparişlere yanıt vermesi) bakımından avantajlara sahiptir.

1.7.1.4. Havayolu Taşımacılığı

Havayolu taşımacılığı diğer üç (kara,demiryolu,deniz) yönteme kıyasla en yeni taşıma modelidir. Havacılığın tarihi diğer motorlu araçların ortaya çıkış dönemlerine denk gelse de yaygınlaşması 20nci yy'ın ikinci yarısından sonra başlamıştır. Basit tanımıyla, hava araçlarıyla gerçekleştirilen yolcu ve yük taşımacılığı hizmetlerine Havayolu Taşımacılığı adı verilmektedir. Başlangıçta Atlantik Okyanusu üzerinde Avrupa ve Kuzey Amerika arasında yolcu ve posta taşımacılığı için kullanılan hızlı ancak pahalı bir araç olan havayolu taşımacılığı gelişen havacılık ve uzay teknolojisi, uçak gövdelerinin büyümesi, türbin motorların yakıt sarfiyatının azalması ve havalimanlarının çoğalmasıyla kitlesel bir taşımacılık modeli haline gelmiştir. Günümüzde THY dünyanın en büyük filoya sahip, en fazla destinasyona uçan, yolcu ve yük kapasitesinde lider ilk 10 havayolu firması içindedir.

Jet motorlu, geniş gövdeli uçakların ortaya çıkması sayesinde işletme giderleri düşmüş, uçak üreticileri arasındaki yarış yakıt ve güvenlik konularındaki yüksek mühendislik faaliyetleri yardımıyla kilogram başı navlunlar havayolu taşımacılığını daha çok tercih edilir kılmıştır. Being'in 2035 yılı öngörülerinin yer aldığı sektör raporunda önümüzdeki 20 yıl içinde dünya üzerindeki hava kargo trafiğinin ikiye katlanacağı beklenmektedir. Burada en büyük payı %11'le Orta ve Uzak Doğu'dan Avrupa'ya gerçekleştirilen hava kargo uçuşları almaktadır. **2018** yılı itibarıyla hava kargo taşımacılığının navlun cirosu 60 milyar Usd'ye yaklaştığı belirtilmektedir (Statista.com, 2018, s. 2).



Grafik 2: Havayolu Firmalarının Konsolide Kargo Navlun Ciro (Milyar USD)

Kaynak: Statista.com, 2018, s.1

Havayolu taşımacılığı diğer taşıma yöntemlerine kıyasla pahalı ve hızlıdır. Yaşamımıza dahil olmasıyla birlikte Batı Afrika kıyılarında yakalanan canlı balıkların aynı gün içinde dünya mutfaklarına ulaşmasını sağlayan taşıma modelidir. Türkiye'den günlük olarak havayoluyla sevkedilen çiçekler birkaç saat sonra Avrupa'daki çiçekçilerin raflarında yerlerini almaktadırlar. Sarsıntı görmemesi gereken sanat eserleri, arkeolojik bulgular, cenazeler gibi sıradışı bir çok emtia IATA (International Air Transport Association) kuralları çerçevesinde güvenle yer değiştirmektedirler. Dünyanın küçülmesine, ticaretin hız kazanmasına, kültürlerin, insanların birbirleri arasında daha etkin bağlar kurmasına yardımcı olan havayolu taşımacılığı teknolojiyi, bilgiyi en yoğun kullanan taşımacılık endüstrisidir. Talebin şekillendirdiği havacılık endüstrisi Boeing (Abd) ve Airbus (Avrupa), Antonov (Ukrayna) tarafından yönlendirilen geniş gövdeli ticari uçaklar sayesinde daha fazla yolcu ve yük kapasitesine sahip olmaktadır.

1.7.1.5. Multimodal ve Intermodal Taşımacılık (Çok Parçalı Taşımacılık)

Intermodal Taşımacılık ve Multimodal Taşımacılık kavramları çokca birbirileri arasında karıştırılır ve yanlış kullanılırlar. Multimodal Taşımacılık, yükleme ve teslim noktası arasında gerçekleşen taşıma ve yer hizmetleri (yükleme, boşaltma, etiketleme, depolama gibi) sürecinin "tek bir yüklenici kontratı kapsamında" birden fazla taşıma modeli kullanılarak gerçekleştirilmesidir. Buradaki anahtar tanım "tek yüklenici kontratı" dır. Intermodal Taşımacılık'ta ise çıkış ve varışyeri arasındaki sevkiyat süresince kullanılacak birden fazla taşıma yönteminin her birinin ayrı yüklenicilerin kontratları (taahhütleri) yardımıyla gerçekleştiği taşıma biçimidir.

Çok Parçalı Taşımacılık ÇPT'nin ortaya çıkmasının ekonomik, coğrafi, politik sebepleri vardır. Kullanılan yöntemlerin sayısı yeni geliştirilen taşıma araçları ve modları sayesinde artmaktadır. Avusturya, motorlu kara taşıtlarının karbon salınımlarının ülkenin çevresel hazinelerine olumsuz etkileri sebebiyle transit geçen yüklere kısıtlayıcı uygulamalar geliştirmiştir. TIR olarak dilimize yerleşmiş kamyon+semi treylerler ülkeye girmeden ROLA tipindeki vagonlara yüklenerek avusturya topraklarını demiryolu üzerinde katederler.

Özetle Multimodal Taşımacılık tüm taşımacılık yöntemlerinin bir potada bilgi, deneyim ve yapılabirlik kıstaslarıyla eritilerek ideal çözüm yolları üretildiği çok parçalı ve kullanım alanı en geniş yöntemdir. Intermodal Taşımacılık'a oranla Multimodal Taşımacılık müşteriye daha az kişi/kurumla iletişim kurma şansı verdiğiinden dolayı görece daha ekonomik ve uygulanabilir bir yöntemdir.

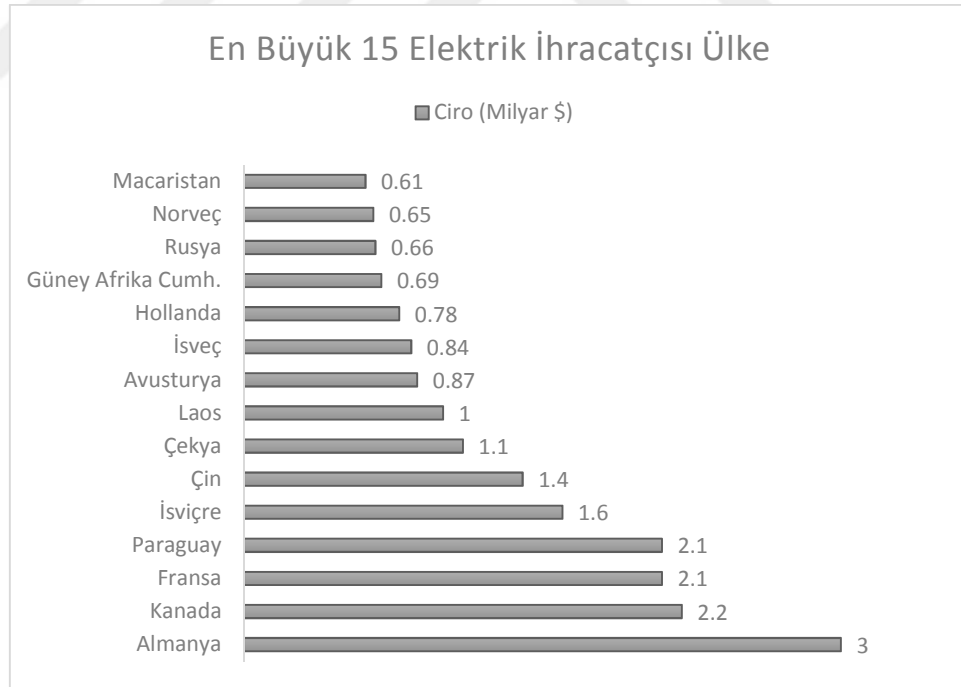
1.7.1.6. Boru Hattı Taşımacılığı

Yük taşınması sürecinde sıralama yapılırken yukarıda kolay akla gelmeyen taşıma yöntemlerinden biri de Boru Hattı Taşımacılığı (BHT)'dir. BHT'nin düşük bilinirliğe sahip olmasının ardında yatan neden toplumun geniş kesimlerince kullanılmamasıdır. BHT kullananlar devlet kurumları ve nadir de olsa (oran olarak) büyük endüstri kurumlarıdır. Taşıma hizmeti veren kuruluş devletlerin ortak yatırımla (Joint Venture) oluşturdukları

yapılardır. Fosil yakıtlar (doğalgaz dahil) BHT yardımıyla geniş coğrafyalara sevkedilebilmektedir.

1.7.1.7. Diğer : Yolcu, Elektrik, Hızıyuar, Uzay

Yolcu Taşımacılığı bu araştırmanın direkt konusu olmadığından bahse açılmayacaktır. Diğer yandan Elektrik sevkiyatı da BHT'ler gibi az bilinen taşıma yollarına sahiptir. Elektriğin üretildiği gibi kullanılması (yani satılması) gerekmektedir. Elektrik üreticisi ülkeler yerel kullanım fazlası kapasitelerini ihraç ederler. Almanya Kanada, Fransa gibi ülkelerin elektrik ihraçları sanayileşmekte olan ülkeler yönünde ilerler. Ülkelerin alt yapılarına giriş ve çıkış yapan voltajın kayıt altına alınması yardımıyla enerji bir ülkeden diğer ülkeye mevcut hatlar yardımıyla sevkedilebilir. 2016 tarihi itibarıyla küresel elektrik ticaretinin cirosu 26.4 milyar Usd'dir. Dünyanın en büyük ilk 15 elektrik ihracatçısı ülke aşağıdaki gibidir.



Grafik 3: En Büyük 15 Elektrik İhracatçısı Ülke

Kaynak: Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_electricity_exports 2018, s. 1, Erişim: 18.05.2018

Ciro olarak Fransa listede 3ncü sırada bulunsa da sahip olduğu nükleer santraller sebebiyle ucuz enerji maliyeti elde etmekte ve 73.4 milyon Kw/H ihracatla en fazla ihraç eden ülke konumuna gelmektedir.

Hızıyuar (Hyperloop) ve Uzay taşımaları geleceğin kullanım alanı bulması beklenen taşıma yöntemleri arasındadır. Her ikisi hakkında da "hayal" tanımlaması yapacağımız evre geçilmiş ve elle tutulur bilgiler oluşmuşdurumdadır. İngilizce Hyperloop olarak ifade edilen hızıyuar taşımacılığı sesüstü yolcu ve ardından yk ve eşya taşımacılığı için kullanılacak etkin yöntemlerden biri olacaktır. 2016 yılında Abd Nevada l'nde 4.8 kilometrelik test altyapısı kurulmaya başlanan Hızıyuar mucit Elon Musk tarafından "ray ötesi" taşıma sistemi olarak geliştirilmektedir. 1220 km/saat hıza ulaşması beklenen hızıyuarların 2050'ye kadar Abd ve Avrupa'da yaygın kullanıma ulaşması beklenmektedir. Diğer taşımacılık yöntemi ise gelecekçi bir öngörüyle ,Uzay Taşımacılığı'dır. Elbette, bu teknolojinin bir taşıma yöntemi olarak adlandırılabilmesi için ticari karşılığının uygulamasının olması şartı aranmaktadır.

1.7.2. Depo Yönetimi

Başlangıçta, tüm tedarik zinciri yönetimi bileşenlerinin uzmanlaşmadan uzak tek bir maliyet ve kar merkezi şemsiyesi altında toplandıkları dönemlerde Depolama Yönetimi de ayrı bir kar ve zarar merkezi olarak değerlendirilmemekteydi. İşletme yapısı değiştikçe parçalar kendi başlarına özerk birer yapı halini almaya başladılar. Depo işletme masrafları, birçok işletmede ürün satış maliyetine dahi katılmadığı gibi ayrı bir departman, iş tipi ve uzmanlık dalı olarak görülmemekteydi. Depo zaten sahip olunması gereken bir mülk olarak değerlendiriliyor ve depo çalışanları, depo işletme masrfları, depo kaynaklı hasar ve kayıplar genel gider kalemlerine doğrudan katılan zorunluluklardı.

Günümüzde depolar tedarik zincirlerinin ayrılmaz ve en önemli parçalarından sayılmaktadırlar. Kendi ilerinde ve yatırımcıları için bir kazanç kaynağı olmalarının yanında müşterilerine kattıkları dinamizm, entegrasyon, maliyet avantajı, uzman yönetim, danışmanlık, güvenlik, hız gibi artılar sayesinde küresel rekabette oyun kazandıran anahtar oyuncu haline gelmişlerdir. Ortaya çıkan diğer rakip depolama firmalarının da etkisiyle i

dinamiklerini sağlıklı kurmuş, emek ağır, insan hatasına açık, güvenlik açıkları olan örgütlerden, bilişim yoğun, insan hatası kaynaklı olasılıkları elimine etmiş, güvenlik açıklarını yeni raf, istifleme ve depolama teknikleriyle önleyen kurumlar haline gelmişlerdir.

Depo, ürünlerin hammadde aşamasından üretim ortamına, oradan da tüketim merkezlerine ve dağıtımına kadar olan bütün bir faaliyetler dizisinin gerçekleştirilmesinde stratejik rol oynayan ara noktalardır. Uluslararası ticarete, ithalat, ihracat, transit yönlü taşımalarda ve gümrük süreçlerinde ürünlerin muhafaza edildiği ve sevke hazır hale getirildiği, gerekli şartlara uygun inşa edilmiş kapalı alanlardır.

1.7.3. IT (Bilişim)

İletişim araçları, özellikle internet, fiber-optik ağlar, infrared tarayıcılar, yazılım sistemleri, akıllı otonom ve yarı-otonom donanım bileşenleri tedarik zinciri yönetimi'nin kısıtlılıklarını ortadan kaldıran ve hizmet alanını genişleten araçlardır. Dün ve bugün olduğu gibi gelecekte de bilişim ve tedarik zinciri yönetimi iş birliği artarak devam edecektir. tedarik zinciri yönetiminin talepleri bilişime, bilişimdeki gelişmeler de tedarik zinciri yönetimi iş süreçlerine hız kazandırmış, değer katmıştır. Tedarik Zinciri Yönetimi, merkezinde veri işleme ve karar alma yatan temel faaliyetlerini bilişimin varlığı olmadan yerine getiremez. Günlük kapasitesi milyonlarla ifade edilen sayıdaki siparişi işleyen, ürün kabul eden, depolayan, paketleyen, barkodlayan, stok kaydı tutan, sevkiate ürün planlayan ve raporlayan bir birimin bunca veri yoğun bir akışı insan gücüyle karşılayacağı günleri çok geride bıraktık. Tedarik zinciri yönetimi, internet sonrası dönemde kazandığı teknolojik ivmeyle günümüzde bilişim yoğun sektörler arasında en üst sıralarda yerini almıştır.

Planlama, tedarikçi seçimi, müşteri ilişkileri, raporlama gibi kritik tüm adımlar yerlerini yapay zekâ uygulamaları ve bilişim sistemleri destekli parçalara bırakmıştır. Tüm birimlerin gerçek zamanlı olarak birbirlerine bağlı olmaları tedarik zinciri yönetimi içinde de yeni ürün ve hizmetler geliştirilmesine yol açmıştır. Teslimat gerçekleştiren karayolu yük taşıtlarının birer ufak lojistik merkezine dönüştüğü iş örnekleri United Parcel Service (UPS) ve TNT gibi çokuluslu ekspres taşımacılık firmalarında kullanımdadır. Mainframe olarak

adlandırılan merkezi veri işleme sistemine uzaktan bağlanan birimler müşteri depolarına yerleşerek hizmetlerini direkt

1.7.4. Dağıtım

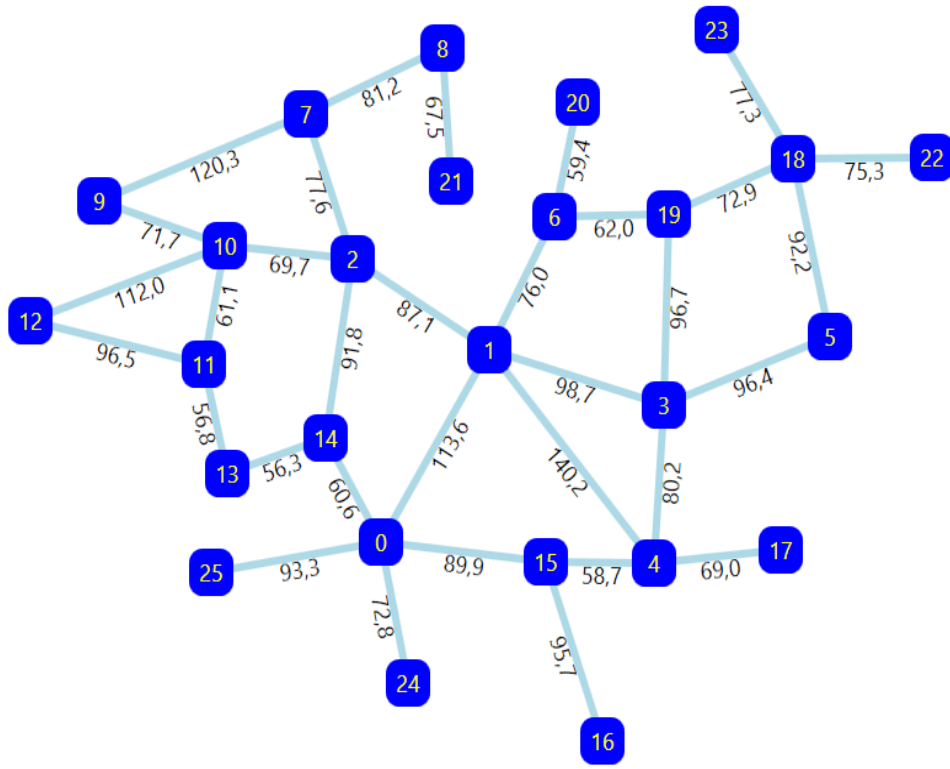
Bu konu başlığında irdedeceğimiz dağıtım kavramı, içinde ürün dağıtımını ve toplanmasını farklı bir tanımla *distribution & collection* (ya da *reverse delivery*) sürecini ifade edecek şekilde kullanılacaktır. Dağıtım, bir eylem olarak taşımacılık faaliyetidir. Uluslararası taşımacılıktan farklı, dağıtım, gümrüklenmiş ürünlerin yurt sathındaki diğer depo, mağaza, müşterilere teslimatı işi olmasıdır. Fabrikadan (Tedarikçi 1) bir diğer üretim noktasına (Tedarikçi 2), depolama merkezinden, kısa süreli işlem göreceği cross docking istasyonuna, Tedarikçi 1'den, cross dock istasyonuna, cross dock istasyonundan mağazaya, müşteriye ve ya müşteri ve mağazadan, Tedarikçi 1 e ulaştırılması sürecinin tüm eylemleri dağıtım faaliyetinin konusudur.

1.7.5. İstatistik ve Yöneylem Araştırması

İngilizce'deki adıyla Operations Research (OR) olarak ifade edilen Yöneylem Araştırması kaynak kısıtlılıkları dikkate alınarak bir şebekenin, dağıtım ağının ve ya sistemin verimli şekilde işletilmesini sağlayan bilimsel çalışmalar ve karar süreçlerinin tamamıdır. OR askeri kökenlere sahip bir disiplindir.

OR çalışmaları hedefine "gezgin satıcı problemi" olarak adlandırılan problemi almaktadır. Bu problem savunma sanayii, sivil endüstri ve diğer kamu kurumlarını da (örneğin posta idareleri, okul taşıtları gibi) kapsamaktadır. "Shortest Path Problem" (SPP) ya da "Traveling Salesman Problem" (TSP) olarak tanımlanan bu sorun özellikle savaş oyunları, bilgisayar destekli simülasyon araçlarının desteğiyle kısa devre ağ modellerinden geniş kapsamlı ve çok katmanlı ağ modellerine evrilmiştir. Genel bir bakış açısıyla OR çalışmaları hem problemi tanımlar, hem çözüme giden yöntem ve ağ modellerini üretir hem de ideal çözümü sunar. Bu bakımdan kendine tarım, şehircilik, taşımacılık ve tedarik zinciri yönetimi, yazılım gibi farklı disiplinlerde yer bulabilir.

Ortaya çıkan modelin sağlaması da yine bu kurgu tarafından doğrulanmak zorundadır. Geniş bir coğrafyaya kurulan depo, satış, üretim, noktalarının doğru mesafe, yer hatta iklimde olup olmadıkları öncelikle simüle edilmek zorundadır. Simülasyonun doğruluğu tescil edilmedikçe bir ağ modelinin eylem planı haline gelmesi peşinden başka problemleri getirecektir. Operation Research çalışmalarının bir süreç olarak tanımlanması, sunulan çözümlerin sürekli olarak yeniden değerlendirilmesi ve elde edilen bilginin örgütsel karar mekanizmalarında tekrar tekrar işlenmesindedir. Geribildirim, yöneylem araştırması faaliyetlerini hem dinamik süreçler yapar hem de onlara yeniliklere yüksek duyarlı yapılar olma özelliği katar.



Şekil 3: Tedarik Zinciri Yönetimi Ağ Modeli (Gezgin Satıcı Problem Şeması)

Kaynak:Aslan, <https://sites.google.com/a/mersin.edu.tr/yoneylem/ag-algoritmaları/ag-yapıları>, 2016, s. 1, Erişim: 10.03.2018

Çok değişkenli modellerde mevcut sistemin üreteceği sonuçlar net olarak öngörülemezse o yapıda bir karar problemi var demektir. Aslan, beklenen durum tasarlanan modelin tüm birimlerinde planlandığı şekilde ilerlemelidir. Bir sistemde, bir ağda, iş süreci içinde karar

süreci belirsizlikle doluyorsa, öngörülemeyen yollara sapıyorsa bu modelin doğru çalıştığından bahsedilmesi mümkün değildir. Böylesi durumlarda OR sistemi iç ve dış çevresiyle birlikte yeniden tanımlayarak matematiksel modeller önerir. Matematiksel model bir sistemin mantıksal akış yolunun sembolize edilmesidir. OR, karar süreçlerinde sezgisel yapıyı değil matematiksel modelleri kullanır. Matematiksel modelde olduğu gibi tüm OR karar modelleri, karar değişkenleri, kısıtlar ve amaçlardan oluşurlar. Sayısallaştırılmış değişkenler, yöneylem araştırmalarının üreteceği çözüm(ler)e doğrusal (lineer) ve ya doğrusal olmayan programlama teknikleriyle ulaşmaktadırlar.

1.7.6. Gözetim (Survey) ve Güvenlik

Küresel ticaret üretim, satın alma, sevkiyat, depolama, ambalajlama gibi işlerin birbirlerinden uzak mesafelerde gerçekleşmesine olasılık sağlamış ve sebep olmuştur. Bir tedarikçinin müşterisinin talimatlarına uygun ürün üretip üretmediğinin kontrolü Survey firmalarınca gerçekleştirilmektedir.

1.7.7. Liman Hizmetleri

Liman Hizmetleri, tedarik zinciri yönetimi sürecinin direkt ilişkide olduğu yapılar değildir. Ancak, liman hizmetleri taşıma süreçleri üzerinde önemli etki yaratacak ek hizmetlerin üretildiği yerler olması bakımından önem arzederler. Liman tanımını denizyolu ve havayolu taşıma modlarına ev sahipliği yapan, belli bir amaç için, uluslararası standartlara göre kurulmuş yerler olarak tanımlayabiliriz.

1.7.8. Gümrükleme

Gümrük, bir emtianın ülkeye giriş çıkış kapısıdır. Bu tanıma bağlı olarak sınır kapıları, deniz ve hava limanları, marinalar, iç gümrük olarak adlandırılan sınır içi lokasyonlardaki yerleşkeler, özel izne bağlı gümrük kontrolü altındaki kapalı ve/ ya açık depolar, fabrikalar, serbest bölge olarak tanımlı endüstriyel bölgeler gümrüklü sahalar olarak adlandırılmaktadır. Gümrük Vergisi (Harçlar), bir malın ülkeye girişinde devletin belirlediği tarife üzerinden ithalatçısından ve ya ihracatçısından tahsil ettiği (DDP) ücretlerdir. Bir bakış

açısıyla Gümrük Vergilendirme Sistemi o devletin dış ticaret politika araçlarından biridir. Vergi oranları, rekabeti yönlendirici, milli üreticileri koruyan, döviz çıkışı hızını, harcamaları, dış ticaret açığı dengelerini kontrol altında tutma amaçlı olarak birçok yönde kullanılabilir. Ülkeler kimi ürün kalemlerinde belli rakip ülkelere kotalar (dönemsel hacim/ton kısıtları) ve vergiler koyabilirler. Buradaki amaç, yerel üreticileri rakip ülke üreticilerinin istilasına karşı korumak, kendi sanayiisini sürekli kılmak, istihdamın azalmasını engellemektir.

Tablo 1: Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonları Tablosu

Tablo-1: Temel Beyaz Eşya Ürünlerinin Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonları (G.T.İ.P)

G.T.İ.P	Ürün İsmi
8418.10, 8418.21, 8418.29, 8418.30, 8418.40	Buzdolabı-Derin Dondurucu
8450.11, 8450.12, 8450.19	Çamaşır Makinası
8422.11	Bulaşık Makinası
7321.11, 7321.12, 7321.19, 8516.50	Fırın
8451.21, 10.00.11, 8451.21.90.00.11	Çamaşır Kurutma Makinaları
8508.11	Elektrik Süpürgeleri
8516.40	Elektrikli Utüler
8509.40, 8516.60, 8516.71, 8516.72, 8516.79	Elektrikli Mutfak Cihazları

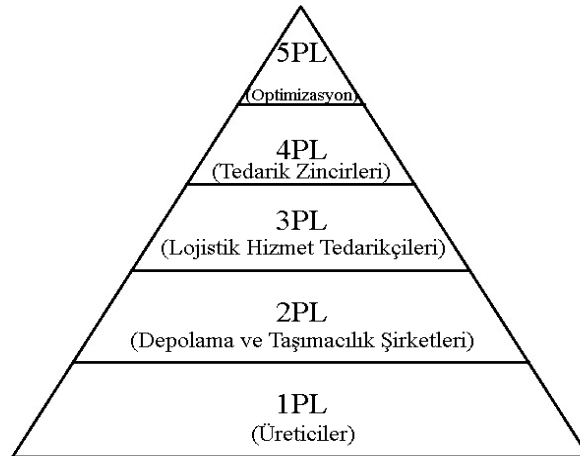
Kaynak: İş Borsası, <http://isborsasi.blogspot.com.tr/2015/09/beyaz-esya-sektorunun-analizi-2.html>, 2015, s. 2, Erişim : 12.15.2017

Gümrük sistemi, ürünleri, uluslararası standartlara sahip **GTIP Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonu** olarak adlandırılan veri sınıflandırma yapısıyla tanımlanmaktadır. Dünya Gümrük Örgütü (World Customs Organization) tarafından *Harmonized Commodity Description and Coding System (HS Code)* olarak isimlendirilen GTIP yapısı ürünleri 12 haneli kodlar halinde tanımlamakta kullanılmaktadır. HS Kodu'nun ilk altı hanesi WCO tarafından belirlenmiştir ve uygulayan ülkeler tarafından değiştirilemez. Ardından gelen haneler ülkelerin kullanım şartlarına ve o ürünün yapısına göre ülkelere göre farklılık gösterebilir. Dünya üzerinde 170'den fazla ülke tarafından kullanılan GTIP sistemi ürüne atanan verginin hesaplanmasında, dış ticaret (ithalat, ihracat, transit) istatistiklerinin kayda alınmasında, ürün menşeinin tespitinde, ülke dış ticaret politikalarının belirlenmesinde, çevre ve sağlık kriterlerine bağlı olarak ülke vatandaşlarının korunmasında kullanılırlar.

GTIP yapısı ülkenin mevcut gümrük rejimleri ışığı altında ve ICC (International Chamberce of Commerce) olarak bilinen Uluslararası Ticaret Örgütü'nce standartlaştırılan teslim şekilleri (*Incoterms*) etkisinde uygulama bulur. Gümrük Rejimleri sırasıyla;

1.7.9. 3PL, 4PL, 5PL

3rd Party Logistics, 4th Party Logistics, 5th Party Logistics olarak gruplanan bu tanımlar tedarik zinciri yönetimi sürecindeki entegrasyon seviyelerini, hizmet çeşitliliği ve kapsamını ifade etmek amacıyla kullanılmaktadır. "In House" olarak ifade edilen ve müşterinin kendi tedarik süreçlerini kendi iç kaynaklarıyla şekillendirdiği yapıdan zaman içinde 2PL, 3PL,4PL ve 5PL olarak evrilmiştir. Kurumların, tedarik zinciri yönetimi iş akışlarında dış kaynak kullanım oranlarını da ifade eden endirekt bir gösterge olarak da kabul edilebilir. "Party" kelimesi "taraf" anlamında kullanılmaktadır. İlk taraf ticareti, iş emrini doğuran, karar üretici taraftır. Bu aynı zamanda üretilen tedarik zinciri yönetimi hizmetini satın alan müşteridir. 1st Party'ye sadece müşteri değil aynı zamanda tedarik zinciri yönetimi müşterisine müşteri olan gerçek veya tüzel kişiler de dahildir. 2nd Part, direkt taşıyıcıları ifade eden gruptur.Aidiyet, konu firmaların yük taşıtlarının yasal olarak tamamına sahip olma şeklinde olabileceği gibi, leasing kontratına bağlı olarak işletilmesi hallerini de kapsayabilir. 3rd Party (3PL) olarak tanımlanan grup tedarik zinciri yönetimi iş ortaklarıdır.



Şekil 4: Lojistik Hizmetlerin Evrimsel Yapısı

4PL grubu ile 3PL arasındaki fark kapsamdır. 4PL tanımı Accenture isimli yönetim danışmanlık firması (eski adıyla Arthur Andersen) tarafından literatüre kazandırılmış bir tanım olup birden fazla 3PL yapısını kontrol eden tedarik zinciri yönetimi iş ortağını ifade etmektedir. 4PL servis sağlayıcılarının gücü, müşterilerinin iş hacimlerine bağlı olarak, birden fazla 3PL ağını, sahip oldukları iş bilgisi sayesinde, kendi bünyelerinde modelledikleri tedarik zinciri yönetimi süreçlerine entegre ederek uyumlu, bütünleşik ve kapsamlı tedarik çözümlerini işler kılabilmelerinden gelmektedir. 4PL iş ortağı bir uyumlaştırıcıdır.

Tek tedarik zinciri yönetimi müteahhidi olarak müşterisinin tüm küresel ölçekli tedarik sürecini yönetebilir. 4PL kurumları ileri seviyede ve ölçekte hizmet üreten, yaratıcı, müşterisinin tüm iş süreçlerine eksiksiz entegre olmuş, kurumun güç kaynaklarından biri haline gelmiş, gider kabul edilen bir "dış kaynak"tan çok takımın bir oyuncusuna dönüşmüş samimi, enerjik ve başarı hedefli bir iş ortaklarıdır. 5PL yapısının da 4PL gibi, 3PL kurgusuna sadece kavramsal değerler ekleyen, kapsam olarak öncüllerinden daha yetkin yapılar temsil edilir. 4PL ve 5PL iş ortakları non *asset owner business partner* olarak ifade edilirler. Bu kurumların bir deposu, bir kamyonu, bir uçağı olması gerekmez. Aslolan, sahip oldukları vizyoner bilgi hazinesi sayesinde müşterisinin tüm tedarik zinciri yönetimi süreçlerine rakiplerine fark atacak, marka bilinirliğini sağlamlaştıracak, çevreye ve kültür yapılarına duyarlı, yüksek karlılık kazandıran ve bu süreci sürdürülebilir kılan değerler katmaktır. E-Ticaret süreçlerini yönetmek bunlardan biridir. Bir farktan söz etmek gerekirse 4PL ve 5PL arasındaki en belirgin fark 5PL yapılarının odak noktalarına bilgi teknolojilerini, yapay zekâ uygulamalarını, veri analizlerini almış olmalarıdır.

1.7.10. Sigorta

Sigorta, benzer tip risklerle karşılaşma olasılığı olan gerçek veya tüzel kişilerin (sigortalanan veya sigortalatan) üzerinde anlaşılan bedeli (poliçe bedeli), zararı tazmin taahhüdüne giren kuruma (sigortalayan) ödemesi yoluyla toplanan tutarın, riskin vuku bulması halinde ortaya çıkan zarar miktarında güvence altına alınanların (sigortalanan) kayıplarının karşılandığı bir risk transfer yöntemidir. Tedarik Zinciri Yönetim sürecinde kurulan tüm ilişkiler sigorta

şemsiyesi altında güvence altına alınmaktadır. Sigortacılık sektörü tarafından her bir uzmanlık alanı ve iş tipi için farklı kapsamlara sahip poliçeler üretilmiştir.



BÖLÜM 2: YAPAY ZEKÂ VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ BİRLİKTELİĞİNE DAYANAN ÇÖZÜM MODELLERİ

Bu bölümde önceki bölümlerde ifade edilen kavramların bir araya gelerek ortaya çıkarttıkları sinerjik modeller günümüzdeki örnekleri ve yakın gelecekte ortaya çıkacak gelişmiş türevleriyle tanıtılacaktır. Halihazırda kullanılan yapay zekâ algoritmaları tedarik zincirleri, taşımacılık modları temel alınarak ifade edilecektir. Konuya Yönetim Bilmi merceğinden bakılığında yapay zekâ algoritmalarının matematiksel formülleri, yazılım kodları, konu sistemlere ev sahipliği yapan donanım özellikleri gerekmedikçe detaylı olarak değinilmeyecektir. Ancak konunun doğru ifade edilmesi aşamasında özellikle Sezgisel Algoritmalar'ın (Heuristic Algorithms) tedarik zinciri yönetimi iş akışlarında kendilerine buldukları yerleri işaret ederek ilerlememiz gerekmektedir. Belirilen modeller, teoriden çok, gerçek yaşamda karşılık bulmuş vaka analizleriyle desteklenecektir.

2.1. Günümüzde Uygulanan Modeller

Öğrenen bağımsız sistemler ve makineler inşa etmek için öğrenen örgütler kurulması gerekir. Öğrenen örgütler ise öğrenen insanların ürünüdür. Günümüzde öğrenmeye dayalı modellerin tamamı insan öğrenmesi süreçlerinin birer taklididir. Gelecekte öğrendiğini diğer yapay sistemlere aktaran ve kendi öznel öğrenme metotlarını yöneten yapılarla karşılaşmamız muhtemeldir. Bu konuya "Gelecekte Uygulanması Beklenen Modeller" başlığı altında değinilecektir. Günümüzün yapay zekâ sistemlerinin tedarik zinciri yönetimi endüstrisindeki uygulamaları da evvelinde insanlarca yürütülen görevlerin mekanik sistemlerce üstlenilmesinden ibarettir. Aşağıda belirtilen örnekler yapay zekâ sistemlerinin türettiği işler değildir. Bu haliyle günümüzdeki yapay zekâ yapılarının tam bağımsız yapılar olduklarından bahsetmemiz için erken bir dönemde olduğumuzu görmekteyiz. Algoritmalar ve kod

manzumeleriyle öğrenen ve karar alan hale getirilen bu sentetik canlılar hala yüksek düzeyde insana bağımlı yapılardır.

2.2. Simultane Havayolu Tarife Sistemi

Yapay Zekâ'nın en derin ve geniş uygulama alanı bulduğu endüstri ulaşım, taşımacılık, tedarik zinciri yönetimidir. Havayolu hizmetlerinde kritik karar noktalarının tamamına yakını sayısallaştırıldığından bir yapay sistemin sürece dahil olması az veriyle hareket eden endüstrilere oranla daha hızlı olmakta ve sonuçları kısa sürede alınmaktadır. Airconomy GmbH'den Tobias Grosche ve University of Mainz'dan Franz Rothlauf uçak tarifelerini optimize eden sürece yapay zekâ algoritmalarıyla yanıt geliştiren bir sistem kurgulamışlardır (Fink & Rothlauf, 2015, s. 81).

Basitleştirecek olursak, havayolu şirketlerinin tüm süreçlerinde en üst düzeyde verimliliği ve etkinliği sağlaması bir tercihten çok kati bir zorunluluktur. Aksi takdirde para kazanamazlar. Uçuş planlaması birçok değişkene bağlıdır. Yolcu sayısı, iklim şartları, çıkış ve varış limanlarındaki yoğunluk, iki nokta arasında yolculuk süresi, rakiplerin sayısı ve kargo ve bilet ciroları birer veri olarak alınmaktadır. Talebin olması karlılığın da var olduğunu göstermemektedir. Bu verilerin edinilmesi, bir havuzda toplanması ve analiz edilmesi yapay zekâ algoritmalarıyla sağlanır.

Havayolu firmaları dünya üzerindeki binlerle ifade eden rota arasından seçim yaparken altyapılarında kullandıkları Predictive Analysis yöntemlerinden yararlanırlar. Karar olarak beliginleşen öneriler kurumlarca Karar Destek Sistemleri amacıyla sürekli kılınmışlardır. Yeni açılacak hatların bulunması, o hat için atanacak uçak adedi (Fleet Assignment), uçak(lar)ın rotasyonu, yerde kalış süresi, personel ihtiyacı öngörülerini yapay zekâ destekli KDS ler yardımıyla sağlanır. yapay zekânın bu süreçteki temel görevi karmaşık analiz

süreçlerini basitleştirmesi, hızlandırması ve gerçeğe en yakın öngörüler yapılacak şekilde yönetime sunmasıdır.

2.3. Gezgin Satıcı Problemi ve Yapay Zekâ Algoritmaları

Gezgin Satıcı Problemi (GSP) hakkında önceki bölümlerde bilgi verilmişti. GSP sadece bir satıcının ziyaret planı sınırlılığında tezahür etmez. Aynı sorun tedarik zinciri yönetimi iş akışlarında sıklıkla karşılaşılır. Özellikle Reverse Logistics sürecinde bozuk veya atıl ürünlerin gerekli satış merkezlerinden teslim alınması ve o ürüne hitap edecek en uygun fabrika ya da depoya tahliye edilmesi gerekmektedir. Basit gibi görünen bir teslimat süreci satış merkezi, ana depo, cross dock, fabrika, yedek parça deposu, teslimat süreleri, her bir birimin bulunduğu yer, çalışma süreleri, ürün yükleme ve boşaltma yetkinlikleri, taşımayı sağlayan araçlar, tipleri, kapasiteleri, her sevkiyat sırasında sahip oldukları yüke uygun boş yer olasılığı ve bu boş yerin en az yol, yakıt, iş zamanı kıstasında planlanması gibi yaklaşık 100 adet değişken bulunmaktadır.

Bu sayı, tedarik zinciri yönetimi ağının ölçeğine göre azalır ve çoğalır ancak problem. Bu problem simetrik ve asimetrik olarak iki ölüme ayrılmaktadır. Simetrik GSP'de müşterilerin buldukları yerler arasındaki mesafeler aynıdır. Asimetrik GSP'de ise fabrika, ana depo, aktarma noktaları, satış merkezleri, ürünler asimetrik şekilde yerleşmişlerdir. Temel amaç talep edilen kriterler açısından en iyi sonuca ulaşmaktır. Bu kriterler hız, ekonomiklik, güvenlik yada hepsi birden olabilir. Ardından üretilen Araç Rotasyon Problemi (aynı zamanda multi GSP olarak isimlendirilir) simetrik ve asimetrik modellerin peşi sıra literatüre eklenmiştir.

Asimetrik GSP Modellerinde kimi durumlarda tek yön açıkken dönüş yönü açık olmayabilir. Trafik, sürüş sınırlandırılmaları, coğrafi kısıtlılıklar asimetrik modellerin çözümünü aynı ölçekteki simetrik modellere oranla güçleştirebilir. Burada çözüm yapay zekâ

algoritmalarıyla sağlanabilmektedir. Bu aşamada şehirler 1 sayısından başlayarak, n sayısına kadar tanımlanır. X_{ij} şehirlerin döngüsel sırasını belirten fonksiyonel üyedir.

C_{ij} değişkeni ise şehir i ile j arasındaki mesafeyi tanımlamak için benzer bir kodla algoritmada yerini alır. Ardından GSP için aşağıdaki doğrusal formül üretilebilir.

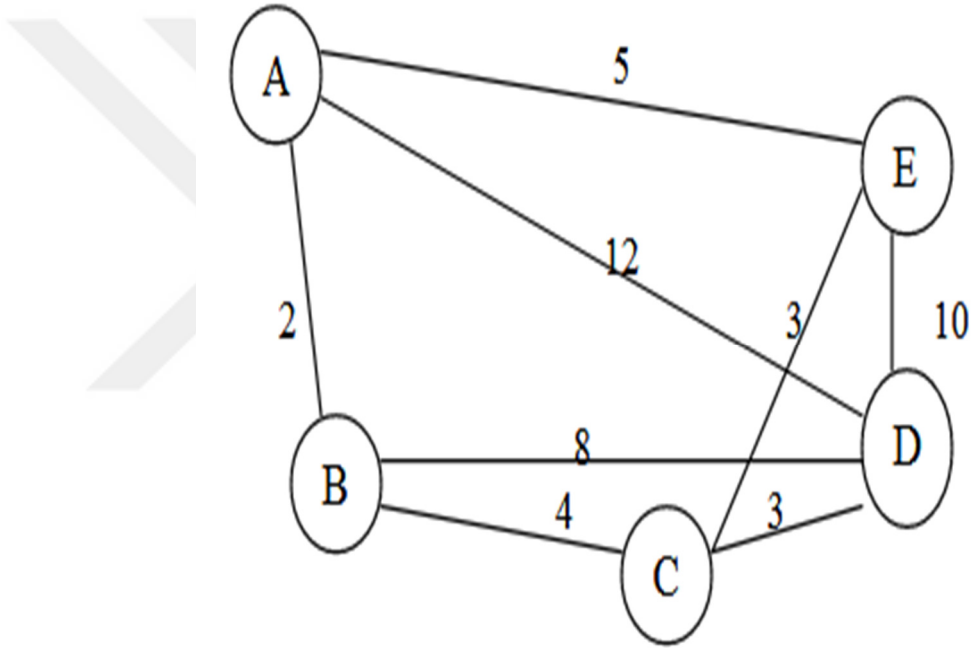
Görüldüğü üzere basit bir IF & THEN döngüsü ile satıcımızın şehirler arasındaki mesafe sıralaması kıstasında öncelikleri belirlenmeye çalışılmaktadır. Bir şehirden sonra aşka bir şehre gidecek şekilde sağlanan eşitlik çıkış ve varış şehirlerinin farklı olması gerektiği yönünde işlenmektedir. Her bir şehre bir defa uğranacaktır. Bu formül algoritmayı kombinasyonların sıralandığı permütasyonlara yöneltecektir. İlk seçenek Brute Force Search'tir. Çok zaman alan ve tüm olasılıkların üzerinden tek tek geçerek en etkin yolu arayan yöntemdir. Bu her kazılan toprağın altında altın çıkma olasılığı dikkate alınarak tüm dünyayı boşyer bırakmayacak şekilde kazmaya benzer.

Elbette bu eylemlerin X adedinde altın bulunma olasılığı mevcuttur ancak tüketilen kaynak elde edilen altını karşılamayacaktır. GSP için 1962 tarihinde sunulan Held-Karp Algoritması (HKA) kabul edilen en dinamik ve kestirme yöntem olarak bilinmektedir. HKA mGSP'yi tanımlarken her bir satıcının aynı depodan yıla çıkarak, farklı nodeları (bu müşteri, satış noktası, toptancı..vb olabilir) birer kere ziyaret ederek en kısa sürede, en hızlı ve en ekonomik yöntemle başlangıç noktasına döndüğü simetrik (sGSP) ve asimetrik (aGSP) ağ kullanılarak gerçekleşen feeliyeti bir tur olarak tanımlamışlardır. Bir tur içinde ana ve ara yollar olduğu gibi ara ve ara yollar, Ana ve ara yollar, ara ve Ana yollar olacaktır.

Elbette GSP için tekil bir algoritmanın nihai sonucu tüm ağ modellerinde vermesi beklenmemelidir. Çoğu durumda Interpolasyon, En Yakın Komşu, Clark & Wright, Christofides, Karma, Olasılık algoritmaları beraber kullanılabilir. GSP problemlerinde basit sonuçlar için Brut Force Search permutasyonu kullanıldığında ideal sonuç X sayıdaki olasılığın tek tek üzerinden geçerek bulunur. Bu ufak çaplı basit döngülerde işe yarayabilir ancak çok katmanlı, geniş ağlarda uygulanması uzun zaman alan ve kısmen yeterli yöntemler arasında yer aldıklarından mGSP problemlerinde Dinamik Programlama Yöntemleri (çoklukla C++ ve Python) çözüm üretmektedir. Günümüzdeki tedarik zinciri

yönetimi kurumları altyapı sistemlerinde yapay zekâ uygulamalarını mGSP çözümleri için etkin olarak kullanmaktadırlar.

Hamilton Döngüsü (Hamilton Cycle) basit bir dağıtım ağındaki etkinliğin ölçülmesi için üretilmiş bir çözümdür. Toplamda 4 adet ziyaret noktası sınırlılığında işler. 1,2,3,4 bir satıcı tarafından ziyaret edilmek zorunda olsun. Nodeların arasındakiler de masrafları ifade etmekte kullanılsın.

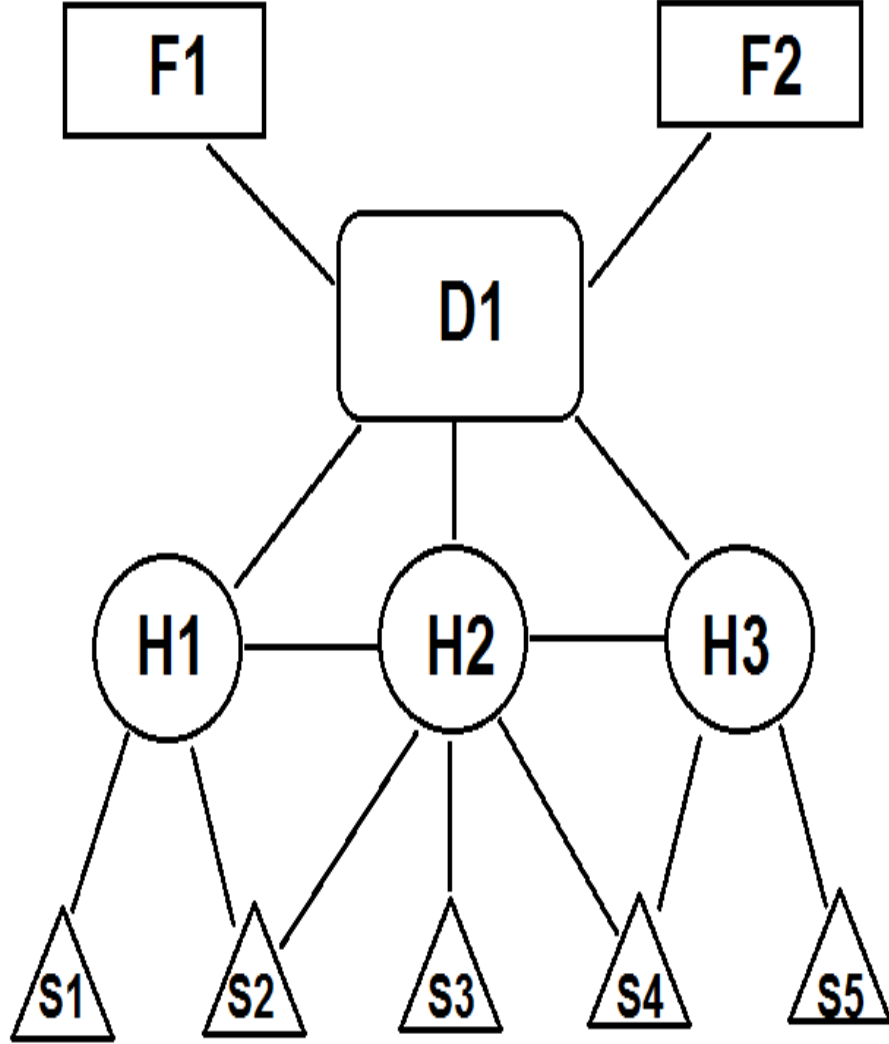


Şekil 5: Gezgin Satıcı Problem Ağı

Kaynak: G.Tollis, 2015, s. 2

Bu basit örnekte görüldüğü üzere optimal rota 1-2-4-3-1 olacaktır. $10+25+30+15 = 80$ en düşük maliyetli rotadır. Eldeki bulgunun bir koda dönüşmesi için, problemin bilgisayar tarafından anlaşılır kılınması gerekir. 1 numaralı şehri başlangıç noktası ve bitiş noktası olarak alalım. 1 den yola çıkan satıcı 1 e döndüğünde turunu tamamlamış sayılmaktadır.

Permutasyonumuzun $(n-1)!$ olasılık üretmesi istenecektir -ki başlangıç noktası tekrar maliyet faktörü olarak tanımlanmasın.



Şekil 6: Bir Tedarik Zinciri Yönetimi Ağı Modeli

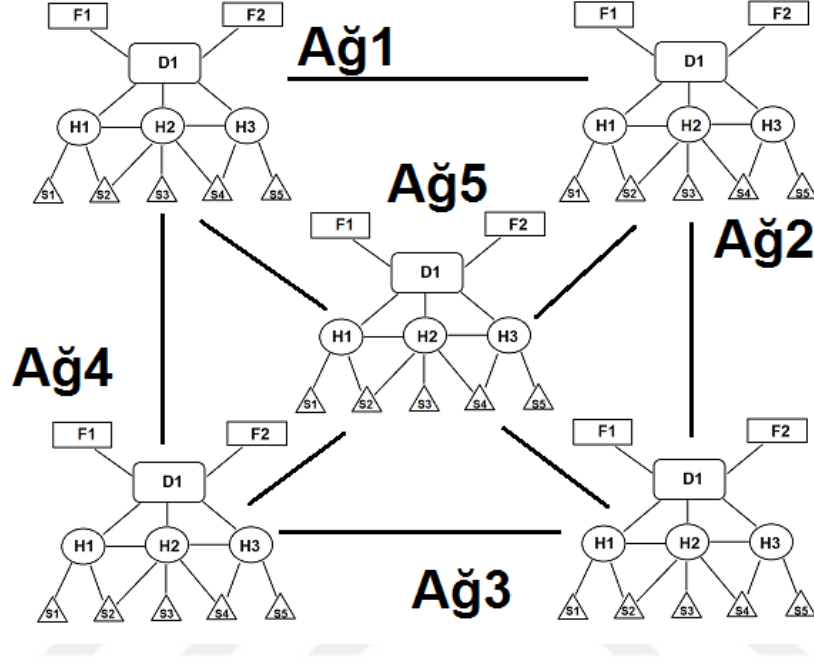
Yukarıdaki şekilde F Fabrika, D Ana Depo, H Hub veya CrossDock yada bölge depoları, S Satış Merkezini ifade etmektedir. mGSP algoritmalarının hitap ettiği rota planlarına sahne olan ağların basit bir modeli olarak düşünülebilir. Birimlerin arasındaki bağlantılar çift yönlüdür ve olasılıklar tedarik zinciri yönetimi iş ortağının ve müşterinin ortak kararıyla

arttırılabilir (Örneğin F_1 'den S_2 'ye ya da H_2 'den F_2 'ye gibi). Yukarıdaki ağ örneğinde fabrikadan satış merkezine yönelen sevkiyat sistemi reverse logistics hizmetiyle atık, bozuk, iade ürünlerin geri dönüşü içinde kullanılır. Bir başka deyişle, $20 M^3$ hacme sahip bir sevk aracı için algoritmanın sadece en hızlı ve ucuz yolun kararını vermesi yeterli olmayacaktır. Sisteme girilen reverse logistics iş emirlerinin de elleçlenmesi gerekir. Araç maksimum dolulukla hareket etmek zorundadır. Bu da rota planlaması sürecini basit modele göre daha karmaşık kılar. Araç $15 M^3$ yükü D_1 'den H_2 'ye sevk ederken $5 M^3$ lük boşluk havaya savrulmuş bir kapasitedir. Teknik olarak nihai ürün üzerinde maliyet etkisi yaratacaktır. Aracın H_2 'de indirip sadece S_3 'e sevk etmek üzere $12 M^3$ yük alması da benzer bir maliyet yaratacaktır. Araç X süre H_2 'de S_4 'e sevk edilecek $8 M^3$ 'lük ürünün D_1 'den gelmesini bekleyerek tam kapasiteyle S_3 ve S_4 'e sevkiyat gerçekleştirebilir. Problem burada bitmez. Aracın beklemesi de bir maliyettir. Kurgulanan yapay zekâ çözümünün Predictive Analysis olarak algılanan öngörücü analiz yöntemlerine hakim olması gerekliliğinin nedeni budur. Sevkiyat planı dahilinde araca planlanan yükün tahmini varış saatlerini öngörerek ağ içinde hareket eden araçların bekleme süreleri en aza indirilmelidir.

Görüldüğü üzere basit sGSP'deki A noktasında başlayarak A noktasında biten döngü (multiple) mGSP ağlarında daha kapsamlı bir süreç haline gelmektedir. Temel problem, alt (sub problems) problemlere onlar da kendi aralarında alt problemlere bölünmektedirler. Aracın teslimat yaptıktan sonra boş olarak dönmesi günümüz işletmeleri için katlanılması zor bir zarar olacaktır. Aracın reverse logistics hizmetiyle iade olarak taşıdığı ürünler karışıközelliğe sahipse (tamir edilmesi gereken, atık ve iade) yapılması gereken ne olacaktır? Diğer yandan, yukarıda resmedilen ağ bir bölgeyi ifade etmektedir. Aynı ölçekte entegre 5, 10, 20 kat büyüklükteki ağ kümelerinin işletilmesi için çözüm problemleri sayısallaştırmaktan, süreç ve görev tanımlarını doğru yapmaktan, değişkenleri problem çerçevesinde formülize etmekten ve algoritmik yapıyı ihtiyaca en optimal yanıtı verecek kodlama diliyle sistemselleştirmekten geçer.

Yapay zekâ sistemi bu tanımlar, iş akışları içerisinde onbinlerce kararı eş zamanlı olarak işlettiği tüm ağ birimlerinde uygulayacaktır. Somutlaştıracak olursak, Çin Qingdao'da üretilen bir deri cüzdanın 48 saat sonra İstanbul'daki müşteriye sadece 5 Usd ye

ulaşabilmesinin ardında yatan motor güç yapay zekâ destekli ağ modellerinin etkin ve verimli işletilmesidir.,



Şekil 7: Çok Bölgeci Entegre Tedarik Zinciri Yönetimi Ağ Modeli

2.4. Online Taşımacılık ve Yük Optimizasyon Programları

Yük sahibiyle nakliyeciler firmaları buluşturan online platformlar 1990'lardan bugüne internette hizmet sunmaktalar. Bu platformların çoğu yük sahibinin taşımak istediği eşyanın bilgilerini, diğer yandan araç sahibi nakliyeciler firmanın ise yüke uygun aracının detaylarını sisteme girmesi temelinde işleyen uygulamalardır. Başlangıçta yapay zekâ eklentilerine yer verilmeyen ve basit birer veri tabanı hizmeti sunan bu yapılar günümüzde akıllı ve öğrenen sistemlere dönüşmüşlerdir. Yükün taşınma sıklığı, aracın üzerindeki boş yer, mevcut kargoyu teslim edeceği boşaltma şehrindeki taşıma talepleri arz ve talebi bir araya getiren proaktif yapılar haline almışlardır.

Yapay zekâ uygulamalarını aktif olarak kullanan online cargo platformları bu kavramı iki eş zamanlı kanalda değerlendirmektedir. İlki arama ve ilişkilendirme algoritmalarıdır. Search

and Ranking Algorithms olarak ifade edilen bu matematiksel kümeler yükü taşıyanla ilişkilendirmede çığır açan yapılar haline gelmişlerdir. Google'un varoluşunu Page Ranking algoritması olduğunu belirtmiştik. Yük sahibinin taşıyan nakliyecinin kendine uygun yükü bulmasını sağlayan onlarca farklı algoritma vardır. Linear Search, Binary Search, Jump Search, Interpolation Search, Exponential Search, Sublist, Fibonacci Search, The Ubiquitous Binary Search, Recursive Search, Substring Search ve benzeri algoritmalar aranan ve kullanıcıya sunulan bulgunun doğruluk derecesini yapay zekâ sisteminin kod manzumelerinden oluşan karar ağaçlarına bırakan teknolojiler olarak hizmet sunmaktadırlar. Diğer kanal ise yapay zekâ uygulamalarının tüketici davranışlarını derinlemesine öğrenen yapay sistemlerin, kullanıcı davranışlarını analiz ederek gerekli proaktif önerilerde bulunmasıdır.

Bir fabrikanın benzer özelliklerde ve zaman aralıklarında belli noktalara sevke hazır olan yükleri için fabrika çevresinde yük boşaltmayı planlayan araçlar için verisel ilişki kurulması ve her iki tarafa bunun bilgisinin verilmesi yapay zekâ uygulamalarının üstlendiği görevdir. Ortada bir öğrenme vardır. Öğrenme veri toplayarak gerçekleşmiştir. Bir analiz vardır. Analiz, sisteme üye olan kullanıcının geçmiş işlemlerinin döküldüğü havuzdan çekilmiştir. Mobacar, Timocom, UShip gibi lider kuruluşlar sahip oldukları teknolojiler sayesinde yılda 1.2milyard usd lik iş bağlantısına aracılık etmektedirler. M&M'in pazar araştırmasına dayanarak 2030'a kadar yapay zekâ sistemlerinin taşımacılık sanayiindeki tetiklediği işlemlerin cirosu 10.3 milyar usd olarak gerçekleşmesi beklenmektedir (AI in Transport Market Worth 10.3 Bln in 2030, 2017, s. 2).

Online sistemlerin hizmet verdiği kurumsal ve bireysel müşteri adedi yüz milyonlarla ifade edildiğinden aslında günümüzün en büyük freight forward kurumları yerine geçmektedirler. Elbette, bu denli bilgi yoğun iş akışında müşteri memnuniyeti sağlamanın yolu satış sonrası destek sürecinde ortaya çıkmaktadır. Bu aşamada devreye Chatbot'lar girer. Chatbot'lar sahip olduğu çoklu dil algoritmaları sayesinde yazılı ve sözlü olarak müşterilerden gelebilecek soru, talep, şikayetlere yanıt veren, çözüm ürete akıllı sistemlerdir. Başlangıçta basit sorulara basit yanıtlar veren bu yapay zekâ uygulamaları günümüzde Turing Testi'ni aşmayı başaracak seviyeyi geçmişlerdir. Yapay zekâ destekli müşteri hizmetleri yetkilisi "Dian

Xiaomi" Alibaba.com'un kullanıcılarıyla arasında iletişimi yöneten akıllı bir sistemdir. Dian Xiaomi müşterilerin talep, şikayet, öneri, geri bildirimlerini %90 doğruluk oranıyla anlayarak günde 3,5 milyondan fazla tüketiciye hizmet etmektedir. Bir insanla karşılaştırılmayacak kadar büyük bu farkın ardında ise ses ve yazıyı formülize eden yazılım bulutları bulunmaktadır. Alibaba, Dian Xiaomi'yi portalda dükkan açan tüm kurumsal müşterilerin kendi nihai tüketicileriyle aralarındaki iletişim sürecini yönetmeleri için ücretsiz sunmaktadır. Alibaba'nın amacı yapay zekâ sisteminin kullanıcı sayısı, olasılık ve geri bildirim çeşitliliğini artırarak öğrenme kapasitesini güçlendirmektir. Yakın zamanda D.Xiaomi müşterilerin sesli ve yazılı mesajlarından o anki duygusal durumlarını da öngörmeye başlayacaktır. Ürünü geciken sınırlı bir müşterinin doğru bilgiyle donanmış, insan psikolojisinden anlayan yapay bir sistem tarafından teskin edileceği günler çok uzakta değil.

2.5. Akıllı Depo Sistemleri

Pattern Matching (Model Eşleştirme), Validation (Onaylama), Prediction (Öngörü), Selection (Seçim) uygulamaları otonom, insansız lojistik depoların Yapay Zekâ omurgasını oluşturan robotik sistemleri tanımlamakta kullanılan terimlerdir. Amazon, Hitachi, Gap, Samsung, Apple, Walmart gibi depo yönetim ihtiyacı büyük ölçeklerde olan firmalar sahip oldukları tedarik zinciri yönetimi ağına dahil birimlerde yapay zekâ sistemlerinden faydalanmakta ve gelişimlerine önyak olmaktadır. Amazon Manchester'daki deposunda barkod okuyan, rafa ürün dizen, sipariş edilen ürünü raftan alarak sevke hazırlayan, yapay zekâ sistemine bağlı olarak hareket eden robotlar kullanmaktadır. Depo, günde ikiyüzbin siparişi 0,00002 hata oranıyla insansız depo modeliyle yönetmektedir. Burada yapay zekâ sisteminin ve robotların sürece katkısı hız, kesintisiz mesai saatleri, kaza riskinin sıfıra indirilmesi, maaş ve maaşa bağlı giderlerin ortadan kalkması gibi insan merkezli sorunları ortadan kaldırmasıdır.

Amazon, 2012'de satın aldığı yapay zekâ ve robot üreticisi Kiva'ya 750 milyon usd ödemiştir. Günümüzde dünya üzerindeki Amazon depolarında 85,000 adet akıllı robot hizmet vermektedir. Şirketin tedarik zinciri yönetimi direktörü Roy Petrucci konuyu "Robotlar

şikayet etmezler." diye özetlemektedir. Belli ki gelişen teknolojiyle basit işlevlerinin de dışına çıkacakları bir geleceğe çok uzak değiliz. Ocado market zinciri de depolarında yönetimin ve iş gücünün büyük kısmını yapay zekâ destekli robot sistemlerine bırakmış bir perakende devidir. Ocado yönetimi, on yıllık süreçte tamamı robotlardan oluşan depo sistemlerine geçmek için programlarını tamamladıklarını açıklamıştır. DHL BK, Liverpool'daki deposunda Sawyer isimli Collaborative-Bot (Co-Bot) olarak tanımlanan insan çalışanlarla iletişimde bulunan, yapay zekâ destekli makineyi göreve almıştır. Sawyer insansı kolları ve mekanik gözleriyle mesai arkadaşlarına paketleme ve sipariş ayrıştırma (Pattern Matching) yardımcı olmaktadır. Teknoloji devi Hitachi de tedarik zinciri yönetimi süreçlerinde depo faaliyetlerine yapay zekâ ile yön veren firmalardandır. Hitachi depolarındaki performans analizlerini (Key Performance Indicators) yapay zekâ uygulamalarıyla yapılandırmıştır.

Hitachi, yapay zekâ robotik ilişkisinden çok Predictive Analysis olarak tanımlanan depo çalışanlarının KPI verilerini son kullanıcıdan gelen talepten başlayarak müşteri geribildirimine kadar takip etme amacıyla değerlendirmektedir. Yapay zekâ, Hitachi ürünlerinin var olduğu tedarik zinciri yönetiminde tepe yöneticisi görevindedir. Ürettiği raporlar direkt yönetim kurulu tarafından kullanılmaktadır (Hiramaya, Akitomi, Kudo, Miyamoto, & Mine, 2016, s. 2).

Ünlü hazır giyim markası GAP da Tennessee'deki deposunda Kindred'in ürettiği akıllı robot depo yönetim sistemini kullanmaktadır. Kindred robotları, konveyör üzerinden geçen ürünleri mekanik olarak ayrıştıran ve siparişlere uygun olarak paketleyen entegre bir yapay zekâ çözümdür. Sahip olduğu sorting algorithm sayesinde gözlükten t-shirte, ayakkabıdan aksesuarlara kadar onbinden fazla artikeli tanıyarak doğru ürünü doğru siparişe eşleştirmektedir. Kindred kurucularından George Babu, GAP'in depolarında kullanmak üzere robot yatırımlarına devam edeceğini belirtmektedir (Vanian, 2017, s. 1).

Kindred robotları öğrenen makineler sınıfında bulunan yapay zekâ canlıları olduklarından ürünleri ayrıştırma ve drop-off noktalarına bırakma hızları her geçen gün iyileşmektedir. Fransız yapay zekâ şirketi Exotec Solutions, Skypod olarak isimlendirdiği ürünlerini

depolarda rafları tırmanıp ürün istifleme ve indirme görevleri için tasarlanmıştır. Skypod robotları insanların kolayca tırmanamayacağı yükseklikteki raflar arasında durmaksızın çalışabilmektedirler. Bir Skypod 400 adet/saat oranında hareket ederek kırılması kolay olmayan bir ürün istif rekoruna sahiptir. Depo içinde otonom hareket ettiği düşünülebilen bu robotlar yazılım backbone yapısında en son yapay zekâ algoritmaları kullanarak sipariş işleme, sorting, pattern matching, validation gibi görevleri üstlenmektedirler. Her bir Skypod 15 km/saat hıza erişebilirken 30 Kgya kadar yük taşıyabilmektedir (Pickering, 2017, s. 1).

Yapay zekâ ve tedarik zinciri yönetimi işbirliğine en iyi örneklerden biri Alibaba.com'dur. Uzakdoğu merkezli e-ticaret şirketinin depo işletmesi %70 oranla robotlarca desteklenen bir yapay zekâ sistemince yönetilmektedir. Alibaba robotları (Quicktron) 500 kg'ye kadar yük taşıyan ve sahip oldukları sensörler sayesinde çarpışmadan hareket eden akıllı mekanizmalardır. Pilleri bitmeden kendilerini dolun istasyonuna yönlendiren bu dijital forklift çalışanları beş dakikalık şarj süresi sonunda 4 saatin üzerinde iş görebilmektedir. Alibaba, Shenzen yakınlarındaki Huizhou şehrindeki deposunda 200 yapay zekâ robotu görevlendirmektedir. 200 robot, günde 1 milyon siparişi elleçlemektedir. Bu oranla insan emeğine ölçülebilir 3 kat daha verimli bir hizmet sunmaktadırlar (Chen & Dai, 2017, s. 3).

tedarik zinciri yönetimi sadece taşımacılık hedefli depolama faaliyetleri kapsamaz. Tedarik zinciri yönetimi üstlendiği yönetim görevini altyapı hizmeti sağladığı farklı sektörlerde de yapay zekâ uygulamaları ve robotics le buluşturabilir. Aethon INC'in ürettiği TUG robotları hastanelerdeki ilaç, yiyecek, laboratuvar bulguları, ameliyat aletleri dahil elliden fazla ürün grubunu teslim etmekle görevlidirler. Günde 400'den fazla teslimat gerçekleştiren bir TUG robotu 8 km'ye yakın yol kateder. Teknolojik araştırma şirketi Technavio'ya göre lojistik sektöründe kullanılan robotlara harcanan yıllık tutar 2020'ye ulaştığımızda 2.15 milyar usd olacaktır (Romeo, 2016, s. 4).

Alibaba'dan sonra Çin'in en büyük e-ticaret şirketi olan JD.com depo yönetimini yapay zekâ sistemleri ve bu sisteme bağlı robotlar sayesinde yürütmektedir (Livingston, 2017, s. 2).

İnsan eliyle gerçekleştirilen hızın 6 kat üzerine çıkan akıllı robot çalışanlar saatte 3600 adet yükü ayırır, raflar, barkodlar, sevke hazır hale getirir kapasiteye sahiptirler. JD, yöneylem ve

yapay zekâ birlikteliğini etkin kullanan bir şirket olarak akıllı yapıları depo dışında da kullanmaktadır. Tedarik zinciri yönetimi süreci, araç tedariki, uygun rota bulunması, ağ tasarımı ve güncellenmes müşteri ilişkileri, araç doluluk oranları gibi problemler JD'nin yapay zekâ takımınca çözümlenmektedir.

Akıllı Depo Sistemleri, Yapay Zekâ ve Tedarik Zinciri Yönetimi arasındaki ilişkinin en belirgin olduğu ve bu bağın en güçlü kurgulandığı iş tipidir. ADS'ler Yapay Zekâ teknolojilerinin sadece yazılım tarafında kalmadığı, aynı zamanda tanım uygunsuz ete ve kemiğe bürünerek robotların hizmet sunduğu bir endüstri halini almıştır. Emlak fiyatlarının artması profesyonel depoların kurulum ve işletim maliyetlerini de yükseltmektedir. Bu durum, depo yönetimi, hasar ve kaza oranlarını sıfıra indirme, işgücü maliyetlerine bağlı masraf kalemlerini kontrol ederek rekabet üstünlüğü sağlama sürecinde yapay zekâ uygulamaları ve robotikin önemini her geçen gün arttırdığı düşünülmektedir.

2.6. Yapay Zekâ Sistemlerine Entegre Yük Taşıtları

Lawrence Sperry 1912'de ilk otopilotu icat ettiğinden beri uçaklar gökyüzünde mekanik ve yapay karar sistemleri yardımıyla uçmaktadırlar. Günümüz uçakları tamamen pilotsuz iniş ve kalkış yapabilecek seviyeye teknolojik olarak 1980'lerin sonundan itibaren elde etmişlerdir. Bir uçağın kalkış, havada kalış, iniş ve park süreçleri dahil hiçbirinde organik bir pilotun kokpitte bulunmasına gerek yoktur.

Pilotların kabin içinde görülmesinin yegane sebebi yolcuların paniklemeden yolculuk geçirmelerini sağlayan, güven veren bir imaj çizmeleridir. Süreç havacılık, demiryolu ve su üzeri araçlarda karayolu aracılığıyla yük taşıyan motorlu araçlardakinden daha hızlı gelişmiştir. Elbette bunda karayolunda sürüş halinde bulunan diğer insanların öngörülemez davranışlarının yapay zekâ sistemlerince algılanır hale gelmesi için harcanan süre yer tutmaktadır. Konumuz dahilindeki insansız araçlar, şöför, pilot, kaptan, makinist olmadan

otonom hareket kabiliyeti kazanmış yük araçlarını ifade etmektedir. Kullanıldıkları alanlara göre gruplayarak tek tek irdeleyecek olursak;

2.6.1. Karayolu

Karayolu taşıtlarında yapay zekâ destekli kontrol sistemlerinin kullanılması diğer taşımacılık metodlarına oranla daha zorlayıcıdır. Öncelikle karayolları toplumun tamamının katılımına açık trafik çevresi özelliğine sahiptir. Yayalar da bu çevrenin birer parçasıdır. Aynı durum havayolu, demiryolu ve denizyolu yöntemlerinde karayolundaki yoğunluğa sahip değildir. Dolayısıyla otonom bir karayolu aracı için yapay zekâ sistemi kurulumla benzer bir görevi havayolu aracı için üstlenildiğinde kullanılacak yöntemler, süreç tanımları, problem değişkenleri oldukça farklı olacaktır. Scania, otopilot kullanımını kamyonlarda kullanan ilk taşıt üreticilerinden biridir. Şerit tanıma sistemleri, yapay zekâ algoritmasıyla hayata geçen sensörler sayesinde aracın otobanda sürücü kontrolünden çıkarak ilerlemesini sağlamaktadır. Scania'nın akıllı kamyonlar aynı güzergahta birbirlerine bağlanarak (tether) mesafeyi korumak şartıyla bir tren katarı gibi kamyon katarı oluşturabilmektedir. Tether durumundan ayrılmak isteyen kamyon diğer araçlara gönderdiği mesaj sonrasında kendi güzergahına devam etmektedir (**Autonomous Transport Systems, 2016, s. 1**).

Benzer bir uygulama 2016 yılında Iveco, Daf, Man, Volvo ve Scania'nın ortak projesi olarak gerçekleşen "Truck Platooning" çalışması sayesinde yarı otonom kamyonlar ilk Avrupa seyahatlerini tamamlamışlardır (**Self Driving Trucks, 2016, s. 1**). Otonom araçların seferlerini güvenle gerçekleştirebilmesi için yapay sinir ağı kurgusunun hem araçlar hem de araçların hareket sahası olarak tanımlanan otoyollara, trafik, köprü, hemzemin geçitlere birbirine uyumlu şekilde kurulması gerekmektedir.

Kinaesthetic Intelligence esnek, hareket halinde olan akıllı araç sistemlerini sınıflandırmada kullanılan bir tanımdır. Logical A.I. ise sensörler yardımıyla çevresine duyarlı sentetik yapay zekâ canlılarını temsil etmektedir. Yukarıdaki tanımlar ışığında yapay zekâ uygulamalarının karayolu taşıt araçları ve otoyollarda bulunduğu karşılıklar aşağıdaki tabloda sunulmaktadır.

Tablo 2: Karayollarında Kullanılan Yapay Zekâ Sistemleri

YZ Tipi	Karayolu Bileşenleri			
	Sinyal Ağları	Hizmetler	Trafik	Araçlar
Connective	Kontrol Merkezi Ağ Diyagramları	İnternet Siteleri, Bilgi Kioskları	Trafik Uyarı Panoları	Araç İçi Asistan
Self Recognitive	Sinyal Kontrol ve Koridor Yönetimi	Yol Süresi Denetimi	Kaza Tespiti ve Uyarı Sistemi	Şöför Hatası Uyarı Sistemi
Spatial	Uydu Navigasyon	Rota Asistanı	Şerit Takip Kontrolü	Araç Takip Konumlandırma
Kinaesthetic	Aktif Hız Kontrolü	Otoban Hız Kontrolü	Hız ve Kırmızı Işık Uyarıları	Oto-Pilot
Logic	Sinyal Hatası Raporları	Yük Sipariş ve Teslimat Sistemi	Sinyalizasyon Kontrolü	Hız Aşım Denetimi
Tümü	Sistem Entegrasyonu			

2.6.2. Havayolu

Uçaklarda yapay zekâ altyapısıyla işletilen otopilot teknolojilerinin geliştirilmesindeki temel sebep pilot eksikliğidir. 2035'e ulaşıldığında dünya üzerinde ticari uçaklarda görev almak üzere ihtiyaç duyulan pilot sayısı 617,000 açık vereceği beklenmektedir (Poli, 2017, s. 1). Günümüz otopilot yazılımları "hard-coded" olarak adlandırılan öğrenmeye kapalı sistemlerdir. Mevcut yapı ML altyapılarından gelecek verileri işlemekten uzaktır.

University of London (UCL)'de yürütülen bir ML programı otopilotları yapay zekâ destekli öğrenen sistemler haline getirme amacı gütmektedir. Airbus ve Boeing yapay sinir ağları ve öğrenen makine yapılarıyla ilgili kendi içlerinde proje grupları yürütmektedir. Burada devreye Augmented Reality olarak önceki bölümlerde ifade edilen Arttırılmış Sanal Gerçeklik teknolojisi dahil olmaktadır. Askeri dronelarda başarıyla uygulanan GPS destekli yerden komuta edilen uçakların varlığı yakın gelecekte benzer uygulamaların ticari uçuşlar için de kullanılabileceğini göstermektedir. Mevcut görevi kalkış ve iniş dışındaki performansları dışında uçuş esnasında gözlemcilik yapmak olan insan pilotların aynı görevi yerden sunacağı bir geçiş dönemi olacaktır. Tek bir pilot birden fazla uçağı yönetebilir.

Son aşamada tamamı yapay zekâ pilotları tarafından yönetilen havayolu araçları ortaya çıkacaktır. Airbus, günümüzde, akıllı robot sistemlerce pilotaj alan uçaklardaki "Kara Kutu" kayıt sistemi hakkında çalışma yürüttüğünü duyurmuştur. Uçağın görev esnasında arızalanması esnasında kokpitte durumu kaydedecek canlı pilotların olmaması konunun SWOT analizi yapıldığında Weakness (zayıflıklar) hanesinde bulunmaktadır. UBS, havacılık sanayii raporunda 2025'ten itibaren uçak üzerinde pilot olmadan gerçekleşecek ticari uçuşların ortaya çıkacağını öngörmektedir (Joseph, 2017, s. 2).

Böylesi bir otomasyonun gerçekleşmesi durumunda havacılık endüstrisinin yıllık tasarrufu 35 milyar usd olacak ve bilet fiyatları %10 ucuzlayacaktır. Benzer bir düşüşün kargo maliyetleri üzerinde de beklenmesi normal olacaktır. Benzer bir araştırma 8000 kişilik örneklem kitlesi içinden sadece %17'lik kesimin pilotsuz bir uçakta uçmaya hazır olduğunu

göstermektedir. Dolayısıyla yapay zekâ destekli otopilot sistemlerinin öncelikle kargo uçuşlarında başlangıç yapacağını düşünmek mümkündür. Boeing ilk yapay zekâ ticari uçağını 2020'ye kadar denemeye alacağını duyurmuştur (Gates, 2017, s. 3).

Entegre sistem pilotun tüm görevlerini elinden alayacak ancak öğrenen yapısı sayesinde eskiden insanlarca yapılan onlarca kontrol görevini üstlenecektir. Indian Academy of Science'dan Anil Kumar ve Prerna Gaur'un geliştirdikleri yapay zekâ temelli otonom pilot sistemleri, incelendiğinde hem problemin tespiti hem de modellenen matematik formüllerin uygulanabilirliği açısından konunun gerçek kılınması için teknik bir engel kalmadığını göstermektedir (Yadav & Prerna Gaur, 2014, s. 17).

Günümüzde gerçekleşen ticari uçuşların %80'den fazla FMS (Flight Management System) olarak tanımlanan mekanik sistemlerce gerçekleştirilmektedir (Pilot Shortage, 2017) .

2.6.3. Denizyolu

Yapay Zekâ hakkında fikir üretmenin dezavantajlarından biri yeni doğan fikrin raf ömrünün kısalığıdır. Biraz zorlamayla, bu konu hakkında üretilen bilginin ortaya çıktığı anda eskimiş veri olduğunu bile ifade etmek mümkündür. Bu kısıtlılıkla, denizcilik sektörü üzerinde geleceğe dönük gerçekleşmesi beklenen yapay zekâ yatırımlarının bu metin ortaya çıktı tarih itibarıyla gerçek olması muhtemeldir. yapay zekâ uygulamaları, denizcilikte kaptanlık görevinin otomasyona bağlanmasından çok yük planlaması, denge, yakıt tüketimi problemlerinin çözümü üzerinde çalışmaktadır. Mitsui Osaka Lines (MOL), Yokohama National University ile başlattığı ortak çalışma grubu sayesinde yapay zekâ uygulamalarını seferdeki gemilerine entegre etmeye başlamıştır (The Artificial Intelligence Way, 2017, s. 1).

MOL, tasarımını yaptığı Big Data ve Analiz algoritmaları sayesinde navlun, gemi işletmeciliği, liman operasyonları, rekabet, karlılık gibi anlık değişen verileri kontrol etmeyi amaçlamaktadır. Liman operasyonlarında kullanılan yük elleçleme birimleri üreticisi Kalmar, Kalmar Insight uygulamasıyla müşterilerinin Big Data süreçlerine entegre araçlar

sunmaya başlamıştır. Rolls-Royce'un yapay zekâ uyumlu gemi altyapı sistemlerini (makine, navigasyon) tasarladığı bilinmektedir (AI Captain, 2017, s. 2).

Karada yerleşik 7-10 kişilik bir ekiple yönetilecek geniş gemi filoları sadece karar otomasyonu olarak değil güvenlik açısından da bir devrim niteliğindedir. Korsanlık, gemi alıkoyma, yağma, kaçakçılık eylemlerine korunaklı olarak inşa edilen gemilerin üzerinde asli koz personeldir. Yükün hasara uğraması neticesinde sigorta firmalarının oluşan zararı tazmin yolu her zaman açıktır. Ancak yaşamı tehdit altında olan personelin bedeli parayla ölçülemez. Bu korsanların asli pazarlık kozu olarak günümüzde varlığını sürdürmektedir. İnsansız gemiler otonom yapıları sayesinde korsanlığa karşı alınan en etkin önlemlerendir. TSG IT Advanced Systems firmasının gemileri denizlerdeki korsanlık kaynaklı sorunlara karşı yönlendiren "2C" isimli bir yapay zekâ uygulaması bulunmaktadır (Intelligence & Maritime, 2016, s. 1).

2C GPS ve AIS bilgilerini topladığı ve analiz ettiği yapı içinde gemileri rotalarında şüpheli olarak algılanan gemilerin varlığına karşı önceden uyarılmaktadır. 2C akaryakıt hırsızlığı, kaçak avlanma, kaçakçılık, korsanlık, yasadışı göçmenlik gibi bir çok alt problemi sahip olduğu algoritmik yapı sayesinde saptayarak üyelerine duyurmaktadır.

Günümüzde CSP doğrusal ve doğrusal olmayan programlama yöntemleri kombinasyonuyla yapay zekâ uygulamaları sayesinde yüksek doğruluk oranlarında çözümlenmektedir. CSP konusunda uzman çözümler üreten şirketler arasında ön plana çıkan kurum ClearMetal'dir. ClearMetal CSP çözümleri üreten yapay zekâ uygulamaları geliştirmekte ve denizyolu ve liman işletmecisi firmalara hizmet sağlamaktadır (Predictive Supply Chain, 2017, s. 2).

Dünyaca ünlü, Danimarka merkezli Maersk Line yapay zekâ uygulamalarını en etkin kullanan denizcilik şirketleri arasındadır. Şirketin CIO görevini üstlenen İbrahim Gökçen, Maersk'te yük takibi, müşteri ile şirket arasındaki iletişim tedarik zincir yönetim süreçlerinde yapay zekâdan aktif olarak yararlandıklarını belirtmektedir (Computer Weekly, 2017, s. 2).

Yapay zekâ sistemleriyle donanan sadece gemiler değildir. Yük elleçleyen vinç birimleri de zeki sistemlere dönüşmektedir. Rotterdam Limanı bu konuda öncü limanlar arasında

sayılmaktadır. Her biri 125 uzunluğunda insansız, tam otonom, yapay zekâ omurgasıyla entegre tahliye vinçleri limanın en çok iş gören emekçileri arasındadır (The Robot is Coming, 2017, s. 1) . "Maasvlakte 2" terminali robotların yönettiği bir terminaldir ve yılda 2.35 milyon ton yük elleçlemektedir.

Toparlayacak olursak, yapay zekâ uygulamaları denizyolu taşımacılığında, gemi otomasyonundan yük planlamasına, liman operasyonlarından denizlerde güvenliğe kadar birçok alt kolda aktif olarak hizmet sunan sistemlerdir.

2.6.4. Demiryolu

Yukarıda belirtilen taşımacılık yöntemleri arasında yapay zekâ uygulamalarına en hızlı adapte olan model demiryolu taşımacılığıdır. Diğerlerine oranla çok daha basit ve sınırlı bir düzlemde doğrusal hareket eden demiryolu taşıtları İstanbul'daki metro sistemi dahil dünyanın birçok şehrinde makinist olmadan merkezi sisteme bağlı olarak taşıma hizmet sunan trenlere sahiptir. İnsansız çalışan trenler yapay zekâ uygulamalarının demiryolu taşımacılığında yaygın kullanım alanı değildir. Demiryolu sistemleri akıllı yapay yapılardan sinyalizasyon safhasında yararlanmaktadırlar. Hindistan Demiryolu İşletmesi, yapay zekâ uygulamaları sayesinde sinyalizasyon hatalarını sıfıra indiren bir model kullanmaktadır (Railway Signals with AI, 2017, s. 1).

Demiryolu İşletmecilerinin yapay zekâ uygulamalarına başvurduğu alanlar CBM (Condition Based Maintenance) ve Predictive Maintenance olarak adlandırılan bakım, kontrol yönetim altyapılarıdır. Geniş coğrafyada hizmet sunan lokomotif ve vagonların bakım gereksinimleri araçlardan elde edilen verinin analiz edilmesiyle sağlanmaktadır (AI Transforming Railway Industry, 2017, s. 1).

Hong Kong merkezli MTR tren bakım kararlarını yapay zekâ algoritmalarına devretmiştir. Mühendislerin hangi birimi ne zaman ve nerede bakıma alacağına, hangi cihazlara gereksinim duyacaklarına yapay zekâ sistemi karar vererek gerekli mühendislik birimlerini

uyarmaktadır. Japon teknoloji firması Fujitsu, demiryolu seferlerindeki gecikmeyi öngören yapay zekâ uygulaması geliştirmiştir (Fujitsu Develop DPS Using AI, 2017, p. 1).

Rio Tinto Group firmasının "AutoHaul" isimli otonom, makinist yardımı olmadan işletilen ve direktifleri bir yapay zekâ omurgasından sağlayan yük treni Ekim 2017'de 100 kilometrelik tes sürüşünü başarıyla tamamlamıştır (Freight Railways, 2017, s. 1).

2.7. Yapay Zekâ Sistemleri ve Tedarik Zinciri Yönetimi Birlikteliği SWOT Analizi

Yapay zekâ multi-disipliner bir araştırma dalıdır. Matematik, bilişim, imalat ve hizmet sanayii, perakende sektörü, kamu kurumları, hukuk gibi birçok bağımsız dal ile ortaklaşa çalışarak yaşamını şekillendirir. Yapay zekâ'yı değişimin dinamiklerinden kılan bu çok yönlü beslenme yapısı sayesinde moda bir kavramdan çok pozitif bir çözüm aracı olarak devamlılık arzeder. Yapay zekâ alogirtmaları matematik bilminin tüm imkanlarından yararlanırken teknolojiyi, yazılım mühendisliğini, işlemci mimarisini, tedarik zinciri yönetimi müteahhitliğini dahi kapsamı içine almaktadır.

Bu açıdan bakılınca yapay zekâ sistemlerinin sonuç odaklı değil süreç odaklı yapılar olduğunu görmekteyiz. Bu çalışma yapay zekâ uygulamalarının tedarik zinciri yönetiminde etkin kullanım alanı olduğunu savunan bir tez (H1) üzerine kurgulanmıştır. Tezin savları yukarıdaki bölümlerde temellendirilmesi amacıyla detaylı olarak birçok açıdan incelenmiştir. Ancak konuya kapsamlı olarak bakabilmemiz için yapay zekâ ve tedarik zinciri yönetimi işbirliğinin SWOT Analizinin de yapılması gereklidir.

2.7.1. Güçlü Taraflar

Yapay zekâ uygulamaları tedarik zinciri yönetimi şirketlerine etkinlik, verimlilik, rekabet üstünlüğü sağlamaktadırlar.

Yapay zekâ uygulamaları yeni problem çözme yöntemleri önererek tedarik zinciri yönetimi iş süreçlerindeki kronik problemlerin çözüm yollarının açılmasını kolaylaştırmaktadır.

ML programları ve robotlar uygulandıkları depo ve aktarma merkezlerinde insan hatası kaynaklı problemleri en aza indirmektedirler.

Büyük veri analizleri yapay zekâ uygulamaları sayesinde mümkün kılınmakta ve büyük ölçekli veri tabanları, veri eskimeden, gerçek zamanlı olarak analiz edilerek kullanılabilir sonuçlar üretilmektedir.

Yapay zekâ sistemleri tedarik zinciri yönetimi firmalarının düşük maliyet ve yüksek karlılıkta çalışmasına yardımcı olan karar destek sistemleriyle uyumluluk göstermektedirler.

2.7.2. Zayıf (İyileştirmeye Açık) Yönler

Yönetimlerin, yapay zekâ sistemlerinin ve teknolojik gelişmelerin şirketlerine kazandıracığı faydalar hakkında farkındalığı beklenen düzeyde değildir. Konuya internetle ilişkili bir fenomen, bir bilim-kurgu senaryosu olarak bakan firma sayısı azımsanamayacak kadar çoktur.

Yapay zekâ sistemlerinin iş süreçlerine entegre edilmesi süreci hala kısa dönemde gerçekleşebilen (1 yıldan az sürede) projeler arasında değildir. Firmalar yeni ürünleri hizmet akışlarına dahil etmeden önce projedeki gecikmelerin tolere edilemeyecek kadar uzun olabileceği endişesine sahiptirler.

Yapay zekâ sistemlerinin geliştirme maliyetleri zeki olmayan sistemlere oranla yüksek bütçeli olduğundan henüz sadece büyük ölçekli firmalarca karşılanabilen yatırım projeleri sınıfında yer almaktadırlar. Son tüketici davranışları, alışkanlıkları henüz yapay zekâ tabanlı sistemlerin yoğun kullanıldığı yapılar için erken görünmektedir.

2.7.3. Fırsatlar

Yapay zekâ sistemlerini etkin değerlendiren tedarik zinciri yönetimi işletmeleri 2-5 yıllık orta vadeli süreç içinde yatırımlarının geri dönüşünü sağlayabilmektedirler.

Yapay zekâ sistemleri kurumsal hafıza kurgusunu destekleyen çözümler üreterek tedarik zinciri yönetimi şirketlerinin sahip olduğu kurum değerlerini analiz etmesi, kurum kimliği, kültürü, süreç ve kritik avantaj noktalarını yitirmeden yaşamına devam etmesini sağlar.

Alt yapısında yapay zekâ, makine öğrenmesi, robotik, otonom yapılar kullanan öncü tedarik zinciri yönetimi kurumlarının pazar imajı önder, yenilikçi ve pozitif olarak şekillenecektir.

Yapay zekâ geliştirilmesi ve tedarik zinciri yönetimi süreçlerine entegre edilmesi şirket için bir know-how oluşturacak ve yeni müşteriler edinmesinin yolunu açacaktır.

2.7.4. Tehditler

Rakipler de benzer teknolojik yatırımları çok farklı ölçeklerde geliştirmektedirler. Yanlış bir sisteme yatırım yapma olasılığı kurum adına hem itibar kaybı hem de yüksek bir maliyet olacaktır.

Yapay zekâ sistemleri ve ilişkili yapıların değişim hızı çok yüksektir. Envantere katılan donanım, yazılım ve iş modelinin geçerliliğini yitirme ve eski teknoloji olma olasılığı ve hızı diğer yatırım tiplerine oranla çok yüksektir.

Yapay zekâ sistemi patentlenmesi zor bir süreç olduğundan rakiplerce kopya edilebilirliğe sahiptir. Çok fazla teknoloji yoğun iş tasarımları tedarik zinciri yönetimi iş ortağıyla müşterisi arasındaki organik bağı olumsuz olarak etkileyebilir.

BÖLÜM 3 : ARAŞTIRMA

Yapay zekâ uygulamalarının tedarik zinciri yönetimi ve/veya taşımacılık firmalarında bulunduğu karşılıkların anlaşılması adına sektörde görev alan yöneticilerin fikirlerinin önemi düşünülerek derinlemesine mülakat yöntemi belirlenmiştir. Katılımcıların Türkiye dışında ülkelerden, ekonomik ölçeklerden ve gelişmişlik endesklerinden de seçilmesi sayesinde kültürün, eğitimin, katılımcının ülkesinin gelişmişlik düzeyinin teknolojinin tedarik zinciri yönetimi iş süreçlerine ne denli etkin katıldığı sorusu hakkında bilgi edinilmeye çalışılmıştır. Katılımcılar, içinde buldukları örgütün iş akışlarını, misyon ve vizyonunu yeterli derecede bilen, kurum temsil yetkisi ve yeteneğine sahip olan kişilerden seçilerek bu araştırmaya davet edilmişlerdir.

3.1. Araştırmanın Adı ve Amacı

Araştırmanın adı "Tedarik Zinciri Yönetiminde Yapay Zeka Uygulamaları ve Çözüm Modelleri Üzerine Bir Araştırma" olarak tanımlanmıştır. Bu çalışma, taşımacılık, depolama, tedarik zinciri yönetimi, lojisti gümrükleme, sigorta, iş süreçlerinde yapay zekâ teknolojilerinin örgütlere sağlayacağı kazanımları örneklendirerek yorumlama ve tedarik zinciri endüstrisinde yapay zekâ uygulamalarının nasıl yer bulduğunu; bu uygulamaların gelecekte sektörün örgütlenme yapısını hangi yönde değiştireceğini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

3.2. Araştırmanın Yöntemi

Araştırma derinlemesine mülakat yöntemiyle yapılmıştır. Katılımcılar uluslararası taşımacılık, lojistik, tedarik zinciri yönetimi, armatörlük ve hat acenteliği, depo yönetimi, gümrük müsteşarlığı firmaları arasından seçilmiş ve mülakatlar üst ve/ veya orta düzey yöneticileriyle telefon, yüzyüze görüşme ve e-posta yoluyla soru - cevap olarak gerçekleştirilmiştir. Toplam 21 katılımcıya 20 adet ucu açık soru sorulmuştur. Türkiye dışındaki katılımcılara sorular İngilizce sorulmuş ve yanıtlar Türkçe'ye çevrilmiştir.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Sınırlılıkları

Araştırma evreni olarak küresel faaliyet gösteren orta ölçekli tedarik zinciri ve taşımacılık firmaları seçilmiştir. Bu, araştırmanın genel evrenini ifade etmektedir. Katılımcıların 4 adedi Türkiye'den geri kalan katılımcılar İsveç, Birleşik Arap Emirlikleri, Ukrayna, Danimarka, Çin Halk Cumhuriyeti, Letonya, İspanya, Suudi Arabistan, Rusya, Polonya, Moldova, İsrail, İran, Kanada, Arjantin ve Brezilya'dan seçilmişleridir. Belirtilen ülkeler ve katılımcılar araştırmanın çalışma evrenini ifade etmektedir. Araştırmanın ilk sınırlılığı zamandır. Mülakatlar Ocak - Mayıs 2018 tarihleri arasında yapılmış olup firmaların belirtilen zaman dilimi sınırlılığındaki yanıtlarını içermektedir. Araştırmanın bir diğer sınırlılığı yapay zekâ ile ilgili teknik soruların katılımcıların uzmanlık alanı olmaması sebebiyle sorulmamış olmasıdır. Katılımcılar operasyon, iş geliştirme, yönetim, satış ve pazarlama bölümlerinden olduklarından dolayı yapay zekânın bilişimle ilgili soruları mülakat dışında tutulmuştur. Araştırmaya ait sınırlılıklardan diğeri; katılımcıların hizmet alan kimliğinden çok hizmet satan kimliğine sahip olmalarıdır.

3.4. Araştırmanın Problemi ve Hipotezi

Araştırmanın problemi "Yapay zekâ uygulamaları tedarik zincirlerinin iş süreçlerinde , etkinliklerinde ve karlılıkları üzerinde etkili teknolojiler midir?" olarak tespit edilmiştir. Bu araştırmanın yokluk hipotezi "yapay zekâ uygulamalarının lojistik firmalarına iş süreçlerinde faydası yoktur" şeklinde belirlenmiştir. H1 hipotezi ise "yapay zeka uygulamalarının lojistik firmalarına iş süreçlerinde faydası vardır" olarak ifade edilmiştir.

3.5. Araştırma Bulguları

Aşağıda soru ve cevapları bulunan mülakatlar telefon, yüzyüze görüşme, eposta aracılığıyla uluslararası tedarik zinciri yönetimi, taşımacılık, yazılım ve danışmanlık alanlarında konusunda yetkin ve endüstride tanınan uzmanlarla yapılmıştır. Soru-cevapların Türkiye dışındaki firmaları temsil eden kişilerle de yapılması yapay zekâ ve tedarik zinciri yönetimi işbirliğinin küresel kabul trendini göstermesi bakımından önemlidir.

Soru 1) Firmanız ve firmadaki göreviniz hakkında kısa bir bilgi verebilir misiniz?

Magnus Svensson (MS): Eimskip 1914 yılında İzlanda'da kurulmuş; günümüzde yıllık 500 milyon Euro ciroya, 1900 çalışana, 22 adet gemiye, 20 ülkede 63 ofise sahip bir taşımacılık ve lojistik şirkettir. Ben, Eimskip İsveç'in pazarlama müdürüyüm. (www.eimskip.se)

Margareta AbuRas (MA): Integral DMCC şirketi Dubai, BAE merkezli, 2007'de kurulmuş bir tedarik zinciri yönetimi firmasıdır. Dubai'de 50,000 m2 depo yönetimi sürdüren firmamızın Romanya'da da bir şubesi bulunmaktadır. Ben, Integral Dubai Ofisi'nin tedarik zinciri yönetimi direktörüyüm. (www.integralfzc.com)

Elena Benvegnu (EB): Sogeco International S.A., İtalya merkezli bir konteyner kiralama ve ticaret şirkettir. Ben, şirketimizin pazarlama ve operasyon müdürüyüm. (www.sogeco.com)

Dmitry Kobzar (DK): Black Sea Shipping Service BSSS şirketi Ukrayna'nın en büyük taşımacılık ve depolama şirkettir. Konteyner taşımacılığı yanısıra sahip olduğumuz silolar yardımıyla ülkemizden ihraç edilen tahıllara depolama ve konteyner dolun hizmetleri sunuyoruz. Ayrıca depomuzun demiryolu bağlantısı sayesinde vagon taşımacılığı bölümümüz ve gümrük departmanlarımız da Ukrayna'daki en eski ve güçlü kurumlardandır. Ben bu şirketin genel müdür yardımcısıyım. (www.bsss-group.com.ua)

Gökhan Girgin (GG): Firmamız 1994 yılından bu yana lojistik sektörü için yazılım ve hizmet üretmektedir. 500ün üzerinde firmaya proje yapmış olan firmamız aynı zamanda yurtdışında müşterilere de sahiptir. Lojistik firmaları için satış ve pazarlama bacağından başlayarak operasyonun tüm süreçlerini kapsayan programlarımızı devamında muhasebe ve Finans Sistemi ile tüm süreçleri tek program üzerinden kapsamaktadır. Bu geniş yelpazedeki programlarımız Müşteri, acente ve araç entegrasyonları ile de uçtan uca veri akışını da sağlamaktadır. Firmamız 1994 yılından bu yana değişen Teknolojileri de yakındantakip ediyor. Bu süreç içinde 5inci kez teknolojimizi yeniliyoruz. İlk günden berii Windos tabanlı programlar geliştiren firmamız 5nci jenerasyon yazılımımızı bulut tabanlı olarak geliştirmiştir.Kiralama modeli ile de sektörde ilklerden birisidir. Nesnelere internet destekli

yeni versiyonumuz şu anda blockchain üzerinde ar-ge çalışması kapsamında geliştirilmeye devam etmektedir.

Şirketimiz 2013 yılında A.Ş. olarak yapısını kurumsallaştırdıktan sonra CEO olarak devam ettiğim görevimde şirket içinde ar-ge ve satış bölümlerinin de yöneticiliğini üstlenmekteyim. (www.selectyazilim.com)

Kosta Sandalcı (KS) : Yaklaşık 140 sene önce Almanya / Hof'ta kurulmuş ve bugün mensubu olduğu Holding'in İsviçre'deki merkezine bağlı olan her türlü taşıma işleri komisyonculuğu ile iştiğal eden Avrupa, Asya ve Kuzey Afrika'da şubeleri ve yaklaşık 3000 çalışanı olan bir şirket. Ben sektöre uzun yıllar Balnak Holding'te hizmet verdikten sonra şimdi Militzer & Münch Türkiye'nin yönetim kurulu başkanım. Aynı zamanda UTIKAD ve FIATA'da da görevlerim oldu. (www.mumnet.com)

Güldem Ülken (GÜ) : Marti Konteyner Hizmetleri A.Ş. deniz yolu taşımacılığında konteyner ve dökme yük acenteliği ile forwarding hizmeti veren bir lojistik şirkettir. Ben, konteyner acenteliği kısmında (Admiral Container Lines için) İsrail bölgesinde İhracat Pazarlama ve Müşteri Hizmetleri yöneticisiyim. Buna göre geminin doldurulması ve müşterilerin yükleme süreçleri ile alakalı her türlü taleplerinin cevaplandırılması ile ilgileniyorum. (www.marticontainer.com.tr)

Jan Koch (JK): East Logistics, Danimarka'da kurulu 20 yaşında bir freight forwarding firmasıdır. Ben kurucu ortak ve CEO'suyum. Ana faaliyet alanımız karayolu ile avrupa içinde taşımacılık yapmak. Nykobing Falster'da kendi depomuz bulunuyor. Yanısıra, Danimarka ve Çekya'da kiralık depolarımız yardımıyla müşterilerimize hizmet sunuyoruz. (www.eastlog.com)

Erdem Özsalih (EÖ): Ekol Lojistik, 16 ülkede entegre lojistik hizmet sağlayıcı olarak faaliyet yürüten, 7 bin çalışanı, 6 bin araçlık filosu ve 1 milyon metrekare ye yaklaşan kapalı depo alanıyla Avrupa'nın sektöründe önemli oyuncularından biridir. Ülkemizde lojistik sektöründe teknolojiyi en etkin kullanan şirket olarak 2012 yılından itibaren Bilim Sanayi ve

Teknoloji Bakanlığı tarafından desteklenen ilk Ar-Ge merkezinin yöneticisi olarak görev yapmaktayım. Yeni iş modellerinin ve lojistik hizmet kalitesini ve verimliliğini arttıracak süreç değişikliklerinin teknolojik çözümlerle birlikte hayata geçirilmesi için çalışan yaklaşık 90 kişilik bir ekibimiz var. (www.ekol.com)

Bobby Wang (BW): Ben, Seagod Global Logistics'in kurucu ortakları arasındayım. Shenzen'de 1993 yılında kurulmuş bir firmayız. Yüzün üzerinde çalışanımız ve Çin'in tüm konteyner limanlarında ofislerimiz bulunuyor. Asıl işimiz Çin'den Avrupa Limanları'na konteyner ihracatı ancak hava kargo, gümrükleme, depolama gibi hizmetlerimiz de bulunuyor. Şirketimiz, China Arts Inter Trans grubunun bünyesinde yer almaktadır. (www.seagodlogistics.com)

Elmars Savickis (ES): Riga, Letonya doğumluyum. 2001 yılında Panda Kargo isimli hava kargo firmamı açtım. Ardından Alfa Prim isimli şirkete dönüşen firmamı Litvanya, Estonya ve Rusya'da şubeleştirdim. 2015 yılına kadar şirket yönetiminde kaldıktan sonra hisselerimi devrederek Hellmann Latvia'da pazarlama müdürü olarak çalıştım. 2016'da dünyada 75 ülkede 2200 çalışanı olan Shipco Letonya'nın iş geliştirme müdürlüğünü yapıyorum. Şirketimiz konteynerlerle parsiyel yük taşımacılığı yapmaktadır. Yıllık beşbin teu'dan fazla yükü Letonya'ya taşıyor ve bir kısmını transit olarak Rusya'ya sevk ediyoruz. (www.shipco.com)

Alicia Bedmar (AB): Firmamız 1880 yılında kurulmuş, İspanya'nın en eski gümrük ve denizcilik firmalarındandır. Kurumsal tarihimizle gurur duyarız. Beş şirketimiz de denizcilik, liman ve gemi acenteliği, taşımacılık, depolama, havayolu taşımacılığı, uçak ve gemi kiralama sektörlerinde hizmet sunuyor. Ben yedi senedir Francisco Cabeza S.A.'da denizyolu ithalat departman müdürü olarak görev almaktayım. (www.cabeza.com)

Mohammed Haleemuddin (MH): Mohsen Cargo , Suudi Arabistan Krallığı'nın Cidde kentinde 2003 yılından bu yana faaliyet gösteren bir forwarding şirkettir. İnşaat, catering, otelcilik, havayolu temsilciliği sektörlerinde de kendi şirketlerimizle hizmet sunmaktayız. Mohsen Cargo havayolu ve denizyolu taşımacılığı şirketi olarak başlasa da ardından hızlı

kurye, karayolu taşımacılığı da yapmaya başlamıştır. Şirkette konteyner fiyatlandırma sorumlusu olarak çalışmaktayım. (www.mohsencargo.com)

Alexey Murashov (AM): Avits, St.Petersburg'ta faaliyet gösteren bir limited şirkettir. Ben, 2010 yılında kurulan bu firmanın ortaklarından biriyim. Ofisimiz St.Petersburg limanına yakın konuşlanmış durumdadır. Firmamızda toplamda 24 beyaz yakalı personel görev yapıyor. Uzakdoğu limanları ile Rusya arasında deniz ve havayolu, Avrupa'dan Rusya'ya karayolu taşımaları ve gümrükleme genel hizmet alanlarımızı oluşturmakta. (www.avits.ru)

Jolanta Grabjasz (JG): İsmim Jolanta Grabjasz. Sektördeki yirminci yılımdayım. Uniq Logistics'ten önce on sene süresince Cargoforte Sp. Zo.o.o firmasının Lodz ofis müdürlüğünü üstlendim. Firma, UTI Worldwide tarafından satın alındıktan sonra ayrılarak Unique Logistics'I kurdum. Biz Lodz, Poznan, Tczew, Gdynia'da ofisleri bulunan bir depolama ve dağıtım şirketiyiz. 2018'de on yılımız dolmuş olacak. Özellikle Batı Avrupa Şehirleri - Polonya arasında yaygın bir taşıma ağıımız var. AB dışı ülkelerden gelen ürünler için de gümrükleme departmanımız bulunmaktadır. (www.uniqlogistic.pl)

Olesea Paunova (OP): Kişinev, Moldova merkezli Moldcontainer Co Srl firmasında ithalat operasyon sorumlusuyum. Beş senedir bu firmadan çalışıyorum. (www.mc.md)

Gila Kamhazi (GK): Gaash, Ben Gurion Havalimanı'nda 2002 yılında gümrükleme firması olarak işe başlamış bir lojistik firmasıdır. 15 yıl içinde 65 milyon dolar ciro gerçekleştiren bir tedarik zinciri şirketi haline gelmiştir. 45 ofis çalışanı dışında 200'ün üzerinde depo, şöför, gümrük, kurye departmanlarında göre alan mavi yakalı çalışanımız bulunuyor. 2009 yılından bugüne, Gaash'da İthalat Uzmanı olarak görev alıyorum. (www.gaash-customs.co.il)

Roozbeh Kazamian (RK): Hansa Nav Ltd 2014 yılında Tahran'da kurulmuş bir taşımacılık firmasıdır. Firmamız genç bir kuruluş olsa da çalışanları uzun senelerin deneyimine sahip uzmanlar arasından seçilmiştir. Bander Abbas Limanı üzerinden denizyolu ve Türkiye üzerinden karayolu taşıma hizmet vermekteyiz. Satış ve Pazarlama Müdürü olarak görev aldığım bu firmada bir yıla yakın süredir çalışmaktayım. (www.hansanav.com)

Oliver Sequeira (OS): Cargolink'in kurucusu ve başkanım. Sektörde farklı şirketlerde 40 yılı aşan bir deneyime sahibim. 2011 yılında kurulduk. Ontario'daki ofisimiz dışında geniş bir acente ağına sahibiz. Temel iş alanımız havayolu yüklemeleridir. (www.cargolink.ca)

Alexander Danailov (AD): Scorpion Shipping kuruluşunda karayolu taşımacılığı bölümünde disponent olarak çalışmaktayım. Sofya'da kurulu, 25 senelik bir lojistik firmasıyız. Genel olarak Avrupa ülkeleri ile Bulgaristan arasında parsiyel yük taşıması ve dağıtımını yapıyoruz. Kendi teknolojik altyapımızı kendimiz geliştirdiğimiz için birçok Bulgar nakliye firmasından farklıyız. (www.scorpion-shipping.net)

Eduardo Andrade (EA): 2012 yılından itibaren Bless Logistics Brezilya'da Ticaret Müdürlüğü görevini yerine getiriyorum. Ondan önce 2 sene boyunca yine bu şirkette denizyolu ithalat yüklemelerini organize eden bölümdeydim. Şirketimiz, deniz, hava ve kara taşımacılığı, lojistik hizmetler üretmektedir. Diğer yandan doğu ticaret kapısı olarak Güney Batı Amerika'ya açılan bir köprüyüz. (<http://www.blesslogistica.com.br>)

Maria Elena Mora (MM): 18 yıllık bir taşımacılık firmasıyız. Merkez ofisimiz Buenos Aires'tedir. Fuar lojistiği konusunda uzman bir kuruluşuz. Sanat eseri taşımalarında da deneyimli bir ekibimiz var. Ben şirketin kurucusu ve yönetim kurulu başkanım. (www.gltarg.com.ar)

Soru 2) Yapay Zekâ uygulamalarının lojistik, taşımacılık, tedarik zinciri sektörüne etkileri hakkında ne düşünüyorsunuz?

MS: Yapay zekâ özellikle depolama ve 3PL hizmetlerinde hayati öneme sahip bir rol oynamaktadır. Genel kapsamda yapay zekâ üretip tedarik zinciri yönetimi kurumlarına uygulayan insan sayısı oldukça az. Geliştirilen yeni teknikleri de hızla kabul eden personel bulmak güç bir iş.

MA: Yapay zekânın sektörümüze etkisi çok büyük. Avrupa ve Abd'te bu konu kendine daha geniş uygulama alanı bulsa da Arap Emirlikleri ve Ortadoğu Ülkeleri'nde hala başlangıç aşamasında olduğunu belirtmeliyim. Ancak, Emirlikler'de de ticaret, özellikle e-ticaret çok

hızlı geliyor. Bizim gibi hizmet sağlayanların bu gelişim hızına ayak uydurmaları değil başı çekmeleri gerekiyor. İş dengesini sağlamak, süreçleri entegre etmek için robotics olarak adlandırılan zeki otomasyon altyapıları bizim için bir gereklilik halini aldı. Yapay zekâ, kuşkusuz işimize değer katıyor ve biz de bu sayede kontrolü daha rahat elimizde tutabiliyoruz.

EB: Yapay zekâ uygulamalarının sektörü devrimsel bir dönüşüme götürmesi için henüz erken bir safhada olduğunu düşünüyorum. Uygulamaların ortaya çıkması, denenmesi ve kabul edilmesi için önümüzde uzun zaman olduğunu görüyorum. Ancak, elbette yapı oturduğunda hepimiz bundan faydalanacağız.

DK: Yapay zekâ uygulamalarının bilgi derlenmesi ve sınıflandırması sürecinde sektörümüzde işe yaradığını görüyorum. Özellikle analiz safhasında işlere etkisi büyük. Bizim binlerce müşterimiz var. Hangisini kaybettiğimizi bu verileri yorumlayarak görebiliyoruz. Önemli olan kaybetmeden önce bunu yükleme sıklığı, müşteri karlılığı kriterlerine göre bize uyarılar veren bir yazılım yapısı kurmak. Bunu da sanırım kısmen başardık. Ben bir yönetici olarak yapay zekâyâ büyük önem veriyorum. Kamyonların, trenlerin ve gemilerin hareketleri, doğru zamanda yük alıp varış yapmaları bu tip teknolojik altyapılar olmadan mümkün değil artık. Gelecekte, öyle inanıyorum ki limanlar, depolar, kamyon şirketlerinin operasyonları tamaen bu tip zeki sistemlerle yönetilecekler. Şimdiden bu trende kendini entegre eden tedarik zinciri yönetimi firmalarının ileride lider konumda olacaklarını görmek için kahin olmaya gerek yok.

GG: Yapay zekâ gelecek için çok önemli bir olgudur. Artan maliyetler ile insan dışı güçler iş yapmakta daha önemli olmaktadır. Bu indan dışı güçlerin içinde de en önemli oldu yapay zekâdır. Yapay zekâ hayatımızın her noktasına yavaş yavaş nüfus etmektedir. Lojistik sektörü de yapay zekâ açısından önemli bir iş koludur. Gerek insansız taşıma gerekse de insansız lojistik firması kavramları için program ve donanımlar içinde yapay zekâ mutlaka önemli yer alacaktır. Yapay zekâ lojistik taşıma iş süreçlerinde özellikle sipariş yönetiminde, iş akış yönetiminde etkili olacaktır. Lojistik programları yöneticiye yönergeler de bulunup işlemleri en karlı ve hızlı şekilde yapılmasını sağlayacaktır. Bu lojistik firmalarında arak

atman çalışanlarını yok edecektir. Ayrıca nesnelerin internet ve AI destekli cihazlar ile veri toplamada tamamen elektronikleştiğinde alt düzey eleman gereksimi de kalkacaktır. Lojistik firmaları tamamen üst düzey karar onaylayıcı kişilerden oluşacaktır. Bu sayede belki de tek kişilik deve lojistik firmaları oluşacaktır. Zaten Select'in yeni verisiyonu olan Optimus ürünü de tek kişilik dev lojistik firmalarını desteklemek için hazırlanmıştır. Bunun yanında yapay zekâ kullanan limanlar, hava alanları ve taşıma araçları sayesinde lojistik daha hızlanacak ve daha az fire ile yapılacaktır.

KS: Şimdi için bile önemli olan yapay zekâ'nın ileride çok daha fazla önem kazanacağı ve vazgeçilemez duruma geleceği kesin. Ayak uyduramayanların ise piyasadan silinecekleri de kesin.

GÜ: Bu kısa vadede belirli, alanlarda kolaylıklar getirirken, orta ve uzun vadede yeni bir rekabet alanı oluşturacağı için yeni bir yelpaze açıp buna göre yeni iş yükleri ve beklentiler de oluşturacaktır.

JK: Sadece tedarik zinciri yönetimi endüstrisini değil tüm iş yapısını temelden değiştiren bu kavram bize otomasyon ve kalite artışı getiren birçok yenilik getiriyor.

EÖ: Yapay zekâdan önce sektörümüzde karar destek sistemlerinin etkin kullanılması noktasında hala fırsatlar olduğunu düşünüyorum. Yük, araç planlama gibi pekçok karar noktasında sektörümüz hala fazlasıyla insana dayalı süreçlerle karar vermek durumunda. Önümüzdeki ilk fazın aslında kuralları ve kriterleri insanlar tarafından belirlenmiş algoritmaların karar verici olarak planlama ve operasyon süreçlerine entegre edilmesi olduğunu düşünebiliriz, daha bu anlamda yapılabilecek çok şey var. Öğrenen algoritmalar ve yapay zekânın devreye girmesi bundan sonraki faz olacak. Artık oyunun kurallarını da insanlar yerine algoritmalar, yazılımlar belirlemeye başlayacak. Otonom karar verme gibi otonom yönetilen ekipmanlar ve araçlar da daha fazla kullanılmaya başlanacak.

BW: Alibaba, Tencent ve Weibo gibi platformlar Çin'de e-ticaret ve robotlara oldukça büyük yatırım yaptılar. Bu kendi tedarik süreçlerini dışa yani farklı taşımacılık firmalarına da açmaları sayesinde yayılma göstermeye başladı. Çin'de taşımacılık ve lojistik firmaları

arasındaki rekabet tahmin edilenden çok daha sert gerçekleşiyor. Teknolojinin bizi doğrudan etkilediği bir pazarda hizmet sunuyoruz. Büyük market ağları depolarımızı kullanıyor. Yapay zekânın etkisi tüm iş süreçlerimizi nihai tüketiciye kadar entegre ettikten sonra daha belirgin şekilde gözlenebilecektir. Henüz gelişme aşamasında.

ES: Olumlu etkileri olduğuna inanıyorum. Bu etkiler büyük ve gelişmiş pazarlarda daha hızlı ortaya çıkabilir. Biz ufak bir ülkeyiz. Letonya'nın toplam nüfusu iki milyon.

AB: Teknoloji olmadan taşımacılık ve tedarik zinciri görevlerinin yerine getirilmesi neredeyse imkansız görünüyor. Buna yapay zekâyı da kolaylıkla dahil edebiliriz. Henüz çok aşına olduğumuz bir konu değil ancak etkilerinin olumlu olacağını söylemek için dahi olmaya gerek yok.

MH: Yapay zekâ ve ilintili teknolojilerin bizim sektörümüzde hata maliyetlerini düşürecek ve karlılığı yükseltecek etkileri gerçekleşmeye başladı. Bu konuda Abd liderliğe sahip durumda. Biz sektör olarak en çok depo yönetimi bölümünde boş yer optimizasyonu sürecinde faydalarını görüyoruz.

AM: Şeffaflık, hız, karlılık, kontrol, entegrasyon.

JG: Lojistik firmaları için birden fazla depo lokasyonunu tek merkezden yönetilmesi açısından gerekli buluyorum. Taşımacılık için yakıt maliyetlerini düşürücü uygulamalarına Scania markalı araçlarımızda sahibiz. Tedarik Zinciri kapsamındaysa bizim içinde bulunduğumuz pazar segmentinde olmazsa olmazlardan.

OP: Teknolojinin işimizin önemli bir parçası olduğunu biliyorum fakat yapay zekânın yaptığımız işler üzerindeki etkisi hakkında bir fikrim yok.

GK: İsrail ufak bir ülke olmasına rağmen çok sayıda lojistik firmasına ev sahipliği yapıyor. Hayfa'daki Technion Üniversitesi'nde lojistik firmalarıyla işbirliğinde IT çalışmaları yapan bir proje yürütülüyor. Bizim şirketimize de gelip yaklaşık üç hafta boyunca incelemelerde bulundular. Henüz çıkan sonuçları görmedik ancak üretilecek bir grup robot uygulamanın

müşterisi olabiliriz sanıyorum. Bu açıdan teknoloji, yazılım endüstrileriyle sektörümüzün tam entegre olduklarına inanıyorum.

RK: Yapay zekâ ve teknolojiye bağlı yenilikler bizim gibi şirketlere karlılık artışı vaatsetse de bu konuda yerinde karar veren firmaların sayısı oldukça düşük. Lojistik sektörü, İran'da henüz Avrupa'nın oldukça gerisinde. Uygulanan yaptırımlar sebebiyle de teknoloji transferinde zorlanıldığını biliyorum. Yüzeysel olarak bu yeniliklerin bize faydalı olacağı görüşüne sahibim.

OS: Yapay zekâ günümüzün en hızlı gelişen teknolojilerinden biri. Havayolu taşımacılığında da çok çabuk kabul gördü. Bu yapı sektördeki tüm iş süreçlerini entegre eden, birbiriyle etkin iletişim kuran bir sisteme dönüştürüyor. Akıllı yapılar en hızlı, ekonomik uçuş teklifini kısa sürede hazırlamamızı mümkün kıldı. Eskiden zaman harcadığımız işler artık saniyeler içinde tamamlanıyor.

EA: Santos Liman İşletmesi 2017 yılında bir altyapı değişikliğine giderek verimlilik politikalarını güncelledi. Burada işlem yapan tüm gümrük, taşımacılık firmalarına da yeni teknik altyapı hakkında eğitim verdiler. Biz de bu eğitimlere katıldık. Orada gördüklerimiz sayesinde yeni gelişmelerin hepimiz için kaçınılmaz olduğunu ve hızla adapte olmamız gerektiğini öğrenmiş bulunuyoruz.

MM: Sanateserleri depolaması yaptığımız yerleşkemiz bulunuyor. Bu depo Buenos Aires'in tek donanımlı sanateseri deposu olma özelliği taşıyor. Eserlerin zarar görmemesi için gereken nem ve ısı düzeyi teknolojik altyapımız tarafından yönetiliyor. Bu bize personel hatalarından kaynaklı istenmeyen eksiklikleri en aza indirmemizde yardımcı oluyor. Depoladığımız resimler fotoğraflanıyor ve ambalajlandıktan sonra eser sahiplerine verilen şifreler sayesinde dijital bir koleksiyon kataloğu oluşturmalarına yardımcı oluyoruz. Bu bizim müşterilerimizle

aramızdaki iletişimi etkin şekilde ve güvenle yürütmemizi sağlıyor. Teknoloji sanateseri lojistiği için futboldaki tabirle 12nci oyuncumuz gibi değerlidir.

Soru 3) Kurumunuzda ne tür yapay zekâ uygulamaları kullanılıyor, bilgi verebilir misiniz? Kullanılmıyorsa ileri dönük projeleriniz var mı?

MS: Mevcut bir yapay zekâ altyapımız yok ancak uygulanması düşünülen projeler mevcut. Bunlardan ilki Türkiye'den ve Mısır'dan sevkedilen narenciye ürünlerimizin depolama ve raf ömrünü uzatacak akıllı ısı kontrol sistemi olacak. Turunçgiller uygun ısı seviyesi kaybı yaşadıklarında raf ömrü en çok zarar gören meyve grubunda yer alıyor. Sadece soğuk hava deposunda tutmak yeterli olmuyor. Doğru ısı seviyelerinde sevke hazırlanmaları ve satışa hazır hale getirilmeleri gerekiyor. Bunun için plana alınmış bir çalışmamız olacak.

MA: Halihazırda kullandığımız yazılımımız yarı akıllı bir sistem. Yapay zekâ olarak kabul etmemiz güç ancak geliştirilmeye çok açık bir teknolojik altyapımız var. Yakın gelecekte bu yapının geliştirilmesi ve makine parkımızla uyumlu hale getirilmesi düşümlüyor.

EB: Kurumumuzda kullanılan bir yapay zekâ uygulaması bulunmuyor.

DK: Kullandığımız "zeki" sistemler var ancak bunların yapay zekâ olarak adlandırılmaları için biraz daha yol katetmeleri gerektiğini düşünüyorum. Dışa kapalı bir yapı mevcut. Kullanıcıların ofis dışından da sisteme bağlanabilmeleri ve her an işe dahil olabilme şansları olmaları gerekiyor.

GG: 2018 Nisan ayında kullanıma açılacak yeni verisyonumuz Optimus yapay zekâyı kullanacak şekilde tasarlanmış olup 2019 yılında öncelikle planlama kısmında, sonrasında da iş analizi kısmında yapay zekâyı proje içineyerleştirmiş olacağız. Bunlar planlanacak olan adımlar değil, planlanmış adımlar olup iş sırasında olan önemli geliştirmelerimiz olacaktır.

KS: Doğrusunu söylemek gerekirse hayır; ancak ileriye doğru holdingimizin girişimleri sonucunda muhtelif projelerin hazırlanmakta olduğunu biliyorum. Global bir şirket olmamız sebebiyle bu projelerinde yeknesak olacağı kesin. Yani bizde bu projelerden faydalanacağız.

GÜ: Kullanılmıyor. Şirket yönetiminin alacağı kararlar doğrultusunda geçilebilir.

JK: Hayır henüz yapay zekâ uygulaması kullanmıyoruz. Yakın gelecekte de böyle bir yatırım düşüncemiz yok. Teknik donanım ve yazılım sistemimizin güncellenmesi elbette her zaman için geçerli bir durum ancak daha gelişmiş sistemler için biraz daha bekleyip görmeye ihtiyacımız var.

EÖ: Ekol Lojistik planlama ve operasyonel kararların belli sistematiğe göre karar destek sistemleri tarafından alındığı bir iş modeline geçiş sürecinde önemli yol katetmiş bir şirket. Çok sayıda otomasyonlu depoda insansız bir şekilde ürünleri elleçleyebilmeyi ve adresleme, depodan ürünlerin çekilmesi kararlarını bu otomasyon sistemini yöneten yazılımlarla verebilir durumdayız. Ayrıca araç hareketleri ve rota planlaması için optimizasyon teknolojilerini kullanıyoruz. Bu algoritmalarımızın değişen koşullara adaptasyonu ve sistemi yöneten parametrelerin kişilerden bağımsız verilerin analizi sonrası yazılımlar tarafından gerçekleştirilmesiyle ilgili çalışıyoruz. Özellikle araç hareketleriyle ilgili elimizde çok fazla veri var ve bu verileri anlamlı, kullanılabilir bilgi olarak operasyonu yöneten karar vericilere dönüştürmek noktasında projelerimiz devam ediyor.

BW: Kullandığımız yazılımlar için yapay zekâ altyapısına sahip demem abartılı olabilir. 2016'dan beri müşterilerimize web portalımızdan sipariş oluşturma, rapor üretme, yük takibi imkanı veren bir projeyi hayata geçirdik. Yakın gelecekte bu yazılıma yapay zekâ ile ilgili özellikler kazandırılabilir.

ES: Shipco'nun merkezi Danimarka'da ve orada geliştirilen bir yazılımı tüm ofisler kullanıyor. Geçtiğimiz yıl bir takım yapay zekâ olarak kabul edebileceğimiz otomatik görevleri yerine getiren modüller eklendi. Yönetimin bu konulara ilgisi büyük. güncel ve geleceğe dönük projelerimiz var.

AB: Benim bildiğim kadarıyla şirketlerimizde bir yapay zekâ uygulaması kullanılmıyor. Sahip olduğumuz yazılım bir takım işleri kolaylaştıracak şekilde satın alındığını biliyorum. Örneğin kağıtsız ofise geçiş projemizi bu yazılım sayesinde başardık.

MH: Depomuzda kullandığımız bir otomasyon sistemi bulunuyor. Kullanılan altyapı bize boş raflara hangi yükün istiflenmesi gerektiğini bildiriyor. Forklift operatörü de elindeki tablet sayesinde ürünleri kolayca istife koyup istifden alabiliyor.

AM: Kullanılmıyor. Şimdilik böyle bir projemiz yok.

JG: Lodz ofisimiz tek yerleşkeyken gerekli görmüyorduk. Kurulduğumuz günden beri aynı yazılımı farklı güncellemelerle kullanıyoruz. Ofis ve depo sayımız artınca yazılımcı şirket bize özel birtakım eklentiler yaptılar. bunların içinde yapay zekâ sayılmasada süreç otomasyonu sağlayan parçalar var. L'oreal'in dağıtım ve depolama işlerini biz üstlendiğimizden gelecekte de müşterimiz talep etmeden hazır olmamız gerekiyor.

OP: Moldcontainer'de yapay zekâ uygulaması kullanılmıyor. İleri dönük bir projemiz mevcut değil.

GK: Mevcut teknolojik altyapımız Oracle veri tabanında çalışan özel bir yazılım ve bağlı donanımdan oluşuyor. Müşteri teklif gönderilmesi, iç yazışmalarımız, teklifin siparişe dönmesi, faturalandırılan hizmetin tahsil edilmesi aşamalarının tamamını web üzerinden ulaştığımız bu sistemde takip ediyoruz. Birkaç ay içinde mobil uygulamamızı da müşterilerimizin kullanımına açacağız.

RK: Hansanav'da yapay zekâ uygulaması ve ya benzeri bir teknoloji henüz kullanılmıyor. Böyle bir planımız da bulunmamaktadır.

OS: Bizim temel işimiz havayolu yüklemeleri. Havayolu yapay zekâ, online ticaret ve konşimento üretim konularını en kısa sürede sindiren endüstri durumunda. Buna yolcu taşımacılığının da aynı araçlarla yapılıyor olması ve rekabetin çok çetin olması etki ediyor olabilir. Bizim, AMADEUS'la entegre çalışan ve IATA uygunluğu onaylı bir yazılım sistemimiz var. Tüm ofislerimiz aynı altyapıyı kullanarak sisteme girişi yapılan yeni teklifler, müşteri bilgileri, yakıt güncellemelerini otomatik olarak ekranlarında görebiliyorlar.

EA: Bless Logistica, Sao Paolo'da uzun zamandan beri gümrük hizmeti veren bir şirkettir. Hava ve konteyner gümrükleriyle bağlı kalmamızı sağlayan EQUINOX isimli portalı tüm müşavirler gibi biz de kullanıyoruz.

MM: Yapay zekâ uygulamasına sahibiz. SAP tabanlı yazılımımız bize depomuzdaki sanat eserleri hakkında doğru risk analizi yapmamızda yardımcı oluyor. Değeri kritik eşik olarak tanımladığımız tutarları aşan işler için daha geniş kapsamlı sigorta poliçeleri yapmamız için bizi uyarıyor. Bu sistemi kurum içinde kalıcı kılmak için depo çalışanlarımız, saha satış personelimiz de dahil herkese düzenli eğitimler veriliyor.

Soru 4) Yakın gelecekte yapay zekâya dayalı otomasyon sistemlerinin rekabette etkisi sizce hangi düzeyde seyredecektir?

MS: Daha az personelle daha çok depo alanı yönetebileceğimizi öngörüyorum. Yapay zekâ ve benzeri gelişmeler depolarımızda meydana gelmesi olası insana bağlı hataları azaltmakta bize destek olacaktır.

MA: Otomasyon sistemleri günümüzde hali hazırda rekabet üzerinde baskın öneme sahipler. Depolarımızı, dağıtım ağlarımızı bu alt yapılar olmadan yönetmemiz neredeyse imkansız.

EB: Biz tedarik zincirleri içinde yer alıyor gibi görünsek te aslında halkanın dışındayız. Konteyner kiralama ve satışı konusunda henüz çok teşekküllü teknolojik alt yapılar bildiğim kadarıyla yok. Ancak farklı limanlardaki stoklarımızı görmek, satışları yönetmek için kullandığımız yazılımlar olmadan bu sayıdaki envanteri kontrol edemezdik. Amacımız en az sayıda insanla daha fazla iş kontrolü. Bu bize rekabet avantajı sağlayacaktır.

DK: Yatırımcılarımız, hissedarlarımız karlılığa bakıyorlar. Onları teknolojik yatırımlara ikna etmekte kimi zaman zorlanıyoruz. Bu tip harcamaları geri dönüşü olmayan giderler olarak gördükleri zamandan yavaş yavaş bir süre sonra karlılığı arttıracak araçlar olarak görmeye başladılar. Sanırım düşüncelerin tedarik zinciri yönetimi endüstrisinde bu yönde değiştiğini görebiliyorum. Depo iklimlendirme sistemimiz buna iyi bir örnek oldu. Tahılların nemlenmesinin önüne geçen bir "yarı-akıllı" iklim sistemine yaptığımız yatırım sayesinde bu

seneki hasat sonrası depoda zayi olan tahıl miktarında ciddi azalmalar gördük. Bence bu rakiplerime göre benim bir avantajım.

GG: Bu tür gelişmeler şu an için işin lüksü gibi gözükse de bir süre sonra olmazsa olmazı konumunda olacaktır. 5 yıl içinde yapay zekâ konusunda çalışma yapmayan firmaların programları tercih edilmeyecektir. Bizim şimdiden planlamış ve yazılım aşamasına gelmiş olmamız bizi lojistik sektörü içinde önemlibir yere getireceği gibi ilklerden birisi konumunda getirip globalde önemli bir yerli marka haline de getirecektir.

KS: Her zaman olduğu gibi en iyi sistemi uygulayanın en büyük faydayı sağlayacağı kesin. Tabii ki sistemin devamlı bir iyileştirme içinde olması da şart. Yani liderlik pozisyonunu veya ön saflarda bulunmayı “korumak” ancak ve ancak devamlı iyileştirme ve ilerleme ile mümkün olabilecektir. Zamana karşı mücadele burada tabii ki ayrıca hisedilecektir, aksi takdirde arkadan gelenlerin öne geçmeleri mümkün olabilir.

GÜ: Yeni olanaklar yaratacağına inanıyorum.

JK: Danimarka bu konuya çok çabuk adapte olacağına benziyor. Şimdiden birkaç büyük nakliye şirketi bünyelerinde benzer yazılım ve cihazları kullanmaya başladılar. Otto Hansen'in (depolama firması) insansız forkliftleri depolarına yerleştirdiğini biliyorum. Dsv, LeMan gibi devler de bu konuyla ilgili departmanlar kurdular. Sanıyorum yakında sıra bize de gelecek. İnsansız kamyonları çok yakında yollarda göreceğiz. Scania'nın sürücüsüz kamyonları şu sıralar kuzeyde biryerlerde denenmeye de başladı bile.

EÖ: Dijitalleşme süreci lojistik oyuncular kadar onların müşterisi konumundaki üreticilerin de yoğun olarak yatırım yaptığı ve gelecek için en önemli gelişim noktası olarak belirlediği bir alan. Dolayısıyla kendi iç süreçlerini dijitalaleştiren şirketlerin lojistik iş ortağından da tedarik zincirindeki devamlılığın sağlanabilmesi için aynı yetkinliği aradığı ve bu beklenti içinde olduğu bir döneme doğru ilerliyoruz. Bu nedenle otomasyon sistemleri yakın bir gelecekte rekabet avantajı olmaktan bir hizmet kalite satndartı ve asgari şartı haline gelecek. Bu noktada sektörümüzdeki oyuncular da araç filoları veya tedarik zinciri ağ altyapıları ve yatırımlarıyla değil aslında teknolojik yetkinliği ve kullandığı yapay zekânın gücü ile

birbiriyle rekabet etmeye başlayacak. Sadece otomasyon kullanmak değil, etkin ve en iyi performans ve doğru tasarlanmış otomasyonu kullanmak gerekli olacak.

BW: Doğrusunu söylemek gerekirse, rekabete etkisi şimdiden hissediliyor. Özellikle Çin Pazarı, lojistik firmalarını maliyetlerini iyi yönetmeleri doğrultusunda zorluyor. Çok yakın zamanda personel maliyetlerini kontrol altına alıp karlılığı devamlı kılmak için kimi görevleri otomasyona dönüştürecek değişiklikler yapmamız zorunluluk halini aldı. Çin'deki en büyük lojistik firması Alibaba. Bu bir teknoloji firması biliyorsunuz.

ES: Bizim işimiz parsiyel yükleri konteynerle genellikle Kuzey Amerika ve Uzakdoğu'dan Letonya'ya taşımak. Oldukça fazla ufak yük taşıyoruz. Her bir parsel bir firmaya ait ve hepsine çıkış ihbarı, varış ihbarı, konum bilgisi, fatura bilgileri, döküman gönderimini manuel olarak yapsaydık çalışan sayımız dört kat daha fazla olurdu. Biz bunları yazılım altyapımız sayesinde kotarıyoruz. Bu bize zaman kazandırıyor. Müşterisine sahip çıkanların kazandığı bir dünyadayız. Teknoloji olmadan rekabet üstünlüğü sağlanacak bir endüstri kalmadı gibi. Bu açıdan, teknoloji bizim için bir tercih değil bir zorunluluk.

AB: Havayolu taşımacılığında tüm rezervasyon, yer onayı, uçuş bilgileri, yük takibi ve raporlama online olarak gerçekleşiyor. Bu kurumsal müşteri olarak bizler için büyük kolaylık. Telefonda yükümüzün nerede olduğunu öğrenmek için beklemek ve zaman kaybetmek durumunda kalmıyoruz. Teknoloji taşımacılık sektörü için görünmez bir koç gibi. Sürekli olarak bizi daha hızlı, daha kaliteli ve hesaplı hizmet üretmeye teşvik ediyor sanki.

MH: Yakın gelecek olarak önümüzdeki beş seneyi dikkate alırsak çok büyük etkileri olacağını düşünmüyorum. Krallığımız'da gümrük işlemleri elektronik ortama taşınıyor. Tahminlerime göre tüm gümrük beyanlarımız iki yıl içinde internet üzerinden yapılıyor olacak. Bunun bize personel giderleri ve yol masrafları bakımından getirileri olacağını düşünüyorum.

AM: Önce büyük firmalar başlayacaklar ardından ufak firmalar katılacaklar. Şimdilik ufak firmalar için pahalı bir konu.

JG: Tedarik zincirlerinde rekabet avantajı sadece operasyonel giderleri kontrol etmek ve agresif satış politikası izleyerek elde edilmiyor. Aynı zamanda doğru öngörülerde de bulunmamız gerekiyor. Yakın gelecekte değil şimdi bile akıllı sistemler sektörümüz için avantaj yaratan altyapılar haline gelmiş durumda. Gelecekte bu trend daha fazla talep görecektir.

OP: Yakın gelecekte modern şirketlerin daha karlı olacağını düşünüyorum.

GK: Bulduğumuz pazarda karlılık çok düşük. %2.5 ve altı karlılıkla çalıştığımız için giderlerimizi kontrol altında tutmamız gerekiyor. İsrail pahalı bir ülkedir. Ofis kirası, çalışan maaşları ve genel giderler dikkate alındığında karlılığı sürdürebilmenin tek yolu otomasyondan geçiyor. Teknoloji bizim sektörümüz için ve bu pazar için hayatta kalmamız için gerek şartlardan biri.

RK: Avrupa, özellikle Fransa ve Almanya bizim en büyük ticari partnerlerimizdir. Onların sahip oldukları altyapı imkanları İran'da henüz mevcut değil. Bu bizim adımıza rekabet kaybı yaratıyor. Büyük projelerin küçük kısımlarında taşeron olarak görev alabiliyoruz. Proje yönetiminde yüksek teknoloji ve iş bilgisi gerekiyor. Otomasyondan kastınız bilginin ulaşılır ve paylaşılr olmasıysa burada hala yapılacak işler var.

OS: Tüm şirketler için temel hedef "daha fazla nasıl kar edebilirim." dir. Karlılığı korumak ve ya artırmak için oyunun dışında kalmamak adına şirketlerin hızlı değişime ayak uydurmaları şart. Firmalar yaşamak istiyorlarsa değişmek zorundalar. Pazar ve müşteri kaybı yaşamamak için kendilerini güncel tutmaları gerekiyor.

EA: Rekabet hergün artıyor. Bu kazancımız üstünde bir baskı yaratıyor. Sürekli olarak yeni pazarlar ve işler bulmamız şart. Zaman ve kaynak yaratmak adına teknolojiye ihtiyacımız da büyüyerek devam edecek.

MM: Rekabet edebilmek için yaratıcı, hızlı karar veren firmalar olmak gerekli. Hızlı karar alma sürecinde bilgiye sahip değilsek karar da almak güçleşiyor. Biz teknolojik altyapımız sayesinde bilgiye hem sahip olup hem de paylaşarak katmadeğer yaratıyoruz. Müşterimiz sistemimize bağlanarak eserlerin bulunduğu odanın nem, ısı oranlarını ve gerçek zamanlı kamera akışını görebilirler. Teknik gelişmeler tüm iş süreçlerimizde giderek baskınlaşıyor.

Soru 5) Yakın geçmişte şirket içinde geliştirilen herhangi bir teknolojik bir projeniz oldu mu?

MS: İzlanda merkez ofisimizdeki IT bölümümüz sürekli olarak altapıda kullandığımız uygulamaları geliştirerek tüm ofislerimizde uygulanmasını sağlamaktalar.

MA: Evet oldu. Merkezi kontrol ve görüntüleme otomasyon çalışmalarını birden fazla yerleşkemizde uyguladık.

EÖ: Hayır olmadı.

DK: Kullandığımız yazılım sistemini ve bağlantı elemanlarını sürekli geliştiren bir şirketle çalışıyoruz. Kamyonlarımızın gps konumlarına göre boşalttıkları bölgeden zaman kaybetmeden yük almalarını sağlayan bir modül geliştirildi. Şu anda bunu etkin olarak kullanıyoruz.

GG: 2 yıldır bulup tabanlı ve SaaS yönetimini kullanan proje geliştirmekteyiz. Fazlar halinde tamamlanacak olan projenin ilk 2 fazı, yani müşteri ilişkileri yönetimi ve tms bölümleri 3 ay içinde kullanıma açılacaktır. 2018 içinde wms modülü de devreye girdikten sonra 2019 içinde kalan entegrasyonlar ve yapay zekâ implementasyonu da yapılacaktır. Ayrıca cortana servisleri kullanılarak sesle programın kullanılması arge çalışmamız da devam etmektedir.

KS : Direkt yapay zekâ olarak nitelendirebileceğimiz bir projemiz olmadı. Ancak varolan sistemi iyileştirme ve geliştirme çalışmaları tabii ki var ve aynen de devam edecek.

GÜ: Olmadı.

JK: Evet oldu. Bir yapay zekâ uygulaması değildi fakat bize, iş ortaklarımıza ve müşterilerimize yükleme süreçlerimizde sürekli bilgi veren bir modülü kullanıma aldık. Yükün alındığı andan teslim edildiği ana kadar herkesi bilgilendiren bu mobil uygulamayı kullanan birçok müşterimiz var.

EÖ : Ekol Ar-Ge merkezi olarak her yıl 25-30 arası yeni proje yürütüyoruz, bu projelerin tamamında en son teknolojiden yararlanmak ve sektörümüzde daha önce örneği olmayan uygulamaları hayata geçirmek gibi bir hedefle çalışıyoruz. Dolayısıyla çok sayıda projemiz oldu diyebilirim.

BW: Evet oldu. Web tabanlı bir proje gerçekleştirdik. Müşterilerimize iş ortaklarımıza, tedarikçilerimize bizimle bir portal aracılığıyla iletişim kurup iş akışlarını entegre edebilecekleri bir yazılım oluşturduk. Proje sekiz ay gibi kısa sürede deneme amaçlı olarak kullanılmaya başlandı. Hala üzerinde çalışıyoruz.

ES: Daha önce de belirttiğim gibi, merkez ofisimizde yazılım konusunda ilgili bir ekip mevcut IT altyapımızı sürekli olarak geliştiriyorlar.

AB: Kağıtsız ofis projemizi gerçekleştirdik. Kullandığımız SAP altyapısına eklenen modülle elektronik imzalı fatura, konşimento üretebiliyoruz. Kağıt evrak basımını %60 azalttık. Oran sürekli artıyor.

MH: Depomuz için satın alınan yazılımı kabul edersek, oldu.

AM: Olmadı.

JG: Müşteri ilişkileri yönetimi modülümüzden çalıştığımız müşterilere anket gönderip sonuçları elle işliyorduk. Geçtiğimiz aylarda eklenen bir modül sayesinde müşteri yanıtlarını analizini de yazılımımız yapıyor.

OP: Son üç sene içinde herhangi bir proje gerçekleştirmedik. Ufak bir paket program olan 1S kullanıyoruz. Bu yazılım şimdilik bizim için yeterli.

GK: Büyük bir proje sayılır mı bilmiyorum ancak mobil uygulamamız yakında hizmete sunulacak. Müşterilerimiz buradan sipariş takibi, fiyat teklifi, stok görüntüleme gibi hizmetleri gerçek zamanlı olarak alabilecekler.

RK: Konteyner depomuzda stack olarak adlandırdığımız istiflerde konteyner yerleştirme, bulma, hasar için dijital taramadan geçirme projemizi iki yıl önce işleme geçirdik. Bu yapay zekâ olmasa da bize zaman, insan kaynaklı hata sayısı ve verimli yer seçimi bakımından büyük fayda sağladı.

OS: Bu tip projeleri sürekli olarak geliştiriyoruz. Yazokullarından gelen yazılım öğrencileri de dahil oluyorlar. Vancouver, Toronto, Montreal ve Quebec ofislerimizi tek platformda toplayan AIS isimli bir teknoloji kullanmaya başladık. Bir yükü forkliftten müşteriye kadar takip edebiliyoruz.

EA: EQUINOX bizim geliştirdiğimiz bir platform değildi ancak gümrük idaresi ve limanlar da bizden fikir aldı. Sonuç olarak herkes bu sisteme dahil oldu.

MM: Oldu.

Soru 6) Çalışanlarınızın teknolojik gelişmelere yatkınlık derecesini yatkın değil, yatkın, çok yatkın olarak ifade eder misiniz?

MS: Üç tipte sınıflandırılabilir skalada çalışanlarımız var. Önemli olan tepe yönetimin kararı. Onlar karar alırsa çalışanlar adapte olmak zorundalar.

MA: Çok yatkın olduklarını söyleyebilirim.

EB: Yatkın olduklarını düşünmüyorum.

DK: Yatkınlar. Çok yatkınlar diyemem ama işimizi kolaylaştıran yenilikleri uygulamada kesinlikle sorun çıkarmadıklarını biliyorum.

GG: Çok yatkın. Biz bir teknoloji şirketiyiz.

KS: Kısaca yaşlılar ve şirkette eskimiş olanlar yatkın değil; gençler ve yeni başlayanlar çok yatkınlar.

GÜ: Yatkın değil.

JK: Bence daha yatkın olabilirler o yüzden sadece yatkınlar diye yanıtlamak istiyorum.

EÖ: Şirketin tamamı için aynı oranı veremesem de Ar-Ge çalışanlarının tamamına yakınının çok yatkın olduğunu ve zaten işlerinin bunu gerçekleştirmek olduğunu söyleyebilirim. Genel olarak diğer iş birimleriyle ilgili de bu konulara yatkın çok fazla ekip lideri veya yönetici rolünde arkadaşımız var, çünkü inovasyon ve Teknoloji kullanımı şirketimizin genetiğinde olan ve çok kanıksanmış bir değer.

BW: Bizim üç tip çalışanımız var. Ofis çalışanlarımızın üst seviyede eğitim almış, yabancı dil bilen grubu teknolojik yenilikler açısından çok yetenekli gençlerden oluşuyor. Ofis içinde rutin görevleri yerine getiren iş arkadaşlarımızın teknolojik gelişmelere kimi zaman direnç gösterdikleri oluyor. Depo çalışanlarımız ve şöförlerimizin direkt etkin katılım olmadığı için yorum yapamayacağım.

ES: Letonya'lılar meraklı insanlardır Genç bir nüfusa sahibiz. Akıllı telefonlar, internet, sosyal medya, dijital pazar yerleri gibi ürünler bizde komşularımız Litvanya ve Estonya'ya oranla daha hızlı kabul gördü. Shipco çalışanlarının da teknolojiye yatkın, gelişmelere duyarlı olduklarını biliyorum.

AB: İspanya bu konuda kendini hızla geliştiriyor. Almanya kadar hızlı değişen bir toplum değiliz. Alışkanlıklarımızı terketmemiz biraz daha uzun süre alabiliyor. Cabeza yönetimi de tüm çalışanlarını sürekli eğitim politikası sayesinde oyunda tutmaya çalışıyor. Benim şahsi fikrim ora derecede yatkın olduğumuzdur.

MH: Mevcut uygulamaları kullanma bakımından yatkın olduklarını görüyorum. Proje geliştirme ve uygulama yolları aramaları bakımından yatkın değiller.

AM: Yatkın olduklarını görüyorum.

JG: Size ilginç gelebilir, pazarlama müdürümüz Bay Kuba 62 yaşında ve birçok projede aktif rol almıştır. Bu sizin sorunuz için bir gösterge olabilir. Çalışanlarımız teknolojik gelişmelere çok yatkınlar. Hatta şirket bünyesinde bir IT proje grubumuz dahi var.

OP: Yatkın diyebilirim.

GK: Çok yatkın.

RK: Çalışanlarımız yönetimin dikte ettiği tüm değişikliklere uymak zorundalar. Bu değişiklikler genelde tepe yönetiminden geliyor. Hatta tamamen denilebilir. Yatkınlar ama çok yatkın değiller.

OS: Tüm çalışanlarımızın teknolojik duyarlılıkları oldukça yüksektir.

EA: Yatkın.

MM: Çok yatkın, deneyimli ve bilgili bir takımımız var.

Soru 7) Yapay Zekâ uygulamalarıyla ilgili olası bir yatırım tutarının geri dönüş hızı (ROI) size kısa vadeli mi (1-24 ay) yoksa uzun vadeli (25-60 ay) olarak mı gerçekleşir?

MS: Depolama konusunda uygulama alanlarının daha geniş olduğunu ve bu sebeple yatırımın geri dönüş hızının kısa vadede gerçekleşeceğine inanıyorum. tedarik zinciri yönetiminin diğer bölümlerindeyse, örneğin gemi işletmeciliği, taşımacılık gibi yatırım geri dönüş süresinin ortalama beş yıl olacağı fikrine sahibim.

MA: Bu tip yatırımların orta vadede geri dönüşü olacağına inanıyorum; bu sebeple 2-5 yıl arası diye düşünüyorum.

EB: Kesinlikle uzun dönemde çünkü henüz kolay yatırım yapılabilecek derecede ucuzlamadılar.

DK: Uzun dönem olacağına inanıyorum.

GG: Bugünden itibaren uzun dönemli olarak gerçekleşir.

KS: Kanaatime göre uzun vadeli fayda bazında düşünmek gerekir.

GÜ: Uzun vadeli.

JK: Projeleri çok büyük tutmazsanız hem kolay projelendirirsiniz hem de geri dönüşü kısa sürede olur. Projenin boyutu, maliyeti, içeriğine göre bu durum değişir. Büyük projelerde geri dönüş süresi daha uzun olacaktır.

EÖ: Böyle bir yatırımın zaten tamamlanma süresi 2 yıldan önce zor olmakta, dolayısıyla geri dönüş için 2-5 yıl arası demek daha doğru olacaktır.

BW: Uzun vadeli olarak gerçekleşecektir. Hemen yanıt alınması mümkün ancak kabul edilip karlılığa etkisi zaman içinde ortaya çıkacaktır. Bence, beş seneyi de aşan bir süreç olarak değerlendirmek lazım. Sürekli geliştirilmesi gereken bir yapı olduğundan proje süreleri de oldukça uzun.

ES: Ülke ofislerinin bu konuda karar hakkı bulunmuyor. Kararlar merkez ofisimizde alınıyor. Dolayısıyla bu görüşüm kişisel seviyede kalacaktır. Ben akıllıca planlanmış yatırımların kısa sürede geri döneceğine ve yatırım maliyetinin kendini amorte edeceğine inanıyorum.

AB: Uzun vade.

MH: Yatırılacak bedel ve beklenecek karşılığa göre uzun ve ya kısa vadeli demek mümkün olurdu. Büyük projeyse uzun vadeli; kısa sürede kullanıma açılacak düşük maliyetli bir projeyse kısa sürede karlılığa etkisi olacaktır.

AM: Yüksek maliyetli ve zaman alan yatırımlar olduğunu görerek oyumu uzun vade olarak kullanıyorum.

JG: Eğer proje müşteri bazlıysa kısa dönemli olarak geri dönüşü başlıyor. Proje şirketin süreçleri odaklıysa tüm tedarikçilere ve müşterilere yayılması, kabul görmesi ve kendini amorte etmesi uzun dönemde gerçekleşiyor.

OP: Uzun vadeli fayda.

GK: Kararsızım. Orta vade seçeneği olsaydı onu seçerdim.

RK: Konteyner depolama yazılımını paket program olarak satın aldık. Yazılımcı firma bizim için üzerinde ufak değişiklikler yaptı. O yazılıma verilen paranın karşılığı kazanımları iki seneden daha kısa sürede ortaya çıktı. Kendi adıma kısa dönem olduğu yönünde fikir yürütebilirim.

OS: Bütçe, proje kapsamı, kullanıma sunulma süresi bilmeden yorum yapmak mümkün değil.

EA: Böyle büyük yatırımların devlet desteği gerektirdiğini öğrendim. Geri dönüşü de uzun sürede olsada süreklilik arzedecektir.

MM: İlk yapılan yatırımlar uzun vadede dönüşü alınan girişimlerdir. Ardından gelen yatırımların dönüş süresi edinilen beceri ve deneyim sayesinde kısılacaktır.

Soru 8) Teknolojik yatırımlar iş süreçlerinizde, bütçe ve planlarınızda yer alıyor mu? Ne tür yatırımlar yapmayı planlıyorsunuz?

MS: Evet, yer alıyor. Daha önce de belirttiğim üzere Eimskip İsveç'teki en büyük soğuk hava depo işletmecilerinden biridir. Ülkemize gelen meyve, sebze ve ihraç edilen deniz ürünlerinin ilgili kodekslere uygun depolanması, marketlere dağıtılması bizim için hatasız işlemesi gereken bir süreç. Çok farklı ürün gruplarının gereksinimi olan ısı seviyelerini kontrol altında tutup, ısı seviyelerinde beklenmedik değişimlere anında yanıt verebilmek için bir yapay zekâ yazılımı üzerinde çalışıyoruz.

MA: Teknolojik yatırımlar planlarımız ve bütçelerimizde yer alıyor. 3PL ve A++ seviyesinde bir depo işletiyorsanız raf otomasyonu, palet çevrim takip sistemi, personel takip yazılımları da dahil tüm altyapınızı sürekli olarak güncel ve üst seviyede tutmanız gerekmektedir.,

EB: Hayır, planlarımızda böyle bir yatırım öngörüsü yer almıyor. Biz konteyner kiralama ve satışı yapan ufak bir şirket olduğumuzdan henüz detaylı ve bütçemizin üstünde bir yazılıma

ihtiyacımız yok. Gelecekte yıllık elleçlediğimiz konteyner adedi artarsa o zaman mutlaka bu kararımızı tekrar gözden geçirmemiz gerekecektir.

DK: İlginç gelebilir ancak önümüzdeki iki yıl için bütçemizde böyle bir kalem yok. Blacksea Shipping Service geçtiğimiz sene ortaklık yapısında bir değişikliğe gitti. Şirketin yeni ortakları yatırım kararları vermeden önce irmayı daha iyi tanımak istiyorlar. Bence çok gerekli birkaç yatırımı da ötelemek zorunda kaldık. Ukrayna'nın politik ve ekonomik durumunun da bu kararda etkisi büyük. 2019'da seçimler geliyor ve Petro Poroshenko'nun tekrar seçilip seçilmeyeceği de çok net değil. Gördüğümüz gibi sadece işe odaklanmak Ukrayna'da pek mümkün değil.

GG: Evet. Bizim için Yatırım demek aslında yüksek gelir demek. O yüzden düzenli olarak teknolojik arge yatırımında bulunmaktayız. Bir yazılım ve teknoloji firması olarak bu konuda başı bizim çekmemiz gerekir. Dolayısıyla faaliyetlerimizin temelinde teknolojik yatırımlar bulunuyor. Microsoft'la iş geliştirme ortaklığımız söz konusu. Bu bizim adımıza hemvizyonumuzu genişleten bir fırsat hem de müşterilerimize de rol model olma şansı doğuruyor

KS: Yer alıyor ancak ok detaylı bilgi veremeyeceğim.

GÜ: Tepe yönetimin insiyatifinde bir konu olduğundan bilgim yok. Biz genellikle bu tip kararlar alındıktan sonra uygulama aşamasında yer alıyoruz. Armatörlük kısmı, donanım ve haberleşme araçları modernizasyonu bakımından bizden daha büyük bütçelere sahip. Acentelik bölümü iş rutini daha basit döngülerde ilerlediğinden çok sıradışı teknolojik yatırım beklentim yok.

JK: Evet, sürekli ve her zaman. Bildiğin gibi biz yük taşıyan araçlar için feribot ve köprü rezervasyonları da yapıyoruz. Son 5 senedir kullandığımız online rezervasyon sistemi sadece feribotlar için geçerliydi. 2018 yılında köprü ve tünel rezervasyonları modüllerini de ekledik. Müşterilerimiz artık 7/24 rezervasyon yaptırarak bilet numaralarını edinebiliyorlar.

EÖ: İşi zaten Teknoloji geliştirme, ar-ge yapma olan bir ekibin başındaki kişi olarak bütün süreçlerimiz ve planlamamız zaten bu konuyla ilgili. Şirketimiz de bu konuda önemli bir

bütçeyi tahsis etmekte ve düzenli olarak yeni projelere yatırım yapılmasının önünü açmaktadır.

BW: Artık yer almaya başladı. Özellikle son iki senedir bu konuyu bütçe toplantılarımızda özellikle tartışıyoruz. Eskiden teknoloji yatırım sadece kullandığımız bilgisayar sistemleriyle sınırlıydı.

ES: Shipco olarak evet. Merkez yönetimin sürekli önem listesinde yer alan bir kalem bu. Bizim gibi yük hacmi onbinlerce sevkiyattan oluşan ok uluslu bir şirket için aksi beklenemez. Saha satışı yapan personellerimiz için IOS ve Android cihazları üzerinden anında teklif üretebilecekleri bir yazılımı hayata geçireceğiz. Böylelikle satış ekibimizin teklif oluşturmak için ofise dönmeleri veya yanlarında bilgisayar taşımaları dahi gerekmeyecek.

AB: Sanıyorum evet ancak bu yatırım forwarding bölümünde değil liman operasyonları yapan stevedoring bölümünde gerçekleşecek. 2018'in ikinci yarısında merkez ofisten yönetilebilecek iki adet Kalmar vinç demirbaşlarımıza katılacak. Gemi operasyonlarında artık vincin kulesinde bir operatör olmasına gerek olmadan ofisten pilotaj görebilecek.

MH: Teknoloji yatırım başlığında yer almıyor. Bizim bu işe bakan bir şirketimiz var. Onlar yazılım, donanım, depo raf, barkod sistemleri satışı, bakımı yapıyorlar. Holding yönetimi olarak gereksinimler orada karara bağlanıp bize hazır olarak geliyor. Bu sene, iç taşıma yapan kamyonlarımıza yakıt optimizasyonunu raporlayan bir modül kurulmaya başlandı. Şoförün kullanımından dolayı yanlış sarfedilen yakıt oranlarını merkezden takip edebilecek ve şoförleri gerekirse eğitebileceğiz.

AM: Hayır, yer almıyor.

JG: Evet yer alıyor. Her yıl bütçedeki payı biraz daha büyüyor bile denilebilir. Bütçemizi yıllık olarak yapıp altı aylık periyotlarda revize edebiliyoruz. 10 yılda ilk defa bir bütçe kalemi olarak IT altı aylık revizyonda yükseltildi.

OP: Dürüst yanıt vermem gerekirse bu tip bir kalem yatırım planlarımız içinde hiçbir zaman yer almadı Moldcontainer'de kararlar genellikle gerek duyuldukça veriliyor. Bir ihtiyaç varsa

mutlaka gerçekleşmesi için çalışıyoruz. Diğer yandan bir sene veya daha uzun bir süre için öngörü yapmamız Moldova'nın pazar yapısında hiç kolay değil.

GK: Yer alıyor ve yönetimimiz bu konuda hepimizi motive ediyor. Örneğin yıllık bütçeler yapılmadan önce proje grupları kuruluyor ve 4 kişilik 10 grup projelerini sunuyor. Artık gelenekselleşen bir uygulama halini aldı. Atık yönetiminden performans kriterlerinin verimli hale getirilmesine kadar çok farklı projeler sunuluyor. Aralarından genellikle ne çıkan projeler teknoloji, yazılım, donanım, web tabanlı iş fikirleri, mobil uygulamalar oluyor. Gaash'ta sürekli olarak bu konu hem bütçe öncesi hem de bütçe sonrası konuşulur, tartışılır.

RK: Lojistik ve taşımacılık sektrlerinde emlak ve personel dışındaki tüm yatırım kararları teknolojiye dayalıdır zaten. Taşıt, ekipman, donanım, yazılım hepsi tek bir kalemde yer buluyor.

OS: Teknoloji bütçemizde tek bir başlık altında yer alıyor. Bu yeterli değil biliyorum ancak çok farklı alt başlıklar altına ayrılmasının da bizim odak noktamızı daraltacağını düşünüyorum. Bir personelime yeni bir bilgisayar alınacaksa da, kullandığımız yazılıma ek bir modül eklenecekse de aynı bütçe kaleminde ayrılan kaynaktan yararlanmamız gerekiyor.

EA: Yapay zekâ konulu bir plan için parasal ve eğitsel bir yatırım henüz planlarımızda yok.

MM: İş Geliştirme bütçemizin temel harcamasıdır. Yer alıyor ve bundan gurur duyuyorum çünkü sıradan bir freight forwarder'dan çok çözüm üreten, yaratıcı bir canlı gibi hareket ediyoruz.

Soru 9) Yapay Zekâ kavramının şirketler için moda bir eğilim mi, ticari bir gereklilik mi olduğunu düşünüyorsunuz? Sebepleriyle açıklar mısınız?

MS: Yapay zekâ özeline değerlendirirsek moda bir eğilimdir, teknolojik yenilik olarak düşünürsek ticari bir zorunluluktur. Benim kişisel görüşüm henüz yapay zekânın moda bir eğilim olduğu yönündedir. Firmalar konu hakkında bir bilgi arayışındalar. Çok büyük ölçekli ve teknoloji yoğun sektörlerde entegrasyon daha hızlı gerçekleşiyor. Mesela, havayolu firmaları ile karayolu taşımacılığı yapan şirketlerin yetkinlikleri çok farklı. Havacılık sektri

konuya daha hızlı girdi ve adapte oldu. Bu açıdan başı çektiklerini görüyorum. Onlar için artık olmazsa olmaz bir durum halini aldı. Diğer yandan bizim ölçeğimizdeki firmaların iş geliştirme, rekabet, etkinlik ve verimlilik arayışları içinde yapay zekâ da bulunuyor. Daha küçük firmalar için henüz moda bir eğilim bile değil.

MA: Ticari bir gereklilik değildir. Moda kavram olduğunu da düşünmüyorum.

EB: Bence moda bir eğilimdir.

DK: Yapay zekâ adının ardında temsil edilen yapının ne olduğunu bilmeden doğru yanıt vermek oldukça güç. Özellikle günümüzde birçok makine içinde bu tip ufak yazılımları barındırıyor. Akıllı yazılımlar, cihazlar içinde yaşadığımız ticari ortamı da oldukça boyutlandırdı. Bu sebeple yapay zekânın artık yaşamımızın değişilmez bir parçası olduğunu düşünüyorum. moda kavram olmaktan çok hepimiz için bir gerçeklik halini almış durumda.

GG: Yapay zekâ kesinlikle moda bir kavram değil. Bu tip yenilikler yaygınlaşmaya başladıklarında bir kısım insan hızla kabul ederken diğer bölüm tepki gösterebiliyor. Ancak görüyoruz ki şirketlerin büyük bir kısmı bu yeni trendi öğrenmek için çaba göstermeye başladılar. Eğitim arayışındalar. Bizden de yazılımımızın yapay zekâ modüllerine uyumuyla ilgili sorgulamalar yapıyorlar. Eğer bir şirket sahibi yarını görmek ve kurumunu başarılı kılmak istiyorsa yapay zekâyı moda kavram olarak değil bir gereklilik olarak görmeli. Biz de böyle düşünüyoruz.

KS: Teknolojik bir gerekliliktir. Erken olabilir ancak şirketlerin sürekli yenilenmesi ve rekabet araçlarını güçlendirmeleri adına önemli ve kalıcı bir araç.

GÜ: Moda bir kavram.

JK: Henüz karar veremedim. Moda kavramdan ima edilen yarın bu modanın sona ereceğiye pek öyle görünmüyor ancak yapay zekâ olmadan da henüz işimizi yürütebiliyoruz. Tam bir ticari gereklilik olduğunu ifade etmek için biraz erken.

EÖ: Yapay zekâ ve beraberinde getirdikleri neredeyse on yıldır işimizin merkezinde zaten. Özellikle günlük bin hareketin üzerinde iş elleçleyen şirketlerin akıllı sistemler olmadan hizmet sunması imkansızlaştı. Kaldı ki büyük ölçekli tedarik zincirlerinde elleçlenen yük adedi milyonlarla ifade ediliyor. Tüm yenilikler moda kavram olarak algılanıp sonradan terkedilir ve ya yerleşerek bir gereksinim halini alırlar. Bizim konumuzda yapay zekâ bir gerekliliktir.

BW: Çin bu konuda yeni düzenlemeler içinde. Özellikle devletin yazılım ve altyapı anlamında destekleri arttı. Qingdao Teknik Üniversitesi'nde bildiğim kadarıyla bu yönde özendirici çalışmalar yapılıyor. İsmi korkutucu gibi görünse de ardında görünen bu kavramın kısa zaman içinde tüm sektörde ticari bir gereklilik olarak kabul göreceğidir.

ES: İnternet moda kavram mı? Değil. Bu açıdan yapay zekâ, renkli televizyon ve ya facebook gibi teknolojik varlıkların gereklilik olmadıkları düşünülebilir. Diğer yandan walkman, vhs videolar ve karbüratörlü arabalar değiştiler. Bize yapay zekânın ticari bir gereklilik olup olmadığını zaman gösterecek.

AB: Bence moda bir kavram çünkü şirketler bir anda üzerine atladılar. Kendileri adına ne denli kullanışlı olup olmadığını bilmeden bu konuyu gereğinden fazla önem gösterildiğini gözlemliyorum. Taşımacılık endüstrisinde birçok iş temel insan ilişkilerine ve doğrudan iletişime dayanıyor. Bu işleri robotlara ve ya yazılımlara tahvil etmek şimdilik mümkün değil.

MH: Bizim şirketler grubumuzun bir de yazılım firması var. Aynı binadayız ve zaman zaman konuşuyoruz. Söylediklerine göre kimi müşterileri sadece duyularına dayanarak yeni sunulan yazılımlarda yapay zekâ olup olmadığını soruyorlarmış. Bu konuda bilgisizlik üst düzeyde ve gayet normal. Ben moda kavram olduğunu düşünüyorum. Aksini zaman gösterebilir.

AM: Her geçen gün kullandığımız akıllı cihazların sayısı artıyor. Akıllı telefonlar, bilgisayar sistemleri, otomobiller ve hatta buzdolapları. Cep telefonum yardımıyla epostalarımı okuyup, görüntülü görüşme yapabiliyorum. Banka hesaplarım, dosyalarım, müşterilerimin bilgileri

tamamı elimim altında. Takvimim, ziyaret planım, yapılacaklar listen ve hatırlatma düzeneği de öyle. Ben teknolojinin sadece iş hayatında değil yaşamın tümünde artık vazgeçilmez hale geldiğini biliyorum. Artık cep telefonumuz olmadan sokağa çıkamıyorsak yapay zekânın da kısa sürede ticari bir gereklilik olacağını gösterir.

JG: Kesinlikle ve kesinlikle ticari bir gerekliliktir.

OP: Moldova için sınıram bugün için moda ve oldukça pahalı bir kavram

GK: İsrail teknoloji ihracında güçlü bir ülke. Waze yazılımını biliyor musunuz? O İsrail'li bir şirket. Trafikte herkesin birbirine açık yolları önerdiği bir yazılım. Okuduğuma göre Abd'de çok geniş bir kullanıcı kitlesi varmış. Waze ilk çıktığında burada büyük ilgi görmedi. İlk önce dünyadaki diğer ülkelerde benimsendi sonra İsrail'de kullanımı yaygınlaştı. Sanırım yapay zekâ için de lojistik sektörü yapay zekânın gelişimini temkinli şekilde izleyecektir. Kimse yanlış yerlere para harcamak istemez. Yine de benim görüşüm yapay zekânın bir gereklilik olması için hala yolu olduğunu söylüyor.

RK: Yapay zekâ ticari bir gereklilik değildir.

OS: Gelişmiş pazarlar az gelişmiş olanları peşinden sürükler. Gelişmiş pazarlar için yapay zekâ, bizim sektörümüz için yavaş yavaş ticari bir gereklilik haline geliyor. En azından önümüzdeki 5-10 sene içinde böyle olacak. Gelişmemiş pazarlar için bu daha uzun süre alacaktır. Orada hala moda kavram olarak ele alındığını düşünmek yanlış olmaz.

EA: Hangi eğilim moda olarak başlamaz ki? Bugün için moda olduğunu kabul ediyorum. Gelecekte ne olur bilinmez.

MM: Daha önce de belirttiğim üzere sektör ve coğrafya çok önemli. Hatta o sektörün hangi segmentinde olduğunuz ve şirketinizin ölçeği bile bu yanıtta etki eder. Benim şirketim için bir gereklilik ancak farklı bir lojistik firması, farklı bir coğrafya için aynısını ifade etmeyebilir.

Soru 10) Ülkenizin teknoloji geliştirme işgücü bakımından yeterli yazılımcılara sahip olduğunu düşünüyor musunuz?

MS: Düşünüyorum. İsveç okullarda iyi derecede matematik eğitimi verilen bir ülke. Uppsala Üniversitesi bu konuda oldukça iyi.

MA: Emirliklerde Hindistan'dan göçmen olarak gelip burada çalışan çok büyük bir yetişmiş iş gücü var. Eğer bu dikkate alınacaksa, evet yeterli diyebilirim.

EB: Bilgim yok. Yorum yapabilmem için bu konuda detaylı bilgi edinmem gerekir.

DK: Hem evet hem de hayır. Akıllı beyinlerin çoğu yurt dışına gidiyorlar.

GG: Son zamanlarda kaliteli yazılımcılar yetişmeye başladı. Türkiye bu konunun önemini kavradı. Elimizde gerçekten değerli yazılımcılar var ve kaliteli işler çıkarıyorlar. En büyük sorun ise yurt dışından gelen cazip tekliflere direnç gösterememeleri.

KS: Açıkçası net bir fikrim yok.

GÜ: Malesef bir yorum yapamayacağım.

JK: Fena değil sanırım.

EÖ: Ekol çatısı altındaki takımımızın çok güçlü olduğunu söyleyebilirim. Eğitimlerimizi sürekli tutuyoruz. Şimdiye kadar bizden talep edilip de gerçekleştirmediğimiz hiç bir proje olmadı.

BW: Evet düşünüyorum.

ES: Malesef delimizde yeteri kadar donanımlı yazılımcı yok. Ufak bir ülke olmamızın yanısıra beyingözü de önemli bir engel. Büyük balık küçük balığı yiyor.

AB: Bir fikrim yok.

MH: Eksiklik büyük. Yeterli değil.

AM: Evet, kesinlikle. Rusya yazılım açısından oldukça güçlü bir ülkedir.

JG: Almanya ile aramızdaki entegrasyon, AB yardımları son 10 sene içinde ok yardımcı oldu. Poznan ve Wroclaw'da yazılım konusunda eğitim veren iyi okullar olduğunu duymuştum. Bizim yazılım, altyapı işlerimizin tamamı yerel şirket ve yazılımcılar tarafından gerçekleştiriliyor.

OP: Yeterli değil.

GK: İsrail bu konuda dünyadaki en yetkin birkaç ülkeden biri. Fazlasıyla yeterli.

RK: Birçok sebepten dolayı malesef çok eksik. Önümüzde politik ve ekonomik engeller dışında eğitimle ilgili sorunlar da var. İyi yazılımcı geliştirmek için çocuklara iyi matematik öğretmelisiniz.

OS: Evet, dünyada bu konuda iyi olan ülkeler arasındayız.

EA: Yeterli değil ancak olumlu bir artış olduğunu okuyorum.

MM: Bildiğim kadarıyla bu konuda en iyi olan ülkeler Hindistan ve Abd. Abd genelde Hindistan'lı akıllı çocukları, yazılımcılar ülkelerine çağırarak açığı kapatıyor. Bizde henüz talep o denli büyük değil. Elimizdekiler çok iyi olmasalarda yeterli düzeydeler.

Soru 11) Yapay Zekâ uygulamalarının kurumların rekabet gücü edinmesi hedefinde devlet desteğini gerekli görüyor musunuz?

MS: Evet gerekli görüyorum. Örneğin teknoloji yatırımlarına, özellikle yazılım yatırımlarına uyguladıkları vergileri düşürebilirler.

MA: Emirliğin böyle bir desteği mevcut zaten. Proje sunup, projeniz onaylanırsa ihtiyaç duyulduğu halde ücretsiz proje danışmanlığı hizmeti alabiliyorsunuz.

EB:Devletin bu tip durumlarda destek olması iyi olurdu.

DK: Ukrayna'da devletten destek beklemek bizim adımıza bilim kurgu filmi senaryosu gibi. Engel olmamaları yeterince destek olarak kabul edilebilir.

GG: Devlet desteği çok önemli. Bizim gibi gelişmekte olan ülkelerde başlangıç yatırım maliyetleri kişilerin biraraya gelerek kaldıracabileceklerinden çok fazla. İyi bir proje için fikre, müteşebbise, takıma, lokasyona ve paraya ihtiyacımız var. Türkiye'de teknoloji ihracı yasak biliyorsunuz. Şirketler bunun önüne geçmek için firma merkezlerini serbest bölgelere taşıyorlar. Orada da ya yer bulamıyorsunuz ya da ofis kiralara çok pahalı ve altyapı sorunları büyük. Yeni açılan teknoparklar bu sorunu çözecek gibi. Devletin yazılım üreticileriyle endüstriyi sık sık yan yana getirmesi gerekiyor ki birbirimizle bağımız kopmasın. Teknopark projesinde bu hamur tuttu.

KS: Devletin teknolojik girişimlere destek olması hem önemli hem de gerekli. Firmalar ülkeye döviz sağlayan kurumlar olarak vergi, personel, yatırım teşviki açısından devletten destek görürlerse şevkleri artar.

GÜ: Devletin bu süreçten en büyük desteği uluslararası standartlarda eğitim vermesi olurdu.

JK: Devletin böyle bir lige dahil olması bence gerekli değil. Devlet temel işlevlerini yerine getirerek zaten destek olmuş oluyor. Eğer spesifik bir konuya odaklanıp ön plana çıkarırsak diğer sektörlerdeki girişimcilere haksızlık etmiş olmaz mıyız?

EÖ: Devletin bu konuda en büyük desteği eğitim yoluyla olmalıdır. Eğer sağlam yazılımcılar, mühendisler yetiştiren okullarımızın sayısı artarsa ve mezunlar biraz deneyim elde ettikten sonra yurtdışındaki şirketlere kaptırılmazsa görev tamamlanmış olur.

BW: Bildiğim kadarıyla devletin bir iki proje destek paketi var. Planlanan yatırımın bir kısmı ve ya tamamı için çok düşük faizle kredi verebiliyorlar Bence devlet desteği gereklidir.

ES: Letonya bu konuda ufak destek programlarına sahip ancak biz yazılım geliştirme işlerimizi burada yapmadığımızdan talebimiz olmuyor. Soruna yanıt olarak ise evet, devlet destek olmalıdır.

AB: Devletin teknolojik projeler eğitim, finansman, altyapı, vergi gibi konularda destek olması şirketleri motive eder.

MH: Krallığımızın desteği çok büyük. İsteyen her vatandaşımız gerekli performansı sağlamış olmak kaydıyla yurtdışındaki ilgili okullarda ücretsiz olarak eğitime gönderiliyor.

AM: Devlet desteği olmalı. Bizde durum nasıl bilgim yok.

JG: Devletlerin özel şirketlerin önünü açıcı destekleri dışında farklı bir beklentim yok.

OP: Moldova için çok zor görünse de evet olmalı.

GK: Devletin desteği sadece gerekli eğitim ve donanım altyapısı sağlamakla kalmalı. Örneğin fiberoptik hızlı internet ve düşük iletişim vergisi olabilir.

RK: Bu işin bir devlet politikası olarak algılanması ve hükümetlerce değişikliğe uğramaması gerekir. Bir hükümet gidip diğeri gelince verilen desteğin içeriği değişirse süreç kesintiye uğrar.

OS: Hükümet şeffaf politikalar yürütürse ve bu politikaların içinde eğitimle ilgili beklentilerimizi karşılayan düzenlemeleri topluma ifade ederse destek olmuş olur.

EA: Kesinlikle devlet desteği gerekli. Mutlaka olmak zorunda çünkü bu projeler pahalı ve uzun sürede hayata geçiyorlar.

MM: Devletin desteğinin şartlarını bilmek çok önemli. Kimi durumlarda destek olmaları yerine hiç karışmamaları daha iyi olabiliyor.

Soru 12) Teknolojik gelişmelerin lojistik ve taşımacılık sektöründe iş kaybı mı iş artışı mı yaratacağını düşünüyorsunuz ?

MS: İş kaybı yaratacağını düşünüyorum. Özellikle insiyatif oranı düşük işlerin çoğu yerini robotlara bırakmaya başladı bile.

MA: İlk başta iş kaybı yaşatacak elbette ancak aynı hızda da yeni işler doğacak ve bu bir denge yaratacak.

EB: Teknolojinin çok fazla işimize dahil olması sonucunda iş kaybı yaşanacağını görüyorum.

DK: Teknoloji işinizi elinizden alıyorsa siz de gidip yeni bir iş bulacaksınız. Bu teknolojik yenilikler bizim için kullanılıyorlar. Robotların ürettiği arabaları satın alacak insanlara ihtiyaç var. Hiçbir şirket satamayacağı ürünü üretecek altyapılara yatırım yapmak istemez.

GG: Birçok kişinin kafasında bir Terminatör senaryosu olduğunu biliyorum. Bunu medya da çok körüklüyor. Sanki birgün uyanacağız ve elimizdeki herşey yapay zekâ canavarlarınca teslim alınmış olacak gibi bir beklenti var. Eskiden asansörcüler vardı. Asansörü sizin adınıza istediğiniz kata çıkartırdı. Teknoloji gelişti ve artık onlar yoklar ancak farklı yeni meslekler doğdu. Mesela asansörün veri kartını kontrol eden bakım elemanları gibi. İşler artıp azalacak ancak bu yapay zekânın sebep olacağı bir felaket senaryosu sebebiyle değil yaşamın doğal akışından dolayı olacak.

KS: Birtakım basit işler, otomasyona tabi kılınabilir. Böyle bir beklentim var. Örneğin eskiden kolilere barkod bir insan tarafından yapıştırılıyorken artık robotların işi oldu. Hem daha hızlı, hem de hatasız yapılıyor. Diğer yandan artan iş hacmi sayesinde müşterilere hizmet sunacak destek personeli sayımızda artış olacak çünkü barkodla kaybettiğimiz zamanı geri kazanıp işe çevirmiş olacağız. En azından benim kafamdaki plan bu.

GÜ: İş kaybı yaşatacağını düşünüyorum.

JK: Bu mesleğe kırk sene önce başladığımda internet yoktu faksları toplayıp dağıtan bir personeliiz vardı. Tek görevi gelen faksları ilgili kişilere dağıtmaktı. İnternet'ten sonra faks sayısı azaldı ve böyle bir göreve gerek kalmadı. Şimdi neredeyse hiç faks kullanmıyoruz. Ancak tüm bilgisayarlarımızla ilgilinen bir teknisyenimiz var. kendi şirketime baktığımda personel sayısında ve iş çeşitliliğinde azalma değil artış gözlemliyorum.

EÖ: Beklenenin aksine teknoloji özellikle sanayi şirketlerinde istihdam arttıracak. Belki ileride buna hizmet ve tarım sektöründe dahil olacak.

BW: Kararım yarı yarıya. Yani ortadayım. Bir kısım işler kaybolacaktır ancak yerine başka işler gelecektir.

ES: İş kaybı genellikle işin eskimesinden dolayı gerçekleşiyor. Bunun sorumlusu gelişen teknoloji değil. Değişimi durdurmak gibi bir güç kimsede yok. İş artışı konusu ise biraz karmaşık. Eğitimli ülkelerde iş artışı olacaktır. Eğitimsiz ülkelerde ise iş kaybı daha büyük olacak.

AB: Şimdilik kendi yerime geçecek bir yapay zekâ sistemi düşünemiyorum. İş kaybı yaşayacağımı düşünmem için erken bir zamandayım.

MH: Lojistik için teknolojik gelişmeler iş artışı sağlayacaktır. Depo sayımız artıyor. İçinde istihdam edilen personel sayısı düne oranla az ancak dağıtım kanalımız da artan depo adediyle doğru orantılı olarak artışta Sevkiyat personelimiz, planlayıcılar ve kalite güvence bölümleri gibi birimlerin sayısı artıyor.

AM: Denizcilik sektörü için düşünürsek liman, gümrük, konteyner depoları personel sayısında son beş senede düşüş var. Mesela eskiden Petrol Port konteynerleri manuel elleçlerken şimdi tam otomatik bir sisteme dayalı çalışıyorlar. Yedi yüz personel işinden oldu. Lojistik ve taşımacılık sektörü bu gelişmeden en olumsuz olarak etkilenecek sektördür.

JG: Biz teknolojinin artışı sebebiyle iş artışı yaşayan bir ülkede ve sektörde çalışıyoruz. Polonya ekonomisi başlangıçta eski avrupanın ucuz işgücü olarak görülen ülkesiydi. Fabrikalar geçtiğimiz 25 yıl içinde bu bölgede kuruldu. Teknoloji transferi kaçınılmaz olunca herkes kendi payına düşeni aldı. Biz de teknolojiye bağımlı bir servis ürettiğimiz için kazançlı çıktık. Ani değişikliklerde bir jenerasyon olumsuz olarak etkilenebiliyor. İnsanlar kimi becerilere adapte olmadıklarından kayıplar yaşıyorlar. Ancak ardından gelenler mecburen ayak uydurup yaşamlarını daha kaliteli sürdürüyorlar.

OP: Bence teknolojinin hızlı gelişmesi birçok işin sonunu getirecek.

GK: Her iş aynı duyarlılıkta değil. Örneğin bir aşçı teknolojinin artmasından sadece mutluluk duyar. Diğer yandan bir hostes için aynısını düşünmek zor çünkü kısa süre sonra onlara gerek kalmayabilir. Getirdikleri ve götürdükleri var. Kesin bir yargıya varmak çok güç.

RK: Çok ucuz iş gücü üreten ülkeler adına olumsuz bir etki beklemiyorum. Günde beş dolara çalışacak başka işler bulurlar nasılsa. Tehtid altında olan işler daha çok beyaz yakalıların görevleri. Bence teknoloji en çok ortasınıf yöneticileri vuracak.

OS: Hedefi belli bir şirketin işgörev politikası bu tip beklenmedik değişikliklere hazırlıklıdır. Diğer yandan değişiklikler, gelişmeler bekleniyorsa da şirket yine hazırlıklı olacaktır. Bu açıdan, çalışan sayısı açısından bir değişiklik olacaksa bile bunun sebebi teknoloji değil başka sebeplerdir.

EA: Yavaş gerçekleşen bir durum bu. Teknoojinin birçok işin yerini aldığını görüyoruz. Çok hızlı gerçekleşseydi hepimiz mahfolmuştuk. Ne mutlu ki değişimin hızı hala insanların yeni işler bulmasına fırsat verecek kadar yavaş.

MM: İş artışı yaşatır.

Soru 13) Lojistik sektöründe yapay zekâ kullanan ve sizin de altyapılarından faydalandığımız müşteri ve tedarikçileriniz var mı?

MS: Konteyner hatları ve havayolu firmaları, gümrükler bu tip platformları kullanıyorlar. Müşterilerimizden de kullanan bir ve ya iki tane biliyorum.

MA: Her iki kesimden de var.

EB: Bildiğim kadarıyla yok.

DK: Denizyolu tekliflerini online fiyat üreten sitelerden alıyoruz. Bunun dışında yok.

GG: Tüm iş ortaklarımızda uygulanıyor. Biz bir teknoloji şirketiyiz.

KS: Gümrükler, havayolu firmalarının rezervasyon sistemleri, INTTRA gibi konteyner platformları var. Müşterilerimizde yok.

GÜ: DP limanında bir iki akıllı sistem var bildiğim kadarıyla. Müşterilerimizde kullananlar var mı bilmiyorum.

JK: Evet var.

EÖ: Tamamı olmasa da birkaç tedarikçimizin altyapısından faydalanıyoruz. Büyük ölçekli müşterilerle de entegre çalıştığımız için hem biz onların hem de onlar bizim altyapımızı kullanıyorlar.

BW: Liman ve gümrükler, hatlar, konteyner depoları gibi ona yakın sistemden faydalanıyoruz.

ES: Online yük platformları var. Mesela TimoCom. Bir üyelik aidatı sayesinde yük bulup taşıma imkanı sunuyor. Müşterilerimizden malesef yok.

AB: Kısmen evet. Daha çok gümrük kısmında faydalanılıyor.

MH:Kral Abdullah Limanı, Jidde Gümrüğü, Riyad Havalimanı Rezervasyon Sistemi ve benzeri birçok platformla entegre hizmet üretiyoruz.

AM: Yok.

JG: Kullandıkları yapay zekâ mı bilmiyorum ama birçok müşteri ve tedarikçimizle sistemlerimizin bağlı olduğu işlerimiz var. Örneğin iç nakliye ağını kullandığımız tedarikçimizin araçlarını takip etmemize yarayan GPS destekli bir ekranımız mevcut.

OP: Bulunmuyor.

GK: Müşterilerimizden yok; tedarikçilerimizden var.

RK: Bilgim yok.

OS: Biz daha çok hizmet satın alan ve ya talep eden tarafız. Hizmet aldıklarımız içinde demiryolları, konteyner ve havayolu hatları benzer sistemler kullanıyor ve bize de

kullandırıyorlar. Müşterilerimizden bildiğim kadarıyla kendi iş süreçlerine kullananlar var ancak bizim bir bağımız yok.

EA: Bizim faydalandığımız bir tedarikçi ya da müşterimiz yok.

MM: Müşterilerimiz daha çok bireysel koleksiyonerler, galeriler ve ya müzeler. O yakada teknolojik bir altyapı bağlantımız yok.

Soru 14) Taşımacılık sektörünün teknolojik gelişmeleri benimseme hızının diğer hizmet endüstrileriyle karşılaştırıldığında hangi seviyede olduğunu düşünüyorsunuz?

MS: Taşımacılık sektörü teknolojik gelişmeleri en hızlı benimseyen endüstrilerdendir.

MA: Oldukça hızlı olduğunu düşünüyorum.

EB: En hızlısı olmadığına eminim ancak çok da yavaş değiliz.

DK: Taşımacılık lojistikten daha yavaş elbette. Lojistik daha hızlı adapte olabiliyor.

GG: Taşımacılık adapte olma hızını artırıyor. Eskiden yeniliklere daha kapalıyken bugün çok daha çabuk reaksiyon verebiliyor.

KS: Hızlı.

GÜ: Armatörlük bölümü olarak değerlendirdiğimde oldukça yavaş diyebilirim.

JK: Taşımacılık farklı bölümlere sahip. Havayolu taşımacılığı en hızlı, deniz yolu taşımacılığı en yavaş adapte olanlar. Genelde hızlı bir adaptasyon var. Bölgeden bölgeye de değişiklik gösterecektir.

EÖ: Bizim şirketimiz temel olarak çok hızlı olduğunu söyleyebilirim. Hatta bizim kullanıp birçok batı avrupalı acentemizin kullanmadığı altyapılara sahibiz.

BW: Orta hızlı bir adaptasyon momentumu var.

ES: Bence yavaş çünkü karlılıklar düşük ve karar verenlerin çok dikkatli davranması gerekiyor.

AB: Teknolojiden ne anladığımıza göre değişir. İşimdeki laptopu yedi senedir kullanıyorum ve bir dinazor oldu artık. Ancak bağlandığım yazılım neredeyse her ay güncelleniyor. Ortalamasını alabilirsin.

MH: Taşımacılık teknolojiye çok hızlı ayak uyduruyor. Gümrükler elektrik sisteme 3 ay içinde geçti ver herkes uymak zorunda kaldı. Kimi değişiklikler tercih yerine bile geçmiyor. Zorunluluk olarak geliyor ve biz de uyuyoruz.

AM: Hızlı ancak yeteri kadar değil. Daha hızlı olabilir.

JG: Taşımacılık mekanik kısmında yavaş. Araçların kullanma süreleri uzun ancak mühendislik ve süreç tasarımı açısından teknolojiye uyum hızı gerektiği gibi oldukça hızlı. Aksi durumda iş yapamazdık.

OP: Bizim pazarımızdaki şirketler için yeteri kadar hızlı değil.

GK: Çok hızlı ve talepkar. Müşteri talebini ilk göğüsleyen taşımacılık firmaları oluyor. Daha ekonomik, daha hızlı nasıl taşınacağı sorusuyla yarışmak zorundayız.

RK: Karayolu firmaları için çok yavaş. Öyle eski yapılar ki inanmak çok zor. Havayolu çok hızlı, deniz ve demiryolu ortalarında.

OS: Hızlı ancak yeteri kadar hızlı değil.

EA: Yavaş. Tepki süremiz diğer sektörler kadar çabuk şekillenmiyor. Makine parkı geniş firmalar için süreç daha zor.

MM: Lojistik firmaları çok hızlı ancak taşımacılık firmaları daha zor ayak uyduruyorlar.

Soru 15) Yapay zekâya yapılacak bir yatırımın şirketinizde ne tip değişikliklere yol açacağını öngörüldünüz? Üç kelime ile özetleyebilir misiniz?

MS: Hız, karlılık, kalite.

MA: Güvenlik, hız, karlılık.

EB: Kazanç, rekabet, çeviklik.

DK: Rekabet, güvenlik, karlılık.

GG: Kalite, karlılık, istihdam

KS: Kalite, etkinlik, verimlilik

GÜ: Kazanç, hizmet, güvenlik

JK: Yenilik, sistem, eğitim.

EÖ: Rekabet, kar, kalite.

BW: Personel, yönetim, maliyet.

ES: Kazanç, kariyer, verimlilik.

AB: Büyüme, entegrasyon, dijitalleşme

MH: Güç, yenilik, fayda

AM: Motivasyon, farklılık, yenilik.

JG: Yenilenme, iş, yaratıcılık.

OP: Güvenlik, kontrol, bilinç.

GK: Optimizasyon, yönetim, hız.

RK: Bilgi, deneyim, farkındalık.

OS: Rekabet, hız, özgürlük.

EA: Saygı, güven, iş.

MM: Deneyim, öğrenme, verimlilik.

Soru 16) Yapay zekâ uygulamalarının şirketinize yönetsel öngörü, müşteri bağlılığı konularında nasıl etkiler yaratacağına inanıyorsunuz?

MS: Müşteri kaybı yaşadığımız zamanlar oluyor. Belli aralıklarla ziyaret edip sorun var mı diye kontrol etmemiz gerekiyor. Mevcut yazılımımız bize kendi atadığımız filtreler sayesinde hangi müşterinin kaybedebileceği konusunda uyarılarda bulunuyor. Müşterinin navlun cirosu, yük verme sıklığı, iletişim kurma aralığı gibi tanımlamalar yaparak eğer firma başka bir taşıyıcıyla çalışma eğilimine girmişse elimizden gelen en kısa sürede müdehale edip sorunu gidermeye çalışıyoruz. Bu yapay zekânın benim işime kattığı en somut değer.

MA: Potansiyel bir müşterinin depomuza katacağı yoğunluğu hesaplarken sadece kişisel öngörülerini kullanmamız artık yeterli değil. Müşterinin ürünlerinin depoda kalış süresi, mal döngü hızı bize istatistiksel bilgiler olarak döndüğünde depo verimliliğimizi arttırabiliyoruz. Çok uzun kalan bir mal yerine sürekli yeni ürün gelmesi ve gitmesi bizim adımıza daha karlı ve verimli. tek seferde uzun kalan ürünler bizim adımıza depoyu öldürmek anlamına geliyor. Bu analizi yapmamızı teknolojik altyapımıza borçluyuz.

EB: Yapay zekâ uygulaması kullanmıyoruz ancak kullansaydık bize hızlı karar vererek rekabet gücü katardı diye düşünüyorum. Özellikle çok ofisli bir işletme haline gelip farklı ülkelerde aynı işi yürütmeye sıra geldiğinde mutlaka mevcut altyapımızı yenilememiz gerektiğini biliyorum. Kontrolü ve kaliteyi yürütülebilir, sürdürülebilir kılmak adına mutlaka aynı standartlara sahip bir yazılım kullanmamız şart olurdu. Bence standartizasyon anahtar kelime.

DK: Depoladığımız tahıl ürünlerinin nem oranlarını kontrol eden yapı bize sağlık şartları bozulmadan ürün istifleme imkanı sağlıyor. Bir anlamda güvenlik de denilebilir. Otomasyon sistemleri sağlıklı yükleme, boşaltma ve ihtiyacımız olan konteyner ve vagon siparişini

öngörmemize yardımcı oluyor. Müşterilerimizin iş yükünün ciddi kısmını omuzlamış oluyoruz.

GG: Bizim ürünümüz SELECT adını taşıyor. Yazılımımızın sorunsuz,güvenilir, hızlı çalışması müşterilerimizle aramızdaki güven bağının temelini teşkil etmektedir. Biz bu katarın en ön vagonlarındayız. Türkiye'de yapay zekânın sahip olduğu farkındalık henüz beklenen seviyede değil. Dünyada çok büyük veri katarlarının işlendiği büyük veri eğilimi çok üst seviyede kabul görmüş durumda. Bir öngörü yaparsak bunu bilgiye yani veriye dayandırmak zorundayız. Uzman sistemlerin şirketlerde uygulama alanı bulması çok önemli. Yapay zekâ müşterinin elden kayıp gitme olasılığını henüz müşteri kaybedilmeden ortaya koyan bir teknolojik altyapı sağlamakta benzersiz aletlere sahip. Biz de mevcut kurum yapımızla bu avantajlardan olabildiğince faydalanmaya çalışıyoruz.

KS: Teknoloji, bizim gibi hizmet şirketleri için ir pazarlama silahı olarak kullanılıyor. Müşterimize sunabildiğimiz tüm şeffaf, doğru ve zamanında bilgi onları mutlu ediyor. İnternet üzerinden yük takibi, muhasebe sistemi görüntülenmesi, elektronik fatura gibi ek hizmetler müşterinin seçiminde kararına etki ediyor.

GÜ: Konteyner taşımacılığında ana karar merkezi navlun seviyeleridir. Teknolojik altyapımız sebebiyle bizden yana ve ya bizden başkası üzerinde karar veren bir müşteri gözlemedim. Gemimizin servis sunması, hesaplı navlun verilmesi yeterli gibi görünüyor.

JK: Bizim farklı ülkelerde ofislerimiz var. Tüm çalışanlar birbirlerinin de müşterisi oluyorlar. İlk önce kendi çalışanlarımız mutlu olmalı. ve şirketlerine bağlı olmalılar. Çalışanları kontrol etmenin ve verimliliklerini ölçmenin kolay olmadığı bir yapıyız. Örneğin sisteme login olma durumları, aktiviteleri gibi bir takım kriterlere bakarak performansları hakkında bilgi sahibi olabiliyorum. Benim adıma teknolojik kontrolü el altında tutmamızı sağlayan değerli bir araç.

EÖ: Potansiyel müşterilere firmadaki pazarlamacılarla birlikte gibip taleplerini dinliyoruz. Birçok durumda onları sisteme dahil edebileceğimiz yazılım modülleri üretip kullanımlarına

sunuyoruz. Böylelikle alternafi hizmet sağlayıcılar arasından sıyrılarak hem rekaber üstünlüğü hem de müşteri bağlılığı elde ediyoruz.

BW: Güvenilir fiyat, kaliteli hizmet ve uzun süreli iş birliği için kullandığımız teknolojinin müşteri beklentilerine de yanıt verecek yapıda olması gerekiyor. Biz, Seagod'da koşulsuz müşteri memnuniyetine inanıyoruz. Yapay zekâ uygulamaları gelecekte bu misyonumuza yardımcı olacaksa mutlaka etkin olarak kullanacağız.

ES: Herkes en kısa sürede istediğini almak ve işine bakmak istiyor. Yapay zekânın direkt etkilerinin neler olacağını düşünmek benim adıma zor bir görev. Diğer yandan, yazılımların akıllanıyor olması, donanım altyapısının buna uyumlu hale gelmesi hepimizin yararına.

AB: Gemilerdeki AIS sistemi bize gemiyi ve üzerindeki konteyneri takip etme imkanı sağladı. Gemi varış yapmadan önce o gemide yükü olan müşterilerimize otomatik varış ihbarı gönderiyoruz. Burada önceden tanımlı görevler var. Bu görevi yerine getiren bizim yazılımımız. Hem firmamıza hem de müşterimize büyük bir kolaylık sağlıyor.

MH: Yapay zekâ bize öngörü yapmamızda değil ama öngörü yapacak veriyi analiz etmemizde yardımcı oluyor. Öngörüye hala biz yani insanlar yapıyoruz.

AM: Açıkçası bizim müşterilerimiz yapay zekâ ile ilgili bir sistem kullanıp kullanmadığımızı önemsemezler. Onlar fiyata bakarlar. Fiyat bütçelerine uygunsuzsa hizmetimizi kullanırlar. Fiyatın oluşması ise uzun ve detaylı bir süreç ve bu sürecin büyük kısmında teknolojiden yararlanıyoruz. Konuyu süreç olarak düşünmek daha doğru olur.

JG: Biz DELPHI firmasının depolamasını yapıyoruz. Depomuzda ikibin ikiyüz farklı artikelden yetmişbeşbin parça ürün bulunuyor. Bunların dağıtımını da biz üstleniyoruz. Sipariş Polonya'daki farklı müşterilerden sistemimize düşüyor ve biz de paketleyip teslimatı gerçekleştiriyoruz. Siparişin oluşmasından teslimine kadar ki tüm adımları hem biz, hem DELPHI hem de onların müşterileri şeffaf şekilde takip edebiliyor. Benim görüşüme göre bu yapay zekâ ve ya ilintili teknolojilerin işimize kattığı en büyük kazanç. Entegrasyon ve sinerji.

OP: Sanırım bize iş bilgisi ve günlük kazandırır.

GK: Ülkemizde müşteriler bir teklif istediklerinde birden fazla freight forwarder'dan talepte bulunuyorlar ve aldıkları teklifleri karşılaştırıyorlar. Genelde en düşük teklif değil en hızlı teklif veren kazanıyor. Bu hıza sahip olmak için elinizde genç bir veri havuzu olmalı. Bizim sistemimizin en büyük yardımı herkesin birkaç mouse kliği ile teklif oluşturabilmesi. Müşterilerle konuştuğumda bizden aldıkları geri bildirim hızına hayran olduklarını dile getiriyorlar.

RK: Bize ve müşterilerimize büyük bir farkındalık kazandırabilir. Yaptığımız işin, iş süreçlerinin, tüm adımların farkında olursak hem biz kazanırız hem de müşterilerimize faydamız olur.

OS: Ortak dil. Burada anlatmak istediğim iki firmanın iş akışlarını entegre etmeleri ve hizmet satan - hizmet alan ilişkisinden çok birlikte iş geliştiren bir takıma dönüşmeleri. bunu yanyana iki dükkanda akıllı bir sistem olmadan başarabilirsiniz ancak 1000 mil uzaktaki bir tedarikçinizle tak dil geliştirmek için apay zekâ ve benzeri akıllı platformları aktif olarak kullanmanız gerekir.

EA: Ekonomi katacaktır.

MM: Şimdiye kadar sevki, depolaması, kurulumu ve iadesi en pahalı projemiz 21 milyon dolarlık bir eserd. Eserin kurulumu Mısır'da yapıldı. Altı ay sonra ülkemize geri taşındı ve tekrar depomuzda kontrol altına alındı. Bu süreçte sigorta, gözetim, kurulum, paketleme adımlarını neredeyse gerçek zamanlı olarak müşterilerimize ilettik. Herşey kontrolleri altında gerçekleşti. İletişim ve güvenlik yapay zekâ sistemlerinin bize ve müşterilerimize değerli birer katkısı olarak kabul edilmelidir.

Soru 17) Bir cümleyle ifade etseydiniz yapay zekâya bağlı teknolojilerin içinde bulunduğunuz coğrafya, endüstri ve şirketiniz açısından en önemli etkisinin neler olacağını düşünürdünüz?

MS: Şirketimizin karlılığına olumlu etkisi olacağını düşünürdüm.

MA: Karbon emisyonu düşük verimli bir altyapı kurgulamamızda yardımcı olacağını düşünüyorum.

EB: Az personelle çok iş yapabilme becerisini şirkete kazandıracak fikrine sahibim.

DK: Ufak firmaların büyük firmalarla rekabet edebilecek güce kavuşmasına yardımcı olacağını söyleyebilirim.

GG: Şirketlerin işlerini daha verimli, daha kaliteli ve dolayısıyla daha karlı hale getirebilmelerini sürekli kılacaktır.

KS: Adil bir rekabet piyasası oluşturacaktır.

GÜ: Şirketlerin hantallıktan kurtulmasına yardımcı olan bir gelişme olarak değerlendiriyorum.

JK: Kurumsallaşamayan firmaların kısa ömürlü yaşam döngüsü üzerinde fark yaratacaktır.

EÖ: İş fikirlerinin temelden değişmesini sağlayan uzun ömürlü ve sağlıklı altyapı sistemleri olacaklarını söylemek mümkün.

BW: Çalışanlarının taleplerine duyarlı, müşterilerine kulan veren kurumların temellerini sağlamlaştıracaktır.

ES: Firmasının daha çok yerleşkeyi, ofisi, depoyu kontrol ederek yönetmesine imkan veren sistemlerdir.

AB: Bir kurumun başarısını başka noktalara kopyalamasında, kurulumda, yönetimi aynı kalite beklentileriyle sürdürmekte destek görevi gören yatırımlar olduğuna inanıyorum.

MH: En önemli etkisi kazancımızı arttıracak çözümleri tek çatı altında sunması olurdu.

AM: Bizi rakiplerimizden farklı kılması sanırım en önemli farkı olurdu.

JG: Yeşil lojistik kavramının en büyük destekçisi yüksek teknoloji kabul edilirse en önemli etkisi sürdürülebilir bir dünya geleceğidir.

OP: Çalışanların kazancının artmasına yardımcı olacak yapıların kurulmasına destek sağlamasıdır.

GK: Bilginin paylaşılmasını böylelikle tüketicinin doğru hizmeti doğru fiyata, zamanda ve şekilde teslim almasını garantilemesidir.

RK: Rekabet gücü kazandırmasıdır.

OS: Yaratıcılığa destek olan özgürlüğü sağlamasıdır.

EA: Bilginin değerinin anlaşılmasını yaygınlaştırır.

MM: Kurumsallaşmaya ve profesyonel yönetimlerin çoğalmasına yardımcı olacağına inanıyorum.

Soru 18) Mevcut teknolojik altyapınız yapay zekâ uygulamalarına ne oranda uyumlu?

a. uyumlu değil

b. uyumlu

MS: Uyumlu

MA: Uyumlu

EB: Uyumlu değil

DK: Uyumlu değil

GG: Uyumlu

KS: Uyumlu

GÜ: Uyumlu değil

JK: Uyumlu değil

EÖ: Uyumlu

BW: Uyumlu değil

ES: Uyumlu

AB: Uyumlu

MH: Uyumlu değil

AM: Uyumlu değil

JG: Uyumlu

OP: Uyumlu değil

GK: Uyumlu

RK: Uyumlu değil

OS: Uyumlu

EA: Uyumlu değil

MM: Uyumlu

Soru 19) İşbirliği içinde olduğunuz IT tedarikçinizin talep edeceğiniz teknolojik yenilikleri size sağlamada ne denli yetkin olduğunu düşünüyorsunuz?

MS: IT tedarikçimize güveniyorum Güçlü bir firma. Özellikle donanım ve yazılım arasında gidip gelen farklı taleplerimize zorluk çıkarmadan yanıt verebiliyorlar. Biz çok uluslu bir şirket olduğumuzdan diğer ülke ofislerimizle de iletişimleri çok iyi.

MA: Hem iç hem de dış kaynak kullanıyoruz. Şirket içinde iki kişilik bir yazılım ve bakım ekibimiz var. Onlar bizden gelen taleplere mühendislik yapısı kazandırıyorlar. Ardından

teknoloji tedarikçimize iletiyorlar. Genellikle kurulumu yapılan yeni modüllerin test ortamına alınması ve denenmesi de kendi ekimizin görev alanına giriyor.

EB: Özellikle şekillenen bir talebimiz yok. Yetkin ve ya yetkin değil yorumunda bulunamam.

DK: Çok yoğun değişiklik gören bir altyapımız yok. Kullandığımız paket programlar için dışarıdan eğitime veya bakıma gelen teknik personel oluyor. Şirket içinde de sunucu, ince istemciler arasındaki sorunları gideren bir personelimiz var. Yazılımı bize satan firma genelde biz talep etmeden bir takım güncellemeleri yüklüyor. Bu baımdan yetkin olduklarını düşünmem mümkün.

GG: Biz kendimiz geliştirici olduğumuz için yetkin olmadığımız söylemem sıradışı olurdu. Yetkin olarak işaretliyorum.

KS: Yetkinler. Alman ve Türk yazılımcılardan oluşan ortak bir grup yardımcı oluyor. Şimdiye kadarki tüm sorunlarımız çözüm buldu. Bizden yana çok farklı talepler gitmese de genellikle geliştirdikleri ürünleri ve sağladıkları hizmetleri beğenerek kullanıyoruz.

GÜ: Yetkin sayılırlar. Kimi taleplerimiz yeterince hızlı yerine gelmedi. Dolayısıyla ne denli yetkinler bilemiyorum. Kullanıcı olarak baktığım zaman bir dönem bizi oldukça uğraştırmışlardı. Sonuç almakta zorlandıkları işler de oldu.

JK: Bize teknik destek sağlayan firma kızımın eşinin firması ve Nykobing Falster'da bu konuda hizmet sunan tek şirket onlar. Bizim dışımızda Gedser'deki Scandlines ofislerine de benzer bir hizmeti sunuyorlar. Danisco da onların müşteri portföyünde. Ufak bir şehir için fazlasıyla yeterli.

EÖ: İşin başında ben ve birlikte çalıştığım takım arkadaşlarım bulunuyor. Daha önce de belirttiğim üzere eğitimlerimizi sürekli kılarak yenilikleri başarıyla yönetmeye çalışıyoruz. Kendi adımıza olumlu ve ya olumsuz bir yorumda bulunmam doğru olmayacaktır. Diğer yandan bizim kimi görevlerde tedarikç kullanma durumlarımız oluyor. Onları da zaten yetkinliğine gövendiğimiz kurumlardan seçiyoruz.

BW: Web portalımızı geliştiren ekip çok akıllı çocuklardan olşuyordu. Bizim garip taleplerimize sabırla yanıt verdiler. Bizi yönlendirdiler ve kimi durumlarda kararlarımızı değiştirmemize de yardımcı oldular. Yazılımcılar bizim ofisimize gelip yaklaşık iki hafta boyunca yaptıklarımızı incelediler. Sordukları sorulardan çok akıllı olduklarını gördüm. Ortaya çıkan sonuçtan da hem şirket olarak biz hem de müşterilerimiz memnun kaldı.

ES: Tüm geliştirme faaliyetleri, IT departmanımız Danimarka'da. Sorunlarımızı oraya iletiyoruz ve orada çözümleniyor. Yetkinler.

AB: Oldukça yetkinler. Bizim gibi eski ve kurumsal bir firmanın yüzlerce farklı talebine yanıt vermeleri kolay olmasa gerek. Sadece freight forwarding için yazılım değil depo, gümrük, araç parkı, liman ve konteyner sahası için yazılım üreten bir ekibimiz var.

MH: Ülkemizin en yetkin şirketi diyebilirim. Bizim kendi firmamız.

AM: Çok zor taleplerimiz olmuyor. Kullandığımız yazılımı 8 senedir kullanıyoruz. Yazılım satın aldığımız firmadan yapay zekâ ile ilgili bir talebimiz olsaydı yetkin olmadıklarını söyleyebilirdik. Teknik vasıflarının çok yüksek olduğunu düşünmüyorum.

JG: Kendi bünyemizdeki kk IT grubumuz yeterli deneyime sahip. Dışkaynak tedarikçilerimiz ise oldukça yetkin bir şirket. Oracle veritabanı üzerinde çalışan bir sistemimiz var. İki grup biraraya gelerek Delphi Auto için hasarlı ve bozuk parçaların iadesi için bir applet geliştirip bunu kullanıma almışlardı.

OP: Yetkin değiller.

GK: Hızlı, alışkan ve anlayışlı bir takım. Bildiğim kadarıyla iki yazılımcıları Waze'de görev almışlar. Bu konuda en iyi eğitim veren yer Hayfa'daki Technion Üniversitesi. Bizim yazılımcılarımız da Technion'dan mezunlar. Kimi konularda bi,z talep etmeden onlar öneri getirip gerçekleştiriyorlar.

RK: Yatkin değiller. Daha iyi olabilirlerdi.

OS: Yetkinler hatta kimi durumlarda onlar bizim iş süreçlerimize dahil bile oluyor ve bize danışmanlık yapıyorlar. Başlangıçta hava taşımacılığı konusunda pek deneyimleri yoktu. Konşimento, Baf, çapraz rezervasyon gibi kavramları öğrenmeleri zaman aldı. Şu anda oldukça iyiler.

EA: Yetkin olduklarına dair şüphem var çünkü çok yakın bir zaman önce veri tabanı değişikliği yapmamız gerektiğinde eski verilerimizi yeni veritabanına aktarırken oldukça zorlandılar. Bir kısım müşteri bilgilerimiz ortadan kayboldu. Geri getirmek için yedeklerimize başvurmamız gerekti ve onlar da bu işi başka bir firmaya yaptırmak zorunda kaldılar.

MM: Tüm spesifik taleplerimize yanıt alabildiğimiz, genç bir takımla işbirliğimiz bulunuyor. Başarılı ve yeteri düzeyde bilgi bir ekip.

Soru 20) Gelecek on yıl içinde şirketinizdeki görevlerin yapay zekâ uygulamaları tarafından üstlenilme oranı beklentiniz nedir?

a. hiç b. %25 e kadar c. %50 ye kadar d. %50'den fazla

MS: %25 e kadar

MA: %50'den fazla

EB: Hiç

DK: %25 e kadar

GG: %50'den fazla

KS: %50 ye kadar

GÜ: Hiç

JK: %25 e kadar

EÖ: %50'den fazla

BW: %25 e kadar

ES: %50 ye kadar

AB: %25 e kadar

MH: Hiç

AM: %25 e kadar

JG: %50'den fazla

OP: Hiç

GK: %50'den fazla

RK: Hiç

OS: %50 ye kadar

EA: %25 e kadar

MM: %50'den fazla

Tablo 3: Araştırma Bulgularını Karşılaştırma Tablosu

	MS	MA	EB	DK	GG	KS	GÜ	JK	EÖ	BW	ES	AB	MH	JG	OP	GK	RK	OS	EA	MM
SORU 2																				
Rekabet Avantajı	X		X			X		X		X				X			X		X	
Teknolojik Verimlilik					X		X				X	X	X			X	X			X
Ticaret Olanakları		X												X	X			X		X
Entegrasyon ve Otomasyon		X		X	X			X					X				X		X	
Yönetimsel Kontrol			X							X		X		X		X		X		X
Analiz Gücü				X					X	X		X	X		X				X	
Karar Verme Kolaylığı							X		X		X				X		X		X	
SORU 3																				
Kullanım	X			X	X				X		X		X	X			X			X
Yatırım		X	X			X	X	X	X	X		X			X	X		X	X	
SORU 4																				
Personel Avantajı	X		X											X			X			X
Yönetim Kolaylığı		X	X			X				X	X	X	X			X			X	
Yüksek Karlılık		X		X					X	X		X			X			X		X
Hasarsızlık	X			X							X			X			X			X
İş Geliştirme						X	X	X	X	X		X			X	X		X		
Liderlik					X	X				X			X				X			X
Adaptasyon		X						X	X						X				X	
SORU 5																				
Teknoloji Kullanımı	X								X		X		X			X				X
Proje Yönetimi		X			X				X			X			X		X		X	
Müşteri ilişkileri								X	X	X		X		X	X			X		X
Mobil Uygulamalar				X	X			X	X	X			X			X	X		X	

Tablo 3: Araştırma Bulgularını Karşılaştırma Tablosu (Devamı)

SORU 6																			
Gelişime Yatkınlık	X	X		X	X	X		X	X		X		X		X				X
Inovasyon					X				X	X		X		X			X		X
Örgüt Kültürü						X			X		X			X		X			X
Değişime Tepki			X			X	X				X		X		X			X	X
SORU 7																			
Kısa Vadeli Değişim	X													X		X		X	X
Yatırım Kolaylığı				X						X		X	X			X			
Proje Planlama								X		X			X					X	
Uzun Vadeli Değişim		X	X	X	X	X	X	X	X		X		X					X	X
SORU 8																			
Bütçe	X	X			X	X		X	X					X	X		X		X
Ar-Ge		X			X				X		X	X				X			X
Eğitim			X	X	X		X			X			X					X	
SORU 9																			
Moda Eğilim	X	X		X	X	X			X				X		X			X	X
Ticari Gereklilik			X	X			X	X		X	X	X		X		X	X		
SORU 10																			
Yeterlilik		X	X			X	X	X	X	X	X	X		X			X		X
Yetersizlik	X			X	X						X		X		X	X		X	X
SORU 11																			
Doğrudan Destek Talebi	X	X		X			X	X	X					X		X		X	X
Bağımsız Yatırımcı Profili		X	X		X	X					X	X					X		X
Endirekt Destek Yönelimi					X					X			X		X		X		X
SORU 12																			
Yeni İş Olanakları	X			X	X	X	X		X			X			X	X		X	X

Tablo 3: Araştırma Bulgularını Karşılaştırma Tablosu (Devamı)

İş Kaybı Olasılığı		X	X		X	X		X		X				X						
Kararsız Kitle		X								X		X				X		X		
SORU 13		X		X				X												
Entegrasyon	X		X			X	X							X			X			
Online Sistemler					X			X		X	X		X		X			X	X	
Geriye Dönük Fayda									X			X				X			X	
İleri Dönük Fayda			X					X		X	X		X					X	X	
SORU 14																				
Hızlı Uyum	X	X	X		X			X	X	X	X	X			X		X		X	
Yavaş Uyum				X		X	X						X	X		X		X		
SORU 15																				
Karlılık	X			X				X		X	X		X					X	X	
Hız ve Güvenlik		X			X	X			X			X			X	X				
Etkinlik ve Verimlilik			X		X		X	X		X	X	X		X			X		X	
SORU 16														X						
Örgüt İçi Sinerji					X	X				X	X					X			X	
Kurumsallığın Yerleşmesi			X						X				X				X	X		
Çevresel Duyarlılık	X			X			X		X			X								
Sürdürülebilir Karlılık		X						X		X	X				X				X	
SORU 17																				
Değişim Direnci		X		X												X	X			
Sağlık Öngörü			X				X			X			X		X	X			X	X
İş Bilgisinin Paylaşımı		X			X					X	X	X				X	X			
Küresel Rekabet	X				X			X					X		X		X	X		
Duyarlılık				X					X			X		X		X			X	
Kazanç Artışı						X						X		X	X				X	

Tablo 3: Karşılaştırmalı Yorum Tablosu (Devamı)

Sürdürülebilir Çevre			X						X				X			X				
SORU 18																				
Uyumluluk	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X			X
Uyumsuzluk			X				X							X				X	X	
SORU 19																				
Teknolojik Yetkinlik		X	X				X		X	X		X			X	X	X		X	X
Bilgi ve Deneyim Eksikliği	X			X	X	X		X			X		X	X				X		
SORU 20																				
Hiç			X		X								X					X		
%50 Altı		X				X		X	X	X	X		X					X	X	
%50 Üzeri	X			X											X	X	X			

3.5.1. Araştırma Bulgularının Yorumlanması

Mülakata katılan kurumlar uluslararası tedarik zinciri yönetimi endüstrisinin farklı alanlarında yer alan bilinen, saygın büyük ölçekli firmalardan oluşmaktadır. Kurumların verdikleri yanıtlara dayanarak teknolojik yatkınlık derecesi yüksek olan kurumların hizmet portföyünün teknolojik yatkınlık derecesi düşük olan firmalara göre daha zengin olduğu görülmektedir. Teknoloji yoğun iş tiplerini kurum yapısında benimsemiş işletmelerin ciro, çalışan sayısı ve hizmet sundukları coğrafya büyüklüğü teknolojiyi sınırlı olarak kullanan firmalara oranla daha büyüktür. Süreçlerini yapay zekâ uygulamalarıyla analiz edebilen firmaların teknolojik yatırımlara bütçelerinde önemli bir yer ayırdıkları gözlemlenebilir. Yapay zekâ uygulamalarını temel olarak kabul eden ve geri kalan tüm operasyonel iş akışlarını bu teknolojik sistem üzerine inşa eden kurum sayısı bu mülakatlar sınırlılığında yok olarak kabul edilebilir. Firmaların, geleceğe dönük teknoloji, yapay zekâ ve yazılım alanlarındaki gelişmelerin karlılık, müşteri ilişkileri, entegrasyon, verimlilik kavramlarına olumlu yansımalar yaratacağı beklentisi ortak fikir olarak değerlendirilebilir.

Teknoloji kullanım oranı yüksek ekonomilerdeki şirketlerin öngörülleri olumlu yönde seyrederken, görece teknolojik olarak gelişmekte olan ülkelerin yapay zekâ uygulamalarının getirileri hakkındaki beklentileri görece daha kuşkucu olarak gözlenmektedir. Gelişmiş ekonomilerdeki şirketlerden gelen yanıtlara bakarak kaynak ulaşım imkanlarının daha yüksek olması sebebiyle rekabet ve iş geliştirme imkanlarının yüksekliği izlenmiştir. Eğitim altyapısı kurumların yatırım kararlarına da doğrudan etki etmektedir. İsrail, Kanada- İsveç, Danimarka gibi ülkelerin yapay zekâ ve buna bağlı akıllı sistemleri iş akışlarına Moldova, Ukrayna, Rusya gibi ülkelere oranla daha verimli şekilde entegre ettikleri öğrenilmiştir.

Lojistik hizmet sunan firmaların, taşımacılık hizmeti sunan firmalara oranla teknolojik bağımlılıkları daha yüksek olduğu görülmektedir. İş süreçlerini çeşitlendiren firmaların tamamında akıllı sistemlerin kurulu olduğu ve ya kurulmasıyla ilgili olumlu girişimleri olduğu bilgisi elde edilmiştir.

2nci soruda verilen yanıtların ortak paydası yapay zekâ uygulamalarının şirketler için ortak fayda, kontrol ve verimlilik katan bir gelişme olduğu yönündedir. Bu uygulamaları

gerçekleştirecek bilgiye sahip personel eksikliği ve kavramın tedarik zinciri sektöründe henüz yeni olmasını bir engel olarak görmektedirler. Tüm katılımcıların yapay zekâ uygulamalarının tedarik zinciri sektörü için kaçınılmaz bir kavram olduğunda hemfikir olduğu gözlemlenmiştir.

Diğer yandan, yapay zekâ uygulamalarının tedarik zinciri yönetimi sektöründe kendine yeni yer bulduğunu 3ncü soruda aldığımız yanıtlardan görebilmekteyiz. Katılımcı 21 firmanın 9 adedi akıllı sistemler veya yapay zekâ uygulamalarını teknolojik altyapılarında kullandıklarını belirtmektedirler. Geri kalan 12 firmanın 4 adedi iş süreçlerine yapay zekâ ile ilintili bir uygulama dahil etme planlarının olmadığını ifade etmektedirler. Bu verilere dayanarak yapay zekânın taşımacılık ve lojistik firmalarında yeni taban kazanmaya başlayan bir gelişme olduğunu ifade etmek mümkündür.

4ncü soruya verilen yanıtlardan, yapay zekâ uygulamalarının gelecekte kendilerine az personelle daha çok iş yapabilmelerini sağlayacak teknik olanaklar kazandıran bir teknolojik gelişme olduğunu gözlemlemek mümkündür. Genel kanı, yapay zekâ teknolojilerinin firmalara maliyet kontrolü, kârlılık, entegrasyon ve rekabet avantajı katacağı öngörülerini hakimdir.

Katılımcı firmaların dördü dışında tümü son iki yıl içinde iş süreçlerinde teknolojik projeler geliştirdiklerini, bu konuda destek aldıklarını ve yazılım ve donanım altyapılarını güncellediklerini belirtmişlerdir. Bu bakış açısıyla taşımacılık ve lojistik firmalarının teknoloji talep eden, değişime açık ve ayak uyduran kurumlar olduğunu gözlemlemek mümkündür. Bu görüşün sağlamlasını da 6ncı soruya verilen yanıtların eğiliminden gözlemek olasıdır. Katılımcılar personel ve iş arkadaşlarının teknolojik gelişmelere yatkınlık derecelerinin yüksek olduğunu düşünmektedirler.

Görüşmelerde alınan yanıtlara dayanarak yapay zekâ hâlâ pahalı bir yatırım olarak görülmekte ve yatırımın geri dönüş hızının (roi) 25 ila 60 ay arasında , yani uzun vadede gerçekleşeceği öngörülmektedir. Katılımcıların %33,33 lük kısmı bütçeleri içinde teknoloji kaleminin olmadığını %66,66 lık bölümü ise teknoloji kaleminin de yatırım harcamaları içinde bütçelendiğini ifade etmişlerdir.

Mülakata katılanların biri kararsız fikir beyan ederken geri kalan kitle yapay zekâ kavramının moda bir kavram mı yoksa ticari bir gereklilik mi olduğu konusunda %50'lik iki gruba ayrılmışlardır. Bu veriden yola çıkarak yapay zekâ kavramının henüz taşımacılık firmaları, lojistik ve tedarik zinciri kurumları içinde ticari bir gereklilik olarak baskın bir kabul oranı yakalayamadığı gözlemlenmektedir.

Katılımcı ülkeler içinde gelişmiş olarak adlandırabileceğimiz bölgelerden gelen yanıtlara dayanarak yapay zekâ ve bağlantılı teknolojileri gerçekleştirebilecek teknik personel sıkıntısı gözlemlenmemektedir. Diğer yandan, gelişmekte olan ülkeler içinde (örneğin Moldova, Ukrayna, İran gibi) proje geliştirilmesi sürecinde yardım alınacak yazılımcı, donanımcı uzmanların eksik olduğu fikri yaygındır.

Katılımcılardan 15 firmanın devletlerin yapay zekâ ve ilintili teknolojiler için kurumlara eğitim, finansman, vergi gibi sahalarda destek olması gerektiği, geri kalan 4 firma ise devletin desteğinin sürecin gelişme hızı üstünde belirgin etkisi olmadığı görüşünü sahiplendikleri görülmektedir. Katılımcıların %65 lik bölümü yapay zekâ ile ilintili gelişmelerin sektörde iş gücü kaybı yaşatacağını düşündükleri gözlemlenmektedir. Buna ek olarak iş gücü kaybı yaşanacağına inanların %48'i daralmanın kısa dönemli olacağını ve uzun vadede yeni görevlerin ortaya çıkacağını düşünmektedir.

13ncü soruda verilen yanıtlara dayanarak özellikle havayolu ağırlıklı çalışan firmaların yapay zekâ konusunda mevcut teknolojik altyapılara diğer sektörlerden (denizyolu, gümrükleme..vb) daha hızlı adapte oldukları izlenmektedir. Katılımcıların %15 lik kısmından gelen yanıtlar tedarikçi ve müşterilerinde herhangi bir yapay zekâ türevi platformla entegre olmadıkları yönündedir. Geri kalan firmalar gümrük, liman, havayolu firmaları gibi tedarikçi veya müşterileriyle teknolojik entegrasyon kabul edilebilecek uygulamalar kullanmaktadırlar. Buna ek olarak yine, havayolu sektöründe iş yapan firmaların teknolojik gelişmeleri benimseme hızları hakkında düşüncelerinin olumlu, armatörlük, karayolu taşımacılık sektörlerinde ise düşük bir beklenti olduğu ifade edilebilir.

15nci soruya dayanarak katılımcıların verdikleri yanıtlar arasında kesişen kümelerden öne çıkan tanımlar kalite ve karlılıktır. Bu da tedarik zinciri yönetimi sektörünün bu teknolojik kavramdan beklediği temel noktaların altını çizmektedir.

Mülakata katılan firmalar yapay zekâ uygulamalarının sektörde kabul görme artışıyla birlikte müşteri bağlılığı ve veri analizi ihtiyaçlarına etkin yanıt sağlaabilecek bir olgu olduğu konusunda birleşmektedirler. Hızlı karar verme, güven, müşterilerle iletişim başlıkları katılımcıların yanıtlarının ortak paydalarını oluşturmaktadır. Bu düşünce 17nci soruda da alınan yanıtlarla uyumluluk göstermektedir. Katılımcılar yapay zekâ uygulamalarının sektörde artışının kârlılık, rekabet avantajı, verimlilik, etkinlik, kurumsal hantallığın azaltılması, bilginin yönetsel kontrolünü artırması açılarından olumlu bir gelişme olacağını düşündükleri gözlemlenmiştir.

Bir sonraki soruya verilen yanıtlar incelendiğinde katılımcıların %45'i mevcut altyapılarının yapay zekâ uygulamalarına entegre olmaya uygun olmadığı ifade etmektedir. Katılımcıların %70'lik bölümü bilişim hizmetleri tedarikçilerinin kurumdan gelen talepleri karşılamada yetkin olduğunu düşündüğü izlenmektedir.

Son soruda katılımcılardan en baskın %30'luk grup gelecek 10 yıl içinde şirket içi görevlerin %25'e kadar ki kısmının yapay zekâ uygulamaları tarafından üstlenileceğini ifade etmektedirler.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Gerçekleştirilen araştırma sonrasında yapay zekâ uygulamalarının tedarik zinciri yönetimi, lojistik, taşımacılık, depo yönetimi, gümrük hizmetleri ve yine bu endüstrilere bağlı işletmeler için ticari bir gereklilik haline evrildiği gözlenmektedir. Ülkemizde de bu konunun farkında olan ve gelecek için gerekli hazırlıkları şimdiden yapan firmaların olduğunu görmekteyiz.

Yapay zekâ uygulamaları sadece kod manzumelerinden oluşan yazılım ürünleri değildir. Matematik ve felsefeyle olan bağlantısını net olarak kabul etmek gerekmektedir. Ülkemizde yeterli beceri ve deneyimde geliştirici sayısına ulaşılması için eğitimde çok geç kalınmadan pozitif bilimlerin ağır bastığı bir müfredat uygulanmalıdır. Yarının teknoloji geliştiren, projelendiren, düşünen insanları bugünkü eğitim sisteminin el verdiği ölçüde yetkinleştireceklerdir. Ülkemizin bu alanda dışa muhtaç olmaması adına ilkokuldan itibaren matematik başta olmak üzere pozitif bilim dersleri ve kavramlar arasındaki ilişkiyi doğru analiz etmelerine destek olacak felsefe eğitimlerine yoğunlaşılmalıdır.

Yapay zekâ uygulamalarının başlangıç projeleri ufak bütçeli ve "dene-gör" ölçekli yatırımlarla yönetilmesi yerinde bir karar olacaktır. Çok detaylı, yatırım maliyeti yüksek, gerçekleştirme süresi ve hayata geçirme adımları uzun, mühendislik kısmı ihtiyaç duyulandan daha ağır olan projelere başlanması kararları firmalarca tekrar değerlendirilmelidir. Şirketlerde yapay zekâ uygulamaları hakkında devletin eğitim desteği şemsiyesi altında sivil toplum kuruluşları, meslek odaları aracılığıyla farkındalık yaratılmalı ve teknoloji geliştirme destek olanakları çeşitlendirilmelidir.

Teknolojide rekabet avantajı elde etmek için devlet ve hükümet politikaları altında şirketlerin de kısa,orta ve uzun dönemli planları içinde araştırma ve geliştirme faaliyetlerine önem atfedilmelidir. Üretimden iletişime, tedarik süreçlerinden, pazarlamaya, finansmandan, büyümeye ve veri analizine kadar teknoloji bağımlı bir dünya içinde örgütlerin varolmaya devam etmeleri adına gelişmeleri izler durumda çıkarak gelişmelere yön verir vizyonlara sahip olmaları doğru olacaktır.

Yapay zekânın insansız araçlardan, akıllı otobanlara, insan pilotajına ihtiyaç duymadan yolcu taşıyan drone araçlarından dakikada onbinlerce karar veren depo yönetim sistemlerine hatta dijital asistanlar, dijital pazarlamacılar ve dijital destek birimleri gibi sanal birimlerin inşaa edilmesindeki rolüne kadar bakış açımızı genişlettiğimizde günümüz ve geleceğimizin en değerli teknolojik eğilimlerinden biri olduğunu ifade etmek mümkündür.

Türkiye'de yapay zekâ konusunda patent alınan ürün sayısının artması için geliştiricilere eğitim ve deneyim kazandıran eğitim kurumu - yatırımcı - endüstri şirketleri arasındaki koordinasyon sağlanmalı ve ülke sathında kurulan teknoparkların sayısı artırılmalıdır. Beyin göçünün önüne geçmek amacıyla yatırımcıların proje geliştiren gruplarla biraraya gelebildikleri ve yol haritası çizibildikleri toplantı, konferans, fuar ve etkinlikler düzenlenmelidir.

Yapay zekâ mucize yaratması beklenen bir sihirli değnek değildir. Tüm kilitleri açan "master key" ya da tüm problemlere aynı formülle yanıt veren bir "master algoritma" yoktur. Tedarik Zinciri Yönetimi firmaları özel sorunlara yine özel yanıtlar üreten terziler olarak görülmelidir. Her müşteri, her pazar, her ürün grubu ve kombinasyonu farklıdır, özeldir. Dolayısıyla müşteriden gelen talepler de biricik olacaktır. Tedarik Zinciri Yönetimi altında irdelediğimiz lojistik şirketleri, gümrük firmaları, taşımacılık kuruluşları, liman işletmecilerine kadar büyük bir aileyi ifade etmektedir. Her bir iş grubu kendi alt iş gruplarına sahiptir. Geniş ölçekte baktığımızda karmaşık gibi görünen bu ağın çalışır ve değer üretir kılınması teknolojinin, özellikle yazılım teknolojisinin desteği olmadan yürütülemez hale gelmiştir. Şirketler artan rekabet baskısı ve düşen karlılıklarını avantaja çevirmek için er gün yeni hizmetler, hatlar, fiyat listeleri ile pazara çıkmak zorundadırlar. Enflasyonist ekonomilerin yoğun gözlemlendiği ülkelerde ekonomik şartlardaki belirsizlik de dahil edildiğinde lojistik firmalarının yaşam hakkı kazanmalarının yegane yolu fark yaratmaktan geçmektedir. Daha hızlı, daha kapsamlı, daha düşük fiyatla ve kaliteli hizmet sunma sorusunun bir çok aşamada yanıtları yapay zekâ sistemleri ile kesişmektedir.

Yapay zekâ organik zekâmızın simüle edilmesidir. İnsan zekâsını, beyin sinir ağımızı, neokorteksin çalışma bağlantılarını tam olarak modellemek günümüz teknolojisiyle mümkün

olmasa da gelecekte bu olası gözükmetedir. Zeki sistemler birçok görevi insanlardan devralırken korkulduğu gibi işsizlik değil yüksek yaşam kalitesi ve yeni iş olanakları doğurmaktadır. Yapay zekâ sebebiyle iş kaybı yaşanacağını düşünmek Play Station sebebiyle gladyatörlerin işinden olduğunu düşünmekle aynı sıradışılığa sahiptir. Hiçbir varlık yaşamın doğal akışını tersine çevirecek güçte değildir. Bu bakış açısıyla Yapay zekâ ve türevi olan teknolojilerin insan yaşamı üzerinde tehdit olmadığı gibi özellikle Tedarik Zincirleri üzerinde gözle görülür, rekabet avantajı sağlayan ve karlılık arttırıcı olumlu etkilerini bu çalışmada detaylı olarak örnekleriyle ifade edilmiştir.

Başta da belirtildiği üzere yapay zekâ günümüzde bilim-kurgu dünyasının da etkisiyle popüler bir konu haline getirilmiş ve yer yer olduğundan farklı görünümlere büründürülmüş olabilir. Akıllı sistemlerin görevi karar almaktır. Aldıkları kararlar makinelerle anlayacakları dille anlatılmadıkça hiç bir zekâ emaresi göstermeyeceklerdir. Makinelerin anladığı dil matematik formüllerinin yazılım kodlarına çevrilmesine temel sağlayan algoritmalarıdır. Dolayısıyla bu işin başı problemin tanımı ve değişkenlerin sayısallaştırılmasıysa ardından gelen tüm süreçler matematiğin yani pozitif bilmin kanunları sınırlılığında gerçekleşecektir. Öğrenen makinelerin "öğrenme" eyleminde bulunmasını yazılım mühendislerince kodlanmış kod satırlarını sırasıyla çalıştırması (computing) yani işlemesi sağlar. Bu gözle bakıldığında karşımızda masallaştırılan bir mit değil insan hayatını kolaylaştıran yazılım ve donanımlar görürüz. Bir önceki bölümlerde gezgin satıcı problemi tanımlarken aslında ortadaki problemin merkezinin ne denli basit ve anlaşılabilir olduğunun altı çizilmişti. Probleme yanıt olarak üretilen yazılım kodu çalıştırıldığında 50 satırlık kısa programcık verilen bilgileri IF, OR ve THEN sügeçlerinden geçirip en etkin yolu bize sunmuştur. Burada bir karar mevcuttur ve bu karar o ufak yazılımı da bir Yapay zekâ uygulaması yapar. Önemle ifade etmek istenilen teknolojik kavramların aslında hepimizin sahip olduğu seka, zihin, muhakeme, mantık yapılarınca kolayca algılanabilen sistemler olduğudur.

Diğer yandan, akıllı sistem tasarımı tüme varım piramitlerinden oluşan kapsamlı yapılardır. Kapsamlı olması karışık ve çözülemez olduğu anlamına gelmez. Sadece ölçek olarak en basit formundan çok daha büyük iş akışlarına yanıt veren sistemler akla gelmelidir. Ortada ideal bir çözüm yoktur. Tüm sorulara yanıt veren bir cevap da aranmamalıdır. Problemin

tanımlanmasından, tedarik zinciri yönetimi ağının modellenmesine kadarki tüm aşamalarda birden fazla donanım, algoritma ve yazılım dili kullanılabilir. Hatta kullanılması önerilmektedir. Böylelikle daha etkin ve verimli yaşam imkanı bulan örgüt yapıları gerçek kılınabilecektir.

Günümüzde sahip olunan teknolojik edinimlerimiz doğru ve çabuk karar verme yetkinliğimize destek olacak şekilde gelişmektedir. Online alışveriş süreçlerimiz sadece perakende sektöründe bireysel tüketiciler tarafından gerçekleştirilmemektedir. Kurumlar da satın alma, satıcılarla ilişkiler, depo yönetimi, taşımacılık, satış ve pazarlama, tedarik, satış öncesi ve sonrası hizmetler dahil birçok talebi zeki algoritmaların ellerine bırakmış durumdadırlar. Böyle bir pazar ortamı içinde Tedarik zincirleri takipçi değil başat konumundaki lider endüstrilerdir. Akıllı sistemlerin gelişmesinde nörologlar, matematikçiler ve ağ tasarımı yapan, robot sistemler kuran mühendislik firmaları kadar tedarik zinciri yönetimi şirketlerinin de önemi vardır. Talep yaratan, bilimi zorlayan, finansman desteğiyle bu gelişmelere yön veren endüstri tedarik zinciri yönetimi şemsiyesi altındaki tüm iş kolları olmuştur. Yapay zekâ uygulamalarıyla tedarik zincirleri arasındaki pozitif etkileşim gelecekte de artarak devam edecektir. Yapay zekâ uygulamaları taşımacılık sektörü için gelecekte bugünden daha önemli bir yere sahip olacaktır. Yazılım ve donanım (robotik) alanlarındaki gelişmeler yaşamın ayrılmaz birer parçası olacağından lojistik endüstrisindeki gelişmelere de yön verecektir. Tüketici davranış biçimleri ve talebin çeşitlenmesi gibi hızla şekil değiştiren gerçeklerin takibi yerini bireylerden çok yapay sistemlere bırakacaktır. Dünya üzerinde artan nüfusa bağlı olarak ihtiyaç duyulan gelişmiş dağıtım kanalları mimarisinde yazılım destekli karar mekanizmalarına güven artacaktır.

Endüstri 4.0 kavramıyla hedeflenen kendi kendini onaran mekanik yapılar veya ileri de gerçekleşmesi mümkün görünen kendi kendini imal eden fabrikalar dünya ticaretine yön verecektir. Böyle bir dünya içinde lojistik endüstrisinin akışın dışında kalmayacağı ve hatta başı çekeceğine inanılmaktadır. Sayısallaştırabildiğimiz, karşılaştırılabilir tüm iş verileri sıklıkla insanlarca yerine getirilen görevlerin yapay sistemlerce yapılabileceğini göstermektedir. Yapay zekâ, robotlar, yapay sinir ağları, otonom karar yapıları gibi bilim kurgu filmlerine konu teşkil edecek yeniliklerin korkulan, işsizlik yaratan, yıkıma yol açan

buluşlar olmadığı kanaati ağır basmaktadır. Yeniden ve sürekli olarak değişerek şekillenen sosyal ve ekonomik çevremizde eskiden yer almayan ancak bugün ve gelecekte yer alan varlıklar içinde teknolojik yaşam destek örgütlerinin yeri daha belirgin olacaktır.

Geçmişte ve günümüzde sadece insan tarafından yapılabileceğine inanılan (örneğin tıbbi teşhis koyma, mimari eser tasarlama, tarladaki ürünlerin gelişimini kontrol etme, sanat icra etme, kolluk gücü görevi yerine getirme gibi) detaylı, özellikli ve özgün görevlerin gelecekte insanlarca üretilen makineler ve sanal karar mekanizmaları tarafından yerine getirilebileceği bilinmektedir. Rekabet koşullarının artması, pazarların maliyet odaklı karlılığı önceleme sebebiyle kar amaçlı şirketlerin gelecekte tüm faaliyetlerinde entegre yapay zekâ sistemlerini kullanacaklarına inanılmaktadır. Yapay zekâ uygulamalarının lojistik sektörü için bir kurtarıcı değil sadece etkinlik ve verimliliği artırıcı, iletişimi basitleştiren ve üretim adımlarının bel kemiği haline alan bir alt yapı parçası olduğu var sayılmaktadır. Bu uygulamalar, bireylerin iş, yaşam çevrelerini olumsuz etkileyen, işsizliği arttıran, gelir edinme imkanlarını kısıtlayan kötüleştiren yapılar olmayacağı düşünülmektedir.

Günümüz lojistik şirketlerinin tüm alt dallarıyla birlikte ihtiyaç duydukları otomasyon, verimlilik, düşük maliyet, yüksek kar, hızlı, zamanında, güvenli üretim gibi taleplerin karşılanmasında yapay zekâ çalışmalarının kaçınılmaz olduğu görülmektedir. Lojistik firmalarının, yüzbinlerce farklı kodla depolanması, dağıtılması, ambalajlanması, gümrüklenmesi, tamir edilmesi gereken ürünler için gelen talepler karşısında kendilerini yönetsel ve örgütsel olarak sürekli yenilenmeye zorunlu kılacak sorunun içinden çıkmanın en güvenilir çözümü bilişim araçlarının iş akışlarında daha yoğun şekilde kullanılması olduğu varsayılmaktadır. Mevcut durum hayatta kalmak isteyen lojistik kurumların şeffaf, entegre ve dijital şirketler haline gelmesine yol açacağı düşünülmektedir.

Teknoloji öğrenmeyi, öğrenme değişmeyi, değişim rekabet avantajını ve üstün faydayı tetikleyeceği düşünüldükçe, lojistik firmalarının gelecekte yazılıma ve donanıma ayrılacak yatırım bütçelerinin mevcut bütçeleri içinde daha büyük pay alacağı var sayılmaktadır. Yapay zekâ uygulamaları problem çözme teknikleri ile donatılmış yazılım, donanım veya ikisinin beraber kullanıldığı araçlardır. Bir problem neticesinde ortaya çıkar, sorunun

özümünden sonra atıl kalırlar. Bu anlamda insanın sahip olduğu soyut düşünme, olağan durumlara olağan dışı tepkiler verebilme, değişikliklere ayak uydurabilme, takım halinde çalışabilme, inisiyatif alma gibi özellikler sebebiyle, mekanik sorun çözüme araçlarının insansılaştırılmasının gereksiz olduğu varsayımı bulunmaktadır.

Sonuç olarak *HI* hipotezinde ifade edildiği üzere bu çalışma yapay zekâ sistemlerinin tedarik zinciri yönetim işlemlerinin iş süreçlerindeki katkısını kanıtlamaktadır.



KAYNAKÇA

- AI & ML at Apple.* (2017). 2 17, 2018 tarihinde Back Channel: <https://backchannel.com/an-exclusive-look-at-how-ai-and-machine-learning-work-at-apple-8dbfb131932b#.n731om1gz> adresinden alındı
- AI Captain.* (2017). 12 1, 2017 tarihinde Futures Platform: <https://www.futuresplatform.com/blog/ai-captain> adresinden alındı
- AI in Transport Market Worth 10.3 Bln in 2030.* (2017). 3 15, 2018 tarihinde Pr Newswire: <https://www.prnewswire.com/news-releases/artificial-intelligence-in-transportation-market-worth-1030-billion-usd-by-2030-657700173.html> adresinden alındı
- AI Transforming Railway Industry.* (2017). 12 28, 2017 tarihinde Information Age: <http://www.information-age.com/trains-brains-how-artificial-intelligence-transforming-railway-industry-123460379/> adresinden alındı
- Aslan, H. (2016, 2 10). *Yöneylem Araştırmaları.* 3 10, 2018 tarihinde <https://sites.google.com/a/mersin.edu.tr/yoneylem/ag-algoritmaları/ag-yapıları> adresinden alındı
- Autonomous Transport Systems.* (2016). 6 12, 2017 tarihinde Scania: <https://www.scania.com/group/en/section/pressroom/presskit/autonomous-transport-systems-2016/> adresinden alındı
- Aydın, O. (2013). Yapay Zekanın Geleceği. O. Aydın içinde, *Yapay Zekâ : Bütünleşik Biliş Doğru* (s. 37).
- Barr, A., & Feigenbaum, E. (1981). *The Handbook of Artificial Intelligence.*
- Brain Implant Boosts Memory. (2017). *New Scientist.*
- Byrne, R., & Whiten, A. (1988). *Machiavellian Intelligence Hypothesis.*
- Castells, M. (2005). Ağ Toplumunun Yükselişi. M. Castells içinde, *Ağ Toplumunun Yükselişi* (s. 337).
- Chen, C., & Dai, S. (2017). *Alibaba & AI Robots.* 10 7, 2017 tarihinde South China Morning Post: <http://www.scmp.com/tech/innovation/article/2119359/alibaba-lets-ai-robots-and-drones-do-heavy-lifting-singles-day> adresinden alındı
- Computer Weekly. (2017). *Interview With Ibrahim Gokcen.* 1 15, 2018 tarihinde Computer Weekly: <http://www.computerweekly.com/news/450418990/CIO-interview-Ibrahim-Gokcen-Maersk> adresinden alındı
- Donald, M. (1991). *Origins of the Mind.*

- Elmas, Ç. (2016). Yapay Zekâ Uygulamaları. Ç. Elmas içinde, *Yapay Zekâ Uygulamaları* (s. 22).
- Evelson, B., Goetz, M., & Hopkins, B. (2017). *Predictions 2018 : Honeymoon is Over for A.I.* Forrester Research: <https://www.forrester.com/report/Predictions+2018+The+Honeymoon+For+AI+Is+Over/-/E-RES139744> adresinden alındı
- Fink, A., & Rothlauf, F. (2015). *Advances in Computational Intelligence in Transport, Logistics and Supply Chain Management*. Springer.
- Freight Railways*. (2017). 3 13, 2018 tarihinde Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Automatic_train_operation#Freight_railways adresinden alındı
- Fujitsu Develop DPS Using AI*. (2017). 2 14, 2018 tarihinde Railway Innovation: <http://railwayinnovation.com/fujitsu-develop-delay-prediction-solution-using-ai/> adresinden alındı
- G.Tollis, I. (2015). Traveling Salesman Problem. I. G.Tollis içinde, *Ioannis G.Tollis* (s. 2).
- Gadget*. (1997). 9 4, 2017 tarihinde New York Times: <https://partners.nytimes.com/library/cyber/week/052297/gadget> adresinden alındı
- Gates, D. (2017). *Boeing Studies Planes Without Pilots*. 10 16, 2017 tarihinde Seattle Times: <https://www.seattletimes.com/business/boeing-aerospace/boeing-studies-planes-without-pilots-plans-experiments-next-year/> adresinden alındı
- Grewal, E. (2017, 4). *Airbnb & Machine Learning*. 9 22, 2017 tarihinde Techemergence.com: <https://www.techemergence.com/airbnb-machine-learning-how-data-and-social-science-make-it-all-work/> adresinden alındı
- Hardy, S. (2009). *Mothers and Others*.
- Hawking, S. (2017, Nisan 14). AI & Future. (Bbc, Röportaj Yapan) Bbc.
- Hiramaya, J., Akitomi, T., Kudo, F., Miyamoto, A., & Mine, R. (2016). *Use of AI in Logistics Sector*. 8 16, 2017 tarihinde Hitachi: http://www.hitachi.com/rev/pdf/2016/r2016_06_106.pdf adresinden alındı
- Intelligence & Maritime*. (2016, 10 2). 9 1, 2017 tarihinde Marine Link: <https://www.marinelink.com/news/intelligence-maritime403329> adresinden alındı
- İş Borsası. (2015, 9 1). *İş Borsası*. 12 15, 2017 tarihinde İş Borsası: <http://isborsasi.blogspot.com.tr/2015/09/beyaz-esya-sektorunun-analizi-2.html> adresinden alındı

- Joseph, L. (2017). *Airplanes Could Fly Itself by 2025*. 8 2, 2017 tarihinde Quartz: <https://qz.com/1047825/your-airplane-could-fly-itself-by-2025-if-youre-cool-with-that/> adresinden alındı
- Kanimoto, S. L. (1987). The Elements of Artificial Intelligence. S. L. Kanimoto içinde, *The Elements of Artificial Intelligence* (s. 477).
- Katsafanas, P. (tarih yok). Nietzsche's Theory of Mind : Consicousness & Conceptualization. P. Katsafanas içinde, *Nietzsche's Theory of Mind : Consicousness & Conceptualization* (s. 1).
- Keleş, N. (2015, 9). *Yapay Zeka ve Uygulama Alanları*. 11 6, 2017 tarihinde Bilgi Ustam: <http://www.bilgiustam.com/yapay-zeka-nedir-uygulama-alanlari-nelerdir/> adresinden alındı
- Keynes, J. M. (1931). *Economic Possibilities for our Grandchildren*.
- Kurzweil, R. (2015). R. Kurzweil içinde, *Bir Zihin yaratmak* (s. 22).
- Kurzweil, R. (2015). Bir Zihin Yaratmak. R. Kurzweil içinde, *Bir Zihin Yaratmak* (s. 44).
- Livingston, C. (2017). *Unmanned Sorting Center in China*. 3 7, 2018 tarihinde Air Cargo World: <https://aircargoworld.com/allposts/jd-com-opens-unmanned-sorting-center-in-china-to-boost-e-commerce-automation/> adresinden alındı
- Marchetti, G. (2002). A Theory of Consciousness. *A Theory of Consciousness* (s. 22). içinde
- Metti, D. (2016). Artificial Intelligence and Robotics in Logistics. *Supply Chain Management Academy*, 10.
- Musk, E. (2016, 11 18). Robots. (Cnbc, Röportaj Yapan)
- Osborne, C. (2017). *Uber uses AI*. 10 4, 2017 tarihinde Zdnet: <http://www.zdnet.com/article/uber-uses-artificial-intelligence-to-figure-out-your-personal-price-hike/> adresinden alındı
- Öztemel, E. (2016). Yapay Sinir Ağları. E. Öztemel içinde, *Yapay Sinir Ağları* (s. 25).
- Perl, J. (1988). *Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems*.
- Pickering, J. (2017). *Climbing Robot Processed Warehouses*. 6 10, 2017 tarihinde Business Insider UK: <http://uk.businessinsider.com/exotec-ai-shelf-climbing-robot-process-warehouse-orders-amazon-alibaba-2017-12> adresinden alındı
- Pilot Shortage*. (2017). Forbes: <https://www.forbes.com/sites/danielreed/2017/08/11/heres-why-technology-artificial-intelligence-arent-good-answers-for-the-growing-pilot-shortage/#3d5fdd713527> adresinden alındı

- Poli, F. (2017). *AI in Aviation*. 1 6, 2018 tarihinde LinkedIn: <https://www.linkedin.com/pulse/artificial-intelligence-aviation-fabrizio-poli> adresinden alındı
- Predictive Supply Chain*. (2017). 4 16, 2018 tarihinde Clear Metal: <https://www.clearmetal.com/predictive-supply-chain> adresinden alındı
- Railway Signals with AI*. (2017). 2 10, 2018 tarihinde The Better India: <https://www.thebetterindia.com/122122/railways-signals-ai/> adresinden alındı
- Romeo, J. (2016). *Robot Warehouses Changing Face of Modern Logistics*. 11 11, 2017 tarihinde Robotics Business Review: <https://www.roboticsbusinessreview.com/supply-chain/robots-warehouse-changing-face-modern-logistics/> adresinden alındı
- Schwab, K. (2016). K. Schwab içinde, *Dördüncü Sanayi Devrimi* (s. 46).
- Self Driving Trucks*. (2016). 12 24, 2017 tarihinde The Guardian: <https://www.theguardian.com/technology/2016/apr/07/convoy-self-driving-trucks-completes-first-european-cross-border-trip> adresinden alındı
- Souzel, S. H. (2017, 12 22). *The Human Brain in Numbers : A Linearly Scaled-Up Primate Brain*. NCBI: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2776484/#B17> adresinden alındı
- State of AI*. (2017). 1 4, 2018 tarihinde Narrative Science: www.narrativescience.com/state-of-ai adresinden alındı
- Statista.com. (2018, 5 18). *Statista.Com*. 5 18, 2018 tarihinde Statista.com: <https://www.statista.com/statistics/564658/worldwide-revenue-of-air-cargo-traffic/> adresinden alındı
- Stenberg, R. (2008). *Handbook of Intelligence*. Cambridge University Press.
- Tamagotchi Suicides*. (2015). 10 10, 2017 tarihinde The Paranormal Guide: <http://www.theparanormalguide.com/blog/the-tamagotchi-suicides> adresinden alındı
- The Artificial Intelligence Way*. (2017). 11 5, 2017 tarihinde Seanews: <http://seanews.co.uk/shipping-the-artificial-intelligence-way/> adresinden alındı
- The Robot is Coming*. (2017). 2 9, 2018 tarihinde Port of Rotterdam: <https://www.portofrotterdam.com/en/cargo-industry/50-years-of-containers/the-robot-is-coming> adresinden alındı
- Top Trends for SCM, Logistics and Transportation Management 2016*. (2016). 12 1, 2017 tarihinde Cerasis: <http://cerasis.com/2016/02/04/e-book-2016-trends-in->

manufacturing-supply-chain-logistics-and-transportation-management/ adresinden alındı

Vanian, J. (2017). *GAP Runs at Their Warehouse*. 1 28, 2018 tarihinde Fortune: <http://fortune.com/2017/10/24/gap-robots-kindred-warehouse/> adresinden alındı

Verweij, G., & Rao, A. (2017). *Artificial Intelligence Study : Exploiting the AI Revolution*. 2 18, 2018 tarihinde PWC: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf> adresinden alındı

What is AI? (2017, 11 16). Stanford University: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/whatisai.html> adresinden alındı

Wikipedia. (2018, 4 10). *Wikipedia.com*. 5 18, 2018 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_electricity_exports adresinden alındı

Yadav, A. K., & Prerna Gaur. (2014). *AI Based Adaptive Control and Design Autopilot System for Non Linear UV*. 2 16, 2018 tarihinde Indian Academy of Science: <http://www.ias.ac.in/article/fulltext/sadh/039/04/0765-0783> adresinden alındı

Yapay Zeka. (2012, 10). 01 10, 2018 tarihinde Türkçe Bilgi: http://www.turkcebilgi.com/yapay_zeka adresinden alındı

Yılmaz, A. (2017). Yapay Zekâ. A. Yılmaz içinde, *Yapay Zekâ* (s. 11). 12 14, 2017 tarihinde alındı