

T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
İŞLETME ENSTİTÜSÜ

**GÖSTERGE PANELİNİN TEDARİK ZİNCİRİ  
YÖNETİMİ BAĞLAMINDAKİ KARAR  
SÜREÇLERİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR AMPİRİK  
ARAŞTIRMA**

**DOKTORA TEZİ**

**Yüksel YURTAY**

**Enstitü Anabilim Dalı: İşletme**  
**Enstitü Bilim Dalı : Üretim Yönetimi ve Pazarlama**

**Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Murat AYANOĞLU**

**AĞUSTOS – 2020**

Yüksel Yurtay tarafından hazırlanan ‘‘Gösterge Panelinin Tedarik Zinciri Yönetimi Bağlamındaki Karar Süreçlerine Etkisi Üzerine Bir Ampirik Araştırma’’ başlıklı bu tez, 14/08/2020 tarihinde Sakarya Üniversitesi Lisansüstü Eğilim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yapılan Tez Savunma Sınavı sonucunda başarılı bulunarak, jürimiz tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.




**Danışman:** Dr. Öğretim Üyesi Murat Ayanoglu  
*Sakarya Üniversitesi*

**Jüri Üyeleri:** Prof. Dr. Ümit Kocabiçak  
*Sakarya Üniversitesi*

Prof. Dr. Kürşat Ayan  
*İstanbul Medeniyet Üniversitesi*

Doç. Dr. Ufuk Çelik  
*Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi*

Dr. Öğr. Üyesi Kamil Taşkın  
*Sakarya Üniversitesi*

	<b>T.C.</b> <b>SAKARYA ÜNİVERSİTESİ</b> <b>İŞLETME ENSTİTÜSÜ</b> <b>TEZ SAVUNULABİLİRLİK VE ORJİNALLIK BEYAN FORMU</b>	Sayfa : 1/1
<b>Öğrencinin</b>		
Adı Soyadı	:	Yüksel YURTAY
Öğrenci Numarası	:	D066004010
Enstitü Anabilim Dalı	:	İşletme
Enstitü Bilim Dalı	:	Üretim Yönetimi ve Pazarlama
Programı	:	<input type="checkbox"/> YÜKSEK LİSANS <input checked="" type="checkbox"/> DOKTORA
Tezin Başlığı	:	Gösterge Panelinin Tedarik Zinciri Yönetimi Bağlamındaki Karar Süreçlerine Etkisi Üzerine Bir Ampirik Araştırma
Benzerlik Oranı	:	% 2
<b>İŞLETME ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Enstitüsü Lisansüstü Tez Çalışması Benzerlik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim. Enstitünüz tarafından Uygulama Esasları çerçevesinde alınan Benzerlik Raporuna göre yukarıda bilgileri verilen tez çalışmasının benzerlik oranının herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi beyan ederim.		
 27/07/2020 İmza		
<input type="checkbox"/> Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Lisansüstü Tez Çalışması Benzerlik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim. Enstitünüz tarafından Uygulama Esasları çerçevesinde alınan Benzerlik Raporuna göre yukarıda bilgileri verilen öğrenciye ait tez çalışması ile ilgili gerekli düzenleme tarafıma yapılmış olup, yeniden değerlendirilmek üzere gsbtez@sakarya.edu.tr adresine yüklenmiştir.		
Bilgilerinize arz ederim.		
İmza		
Uygundur		
Danışman Unvanı / Adı-Soyadı: Dr.Öğr.Üyesi Murat AYANOĞLU Tarih: 27/07/2020 İmza: 		
<input type="checkbox"/> KABUL EDİLMİŞTİR <input type="checkbox"/> REDDEDİLMİŞTİR EYK Tarih ve No:	Enstitü Birim Sorumlusu Onayı	

## **ÖNSÖZ**

Uzun ve Yoğun bir araştırma, geliştirme süreci olarak tanımlayabileceğim doktora programım boyunca, sınırsız destek ve katkılarından dolayı öncelikle tez danışmanım sayın Dr.Öğr.Üyesi Murat AYANOĞLU, tez izleme jüri üyelerim sayın Prof.Dr. Remzi ALTUNIŞIK ve sayın Prof.Dr. Ümit KOCABIÇAK hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin her aşamasında desteklerini ve katkılarını esirgemeyen Kurumsal Yazılım Firması genel müdürü Fatih BÖLÜKBAŞ ve Aytaş firması, üretim planlama ve bilgi işlem sorumlusu Bülent DÖNMEZ'e çok teşekkür ederim.

Tezimi hazırlama aşamasında manevi desteğini esirgemeyen ve hep yanımda olan sevgili eşim Doç.Dr.Nilüfer YURTAY ve aileme şükranlarımı sunarım.

**Yüksel YURTAY**

**14.08.2020**

## İÇİNDEKİLER

<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	<b>iv</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>BÖLÜM 1: KAVRAMSAL ÇERÇEVE</b> .....	<b>7</b>
1.1 Veri Bilimi nedir? .....	7
1.1.1 Veri Ambarı .....	12
1.1.2 İş Zekâsı .....	16
1.2 Gösterge Paneli .....	32
1.2.1 Operasyonel Gösterge Paneli .....	39
1.2.2 Taktik Gösterge Paneli .....	42
1.2.3 Stratejik Gösterge Paneli.....	45
1.3 Anahtar Performans Göstergesi(KPI) .....	50
1.3.1 Üretimde Gösterge Paneli Kullanımı .....	51
1.3.2 Satın alma ve Tedarikçi Seçim.....	62
1.4 Tedarikçi Seçim Yöntemleri .....	65
1.5 Tezin Yapısı .....	67
<b>BÖLÜM 2: ARAŞTIRMANIN ARKA PLANI</b> .....	<b>68</b>
2.1 Araştırma arka planı .....	68
<b>BÖLÜM 3: TEORİK ÇERÇEVE</b> .....	<b>80</b>
3.1 Giriş .....	80
3.2 Teorik Çerçeve .....	85
3.3 Satın alma süreci .....	86
3.4 Göstergelerin üç temel işlevi.....	93
3.5 Anahtar performans göstergeleri.....	94
3.6 Performans ölçümü .....	95
3.7 Gösterge Paneli .....	96
3.8 İş Zekâsı .....	97

3.9 Veri İşleme .....	99
<b>BÖLÜM 4: ARAŞTIRMA METODOLOJİ .....</b>	<b>102</b>
4.1 Araştırma Evreni .....	102
4.2 Veri Toplama .....	102
4.3 Araştırma Yöntem ve Modelleri .....	102
4.4 Kavramsal Model .....	103
<b>BÖLÜM 5: ANALİZ VE BULGULAR.....</b>	<b>104</b>
5.1 Araştırma Modeli ve Yöntem.....	104
5.1.1 Yöntem.....	104
5.1.2 Modelin Genel Yapısı .....	105
5.1.3 Veri Elde Etme ve Araştırma Soruları .....	109
5.1.4 Verilerin Hazırlanması .....	110
5.1.5 Yapay Bağışıklık Sistemi ve Klonal Seçme Algoritması .....	112
5.1.6 Tedarikçi Sınıflandırma .....	115
5.1.7 K-Means Kümeleme .....	116
5.1.8 Tedarikçinin Hayat Eğrisi .....	117
5.2 Uygulama Senaryosu .....	119
5.2.1 Mobil Gösterge Paneli .....	123
5.3 Analiz ve Bulgular .....	124
5.3.1 Satın alma.....	125
5.3.2 Tedarikçi değerlendirmesi.....	125
5.3.3 Performans ölçümü .....	126
5.3.4 İş zekâsı ve gösterge paneli.....	126
<b>SONUÇ.....</b>	<b>129</b>
<b>ÖNERİLER .....</b>	<b>133</b>
<b>GELECEKTEKİ ARAŞTIRMALAR.....</b>	<b>134</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>136</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>144</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>147</b>

## KISALTMALAR

<b>AHP</b>	: Analytic Hierarchy Process (Analitik Hiyerarşi Süreci)
<b>BI</b>	: Business Intelligence (İş Zekâsı)
<b>BT</b>	: Bilişim Teknolojileri
<b>CRISP-DM</b>	: Cross-industry standard process for data mining (Veri madenciliği projelerinin yürütülmesinde izlenen yol haritası )
<b>DW</b>	: Data Warehouse (Veri Ambarı )
<b>ETL</b>	: Extract Transform Load (Çıkarma, Dönüştürme, Yükleme)
<b>KPI</b>	: Key Performance Indicator (Anahtar/Temel Performans Göstergesi)
<b>OLTP</b>	: Online Transactional Processing (Anlık İlişkisel Erişim)
<b>OLAP</b>	: On Line Analytical Processing (Anlık Analitik Erişim)
<b>ODS</b>	: Operational Data Store (Operasyonel veri tabanı)
<b>PEST</b>	: Politik, Ekonomik, Sosyal ve Teknik Analiz
<b>SQL</b>	: Structured Query Language (Yapılandırılmış Sorgu Dili)
<b>TDWI</b>	: Transforming Data With Intelligence (Veri Araştırma Merkezi)

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 1:</b> İş Zekâsı ve Operasyonel Verinin Kullanımı .....	12
<b>Tablo 2:</b> İş Zekâsı Kullanımının İşletme Açısından Avantaj ve Dezavantajları.....	23
<b>Tablo 3:</b> İş Zekâsının Potansiyel Faydaları .....	24
<b>Tablo 4:</b> Benzerlik Durum Tablosu.....	77
<b>Tablo 5:</b> İşletme Zeminindeki Satın Alma Görünümünü.....	109
<b>Tablo 6:</b> Tedarikçi Değerlendirmenin Teorik ve Uygulamadaki Görünümü.....	110
<b>Tablo 7:</b> Gösterge Paneli Mimarisi .....	111
<b>Tablo 8:</b> Örnek Veri Kümesi Frekans Dağıtım Tablosu .....	112
<b>Tablo 9:</b> Ağırlıklı Ortalama Hesaplama Tablosu .....	118



## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1	: Veri bilimine duyulan ilgi.....	7
Şekil 2	: Geleneksel ETL Süreci.....	8
Şekil 3	: ETL ana veri kaynakları.....	11
Şekil 4	: Geleneksel Veri Ambarı Mimarisi.....	13
Şekil 5	: İş Zekâsı Mimarisi .....	15
Şekil 6	: İş zekâsı işlevleri.....	15
Şekil 7	: İş zekâsının bileşenleri dört aşamaya ayrılabilir.....	21
Şekil 8	: İş zekâsının genel çerçevesi .....	22
Şekil 9	: İş zekâsı eğilimleri (önemsiz=1, önemli=10) .....	26
Şekil 10	: İş zekâsı eğilimlerinin önemi (2016-2020).....	28
Şekil 11	: İş zekâsının yükselen uygulama alanları.....	29
Şekil 12	: Operasyonel gösterge paneli .....	33
Şekil 13	: OLAP küpleri genel yapısı.....	35
Şekil 14	: Yöneticilerin, gösterge panellerini tercih etme oranları .....	36
Şekil 15	: Gösterge panellerinin içerik bilgisi kapsama oranları .....	37
Şekil 16	: Tanımlı göstergeler yönetim sayfası.....	38
Şekil 17	: İşletme zemininde toplanan verilerinin veri ambarına kadar olan işlemleri.....	39
Şekil 18	: İşletmeler için iş zekâsı uygulama aşamaları.....	40
Şekil 19	: İş zekâsı uygulamada karşılaşılan, 9 farklı zorluk .....	41
Şekil 20	: Taktik gösterge paneli.....	42
Şekil 21	: Stratejik gösterge panelinin yapısal bileşenleri.....	45
Şekil 22	: Tasarım çözümlemede önemli sorular .....	47
Şekil 23	: Gösterge paneli tasarımda dikkat edilmesi gereken temel özellikler.....	54
Şekil 24	: Çalışanlar farklı işlevlere ve panellere ihtiyaç duyulur. ....	55
Şekil 25	: Çalışanların KPI'ları talep ettiği bölümler.....	57
Şekil 26	: Gösterge panelinin işletme üzerindeki yararları .....	61
Şekil 27	: AHP yöntemine ilişkin yayınlanan makalelerinin yıllar içinde dağılımı ..	66
Şekil 28	: Model ve kaynak benzerliği.....	78
Şekil 29	: 2011-2019 yılları arasındaki “Gösterge paneli” yayın sayıları.....	81
Şekil 30	: Gerçek zamanlı karar verme sürecinin gelişimi.....	82
Şekil 31	: Veri bilim yaşam döngüsü .....	83

<b>Şekil 32</b>	: İşletmelerin performans gösterge paneli kullanım oranları.....	85
<b>Şekil 33</b>	: Satın alma sürecinin teorik çerçevesi.....	85
<b>Şekil 34</b>	: Tedarikçi ve Satın alma firması arasındaki etkileşimler.....	87
<b>Şekil 35</b>	: Değerlendirme, çalışmanın ana odağıdır. ....	88
<b>Şekil 36</b>	: Kraljiç'in portföy modeli. ....	89
<b>Şekil 37</b>	: Tedarikçi performans beklentileri gelişme hiyerarşisi.....	91
<b>Şekil 38</b>	: Dört farklı seviyede, tedarikçi performans değerlendirmesi.....	92
<b>Şekil 39</b>	: Göstergelerin üç temel işlevi .....	93
<b>Şekil 40</b>	: Gösterge tablosu girişimi için ilk beş neden. ....	98
<b>Şekil 41</b>	: Gösterge Paneli Kullanım Oranları.....	101
<b>Şekil 42</b>	: Modelin Aşamalı Genel Görünümü.....	105
<b>Şekil 43</b>	: Modelin veri akış şeması .....	107
<b>Şekil 44</b>	: Yapay bağışıklık sistemi klonal seçim algoritması akış diyagramı .....	114
<b>Şekil 45</b>	: Tedarikçi verileri varlık ilişkisi diyagramı .....	115
<b>Şekil 46</b>	: K-Means algoritmasının adımları .....	117
<b>Şekil 47</b>	: Tedarikçi Puan Tablosu .....	119
<b>Şekil 48</b>	: Sistem Mimarisi .....	120
<b>Şekil 49</b>	: Memnuniyet performans gösterge sınıfları.....	121
<b>Şekil 50</b>	: A Sınıfı, Tedarikçi Hayat Eğrisi .....	122
<b>Şekil 51</b>	: Gösterge paneli kullanıcı ayarları .....	123
<b>Şekil 52</b>	: Mobile Gösterge Paneli.....	124
<b>Şekil 53</b>	: Gösterge Paneli Yol Haritası .....	126

**Tezin Başlığı:** Gösterge Panelinin Tedarik Zinciri Yönetimi Bağlamındaki Karar Süreçlerine Etkisi Üzerine Bir Ampirik Araştırma

**Tezin Yazarı:** Yüksel YURTAY **Danışman:** Dr.Öğr.Üyesi Murat AYANOĞLU

**Kabul Tarihi:** 14.08.2020 **Sayfa Sayısı:** viii (ön kısım) + 135 (tez) + 3(ek)

**AnaBilimsel Dalı:** İşletme

**Bilimsel Dalı:** Üretim Yönetimi ve Pazarlama

Bu çalışmada, taktik seviyede çalışan bölüm yöneticilerinin, yinelemeli karar verme noktalarında gerçek zamanlı, doğru ve hızlı bilgiye erişebilecekleri, iş zekâsı alt yapısına sahip karar destek modeli tasarımı amaçlanmıştır. Çalışmanın diğer bir amacı da, geliştirme sürecinin ve ortaya koyulan modelin, farklı departmanlara örnek oluşturmasıdır.

Çalışma, imalat yapan ve üretim yazılımları geliştiren iki firmanın, verileri ve görüşlerinin desteği ile yürütülmüştür.

Çalışma sırasında hem nitel hem de nicel araştırma yaklaşımları kullanılmıştır. Nicel yaklaşımda operasyonel verilerinin rafine edilmesi, konsolidasyonu ve görselleştirilmesi sağlanmıştır. Verilerin yeterli olmadığı durumda, uygulama alanından veri toplayarak ve çoğaltma yapılarak sonuca gidilmiştir. Kullanıcı ile doğrudan görüşme yoluyla, kısmen nitel bir araştırma stratejisine dayanmaktadır.

Model işletmelerin satın alma süreçlerinde, karar alıcıların tedarikçi değerlendirme bağlamında, izleme ve kontrol görevleri çerçevesinde sınırlandırılarak, yapılandırılmıştır. Bu çalışma, gösterge paneli enstrümanı, yapay bağışıklık sistemi ve veri madenciliği tekniklerini kullanarak, üretim yapan işletmelerde biriken verilerin analizi ve paylaşımı için, yeni bir model yaklaşımı sunar. Taktik seviyede yöneticilere destek amacıyla, tedarik zinciri yönetim sistemlerine bütünleşik olarak, yeni nesil iletişim araçları ile karar vermede, yinelemeli destek olabilecek modelin, gerçek zamanlı doğru ve hızlı bilgi desteği sağlayabileceği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Gösterge Paneli, Tedarik zinciri yönetimi, Veri Madenciliği, Kümeleme, Yapay Bağışıklık Sistemi

**Title of the Thesis :** An empirical research on the impact of the dashboard on decision processes in the context of supply chain management.

**Author:** Yüksel YURTAY

**Supervisor:** Assist.Prof. Dr.Murat AYANOĞLU

**Date:** 14.08.2020

**Np:** viii (pre text) + 135 (main body)+3 (App.)

**Department:** Business Administration **Subfield:** Production Management and Marketing

In this study, it was aimed to design a decision support model with business intelligence infrastructure, where department managers working at tactical level can access real-time, accurate and fast information at iterative decision-making points. Another purpose of the study is that the development process and the model introduced are examples of different departments.

The study was carried out with the support of the data and opinions of two companies that manufacture and develop production software.

Both qualitative and quantitative research approaches were used during the study. In the quantitative approach, operational data has been refined, consolidated and visualized. In cases where the data is not sufficient, the result is obtained by collecting data from the application area and replicating. It is based in part on a qualitative research strategy, through direct consultation with the user.

The model is structured in the purchasing processes of the enterprises, in the context of supplier evaluation of decision-makers, within the framework of monitoring and control tasks. This study presents a new model approach for the analysis and sharing of data accumulated in manufacturing enterprises using the instrument panel instrument, artificial immune system and data mining techniques. It has been observed that the model, which can be recursive support in decision making with the new generation communication tools integrated with the supply chain management systems in order to support the managers at the tactical level, can provide accurate and fast information support in real time.

**Keywords:** Dashboard, Supply Chain Management, Data Mining, Clustering, Artificial Immune System

## GİRİŞ

Son yıllarda yönetim ve karar verme konusunda temelden değişim hareketliliği görülen iş yönetimi alanında, çevresel pek çok faktörün yanında, hatta çok daha ötesinde stratejilere, doğru ve anlamlı verilere dayanan yönetim anlayışıyla hareket etmenin önemini kavramışlardır. Açıkçası, işletmeler genişleyen rekabet ortamının karmaşık karar alanlarında hızlı değişim ile karakterize edilen bir çerçeveye karşılık olarak, bilgi ve işlenmiş öngörülere dayanan yeni biçimlere dönüşmüşlerdir (Sahay ve Ranjan, 2008). Bu dönüşüm küresel pazarda işletmelerin birbirleriyle olan tedarik zinciri bağlantısı, karşılıklı tüm işletmeler için yeni bir kontrol ve rekabet noktası oluşturmuştur.

Bu dönüşümün ortaya çıkardığı ve yeni stratejik karar desteği olarak bu kavram “İş zekâsı” olarak bilinmektedir. Bu, bir yandan stratejik karar desteği olarak görülürken, veri kaynaklarının entegrasyonu, analizi ve yorumlanması ile karar verme alanının kendisi olarak da kabul edilmektedir. Farklı bir açıdan açıklamaya çalışırsak, işletmeyi başarıya ulaştıracak ana faktör; operasyonel alanda canlı ve sürekli değişip yenilenen verilerden, belirli bir karar alanında anlam çıkartan ve bunlardan da çok miktarda karar kuralı oluşturmanın yolunu bulmaktır (Sahay ve Ranjan, 2008). Bu bağlamda, kurumsal stratejik hedefler ve taktiksel kararlar alınması gerektiğinde, mevcut sistemler üzerinde güncellenebilir bir entegre veri kümesi modeli yapılandırılmalıdır. Bugün bu yapılandırma çalışması, analitik veri tabanı ETL(Extract Transform Load) olarak ihtiyaçlara göre tasarlanmaktadır. Verilerden yararlanmak ve mantıksal analizlerin/çözümlerinin başarılı olabilmesi için, çalışanların bilginin bir güç olduğuna inandığı ve etkili kararlar verilmesinin doğru bilgilerin doğru zamanda, ilgili birimlere sağlanması ile mümkün olacağına inanılan bir kültür ile mümkündür (Altunışık, 2015).

İş Zekâsı, veri madenciliği uzmanlarına veri madenciliği teknikleri ve uygulamaları ile geliştirilmiş karar destek sistemlerinden oluşmaktadır. Aynı zaman da, mevcut veri ambarı ve iş zekâsı yaklaşımları karar destek sistemleri için bir ara katman olarak kabul edilmektedir (Seufert ve Schiefer, 2005). Bu değişimi ve dönüşümü yaşayan, yönetim ve karar destek sistemleri, işlevsel ve üretilen sonuçlar anlamında, önemli ölçüde faydalar sağlanmıştır. Bu sayede iş zekâsı raporları, karar alıcıları harekete geçmeleri için güçlendirerek, eylemleri ile ilgili öneriler ve karar seçenekleri sunmaktadır. Böylece, yürütme ve yönetim kararları vermek için daha stratejik düşünceler ve hareket alanları geliştirilebilir olmaktadır. Erişimi kolay, yorumlaması basit ve hemen eyleme geçirilebilir

veriler sağlanması ile merkezileştirilmiş verileri organize etmek hızlı ve doğru karar vermek için önemli avantajlar sağlar. Özetle, tek bir noktadan veriyi yönetmek ve doğru iş zekâsı araçları ile raporlamak, iş akışını ve karar sürecini oldukça hızlandıracaktır.

Değişen yönetim anlayışı ile işlevleri kolaylaştıran, merkezi analitik veri tabanlarına, gerçek zamanlı bilgi yükleyen ve işletme içinde hem yatay hem dikey seviyede kullanılabilen, tüm paydaşları ile bilgiyi paylaşan, iş zekâsının faydaları elde edilmiş olacaktır. “İş zekâsı” için hazırlanan veriler, bir veri tabanında depolanan geçmiş bilgilerinin yanı sıra, kaynak sistemlerden üretilirken, toplanan yeni verileri de içererek, hem stratejik hem de taktiksel karar verme süreçlerinin tam manası ile desteklemesini sağlayacaktır (Mola vd., 2020).

İş zekâsı süreçlerinde gerçek zamanlı verilerin kullanılması, karmaşıklık seviyesi yüksek karar alanları üzerinde önemli derecede katkı da sağlayacaktır. Her ne kadar iş zekâsı yardımıyla rekabet avantajı elde etmek için stratejik hedefler gerekli olsa da (Raffoni vd., 2018), dijital endüstriye dair az sayıdaki yayınlar stratejik yönetimi desteklemeye veya karar vermeyi desteklemeye odaklanmaktadır (Liao., 2017). İşletme faaliyetlerinin içinde karar alıcılar tarafından gerçekleştirilen veri analitiği işlemleri, gömülü analitik olarak adlandırılır. Çeşitli iş zekâsı çözümlerinin, mevcut uygulamalarla birlikte yorumlanmasını, performans ve karar verme süreçlerini iyileştireceğini ifade etmişlerdir (datapine.com, 2020).

Günümüz üretim ortamında biriken verinin yönetilebilir ve analiz edilebilir olmaktan çıkması, iş zekâsı ve gösterge paneli gibi araçların kullanımını daha ilgi çekici hale getirmektedir. Akıllı fabrikalar, nesnelerin interneti ve iş zekâsı tekniklerinin kullanımıyla birlikte, verinin bilgiye ve göstergelere dönüştürülmesi, basit ve anlaşılabilir hale gelmesi, karar vericilerin fazlasıyla ilgisini çekmektedir. Bu çerçevede iş zekâsı uygulamaları, gösterge paneli ve mobil araçlarla paylaşımı, önümüzdeki yıllar içerisinde modern kontrol panelleri olarak, işletmeleri yönetenlerin karar vermelerini kolaylaştıracak, hızlandıracak ve karar doğruluğunu arttıracaktır. Özellikle, daha fazla satın alma ve tedarikçi arasında kullanılacağı öngörülen iş zekâsı altındaki mobil kontrol panellerinin sıkça görülmeye başlanması kaçınılmazdır (datapine.com, 2020). Sürekli ve doğru olarak işlenen verinin ve onu ifade eden göstergenin, yeni nesil iletişim araçlarının da yardımıyla karar vericiler tarafından paylaşımı, zaman ve mekân sınırlarını ve engellerini de ortadan kaldırarak, zaman/mekân bağımlılığına son vermiş olur. Böylece

hemen her zaman diliminde, hemen her yerden öngörüü destekleyen veriye dayalı bilinçli kararlar verilmiş olur.

Gösterge panelleriyle, yani verinin ve sürecin gerçek zamanlı durumlarını izlenme imkânı elde edilmesi ve iş zekâsı teknikleri ile rafine edilen verinin görselleştirilmiş ara yüzü ile her iletişim noktasından bilgi ve karar desteğine erişim ve sürekliliğin sağlanması çok önemli bir avantaj kazandıracaktır.

İşletmelerde, satın alma departmanı içinde tedarikçi değerlendirme aktivitesi, her işletme için oldukça kritiktir. Tedarikçi seçimi, işletme başarısını doğrudan etkileyen stratejik süreçtir (Mukherjee, 2014) ve sürekli değişken olan pazarda etkili bir tedarikçi seçim ve izleme yöntemi gerekmektedir. Bugün, iş zekâsı, soruna ve talebe göre gerçekleştirilen bir faaliyet olarak gerçekleşmektedir (VanLoon, 2019). Beklenti, izleme gerektiren tedarikçi verilerini, mevcut tedarik zinciri analitiği üzerinden güncelleyerek yeniden modellemektir. Tedarikçi değerlendirme veya müşteri satış raporları gibi canlı veriler ile birlikte, iş aktivitelerinin de, analitik süreçlerden geçirilerek otomasyona döküldüğünü ve standartlaştığını görmemiz çok uzak bir tarih değildir (Sahay ve Ranjan, 2008). Son yıllarda işletmelerin ellerindeki biriken verinin işlenmesi ve faydaya dönüşebilmesi için, modern veri otomasyon çözümleri aradıkları da bilinmektedir, Çünkü iş zekâsı süreci konuları içindeki verinin analizi süreci, otomasyona dönüşmeden tamamlanamaz (datapine.com, 2020).

Çalışmamızda, iş zekâsı teknolojileri ve gösterge paneli aracı ile mevcut tedarik zinciri analitiği üzerinden, tedarikçi değerlendirme özelinde yeni bir model geliştirilmiştir. Modelde kullanılan tüm bileşenler aşamalı bir şekilde paylaşılmıştır. Önerilen model pratikte, tüm işletmeler için uygulanabilirliği yüksek bir çözüm ortaya koyabilmek adına, tedarik zinciri analitiğine sahip işletmeler ve yazılımını gerçekleştiren bir firma ile çalışılmıştır. Teoride, modelin kapsamını aşmadan mevcut literatür gözden geçirilmiş, tüm bileşenler incelenerek, kavramsal bir model oluşturulmuştur. Problemi, tedarikçi izleme ve değerlendirme aktivitesi biçiminde ele alarak, modele ait araştırma, yöntem ve teknikler aşamalı bir şekilde paylaşılmıştır.

### **Araştırmanın Konusu**

Araştırmanın kapsamına zemin hazırlamış görüşmeler, pratik ve teorik çalışmalar, üretim yapan işletmelerin karar süreçlerine, önemli katkılarının olacağını göstermektedir. Araştırma, işletmelerin taktik seviyedeki tedarikçi izleme ve değerlendirme aktivitesinde

sürekli, gerçek zamanlı, hızlı ve doğru karar almaya yardımcı bir modelin detaylarını konu almaktadır. Araştırma kapsamında çeşitli veri kaynaklarından gelen verilerin iş zekâsı metodolojisi ile rafine edilmesi ve görselleştirilmesi süreci, model geliştirme odağından koparılmadan analiz edilmiştir. Ayrıca çalışmada model öncesi işletmelerin her seviyedeki karar süreçlerindeki ihtiyaçları ve çözümleri teorik dayanakları ile paylaşılmıştır.

Bu araştırma dört bölümden oluşmaktadır. Araştırmanın birinci bölümü olan temel kavramlar bölümünde; modele temel teşkil eden veri bilimi ve iş zekâsı, ayrıntılı bir şekilde gösterge paneli, anahtar performans göstergesi ve tedarikçi seçim yöntemleri kısaca açıklanmıştır. İkinci bölümde araştırmanın arka planında yapılan araştırma ve makalelere yer verilerek, tezin genel aşamalarına yer verilmiştir. Üçüncü bölümde araştırmanın teorik çerçevesi çizilmiş, oluşturulan modele zemin oluşturan, satın alma, göstergeler, anahtar performans göstergeleri, performans ölçümü, iş zekâsı ve veri işleme konuları açıklanmıştır. Dördüncü bölümde araştırmanın evreni ve kavramsal model açıklanmıştır. Beşinci bölümde araştırma modeli ve yöntem, uygulama senaryosu ve analiz başlıkları altında modelin yapılandırılmasındaki detaylı adımlar, ayrıntısıyla paylaşılmıştır. Çalışmanın son kısmında ise sonuç ve öneriler başlığı altında, önerilen model ve araştırma neticesinde ulaşılan sonuçlara, uygulama alanlarına ve ilgili alanda yapılacak sonraki akademik çalışmalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

### **Araştırmanın Amacı**

Ürünlerdeki çeşitliliğin artması, rekabetin yoğun yaşandığı küresel pazarda, işletmelerin gelişen ve genişleyen organizasyonları, tedarikçi sayısının artışı, işletme yöneticilerini tedarik zinciri yönetim sistemleri üzerinde, yeni arayışlara yönlendirmiştir. Bugün operasyonel seviyede veri ambarı ve gösterge paneli gibi yeni nesil teknolojik yaklaşımların otomasyona dönüşmesi, yöneticilere benzer çözüm arayışlarına itmiştir. Taktik ve stratejik seviyede, sorun bazlı iş zekâsı çözümlerinin işletme bünyesinde devam ettiği biliniyor(VanLoon, 2019). Ancak bu seviyelerde, iş zekâsı ve gösterge paneli çözümlerinin birlikteliği ve sürdürülebilirliği için yeni yaklaşımlara ihtiyaç vardır. Çalışmamız bu noktada iş zekâsı enstrümanları ve gösterge paneli birlikteliği ile işletme bünyesinde tedarikçi izleme ve karar verme sürecine, yeni bir yaklaşım modeli tasarlamaktır. Gösterge paneli, yeni bilimsel ve teknolojik yaklaşımlarla, doğru ve hızlı tedarikçi değerlendirme noktasında, karar vericilere destek olacak bir yaklaşım modeli geliştirmektedir.



Çalışmanın temel amacı, üretim bağlamındaki tedarikçi değerlendirme karar süreçlerine, destek olan yinelenebilir bir gösterge paneli modeli ortaya çıkarmaktır. Ayrıca araştırmanın iki yan amacı daha bulunmaktadır. Bunlardan ilki pratikte, mevcut üretim sistemlerinin güncel teknolojik yaklaşımlarla yeniden yapılandırılması. İkincisi ise teoride, modelin ayrıntıları paylaşılarak farklı problem çözümlerine örnek olmasıdır.

### **Araştırma Problemi ve Soruları**

Yeni teknoloji ve yöntemlerin gelişmesiyle, tedarikçi değerlendirmede tüm işletmeler tarafından izlenen kriterlerin görünür hale gelmesi, bu süreçte değerlendirme aktivitesini çözüme yaklaştırmıştır. Organizasyonel genişlemeyle birlikte, artan tedarikçi sayısını izleme ve kontrol ihtiyacı, bu konudaki duyarlılığı arttırmıştır. Dolayısıyla, satın alma aktiviteleri içindeki tedarikçi performans bilgilerine erişim zorluğu, izleme, değerlendirme ve karar verme sürecinin daha hızlı ve doğru yapılamamasının, temel bir sorun olarak ortaya çıkmasıdır.

### **Araştırmanın Önemi**

Küreselleşme ve teknolojideki hızlı değişim, işletmeler ve müşteriler için pazarda çok büyük fırsatlar ve seçenekler ortaya çıkarmıştır. Ürünlerdeki çeşitliliğin ve rekabetin artması, hedeflenen pazarlarda küresel ölçekte, tedarikçi sayılarının artmasına ve üretim sistemlerinin sorgulanmasına yol açmıştır. Bu durum tedarik zinciri yönetim süreçlerini gözden geçirme ihtiyacını göstermiştir. İhtiyaç, tedarik zinciri analitiğinde, gerçek zamanlı iş zekâsı çözümlerinin arayışını, hızlandırmıştır. Karar verme açısından, mevcut durumda sadece bazı işletmeler, sorunlara ve beklentilere **gerekli oldukça** cevap verebilmektedirler. Her geçen gün sorunların ve beklentilerin cevap arandığı süreçlerde, sürekliliğin sağlanabilmesi için tedarik zinciri analitiğinin güncellenmesi/modellenmesi gereklidir. İşletme zemininde veri ambarı eklentisi yapılandırılarak güncelleme yapılsa da, yeterli olmamıştır. İş zekâsı ve gösterge paneli gibi sofistike enstrümanların, güncellemeye dair modellerinin çalışılması gereklidir. Bu bağlamda araştırma ve önerilen modelin neticesinde, tedarik zinciri analitiğine sahip işletmelerin, güçlü kurumsal bir yapıya ve küresel pazarda rekabet kabiliyetine sahip olabilmek için iş zekâsı ve gösterge paneli gibi yeni nesil araçların birlikte kullanımının, rehber ve yol haritası niteliğinde olması beklenmektedir. Ayrıca bu çalışma, uygulama alanlarına ve literatüre katkı sağlamanın yanı sıra daha sonra yapılacak olan ilgili alandaki akademik çalışmalara

zemin oluşturma konusunda, yardımcı olması düşünölmüştür. Ek olarak bu alanda çalışan araştırmacılara, yeni ve benzer problemlerin çözümleri değerlendirilmiştir.

### **Araştırmanın Yöntemi**

Bu çalışmada, araştırmanın amaçlarını doğrudan destekleyen aktiviteler, pratikte tedarik zinciri analitiğine sahip bir kurum ve tedarik zinciri uygulamaları geliştiren bir firmadan edinilen isterler ve çözümlerin bilgileri ışığında, teoride ise tümnden gelim yaklaşımıyla, yeni nesil teknik ve yöntemlerin sonuçları ve birlikteliği benimsenmiştir. Araştırmanın evreni; kurumsallaşma aşamalarını hızla tüketmek isteyen, tedarik zinciri analitiğine sahip orta ölçekteki üretim yapan işletmelerin, karar süreçlerinde görev alan her yaş gurubundaki, beyaz yakalı çalışanlardan oluşmaktadır. Araştırmada, pratikte uygulama zemini veren ve geliştiren firma ile teorik araştırma ve çalışmaların sonucu olan model üzerinde görüşmeler yapılarak çözüme gidilmiştir. Model, mevcut sisteme uyarlanacağından, kullanılan yöntemler özelde kodlanmış ve akış diyagramları çalışmada gösterilmiştir. Önerilen modelin çözümünde kullanılan mimari model ve uygulama ara yüzleri, tasarımın ve çözümün anlaşılabilmesi için ilgili taraflarla, örneklenerek anlatılmış ve paylaşılmıştır.

Bu çalışmada üretim sistemleri ele alınmamıştır. Teknik olarak bir gösterge tablosu oluşturmak, programlamak ve uygulamak bu kapsam içinde değildir. Gösterge panelinin nasıl tasarlanacağı ve nereden veri toplanacağından çok, birim yöneticilerinin tedarikçi değerlendirmede, doğru ve hızlı karar vermeleri üzerine, yeni yöntem ve tekniklerin birlikteliğine odaklanılmıştır. Gösterge panellerine dâhil edilmek üzere düşünölen performans göstergeleri ve metrikler, destek alınan imalat şirketlerinin ihtiyaçları, önerileri dikkate alınarak, araştırılarak ve ölçömlenerek belirlenmiştir.

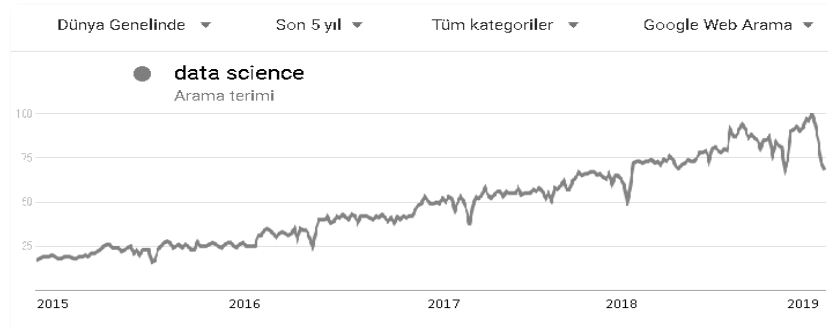
Bu çalışma TÜBİTAK 1002 hızlı destek programı çerçevesinde "Yapay bağışıklık sistemi ve veri madenciliği kullanarak, üretim sistemleri için gösterge paneli karar destek uygulaması." ismiyle 23/11/2018 - 460697 numarasıyla başvuru süreci yürütölmüştür.

# BÖLÜM 1: KAVRAMSAL ÇERÇEVE

## 1.1 Veri Bilimi nedir?

Veri ve bilim kelimelerinin birleşimi, veri biliminin ne anlama gelebileceği konusunda pek bir ipucu vermez. Ancak birçok bilim alanında veri ve veri analiz çalışmaları mevcuttur. Çok geniş bir alandaki kapsadığından, tanımlanması da zor olmuştur. Çok geniş bir ifade ile keşif, tahmin ve çıkarım yoluyla büyük ve çeşitli veri setlerinden faydalı sonuçlar çıkarmakla ilgilidir. Yeni bir veri analiz kültürü olarak da ifade edilen veri bilimi, kod ve algoritmalara dayanan bir veri analizi yaklaşımıdır. Yaklaşım bu alanda çalışanlar tarafından, geleceğin en önemli entelektüel olayı olarak ifade edilir (Donoho, 2015). Başka bir ifade ile veri bilimi, büyük bilgi koleksiyonlarının toplanması, hazırlanması, analizi, görselleştirilmesi, yönetimi ve korunması ile ilgili ortaya çıkan bir çalışma alanını ifade eder. Veri bilimi adı, veri tabanları ve bilgisayar bilimi gibi alanlarla en güçlü şekilde bağlanmış gibi görünse de, matematiksel olmayan beceriler de dâhil olmak üzere birçok farklı beceriye ihtiyaç vardır. Veri bilimi, bu alandaki birçok iş için gerekli beceri setinin önemli bir bileşeni olarak veri analizini içerir, ancak gerekli olan tek beceri değildir. Veri bilimcileri, 1-mimari, 2-toplama, 3-analiz, 4-depolama olarak dört alanın tasarım ve uygulama çalışmalarında aktif rol oynadığı bilinmektedir.

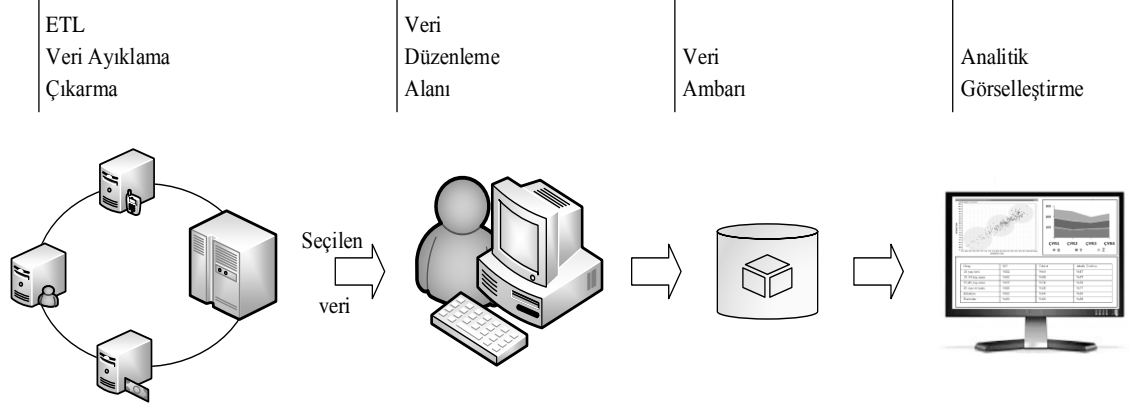
Bugün, veri bilimine duyulan ilginin hızlı bir şekilde büyümesi, bu konuyu, hiç kimsenin telaffuz etmediği noktalara ulaştırdı. Şekil 1'de, son 5 yıl içinde bir arama motoru üzerinden, veri bilimindeki eğilimleri gösterilmektedir. İlginin her geçen gün arttığı gözlenmektedir.



Şekil 1: Veri Bilimine Duyulan İlgi

Kaynak: Google Trends, 2020

Veri bilimi ile çalışan uzmanlar, veri işleme faaliyetlerinin tümünü gerçekleştirebilmek ve sağlam bir ETL veri altyapısı oluşturmak için veri mühendisleriyle birlikte çalışırlar. İyi bir ETL altyapısı, veri tabanı sistemleri bilgisi ve SQL veri tabanı sorgulamasındaki yeterliliği ne kadar önemli ise, analist ve uzmanları içinde, makine öğrenim teknikleri uygulamak için aynı derecede önemlidir. Basit ETL süreci şekil 2'de verilmiştir.



**Şekil 2: Geleneksel ETL Süreci**

**Kaynak:** Panolpy Data Viewer.

Veri bilimi, bir nedenden ötürü önemli miktarda yazılım mühendisliği becerisi gerektiren analitik çalışmalar yapmak anlamına gelir. Verinin analizi, bir istatistikçi veya iş analistinin sağlayabileceği türden bir çalışmadır, ancak stratejik bir hedefe ulaşmak ve biriken tüm veri üzerinde çalışabilmek için tipik bir analistin sahip olmadığı yazılım yeteneklerine ve bilgilerine ihtiyaç vardır. Örneğin, beklediğinizden daha büyük bir veri kümesi olabilir ki, onu analiz etmek için yer, zaman ve yazılım kodu geliştirebilecek kabiliyete geresinim duyulur. Birçok durumda, veri bilimcileri aynı zamanda analitik fikirlerini gerçek zamanlı olarak uygulayan üretim yazılımı bölümlerini de yazmak durumunda kalabilirler. Uygulama aşamasında veri bilim uzmanları genellikle ham verilerden anlamlı veri birlikteliklerini elde etmek zorundadır. Bu zorunluluk ek bilgilere ihtiyaç duyar. Tüm yönleriyle istatistik modelleri uygulayabilen, kod geliştirme kabiliyetine sahip ve işletme ihtiyaçlarını anlamlı bir şekilde ilişkilendirebilen uzman bulmak oldukça güçtür. Akademik ve endüstriyel alanlarda veri bilimcilerini etkili kılan becerilerden birisi de kod geliştirmedir. Veri bilimcilerinin çalışmalarında kod kullanabilme becerisi ile yapabilecekleri analizler ve çıkarabilecekleri sonuçlar hakkında büyük bir farklar vardır. Kod geliştirme becerisi sayesinde, büyük, dağınık ve karmaşık verileri analiz edebilirler. Ortaya çıkan analizler, çok yönlü olarak ilgili alanda çok değerli

katkılar sağlayabilir. Son zamanlarda veri bilimi ve kod geliştirmeye dönük başarılı programlama dilleri kullanılmaktadır. Python, açık ve güçlü sözdizimine sahip yeni nesil programlama dillerinin büyümesini gerçekleştirdi. Veri biliminde yaygın olarak kullanılan bir başka dil de istatistiksel programlama dili olan R'dir. R dili tasarımının merkezinde ise verinin analizi yatmaktadır. Python ve R açık kaynaklı yazılımlarının geliştirme hızından faydalanılmaktadır. Dillerin gelişmesiyle, veri analizi ve istatistik için yeni kütüphaneler oluşturulmakta ve daha fazla alan uzmanlarının dikkatini çekmektedir. Endüstrideki uzmanlar dilleri kullanma ve uygulama evresine katılmalarıyla kendilerini geliştirdiler. Bu süreç, açık kaynak programlama dünyasına yayıldı ve akademik kodun kalitesinde ve kullanılmasında büyük bir artışa yol açtı. Sonuç olarak, birçok bilim insanı kullandıkları yeni enstrümanlar yardımıyla yeteneklerini geliştirdi ve işletmelerindeki veri analizine dayalı birçok problemi çözüm üretebileceğini gördü.

Veri biliminde uzmanların yaptıkları temel çalışmalar, dağınık verileri temizler ve anlamlı bilgileri kurtarmaya çalışırlar ve kullanırlar. Ancak şüpheli ve güçlü sonuçlar için hangi verilere hangi durumlarda güvenebileceğini belirlerler. Aynı zamanda varyasyonları, gürültülü ve eksik verilerden sonuç çıkarmak için sorunları ve sınırlamaları anlarlar. Özetle veri bilim uzmanları, verileri araştırır, hataları ve beklenmedik modelleri bulabilirler. Genellikle eski verilerden yeni verilerin nasıl görüneceğini tahmin etmeye çalışırlar. Bunu yapmak için makine öğrenimi ve istatistik yöntemleri de dâhil olmak üzere eski ve yeni yöntemleri kullanabilirler.

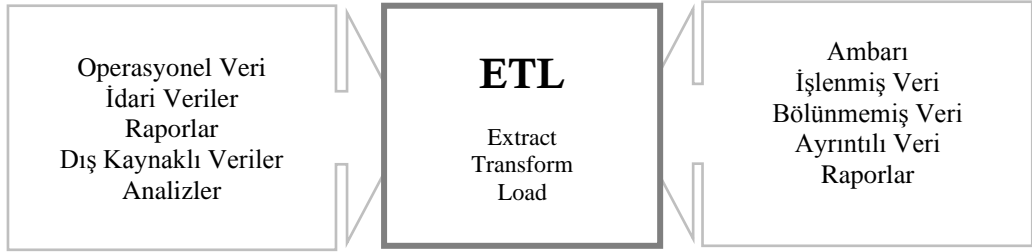
Veri bilimi ile çalışmak istediğiniz alanda, her detaya ve içerik bilgisine sahip olunmalıdır. Büyük veri bilimi yapmanın anahtarının, doğru soruları sormak olduğunu ve bunu yapmanın da tek yolunun, incelediğiniz alanı derinlemesine anlamak olduğunu bilmeliyiz. Bazı veri bilimcileri istatistik yönünde büyür, A / B testi, deneylerin nasıl tasarlanacağı ve yapabileceğiniz çeşitli formüller hakkında daha fazla bilgi edinir. Bugün çalışılabilecek veri kümelerinin aralığı hızla değişmektedir. İnternet'teki tüm web uygulamaları, reklamlar vb. alanlarda daha fazla veri birikmektedir. Ancak yavaşta olsa veri bilimi yönünü, fiziksel dünyadaki verilere doğru çevirmektedir. Örneğin bireysel anlamda kullanılan akıllı telefonlar, çok sayıda veri üretir ve veri analizinde merkezi bir rol oynamaya da devam ederler. Özellikle, aynı anda konum, ses ve hareket gibi birkaç farklı veriyi değerlendirebilir. Bu farklı veri türlerini birleştirerek analiz etmek ve yorumlamak hala ilgi çekici bir konudur. “Nesnelerin İnterneti”, sensörlerin her yerde yaygınlaştığı fikrini ifade eder. Aynı zamanda, bilgisayar, cep telefonu, tablet gibi birçok cihaz bulut

üzerinden erişilebilecek veriler ve imkânlar üretecektir. Bulut üzerinden, zaman içerisinde hem endüstriyel hem de sosyal yaşamın tüm elektronik bileşenlerine ait verilere ulaşılacaktır.

İşletme zemininde, 80'li yıllarda bilişim teknolojileri ve karar destek sistemleri uygulanmaya başlanmasıyla veri birikmeye başlamış, aynı zamanda veri biliminde tohumları atılmıştır. Karar destek sistemlerinin işletme yönetim süreçlerinde uygulanması ve verinin işletmeler üzerine uyarlanması süreci tamamlandı. Bu yolculuk, veri tabanlarının oluşmasına ve biriken verinin tarihsel derinliğine inmeden, basit sorgular ve raporlamalar ile işletme yönetim sistemlerinde kullanılmaya başlandı. Biriken verinin kullanılmaya başlanmasıyla birlikte, işletmeler kendi sistemleri içerisinde veriyi depolama ve sorgulama faaliyetleri ile fayda oluşturmaya başladılar. 90'lı yılların başlarında ise, operasyonel verilerin temizlenmesi, dönüştürülmesi ve sorgulanabilir farklı veri tabanlarında biriktirilmesi başlı başına bir işlem olarak görülmektedir. Verinin işlenmesi olarak bilinen aşamalar, sorgulanabilir ayrı veri dosyaları şeklinde düzenlenmeye başlandı. Çalışanlar için verilerin düzenlenmesi süreci, işe yarayan verileri bulmak, işlemek ve tutarlı hale getirmek, oldukça zaman alan bir çalışmadır. Bu durum, verinin üzerinde kullanılan analitik veri tabanlarını kullanmak ve SQL sorgulama dili öğrenmek her uzman için ihtiyaç haline geldi. Diğer taraftan, işletmelerin mevcut sistemleri üzerinde ortaya çıkan ihtiyaçlar, çeşitli raporlama araçları ve uygulamalar olarak eklendi. Verinin önemi anlaşılmaya başlandıkça, işletme organizasyonel yapısı tekrar gözden geçirilerek, operasyonel verinin yanında analitik veri tabanlarının varlığı da dikkat çekici hale geldi. Fayda üreten işletmeler veriyi bilgiye dönüştürerek, eyleme geçilmesi ile işletmelerin rekabet etmede ve hızlı karar almada, en önemli başvuru aracı haline geldi.

Verinin yapılandırılması ve işlem süreciyle ilgili yapılan tüm çalışmalar, veri ambarları ve konu bütünlüğü olan sorgulanabilir veri ambarlarını gündeme getirdi. Veri ambarlarına gösterilen ilgi, analitik veri işleme ve çok boyutlu sorgulamaya dair OLAP küplerinin kullanımını arttırmıştır. Ortaya çıkan veri akışı, artan iş yükü ve veri üzerinde gerçekleştirilen tüm etkinlikler, yoğunlukla sunucu-istemci ağ sistemi üzerinde paylaşılmaktadır. Paylaşımlar ve sistem üzerinde koşan uygulama yazılımları, bileşen tabanlı yapısıyla, işletmelerin değişen ihtiyaçları için uygun bir çözüm oluşturdu. Süreç, verinin konsolidasyonu ve organizasyonu, veri ambarlarının mevcut sistemlere eklenmesiyle birlikte ihtiyaçlar karşılanmaya çalışılmaktadır. Devam eden süreçte, işlem gören verileri ayıkla, düzenle ve yükle çalışması (ETL=extract, transform, load)

sistematığı ile daha kullanışlı hale getirilmeye başlandı. ETL basit tanımıyla, farklı kaynaklardan gelen verileri dönüştürmek ve çeşitli hedeflere yüklemek için kullanılır. Analitik veri tabanları olarak bilinen ETL veri tabanının çalışma prensipleri, kullanıcılar ile yürütülebildiği gibi ETL uygulama yazılımları ile de aktarmalar gerçekleştirilebilir. ETL bir işletmenin hareket görmeyen veri ambarında kullanıldığında bile, çalışanların iş süreçlerine derin tarihsel katkı sağlar. İstenen rapor ve analize ait sonuçları, verilerin birlikteliğiyle en iyi şekilde sunma imkânı verir. ETL uygulamaları ile çalışan uzmanları zahmetsiz ve hızlıca sonuca götürür. İşletmeler, analitik veri tabanlarını ve operasyonel verilerini daha verimli kullanabilmek için ETL'yi zamanla geliştirdiler. Analitik ve Operasyonel veri tabanlarındaki denetimi sağlamak, verileri bir araya getirmek, doğrulamak ve raporlamak için işletmeler Şekil 3 de gösterilen ETL sistematığına ihtiyaç duyarlar.



**Şekil 3: ETL Ana Veri Kaynakları**

İşletmenin operasyonel verileri üzerinden, bilginin birleştirilerek ya da raporlanarak kullanma becerisi, yaygın bir şekilde kullanılmaya devam etmektedir. Bilişim teknolojileriyle, işletmeler üzerinde geliştirilen sistem, veriyi toplama, analiz, planlama, uygulama ve kontrol aşamalarından geçirerek işlemeye çalışmaktadır. Sistem değişen koşullara cevap oluşturma kabiliyetiyle, esnek bir organizasyonel yapı olarak kullanımdadır. Verinin, işletme faaliyetlerindeki etkisinin anlaşılmasından sonra, düzenli olarak değişimin izlenebildiği süreçler, oluşturulmaya başlandı. Değişimin izlenebilirliğinin ilgi görmesi yaygınlaşmasının da tetikleyicisi oldu. Bir süre sonra daha tutarlı sonuçları operasyonel veriler üzerinden elde etmek ve daha iyi tahminler yapabilmek için iyi bir seçenek haline aldı. Tablo 1'de sistemler üzerinde kullanılan verinin genel bir karşılaştırması gösterilmiştir.

**Tablo 1: İş Zekâsı ve Operasyonel Verinin Kullanımı**

<b>İş Zekâsı</b>	<b>Operasyonel</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Tarihsel derinliği sahip veri</li><li>• Problem odaklıdır</li><li>• Birleştirilmiştir</li><li>• İşlenmiş ve Özet veri</li><li>• Düzenli güncelleme</li><li>• Konsolide edilmiş veri</li><li>• Türetilmiş veri</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kullanılan ve Anlık veri</li><li>• İşleyiş odaklıdır</li><li>• Ham veridir ve özeldir</li><li>• Ayrıntılı veri</li><li>• Aktif güncelleme</li><li>• -</li><li>• -</li></ul>

### 1.1.1 Veri Ambarı

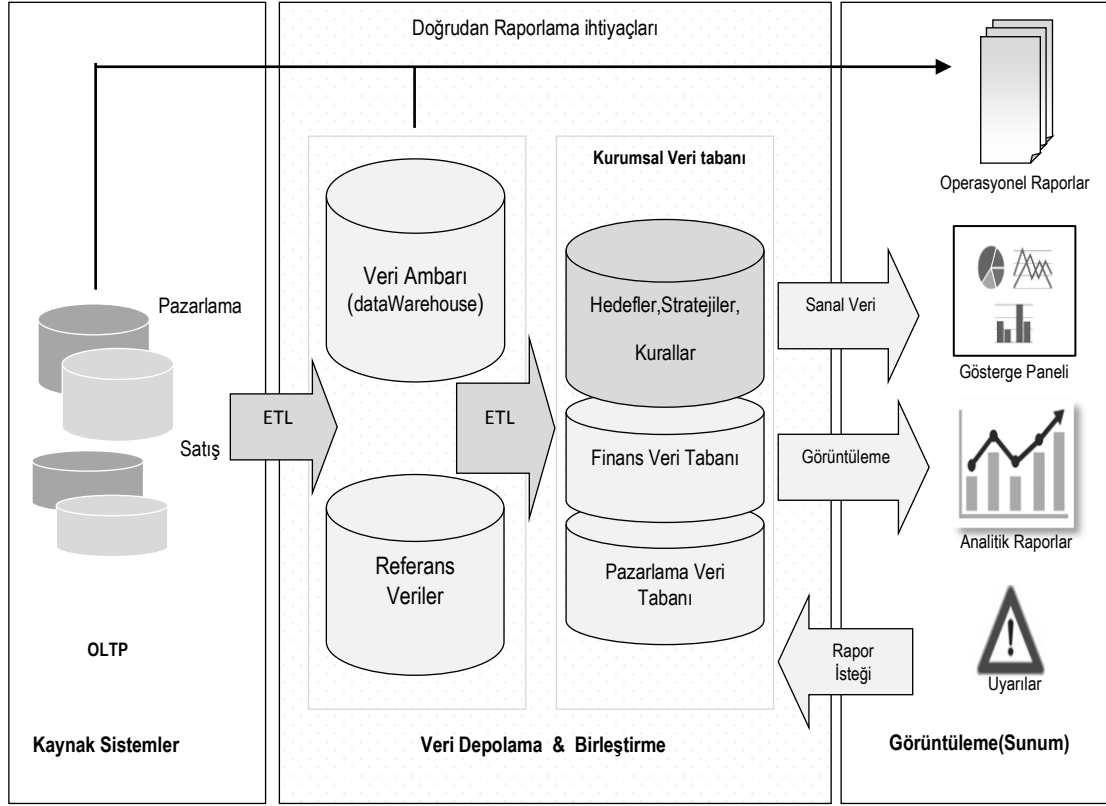
Kullandıkları sistemlerinde çok az işletmenin hayata geçirebildiği, çalışmalardan biride veri ambarıdır. Veri ambarları, çok sayıda uygulama bileşenine ait uyumlu birlikteliğin ve teknolojik desteğin önemli bir çözümüdür. Çözüm yöneticilerin işletme zemininde aktiviteleri, anlık izlemelerine olanak veren, önemli bir teknolojik bilgi altyapısıdır.

Veri depolama, 1990'lara yaklaşırken keşfedilip, 2000 yıllara doğru bugünün kuralları ile birlikte kullanılmaya başlandı. Bu dönemlerde işletmeler için, satış, muhasebe, pazarlama, satın alma ve sipariş vb. uygulamaları edinmek hem pahalı hem de içerik olarak yetersiz kalmaktadır. OLTP(On Line Transactional Processing) sistemler genellikle ilişkisel veri tabanları üzerine kurulmuş, üzerinde sürekli işlem yapılan veri tabanları sistemleridir. Bu tür sistemler yoğun ve hızlı veri girişleriyle birlikte, ekleme, güncelleme ve silme için optimize edilmiştir. Ancak milyonlarca veri kaydını bir araya getirmek, işlemek, raporlamak ve analitik sorgularla sonuçlar elde etmek mümkün olmadı. Ek olarak OLTP sistemleri düzenleme yapılmaksızın, sadece verilerin saklanması için kullanılmaktadır. Bu sebeple işletmelerin kritik önemdeki bilgileri elde edebilmek için ayrı bir analiz ve rapor alma sistemine ihtiyaç duyduğu ortadadır. Analistler, aktiviteleri ve performansı izleyebileceği, karşılaştırma yapabileceği, sıra dışı yürütmeleri görebileceği, eğilimlerin takibi ve verilerin analiz edebileceği bir ortam arayışıyla veri ambarı çözümü geliştirildi. Veri ambarı düşüncesinin alt yapısında, gösterge panelinin zeminini oluşturan veri tabanı altyapısı oluşturmaktadır.

Veri ambarına ilişkin çevre birimleri ve mimarisi şekil 4'de gösterilmektedir. Veri ambarındaki veriler, dış kaynaklı verilerden süzülerek aktarılır. Veri ambarına aktarımı sağlamadan önce OLTP sistemi üzerinden verilerin temizlenmesi, dönüştürülmesi ve birleştirilerek hazırlanması gerekir. Veri ambarına ait verinin organizasyonu her işletmenin ihtiyaçları doğrultusunda farklılık gösterebilir. Farklı birimlerde çalışan



kullanıcıların, çok çeşitli sorgulama, analiz ve rapor ihtiyaçlarının hızlı erişimi için veri mimarileri ve veri martları oluşturulur.



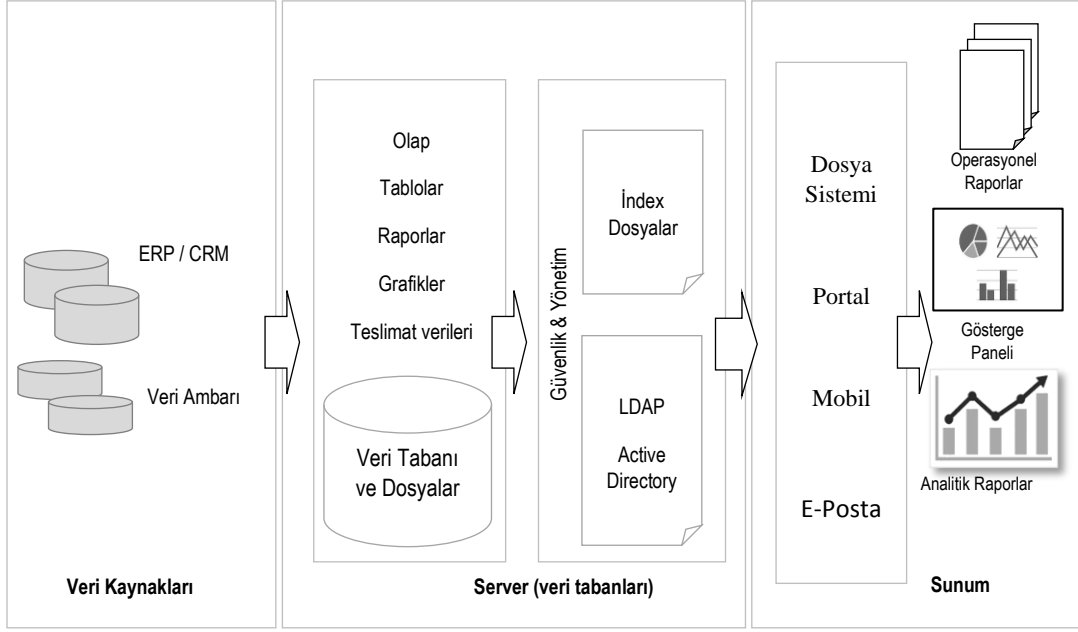
**Şekil 4: Geleneksel Veri Ambarı Mimarisi**

Veri ambarında aktarılan veriler, operasyonel sahadan, satış, pazarlama ve harici veri kaynaklarından gerçekleştirilir. Veri ambarı öncesinde, farklı kaynaklardan elde edilen verilerin depolandığı bir birleştirme aşaması yer alabilir. Bu aşamada, veri temizleme, dönüşümleri, gruplama, hizalama ve toplama olmak üzere ETL (çıkarma, dönüştürme, yükleme) yeteneklerini kullanarak ayrı veri yığınlarını bir araya getirir. Birleştirilen veriler daha sonra veri ambarına aktarılır, burada veriler genellikle boyut olarak hiyerarşik gruplar halinde önceden tanımlanmış şemalar halinde düzenlenir. Boyutların ve uygulamaların birleşimi, çalışan uzmanların verileri sorgulamasını ve analiz etmesini kolaylaştıran, yıldız şema ile modellenebilir. İşletmeye ait birimlere hızlı erişim ve kullanım kolaylığı için, daha küçük veri ambarları olan, veri martları şeklinde paylaşım gerçekleştirilir. Veri martları konu birlikteliği olan tüm verilerin birlikteliğini uygun biçimde sağlar. Oluşturulan veri martları diğerleri ile ilişkilendirilerek birbirine bağlanabilir.

Veri Ambarının sağladığı yararlar;

- Hızlı sorgulanabilir ve erişilebilir veri için birden fazla kaynaktan gelen verileri bir veri tabanı üzerinde organize ederek çalışanların kullanımına açar.
- Veriyi işleyerek bilgiyi üretmek birçok veri tabanı için uzun zaman alan aktivitedir.
- Veri tabanının izole olması paylaşımdan doğan birçok problemi ortadan kaldırır ve verinin ilk halini muhafaza eder.
- Veri kalitesini arttırarak, tutarlı bilgiye erişimi hızlandırır.
- Verileri karmaşık sorgulamalar için hazır hale getirir ve çalışanların ihtiyaçları doğrultusunda konsolide eder.
- İşletmede kullanılan bilgi teknolojilerine değer katarak, tahmine dayalı kararları güçlendirir.
- Verinin etkin bir şekilde kullanımı ile kurumların rekabet edebilme gücüne katkı sağlar.
- Verinin tarihsel bütünlüğü sağlanarak, hiyerarşik veri erişiminin avantajlarını işletmeye kazandırır.

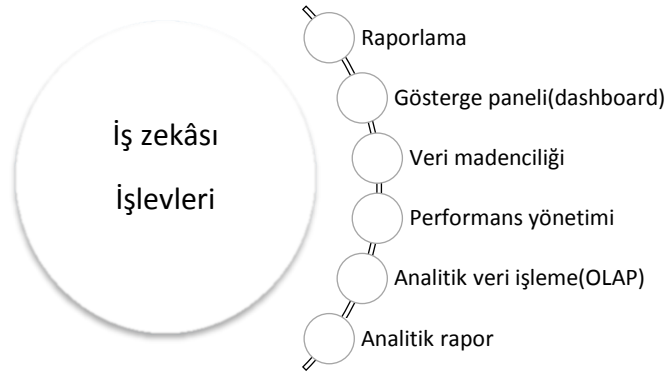
Veri ambarlarının faydasını almaya başlayan işletmeler, daha etkin rapor alabilmek için iş zekâsı çözümlerine duyulan ihtiyacı gündeme getirdiler. İş zekâsı çözümlerine olan ihtiyaç, veri ambarının da önemini arttırdı. Çünkü iş zekâsı, verinin veri ambarı kurallarının üzerine inşa edilmiş işlemlerden oluşur. İş zekâsı verileri iş analizi ve karar verme amaçları için, anlamlı ve yararlı bilgilere dönüştüren bir dizi yöntemler bütünüdür. Yeni iş fırsatlarını ortaya çıkarmak ve fark edilmeyen sorunları görebilmek için, iş zekâsı yöntemleri ile veri ambarındaki depolanan büyük miktarda veri analiz edilebilir. Veri ambarında depolanan verinin iş fırsatları için gizli kalmış örüntüsü, iş zekâsı ile analiz edilerek ortaya çıkarılır. Bu çalışma veri ambarlarından fayda üretmenin en üst seviyesidir. Şekil 5'de tipik bir iş zekâsı mimari yapısı paylaşılmaktadır.



**Şekil 5: İş Zekâsı Mimarisi**

Şekil 5’te iş zekâsı mimarisinde veri kaynaklarından elde edilen verilerin gösterge paneli ve analitik raporlara dönüşüncüye kadar temel adımlar gösterilmektedir.

İş zekâsı teknolojileri, işletme faaliyetlerinin güncel, tarihsel ve veriye dayalı sonuçlarını sunar. İş zekâsı teknolojilerinin işlevleri şekil 6’da verilmektedir.



**Şekil 6: İş Zekâsı İşlevleri**

Şekil 6, işletme faaliyetlerinde iş zekâsı teknolojilerinin aktiviteleri ihtiyaçların önceliğine göre değişebilir. İşlevler çoğunlukla düzenli raporlar, gösterge panelleri, veri analizleri ve analitik raporlarla işletme faaliyetlerine katkıda bulunur.

Veri ambarı ve iş zekâsı, temel iş süreçleri çevresinde çoğunlukla işletme faaliyetlerine ait ve etki eden tüm verileri analiz etmek için teknolojileri, süreçleri, araçları ve uygulamaları kullanır. İşletmelerin uyguladıkları iş zekâsı çözümleri, büyük veri içinde

genişleterek işletme faaliyetlerine etki eden, iç ve dış tüm verilerin dönüştürülmüş ve konsolide olmuş bir şekilde, hızla erişimi sağlar. Büyük veri üzerinden daha etkili sonuçlar elde edebilmek için, veri analistleri mevcut ve yeni veri kaynaklarını, işletme içi kısıtlar, rapor ve gösterge paneli olmaktan çıkarıp, daha gelişmiş analiz ortamlarını oluşturmaya çalışmaktadır. Sonuç olarak, yeni gelişmiş analitik veri işleme yetenekleri ve konsolide olmuş verilerin, tercih edildiği görülmektedir.

### 1.1.2 İş Zekâsı

Küreselleşme, artan rekabet, değişen koşullar ve müşteri ihtiyaçlarının baş döndürücü değişimi, küresel ortam oyuncularını ve katılımcılarını yeni güçlüklerle karşı karşıyadır. Uzun vadede, maliyetleri kontrol altında tutabilen, koşullara göre hareket edebilen ve değişime hızlı tepki verebilen işletmeler, küresel ortamda kendilerine yer bulabileceklerdir. Buldukları yeri ve durumlarını koruyabilmek istiyorlarsa hem pazarın durumu hem de kurumsal aktiviteleri hakkında net bilgiye ihtiyaçları vardır. İhtiyacı karşılayabilmek ve karar noktalarında istenen bilgileri karar alıcılara servis edebilmek için, gelişmiş bilgi ve iletişim sistemlerine ihtiyacı vardır. Düenden bugüne karar destek sistemleri ve bilgi sistemleri gibi çeşitli çözümler geliştirildi. İşletme bünyesinde, çevresinde katkı sağlayan tüm aktivitelerde verinin birikmesi ve değerlendirme anlayışı yaygınlaşmaktadır. Bu bağlamda iş zekâsı, verinin toplanması, depolanması, işlenmesi, analiz edilmesi ve sunulması gibi yaklaşımları içermektedir.

İş zekâsı (BI= business intelligence), iş bilgilerinin toplanması, bütünleştirilmesi, analizi ve sunumu için yazılım teknolojilerini ve uygulamalarını ifade eder. İş zekâsı terimi, Gartner grubu tarafından 1990'larda tanıtıldı. Bilgi analizi, dağıtımı, işlenmesi yoluyla karar vermeyi destekleyen kavramlar ve yöntemler için ortak bir terim olarak ifade edildi. İş zekâsına duyulan ihtiyaçların farklılıkları nedeniyle, literatürde iş zekâsı sistemleri için farklı mimariler paylaşılmaktadır.

İş zekâsı mimarisi süreçleri 5 farklı seviyede incelenebilir:

1. Veri toplama
2. Veri entegrasyonu
3. Veri depolama
4. Veri analizi
5. Veri sunumu

**Veri toplama**, iş zekâsı sistemini besleyen iç ve dış veri kaynaklarının tümünü içerir.

**Veri entegrasyonu**, ETL süreci ile gerekli olan verilerin erişim, saklama ve işlenmesini zemini sağlayan ayrı fiziksel ortamları sağlar. Ham veriler bu aşamada ön işlemde geçirilerek işlenebilir veri haline dönüşür.

**Veri depolama**, işletmelerin ihtiyaçlarına göre farklı mimari yapıları gerçekleştirilebilir. Çoğunlukla veri ambarları kullanılmaktadır.

**Veri analizi**, belirlenmiş analitik enstrümanlar ile amaca uygun, ayrımı yapılmış verilerin değerlendirilmesi/işlenmesi gerçekleştirilir. Bu işlem çevrimiçi analitik işlemeyi (OLAP) etkinleştiren bileşenleri ve veri modellerini algılamak için kullanılan veri madenciliği bileşenlerini de içerir.

**Veri sunumu**, kullanıcıya dönük olarak, amaca uygun analiz edilen verilerin, okunabilirliğinin artırılabilmesi için çeşitli sofistike araçlar yardımıyla servis edilmesidir. Bu seviye giderek önem kazanan gösterge panelleri ile çözümlerinin artmasına neden olmaktadır.

İş zekâsı, verileri analiz ederek, yöneticilerin ve son kullanıcıların bilinçli iş kararları vermesine yardımcı olan, eyleme dönüştürülebilir bilgiler sunmak için teknoloji odaklı bir süreçtir (Mola vd., 2020). Verilerden değer oluşturmak için geleneksel olarak kullanılan bir yaklaşım iş zekâsı ve analitiktir (Bordeleau vd., 2018). İşletmelerin veri elde etme, analiz ve bilginin paylaşılmasıyla daha iyi karar almalarına ve daha iyi eylem yapabilmeye yardımcı olan bir bilgi sistemleri yaklaşımı anlamına gelir (Eckerson, 2011). Günümüzde iş zekâsı çözümleri, performansı optimize etmek, kazanımları artırmak veya işletme aktivitelerini kolaylaştırmak amacıyla tüm işletmeler için kritik öneme sahiptir. İş zekâsı sürecinde, çalışanların doğru ve tutarlı verileri analiz etmesini sağlamak için çeşitli kaynaklardan gelen ham veriler öncelikle, analitik veri tabanı zemininde rafine edilerek, işlenebilir veri haline getirirler. Biriken veriler açısından son derece zengin bir dönemi yaşıyoruz. Veriyi en akılcı şekilde kullananlar, yarının en etkili aktörleri olacaklardır. Her geçen gün, verilerin analizinden ve sağladığı avantajlarından etkilenen endüstri artmaktadır. İş zekâsı süreci, işletmelerin iş temelindeki verilerin analizi için kullandığı teknolojileri, yöntemleri ve stratejileri kapsar. İş zekâsı teknolojileri, işletme faaliyetleriyle ilgili tarihsel, güncel ve tahmine dayalı öngörüler sunarak, her seviyedeki yöneticiye bilinçli karar alma noktasında destek olur. Bugün dijital olarak yönetilen ve yönlendirilen dünyamızın önemli bir argümanı olarak görülmektedir (datapine.com, 2019). Bu bakış açısı, yüzeyde görünen bilgilerden çok daha fazlasını görmemize, işlememize yarayacak ticari bir vizyon ve perspektif kazandırır. Dolayısıyla, iş zekâsı ve

araçlarının, endüstri veya sektörden bağımsız olarak dijital dünyada rekabet eden herhangi bir işletmenin geleceği için hayati önem taşıdığı açıktır. Dijital dönüşüm derinleştikçe iş zekâsı enstrümanları aracılığıyla verilerinden değer oluşturmaya devam etmeleri gerekir (Bordeleau vd., 2018). Dönüşümle birlikte dijital dünyada veriyi toplamak ve rafine etmek önemlidir. Ancak, işletmeler değişim baskısı altında sürdürülebilir başarıyı elde etmek istiyorlarsa, verilerin optimum kapasitesine göre analiz edilmesi ve raporlanması çok daha önemlidir. Raporlama ve iş zekâsı, verileri işletmeye doğrudan fayda sağlayacak şekilde sunarken, temel ve kritik verileri elde etmede önemli bir rol oynar.

Elektronik ortamdaki veriler, doğası gereği iş yaşamındaki aktivite alanlarının açık ve net bir resmini çizerler. Bu süreçte veriler, gelişmiş iş zekâsı stratejisi oluşturma ve başarının sürekliliğine kapı aralayan seçenekler sunar. İş zekâsı, kapsamlı bir veri konsolidasyonu ve analizi ile çalışanlarına doğru karar vermede destek olabilir, onları eyleme geçirebilir. İşletme verilerinin analizi, akıllı raporlamada çok önemli bir rol oynamaktadır. Sadece verileri elektronik ortamlardan paylaşarak, yaşamlarını devam ettirmeleri, rekabet ortamında ihtiyaç duydukları destek için yeterli gelmemektedir. Bu ortamda veri analizine dayalı olan iş zekâsı raporları, işletmelerin performanslarını keşfetmelerinde önemli rol oynamaktadır.

Çok çeşitli veri analizi uygulamalarını bir araya getiren iş zekâsı araçları ve türlerinden bazıları şunlardır (Mola vd., 2020);

- Gerçek zamanlı iş zekâsı
- Operasyonel iş zekâsı
- Mobil iş zekâsı
- İş birlikçi iş zekâsı
- Hizmete odaklı iş zekâsı
- Açık kaynaklı iş zekâsı
- Çevrimiçi analitik veri işleme
- Geçici analitik
- Konum bilgisi

İş zekâsı raporları karar alıcıları harekete geçmeleri için destekleyerek, eylemleri ile ilgili öneriler sunacaktır. Böylece yürütme ve yönetim kararlarınız için daha stratejik yaklaşım geliştirilebilir, hemen her ayrıntılı parametreyi değerlendirerek, tahminlerinizi

güçlendirebilirsiniz. Temel amaç, erişimi kolay, yorumlaması basit ve eyleme geçirilebilir bilgiler sağlayan kapsamlı veriler sunmaktır. Dolayısıyla, verileri merkezileştirerek, organize etmek ve erişime kolay hale getirmek karar alıcılar için önemli avantajlar sağlar. Ek olarak, tek bir noktadan veriyi yönetmek ve doğru iş zekâsı araçları ile raporlamak, iş akışını oldukça hızlandıracaktır. Diğer önemli bir noktada verilerin görselleştirilmesi yani son kullanıcıya servis edilebilecek hale getirilmesidir. Bu işlem çalışanların bilgileri metin okumaktan 60.000 kat daha hızlı işlediğinden, görsel grafikler ve raporlar, gerçek zamanlı olarak iş aktivitesini hızlandıracaktır (datapine.com, 2019). Verimliliğin artırılması ve maliyetlerin düşürülmesi hedeflenerek, amaca uygun hazırlanan raporlar iş başarımını arttıracaktır. Sonuçta her bilgi hızlı, açık, basit ve etkili bir iş akışını güvence altına alarak tek bir gösterge panelinde birleştirilerek raporlanabilecektir.

Raporlar, faaliyet alanlarından bağımsız olarak farklı isimler alabilir. Aynı zamanda iş zekâsı ve analitiğinden yararlanarak performans artışı sağlamak veya fayda üretmek, sektörel bir bakış açısı gerektirir. Biriken verinin büyüklüğü ile birlikte, geleneksel raporlar ile istenilen bilginin üretilmesinde zaman ve maliyeti arttırarak, raporları karmaşık hale getirmektedir. Oysa büyük çapta veriyi işleyerek basit sunumlar ile paylaşmak yöneticinin kabiliyetini arttırmaktadır. İş zekâsında rapor oluşturmak adımları tanımlı bir süreçtir. Çünkü biriken veriler yöntem ve tekniklerle işlenir ve paylaşılır. Yöntem ve tekniklerin kullanımına göre, gelecekteki değerleri öngörebilir, eğilimleri tespit edebilir ve uyarıları otomatik hale getirebilir. İş zekâsı süreçlerinde gerçek zamanlı verilerin kullanılması, karmaşıklık seviyesi yüksek aktiviteler ve projeler üzerinde önemli derecede katkı sağlar. Çünkü yapılan işlem sürecindeki anomalilerin tespiti ve müdahalesi hızlı bir şekilde gerçekleşir. İş zekâsı sadece verilerin analiz edilmesi ve raporlanmasıyla sınırlı değildir. Aynı zamanda maliyetli, verimsiz ve çok kriterli karar verme süreçlerine yardımcı olabilecek, analitik ve algoritmaya dayalı yöntemleri de içinde barındırır. Dolayısıyla, iş zekâsı, raporlama ile birlikte, verimlilik, performans, maliyet gibi birçok talep ve probleme teşkil eden iş süreçlerine çare niteliğindedir.

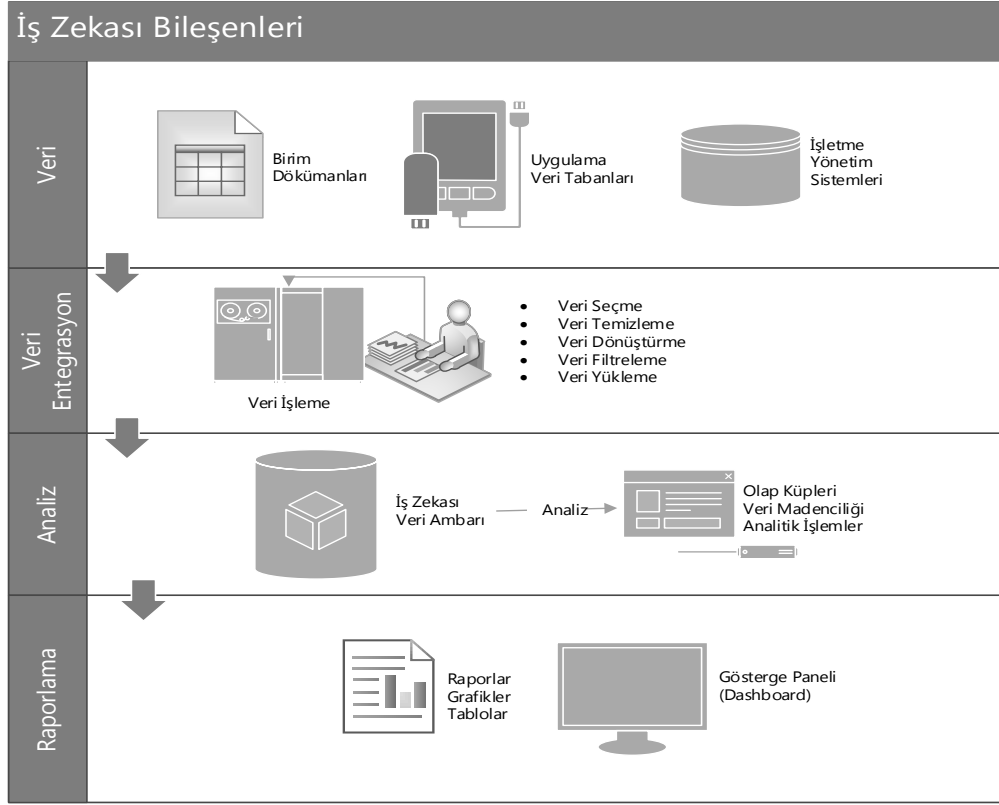
Kurumların stratejik karar verme sürecinde üst düzey yöneticilerin biriken verileri, kendi faydalarına kullanmaları esastır. İş zekâsı sürecinden elde edilen bilgileri görselleştirerek, gösterge paneli aracı ile servis edebilir, potansiyel güçlü ve zayıf yanlarını izleyebilir, sezgileri destekleyen alakalı çok sayıda bilgiye kolayca erişilebilir. Böylece veri ile desteklenen kararlar alarak, eylemler güvenle yürütülebilir. Gösterge panellerinin arka planında oluşturulan iş zekâsı mimarisi, yöneticilerin karar verme süreçlerine önemli

ölçüde katkı sağlar. İşletmenin tanımlı ve düzenli bir faaliyet sürecini, verimliliği arttırmak ve maliyetleri düşürmek için iş zekâsı enstrümanları uygun bir seçenek oluşturur. Satın alma işlemlerinin, iş zekâsı argümanları ile işlevselliğini ve izlenebilirliğini arttırmak, işletmenin genel başarısı ve sürdürülebilirliği için hayati öneme sahiptir (datapine.com, 2019).

Hemen her işletme başarıyı ölçmek ve değerlendirmek için anahtar performans göstergelerini (KPI) kullanır. İşletme özelinde, belirlenmiş anahtar performans göstergeleri ile iş zekâsı arka planında gösterge paneli, tedarikçi ilişkilerini izlemeye, geliştirmeye, gereksiz maliyetleri düşürmeye ve tedarik döngüsünü, düzene koymaya olanak sağlar. Ek olarak gösterge panelleri iç ve dış paydaşların iletişim kabiliyetlerini desteklediğinden, yönetsel süreçlere iletişim zeminde katkıda bulunur. İşletme düzeylerindeki iş zekâsı sistemlerinin, performans gösterge paneli veya uzmanından, eyleme geçirilebilir öngörüler keşfetmeye kadar farklı amaçları vardır (Eckerson, 2011; Fink vd., 2017).

İşletmeler, iş zekâsının kazanımlarından yararlanarak işletme süreçlerini daha anlaşılır ve daha hızlı karar verme aşamasına getirebilirler. Gün geçtikçe veriye dayalı olarak desteklenen işletme süreçlerinin kontrolü ve izlenebilirliği kolaylaşmaktadır. Bu kolaylıklar, işletme faaliyetleri üzerinde kullanılabildiği oranda etki üretecektir. İş zekâsı sistemlerinin en görünür katkısı, karar vericilerin aldıkları kararlar üzerindeki iyileşme, müşteri ve tedarikçi ilişkilerinin karlı hale gelmesi, maliyetlerdeki düşüş, risklerin en aza indirilmesi ve katma değer üretmesidir (Otmame ve Horst, 2018). Etkili kararın temel dayanağı olarak, anahtar performans göstergesi, yeterli ve kaliteli bilgiye sahip olmak işletmelerde önemlidir. Bu bağlamda öncelikli işlem iş zekâsını oluşturan tüm bileşenlerin, anlamlı birlikteliği ile ortaya çıkacak sonucun bütünsel görünümünü anlaşılır kılar. İş zekâsı bileşenleri aşamalı olarak şekil 7'de, örnek bir tablo ile verilmektedir.



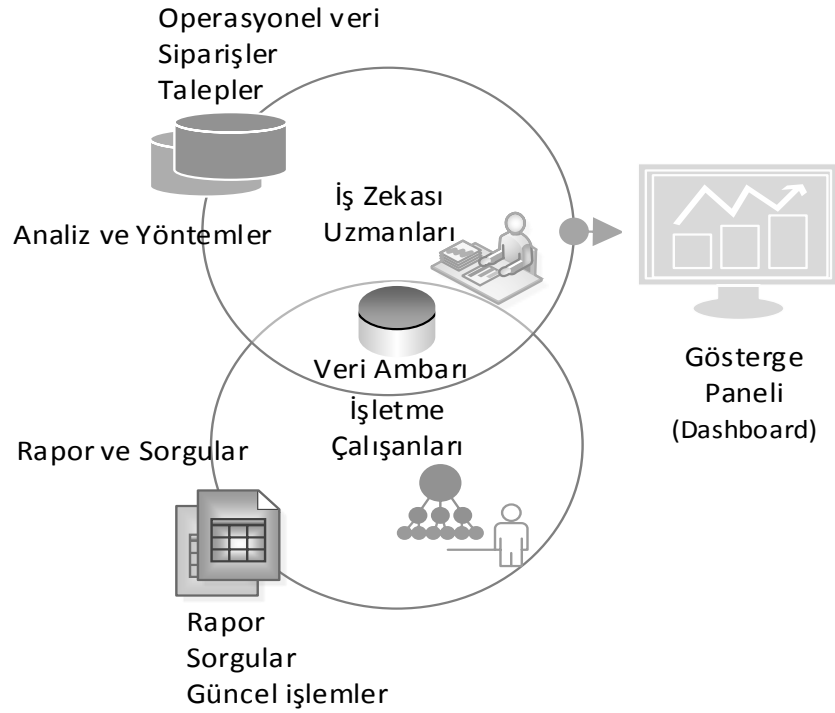


**Şekil 7: İş Zekâsının Bileşenleri Dört Aşamaya Ayrılabilir**

İlk aşamada veri entegrasyonu yapılırken ikinci aşamada verilerin işlenmesi gerçekleştirilir. Üçüncü aşamada veriler istek ve ihtiyaçlar göre analiz edilerek bilgiye dönüştürülür. Son aşamada raporlanarak paylaşılır. İşletmeler için iş zekâsı kullanımını özellikle maliyetleri arttırmak, süreç iyileştirmek, riskleri en aza indirmek ve verimlilik odağında uygulama çabası da olursa, rekabet etmede önemli bir argüman haline gelebilir. Başarılı uygulamalar bilgiye erişimi ve kullanımı kolaylaştırmaktadır. Sonuç olarak, işletmenin operasyonel, taktik ve stratejik seviyelerde alınan kararların ilk başvuru aracı görülmektedir. Veriye dayalı kurumsal bir altyapı, doğru bir iş zekâsı yaklaşımı ile işletmenin tüm süreçlerini önemli ölçüde iyileştirmeyi desteklemektedir. Bu destek aynı zamanda veri akışını ve bilginin izlenebilirliğini göstermektedir. İzlenebilirlik, herhangi bir sistemi tüm yönleriyle iyileştirebilmenin anahtar parametresidir. İzlenebilirliğin verdiği şeffaf görünüm, süreçlerdeki karmaşıklığı çözmeyi basitleştirdiği gibi, kaynakların optimum kullanımını da kolaylaştırır. Hemen her işletme iş zekâsını sonuçlarından yararlanabilir, ancak başarıyla uygulayabilmek için yeterli koşullar olmayabilir. Veriye ait gerekli alt yapı, kurum kültürü, çalışanların değişim anlayışı ve yaklaşımı iş zekâsı sürecinin gerçekleştirimini doğrudan etkiler.

Kurumların rapor, planlama gibi düzenli ve sürekli yapılan işlemler için güncel ve

güvenilir verilere erişilmelidir. Özellikle veri entegrasyonu (ETL), veri depolama (Veri Ambarı), veri hazırlama veya analiz (OLAP), veri sunumu (gösterge paneli) için raporlama çözümleri, çeşitli kaynaklardan manuel ve hataya açık veri toplama ihtiyacını ortadan kaldırır (Otmame ve Horst, 2018). Dolayısıyla, kurumun tüm verilerinin konsolidasyonu ve duyarlı metriklerinin bir sistem üzerinden birleştirilmesi, süreci basitleştirir. Bunun genel çerçevesi şekil 8'de verilmiştir.



**Şekil 8: İş Zekâsının Genel Çerçevesi**

İş zekâsı sistemine sahip olmayan bir işletme, organizasyonda akan tüm verinin korunması, işlenmesi ve görselleştirilmesi işlemlerini çalışanlarıyla birlikte ayrı ayrı gerçekleştirmektedir. Bu tip bir yapılanmada erişim, veri güvenliği ve paylaşım, zor bir sürecin yaşanmasına neden olur. Ayrıca böyle bir yapılanma sadece değerli çalışma zamanını tüketmekle kalmaz, aynı zamanda ciddi iletişimden doğan hataları ve riski de üzerinde barındırır. Oysaki bunun yerine sistematik olarak tasarlanmış bir iş zekâsı çözümü kullanılırsa, manuel olarak işlenen veriler otomatik olarak işlenir. Bu iş zekâsı sistematığı hata riskini en aza indirirken çalışma zamanını iyi değerlendirmeyi sağlar. Sisteme sahip işletmelerin temel birtakım soruları detaylarıyla cevaplama kolaylaşır. Örneğin satış eğilimlerini izleme, depolama maliyetleri gibi sorunlar için sadece sayısal olarak değil detay verileri ile birlikte erişim kolaylaştırır. Kolaylıklar, çalışanların ve işletmenin tepki verme süresini kısaltır, özellikle tedarikçi ve müşterilerle olan

müzakerelerde iş zekâsı sistemleri, kullanıcıya tedarikçi seçimi, satın alma gibi birçok avantajı beraberinde getirir. İş zekâsı sistemlerinin bir diğer avantajı ise gerçek zamanlı olarak yapılandırılmışsa, operasyonel verilerin analizi ile etkili bir uyarı sistemi şeklinde çalışmasıdır.

Taktik seviyede hemen her türlü durum bilgisi otomatik olarak paylaşılabilir. Böylece erken tedbir alınarak doğabilecek sorunlardan kaçınılabilir veya önlem alınabilir. Biriken verilerin analiz ile çalışanlara verilen katkı, günlük veri akışından elde edilecek karardan çok daha etkilidir. Ayrıca, gerekli uygulamalar ile biriken veriler üzerinden istenilen senaryo, analiz ve simülasyonlar yapılabilmektedir. Son tahlilde ortaya çıkan her türlü rapor görselleştirilerek tahminler güçlendirilir ve ek güven sağlanır. En temel fayda anlamında iyi veri entegrasyonu, raporlama ve planlamanın birlikteliği, biriken verilerin kullanım sırasındaki esnekliği ve işlenmesidir.

İşletmelerin mevcut bilgi sistemleri, iş zekâsı için bir altyapı oluşturur. Başarılı iş zekâsı projeleri, iyi çalışılmış bir gereksinim altyapısı ve iyi tasarlanmış bir uygulamanın geliştirilmesine bağlıdır. Çalışılan gereksinimler, işletme faaliyetleri ve teknik gereksinimlere ait metriklerin, işletme stratejik hedefleri dikkate alınarak tanımlanması gereklidir. Çalışan ve işletme ihtiyaçları doğrultusunda şekillendirdiği gereksinimler iş zekâsı tabanlı raporlama ve plan sistemlerinin daha kolay kabul gördüğü ortaya çıkmaktadır (Otmame ve Horst, 2018). Kabul edilen iş zekâsı sistemi, varsa diğer sistemler ile bütünleşik olarak yapılandırılmalı, erişilebilirlik yaygınlaştırılmalı, işletme genelinde şeffaflık genişletilerek, tüm aktiviteler desteklenmelidir. Sistem kullanımı arttıkça, rapor, planlama ve karar alma süreçleri işletme zemininden, stratejik seviyeye kadar kolaylaşır ve hızlanır. Bu süreçte birçok ara çözüm için kullanılan rapor araçları terkedilerek potansiyel işgücünden kazanımlar elde edilir.

Tablo2’de, iş zekâsı kullanımının avantajları ve dezavantajları özetlenmektedir.

**Tablo 2: İş Zekâsı Kullanımının İşletme Açısından Avantaj ve Dezavantajları**

<b>Avantaj</b>	<b>Dezavantaj</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Veriye hızlı erişim ve araştırma.</li><li>✓ Sorunlara çok boyutlu bakabilme ve çözümlene imkânı.</li><li>✓ Rekabet gücünün artması</li><li>✓ Olası risklerin azalması</li><li>✓ Yeni yöntem ve teknikler ile veri işleme, değerlendirme.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Teknolojik altyapıdan doğan sorunlar</li><li>✓ Geliştirme, uygulama ve bakım sorunları</li><li>✓ Uzman personel istihdamı veya eğitimi intibakı</li><li>✓ Beklentilerin ve gereksinimlerin karşılanması</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sorunlara gerçekçi modellerle yaklaşma, gösterme</li> <li>✓ Kararları veriyle destekleme</li> <li>✓ Sonuçları hızlı ve güçlü teknolojik araçlar (dashboard) ile sunma</li> <li>✓ Bölüm ve kullanıcı isteklerine göre çalışabilme</li> <li>✓ Veri güvenliği ve veri kalitesinde artış</li> <li>✓ İşlevsel bilginin yönetilmesine destek</li> <li>✓ İzlenebilirlik, kullanılabilirlik ve şeffaflıkta artış</li> <li>✓ Nitelikli işgücü kazanımı</li> <li>✓ İyileştirme, verimlilik ve performansta artış</li> <li>✓ ...</li> </ul>	
---	--

Artan rekabet, değişen şartlar her geçen gün işletmelerin karar vermedeki bilgi karmaşıklığıyla karşı karşıya kalmaktadır. İş zekâsı modeli ile yapılandırılan işletmeler, kendi iç süreçlerinden başlayarak değişimi yaşamakta, böylece yarının zorlu rekabet koşullarına kendini hazırlamaktadır. Her seviyede verinin erişilebilir hale gelmesi ve büyük hacimli verinin çok kısa zaman dilimlerinde işlenerek bilgiye dönüştürülmesi ve kullanılması ancak iş zekâsı enstrümanları sayesinde mümkündür. Büyük hacimli veri analizi yetenekleri rekabet avantajı ile bağlantılıdır (Wamba vd., 2017; Dubey vd., 2018). Bu imkân mobil cihazlar yardımıyla işlenen bilginin ya da görselin paylaşımını zaman, mekân bağımsız olarak sağlar. Böylece veriye dayalı, bilinçli karar noktaları hemen her zaman diliminde geçerli kılınmış olur. Çalışanların performansa dayalı bir sistemde, gerçek zamanlı veriye veya göstergeye erişimi, kabiliyetlerini ve yeteneklerini en iyi şekilde kullanmaları, çalışma isteklerini arttırabilir. Tablo 3’de muhtemel potansiyel faydalarının bir kısmı sıralanmaktadır.

**Tablo 3: İş Zekâsının Potansiyel Faydaları**

<b>İş zekâsının potansiyel faydaları</b>	
1	Gerçek zamanlı ve geçmiş verilerin kullanılması
2	Karar almayı hızlandırmak ve geliştirme
3	Bilgilendirilmiş stratejik karar verme
4	Müşteri analizi ve davranış tahmini
5	Kolaylaştırılmış tedarik süreçleri
6	İş rakiplerine göre rekabet avantajı kazanma
7	İş akışı hızını artırma
8	Performans yönetimi
9	İç iş süreçlerini optimize etme
10	Operasyonel optimizasyon ve tahmin
11	Yeni gelir elde etmek

- 12 Ele alınması gereken iş sorunlarını tespit etmek
- 13 Gelişmiş veri kalitesi
- 14 Maliyet optimizasyonu

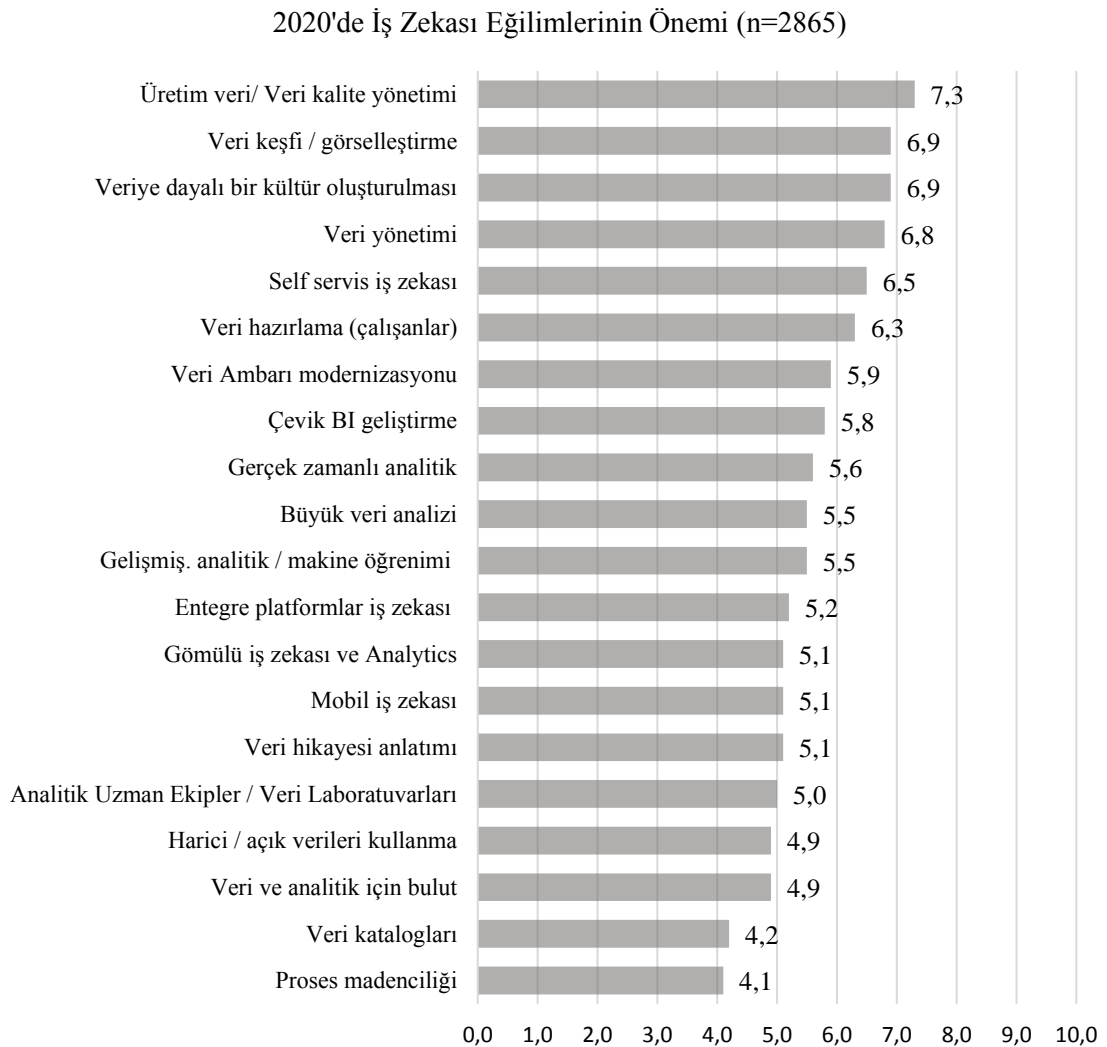
...

İş zekâsı faydaları, kurumsal düzeyde daha açık ve kolay ölçülebilirdir (Ramanathan vd., 2017). Ancak, özellikle üretim yapan işletmelerin operasyonel süreç performansı ile stratejik performansı arasında pozitif ve anlamlı bir bağlantı vardır (Elbashir vd., 2008). Bu değerlendirme, operasyonel yetenekler ile stratejik yetenekler (Fink vd., 2017) farklılığını ortaya çıkarmaktadır, çünkü operasyonel düzeydeki iyi yetenekler, stratejik seviyedeki iyi yeteneklerin eş değeri değildir. En değerli ve başarılı iş zekâsı sistemleri, karar verme sürecini iyileştirmek ve tüm iş kollarına bilgi sunmak için işletme genelindeki verilere erişme yeteneğine sahiptir. Orta ölçekteki işletmelerde iş zekâsı aktivitelerinden değer oluşturmayı öğrenmeleri, gelişmeleri için önemlidir (Bordeleau vd., 2018). Büyük ölçekteki işletmeler için ise, altyapısı, iş zekâsı uzmanları, stratejik uyumu ve geleneksel kaynakları, iş zekâsı yeteneklerini kolaylaştırmak için önemlidir ancak yeterli değildir. Genel olarak, iş zekâsının rolü, firmanın verilerine erişimi iyileştirerek ve ardından bu verileri karlılığı artırmak için kullanarak bir şirketin tüm bölümlerini iyileştirmektir.

İş zekâsı enstrümanlarıyla dijital endüstriye dair az sayıdaki yayın, her düzeyde karar vermeye odaklanmaktadır (Liao, 2017). Oysa en etkili karar destek platformları, çok çeşitli analitik ve raporlama özellikleri sunan, kapsamlı iş zekâsı enstrümanlarıyla sağlanabilir. Aynı zamanda, tedarik zinciri sürecinde büyük veri analizi ve yönetsel süreçler gibi teknolojilere artan bir ilgi vardır (Lamba ve Singh, 2017). Ek olarak, iş zekâsı teknolojileri olarak, veri görselleştirme yazılımları, verilerin görsel sunumlarının gerçekleştirildiği gösterge panelleri ve performans puan kartları, son yıllarda modern iş zekâsının standartı haline geldi (Mola vd., 2020). İş zekâsı programları genellikle, veri madenciliği, metin madenciliği, istatistiksel analiz, tahmine dayalı analitik, büyük veri analitiği gibi gelişmiş analitik yöntemlerini içerir. Bununla birlikte yöntemleri uygulayan ve yürüten yetenekli analiz uzmanlarını, işletmeler bünyelerinde barındırır. Dolayısıyla, bu uzmanlar verileri analiz ederken basit ve kullanılabilir olabilmesi için kontrollerini yaparlar.

Biriken verinin hızla artmasıyla, iş modelleri ile süreç iyileştirmelerinin bilinir hale gelmesi, veriye ve iş zekâsı araçlarına güveni arttırmaktadır. İşletmelerin içlerinde

yaşadıkları derin değişimler, kaliteli verileri organizasyonunu ve sofistike araçların kullanımını zorunlu kılmaktadır. Ancak istenen değişim, verinin yönetilmesi, analitik araçlar ile rafine edilmesi, sunulması ve yeterli uzman ekiple sağlanabilir. Bu gerekliliklerden verinin toplanması ile istenen seviyelere yaklaşırken, veri kalitesi ve analitik becerilerin yetersizliği beklenen faydayı tam olarak verememektedir (barc-research.com, 2020). Halen birçok işletme, verilerini süreç iyileştirme ve günlük işleri kolaylaştırma için kullanmaktadır. Aynı şirket yaptığı bir araştırmada 2,865 kullanıcı ile gerçekleştirilen görüşmelerin, iş zekâsının geleceğine ve eğilimine dair güncel resmi şekil 9’da gösterilmektedir.



**Şekil 9: İş Zekâsı Eğilimleri (önemsiz=1, önemli=10)**

**Kaynak:** BARC BI Trend Monitör, 2020

Araştırmaya göre işletmelerin iş zekâsı stratejisinde, veri yönetimi ve analizine duyulan ilgi dikkat çekmektedir. Bugün birçok işletme, veri kalitesinin, analiz ve karar verme

süreçleri üzerindeki etkisinin farkındadır. Bu nedenle kaliteli veri elde etme, yönetim anlayışını uygulamaya çalışırlar. Bu bağlamda işletmeler, iş zekâsından daha fazla yararlanabilmek için, veri kalitesini arttırmanın temel olduğunu farkındadır. Bu farkındalık, anahtar performans göstergeleri çerçevesinde amaca uygun doğru veriyi toplama, veri kalitesini yakalama çalışmalarının da artmasına sebep olmaktadır. Veri kalitesini yakalama çabaları, veri kalitesine yönelik süreçleri geliştirerek ve uygulayarak iş zekâsı yeteneklerini geliştirmektedir. Böylece iş zekâsı iyileştirme çabalarından elde edilen tecrübeyi, en üst düzeye çıkarmalarını sağlayan rekabet avantajı elde ederler.

Veriler arasındaki ilişki, veri hazırlama, görsel analiz ve ileri analitik şeklinde tanımlamak bilinir hale geldi. Bu ilişkiye dair bi-survey.com tarafından yapılan bir araştırmanın önemli bir göstergesi kullanılan araçlardır. Veri keşfi araçlarına olan yüksek talep, iş zekâsı dünyasında artan veri kullanımı ve öngörülerin çıkarılmasına yönelik büyük bir değişimi beraberinde getirir. İşletmeler, yapılan çalışmaların her anında neler olup bittiğini görmek istemektedirler. Aynı zamanda herhangi bir sorun olduğunda uyarı ve iletişim kurmalarını sağlayacak gerçek zamanlı gösterge panellerini, statik ve pasif raporlar yerine geçirmeyi de istiyorlar (datapine.com, 2020). Veri yönetimi teknolojisi kullanıcılarından, danışmanlarından ve yazılım satıcılarından, iş zekâsı ve analitik için istenilen yirmi eğilim, konunun önemine ilişkin kişisel derecelendirmeleri istenmiş,

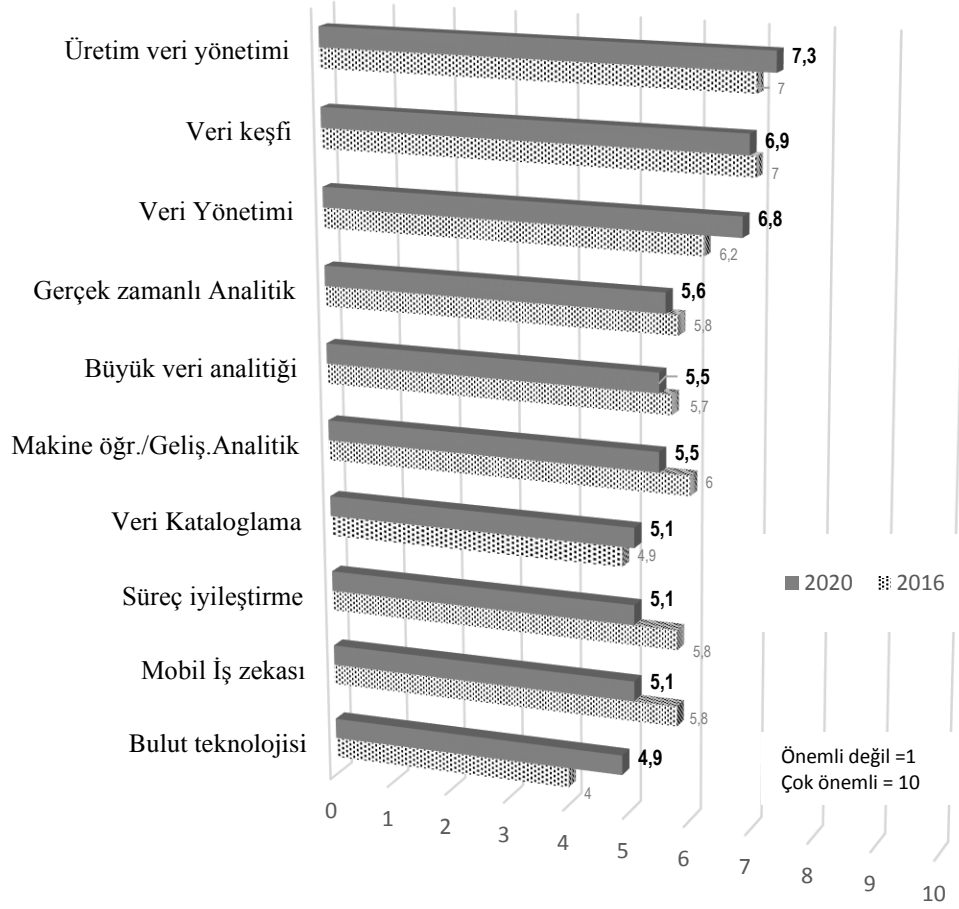
1. Üretimde veri yönetimi,
2. Veri keşfi / Görselleştirme,
3. Veri yönetimi,

çalışanlar için en önemli gördükleri eğilimler olarak tanımlanmaktadır.

Diğer yönüyle en az önemli görülen üç eğilim;

1. Bulut teknolojileri,
2. Veri katalogları,
3. Süreç madenciliği.

olarak belirlenmektedir (barc-research.com, 2020).

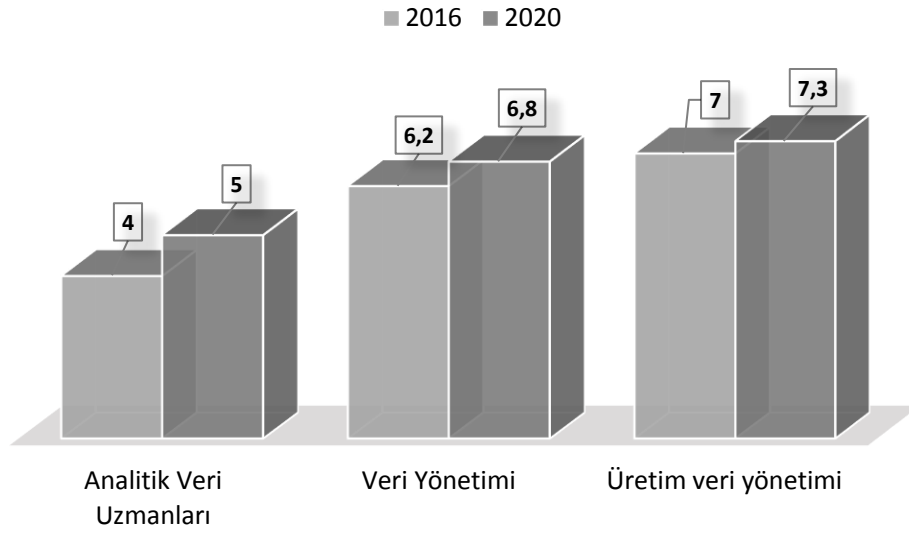


**Şekil 10:** İş Zekâsı Eğilimlerinin Önemi (2016-2020)

**Kaynak:** BARC BI Trend Monitor 2020

Şekil 10'daki BARC BI tarafından yapılan araştırmada, ilk sırada üretim veri yönetimi iş zekâsı çalışmaları içinde dikkat çekici bir şekilde ilk sırada olduğu görülmektedir. Sonuçta eğilim kuruluşların kendi verilerini yönetme ve bu verileri kullanma temelini temsil etmektedir. Ek olarak kuruluşların yüksek kaliteli verilerin uygunluğunun ve etkin kullanımının farkında olduklarını göstermektedir. Eğilimler, var olan veri işleme, rapor elde etme sistemlerinin değiştirildiğinin ifadesidir. İşletmeler mümkün olduğunca fazla veri toplamının ötesine geçmek ve iş kararlarını iyileştirmek için verileri aktif olarak kullanmak isterler. Gerçek zamanlı iş zekâsı geliştirme çalışmaları veri odaklı olarak ilgi çekmeye devam etmektedir.





**Şekil 11: İş Zekâsının Yükselen Uygulama Alanları**

**Kaynak:** BARC BI Trend Monitor 2020

Araştırmanın bir başka sonucu ise iş zekâsı çalışma alanları içinde en çok ilgi çeken, önem verilen uygulama alanları görülmektedir şekil 11. Bugün, halen işletmelerin biriken verilerini kullanma ve yönetim enstrümanların gelişim ve dönüşüm sürecinin dikkat çekici bir şekilde talep gördüğü anlaşılmaktadır.

İşletmeler, yapılan çalışmaların her anında neler olup bittiğini görmek istemektedirler. Aynı zamanda herhangi bir sorun olduğunda uyarı ve iletişim kurmalarını sağlayacak gerçek zamanlı gösterge panellerini, statik ve pasif raporlar yerine geçirmeyi de istiyorlar (datapine.com, 2020). Uzmanlar gelecekte, iş analizine odaklanırken aynı zamanda ortaya çıkan sorulara da cevap bulunmaya çalışmaktadırlar. Özellikle büyük hacimli verilerin, artık her ölçekteki işletmeler tarafından kullanılan analitik süreçlerin ana odağı haline geldiğinden, öngörülü ve kuralcı analitik, iş zekâsı uzmanları arasında en çok tartışılan iş analizi eğilimleridir. İleri analitik kapsamı içinde olan öngörücü analitik, işletme faaliyetlerine dair geleceği tahmin etmek için, biriken verinin işlenmesinden sonraki bilgi çıkarım uygulaması olarak bilinir. Geçmiş verilerin analizine veri madenciliği ile cevap verilirken, öngörücü analitik içinde hatayı barındıran gelecekteki tahmin verilerini ve analitik yöntemleri de içerir. Uygulanan yazılımdaki yöntemler ve verinin kalitesi arttıkça doğruluğu yüksek tahminlerde bulunulacaktır. Kabul edilebilir güven ve destek sınır değerleriyle birlikte, risk değerlendirmesi yorumlandığında, eldeki eylem planlarına dair senaryoların sıralanması kolaylaşacaktır. Uygulamada öngörücü analitik, eldeki veri özelliklerini iyi anlamak ve riskleri görebilmek maksadıyla biriken

verileri geçmişe dönük olarak analiz eder. Gerçek uygulama örnekleri birçok sektörde kullanılmaya devam etmektedir. Özellikle satın alma faaliyetlerinde ve müşterilerin verilerini yönetmede birçok örneğine rastlanmaktadır. Tahmin modelleri uygulamada, gelecekteki olayları daha doğru öngörebilmek için matematiksel modelleri kullanır.

İş birliğine dayalı iş zekâsı yaklaşımında ise daha fazla analizin yapıldığı ve raporların düzenlendiği hızla değişen ve gelişen iş dünyasının sağladığı yeni zorlukları ele alan gelişmiş işbirliği bağlamında ortaya çıkmaktadır. İşbirlikçi iş zekâsı yaklaşımında bilgi toplama, bilgi geliştirme ve işbirlikçi karar alma, yeni iş zekâsı araçlarının temel odak noktasıdır (datapine.com, 2020).

Veriye dayalı karar verme kültürünün bir işletmeye sağlayacağı çeviklik çok kıymetlidir. Uygulamada rekabetin her an değiştiği küresel pazarda değişime verilecek tepkinin tespiti kolay ve daha hızlı olacaktır. Bugün veri kaynağının, çok fazla olduğu ve işletmelerin kendilerine avantaj sağlayacak çözümleri bulmaları gereklidir. Hemen her çalışan, verilere dayalı karar verme kültürüne alışmaları ve başarı çitasının üstünde kalabilmeleri için bu kültürü geliştirmeleri gerekmektedir. Veri kaynaklarının tüm karar alıcılar tarafından kolaylıkla erişilebilir olması ve iş zekâsından ortaya çıkan sonuçların görsel araçlarla hızlı bir şekilde paylaşılması, zamanla standart hale dönecek ve önemi artacağı düşünülmektedir. İş zekâsı sonuçlarını otomatikleştirmek ve karar almayı optimize etmek işletmeleri daha hızlı değiştirecektir. Bu çerçevede ilgi gören bir başka niş uygulama alanı da mobil iş zekâsıdır. Mobil iş zekâsı, yavaş da olsa büyümeye devam ediyor ve önümüzdeki yıllar içerisinde modern kontrol panelleri gibi uygulamaların, büyüme hızına arttıracığı öngörülmektedir. Özellikle daha fazla satın alma ve tedarikçi arasında kullanılacağı öngörülen iş zekâsı altındaki mobil kontrol panellerinin sıkça görüleceği tahmin edilmektedir. Çünkü bu alanda yapılan çalışmalar kullanıcıya her durumda ve konumda, iş zekâsı çözümlerine erişme imkânı vermektedir. Aynı zamanda, ofis ortamlarında çalışan uzmanların varlığına duyulan gereksinim her geçen yıl biraz daha azaldığı düşünüldüğünde, bu durum iş zekâsı uzmanları ve çalışanları içinde geçerlidir. Nihayetinde, mobil iş zekâsı, paydaşların her konumda verilere gerçek zamanlı olarak erişebilmelerini sağlayarak değişime hızlı tepki vermeyi sağladığı gibi kullanıcılarına da daha fazla yetenek ve özgürlük sunar. İş zekâsı, mevcut verilerin toplanması, entegrasyonu, depolanması, düzenlenmesi ve analizine yardımcı olacak uygun teknolojilere sahip araçlar sağlarlar (Otmene ve Horst, 2018)

Son yıllarda işletmelerin ellerindeki biriken verinin işlenmesi ve faydaya dönüşebilmesi için, modern veri otomasyon çözümleri aradıklarını biliniyor. Çünkü iş zekâsı süreci konuları içindeki verinin analizi süreci otomasyona dönüşmeden tamamlanamaz (datapine.com, 2020). Önümüzdeki yıl veri bilimi görevlerinin %40'dan fazlasının otomatik hale getirileceği beklenmektedir (gartner.com, 2019). Bu sebeptir ki iş zekâsı dikkat çeken eğilimlerden biridir. İşletmenin doğal iş akışı içinde kullanıcısı tarafından gerçekleştirilen veri analitiği işlevleri gömülü analitik olarak ifade edilmektedir. İşletmeler çeşitli iş zekâsı çözümlerini, mevcut uygulamalarla birlikte yorumlanmasını, verimliliğini ve karar verme süreçlerini, iyileştireceği görüşünü kabul etmektedirler. Tedarikçi değerlendirme veya müşteri satış raporları gibi canlı veriler ile birlikte iş aktiviteleri içerisinde, analitik süreçlerden geçirilerek otomasyona döküldüğünü ve standartlaştığını görmemiz çok uzak bir tarih değildir.

Bugün iş zekâsı gelişimine ait pazarda yapılanma iki bölümlere ayrılmıştır. Kullanıcı uygulamaları, veri-tabanı yönetimi, yöntemler, teknikler, raporlar ve gösterge panelleri gibi çalışma segmentleri ön uç olarak ifade edilirken, veri hazırlama, entegrasyonu, organizasyonu, analitik veri-tabanı ve yönetimi olarak bilinen çalışma segmentleri arka uç olarak ifade edilir. Gerçekleştirilmek istenen projeler ön uçtan başlanarak planlanır, tasarlanır ve arka uç yeniden yapılandırılarak sistem entegrasyonu sağlanır. Çoğunlukla konu edilen sorunlar, arka uçtaki eksiklikler, veri yapısı, kalitesi ve entegrasyon olarak söylenir. İşletmelerin izole bir sistem olarak algıladıkları, iş zekâsı çözümlerinden ilk defa yararlanmak istediklerinde, mevcut veri yapısını gözden geçirmesi ve kullandığı sistemlerin entegrasyonunu gerçekleştirilmesi, ayrı bir çaba ve çalışma gerektirir. Her ne kadar ek çalışma gerektirse de, küresel pazarda var olma isteği, iş zekâsı çözümlerini en önemli itici güç olarak görmektedir.

İşletmeler, iş zekâsı ile potansiyellerini keşfedebileceklerini öğrendiler ve hazır yazılımlar ile kendilerini destekleyebileceklerini fark ettiler. Örneğin iş zekâsı pazarı işletmelere özgü yazılım satıcıları tarafından baskı altındadır. Diğer yandan, artan rekabet baskısı ve güvenilir bilgiye hızlı ve her zaman güvenebilme gereksinimi, güçlü talep sağlar (Otmene ve Horst, 2018). İş zekâsı çözümlerinin üretilmesinde ve kullanılmasında talep artmaya devam etmektedir. Talep karşılanması için iş zekâsı çözümlerinin amacı işletmelere daha iyi, daha isabetli kararlar vermeleri ve verimli performans yönetimi sağlamak olmalıdır. Tasarımda ise stratejik hedeflerine, amaçlarına uygun, uygulanabilir, ölçeklenebilir, güvenilir ve performans için planlanmalı ve yapılandırılmalıdır. İlgi ve

talep devam ettikçe iş zekâsı uygulama çözümleri basit ve kullanışlı hale gelir. Kullanıcı durumundaki işletmeler ise veri tabanı alt yapılarını ve veri kalitesini iyileştirmeye devam etmektedir. Entegrasyonu sağlanmış ve çözüme adapte olmuş kurumsal firmalar, daha dinamik bir veri organizasyonu ve bilgi paylaşımı ile kendilerini daha güçlü hissetmektedir. Küçülen dünyada, rekabetin çetin olduğu pazarda, ayak izine sahip olmak isteyen her firma için iş zekâsı hayati bir enstrüman olarak görülmektedir.

## 1.2 Gösterge Paneli

Kullanımı her geçen gün artan gösterge panelleri, ilk olarak işletme zemininde analitik olarak kullanılmış, daha sonrada süreçlerin izlenmesi, analizi ve ardından performans yönetim sisteminde kullanılmaya başlanmıştır.

Bugün tanımlanan gösterge panellerinin ihtiyaca göre üç farklı şekilde yapılandırıldığı ve isimlendirildiği görülmektedir.

1. Operasyonel gösterge paneli
2. Taktik gösterge paneli
3. Stratejik gösterge paneli

Operasyonel gösterge paneli daha çok izleme için talep görürken, taktik gösterge paneli analiz için, stratejik gösterge paneli ise yönetim hedeflerindeki sürecin takibi için kullanılır. Operasyonel gösterge paneli, işletme zemininde çalışanların temel operasyonel süreçlerini takip edebilmesi için geliştirilir. Çalışanlara operasyonel ölçümlerini izlemesini ve olağan dışı gelişen tüm durumlar hakkında bilgi ve uyarıların paylaşılmasını kolaylaştırır. Gösterge panelinde sunulan klasik raporlar, özet grafiksel raporlar olduğu gibi, operasyonel ve bölüm bazında sınırlandırılmış özet raporlar da paylaşılır. Çok fazla detaylı bilgiye yer verilmeyen, operasyonel gösterge panellerine ait içerik genel olarak şu bileşenlerden oluşur.

- Operasyonel bilgiler
- Sınırlı ve yüzeysel istatistiksel bilgiler
- Bölüm kararları
- Uyarı ve durum bilgileri

Operasyonel gösterge panellerinin kullanıcısı, çoğunlukla işletme zeminindeki çalışanlar ve onların amirleridir. Kullanıcı, verilen görevi tamamlayabilmek için izlemesi gereken ölçü, değer, metrik ya da bilgileri, panelin arayüzünden takip ederek sonuçlandırır.



bulunur ve geçmiş veriler ile karşılaştırılarak optimize edilir. Aktiviteler gerçekleşirken tanımlı bulunan norm değerleri dışında gerçekleşmesi durumunda sistem kullanıcıya bir uyarı verir. Ek olarak hazırlık gerektiren her iş istasyonu için istatistiksel işlemler yapılarak çalışanın süreci takip etmesi için dikkatine sunulur. Benzer durum tahmine dayalı iş aktiviteleri içinde geçerlidir. Çalışanın alacağı kararı etkileyen her durumun verileri ve bilgileri dikkat çekecek şekilde tasarlanarak paylaşılır. Operasyonel gösterge panelinde kullanılan veriler analiz ve yönetim için değil, izleme ve kontrol için gerektiğinden, 30 günü geçmeyen veri biriktirilmektedir. Bu periyod, işletmenin teknik alt yapısına ve veriye hızlı erişim ihtiyacına göre değişkenlik gösterebilir.

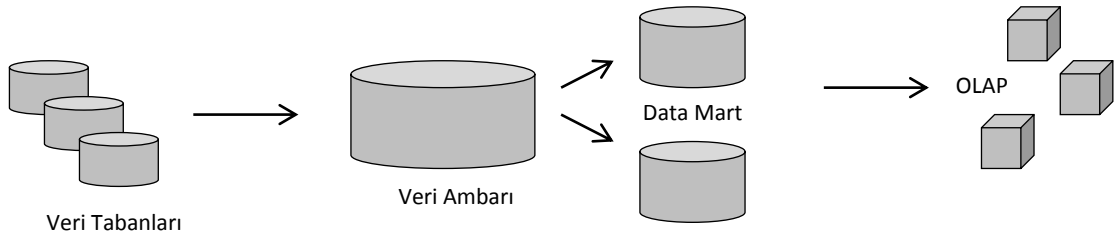
Taktik gösterge paneli, işletme faaliyetlerini ve süreçlerini, takip ve analiz etmelerini sağlar. Analitik olarak veriler üzerinde işlem gerçekleştirmek, ortaya çıkan problemlere ve yanlış giden işlemlerin nedenlerini araştırmaya ve çözüm sürecine destek olur. Çalışanlara, iyi özetlenmiş verilerden, detaylı raporları alacak ölçüde ve boyutlarda verilere ulaşma ve analitik olarak işleme imkânı verilir. Taktik seviyedeki gösterge panelinin içeriği ise genellikle şu bileşenleri içerir.

- Analiz için editör ve model oluşturma
- Veri görselleştirme
- Çok boyutlu sorgu ve rapor oluşturma araçları
- İnteraktif rapor ve tablo oluşturma
- İş ve organizasyon şeması oluşturma
- Operasyon izleme ve kontrol etme

Tanımlı olan bu bileşenlere ek yapılabilir. Ayrıca gösterge panelleri üzerinde, iyi bir tasarımla, duruma göre sadece gerekli olanlar görüntülenebilir.

Taktik gösterge panelinin asıl amacı, herhangi bir yardım almadan ihtiyaç duyulan bilgiye erişimi kolaylaştırarak, analiz, rapor ve araştırma gibi aktivitelerin yapılabilmesi için bilgiyi bölüm amirlerinin hizmetine sunmaktır. Paneli kullanan çalışan bu konuda eğitilmiş olduğundan işletmenin bu seviyesinde ihtiyaç duyduğu veriye erişim sağlayarak, analiz gerçekleştirilir. Mimari olarak, detaylı veriyi barındırması ve analiz için imkân verilmesi, taktik gösterge panelinin diğer panellere göre, içeriği de kullanımı da karmaşıktır. Üst düzey yöneticiler, taktik gösterge panellerini, işletme süreçlerini izlemek, faaliyetleri anlamak ve ihtiyaç duyulan bilgiyi keşfetmek için kullanırlar. Özellikle, hedefleri, projeleri, aktivite ölçümlerini, ilerlemeleri ve tahmine dayalı

süreçlerin takibi için kullanılır. Taktik seviyedeki gösterge panelleri, uzman seviyesinde çalışanların operasyonel işlemlere ait dağılımlar, istatistikler ve sürece dair grafik ve tabloları içerir. Paneller, elde edilen bilgilerin ilişkisel durum bilgilerinin görüntülenmesini sağlayarak, tespit ve tahminlerini destekler. Gerçek zamanlı bilginin işlendiği, sıklıkla güncellenen verilerden oluşan ve işlenen verinin görsel ara yüzleri, taktik gösterge panelinde incelenir. Paneller, işletmenin kaynak olarak görülen hemen her türlü verisini şekil 13’de gösterilen (veri ambarı, OLAP, data mart vb.) kullanılabilir şekilde gerekli düzenlemeleri bünyesinde barındırır.



**Şekil 13: OLAP Küpleri Genel Yapısı**

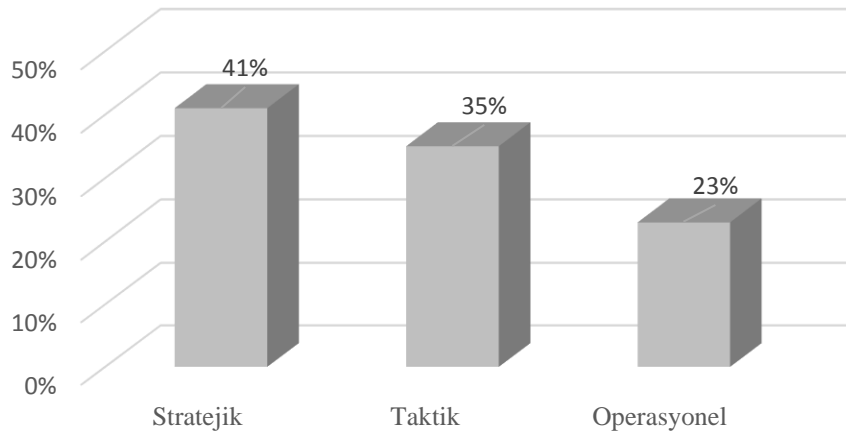
İyi tasarlanmış bir gösterge paneli bölüm içindeki proje ve hedefleri desteklemek için, OLAP, veri madenciliği gibi analitik araçları kullanarak iş zekâsı çalışmalarına imkân verir. Taktik seviyedeki bu gösterge paneli kullanıcıları, sıradan kullanıcılar değildir. İşletmenin işleyişine hâkim olan, veriyi analiz edebilen iyi seviyede bir analist bilgisine sahiptir. Yoğun bir şekilde analiz yaparak çalışan iş analistleri ve uzmanlar daha efektif çok boyutlu ve işlevsel görünümlere sahip uygulama araçlarına ihtiyaç duyarlar. Çünkü iyi tasarlanmış taktik gösterge panelleri, gün içerisinde sıklıkla ihtiyaç duyulan bilgi talebini karşılayabilmesi gerekir. Taktik seviyede analitik panel olarak adlandırılan bazı paneller, işletmenin ağır bir analiz yükünü kaldırmak için tasarlanmışlardır. Bu gösterge panelleri, çalışanların verileri herhangi bir boyutta, herhangi bir ayrıntı düzeyinde erişebilmelerine imkân sağladığı gibi, tahmin yapabilmek, basit analitik teknikleri ve rapor görsellerini paylaşım imkânı da vermektedir.

Stratejik gösterge paneli, yöneticilerin ve çalışanların belirlenen stratejik hedeflere yönelmelerine ve kontrolüne imkân sağlar. Yönetimin her türlü işlevselliğe, stratejik iş süreçlerinin yürütülmesi ve yönetilmesinde iyi bir destek aracıdır. Ayrıca işletmenin tüm birimleri arasındaki iletişim ve koordinasyonu hızlı ve etkili bir şekilde uygulama imkânı

sunar. Uygulamada birçok işletme, stratejik düzeyde oldukça özet raporlar ile paylaşım sağlarken, sınırlı ölçüde detaylı bilgiler paylaşılabilir. Stratejik gösterge panelinin bileşenleri şu şekilde verilir.

- İşletme ve çalışan performansı
- İşletmenin değişen genel ve özet raporları
- Duyurular ve iletişim bilgileri
- Yol haritası

İşletmeler gösterge panellerinden daha çok, stratejik gösterge panelini uygulamayı tercih etmektedir. Şekil 14'te görüldüğü gibi W.Eckerson'un raporunda işletmelerin %41'i stratejik gösterge paneli uygularken, %35 'i taktik gösterge paneli uyguladığını ve %23'ü operasyonel gösterge paneli oluşturmuştur.

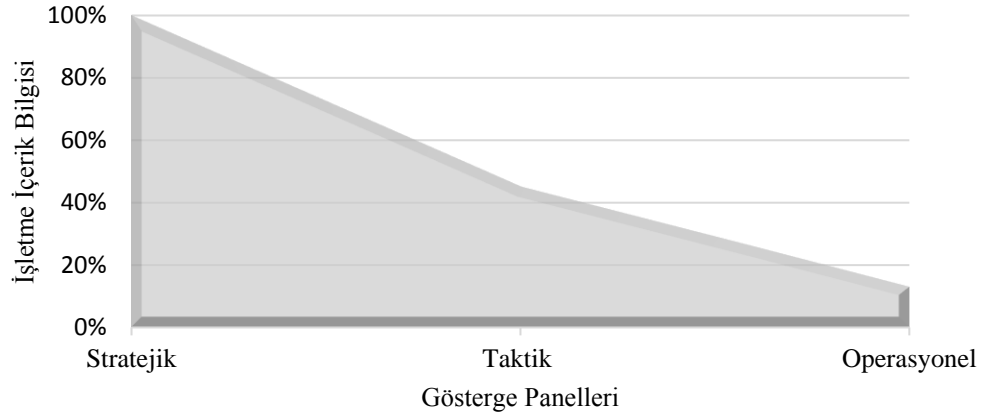


**Şekil 14: Yöneticilerin, Gösterge Panellerini Tercih Etme Oranları**

**Kaynak:** Eckerson, 2018

Bu oranlar her zaman üst düzey yöneticilerin kurum rotasını kontrol etmek için iyi bir araç olarak görmelerinden kaynaklanmaktadır. Oluşturulan paneller sağlıklı bir işletme verisi üzerine yapılandırılmadıysa, istenilen sürdürülebilir etkiyi alabilmek çoğunlukla mümkün olmamaktadır. Şekil 15'ten anlaşıldığı üzere ek olarak stratejik gösterge panelinde gösterge panellerinin çalışanlara sunduğu işletme içerik bilgisi ve taktik operasyonel gösterge panellerine göre daha fazladır.

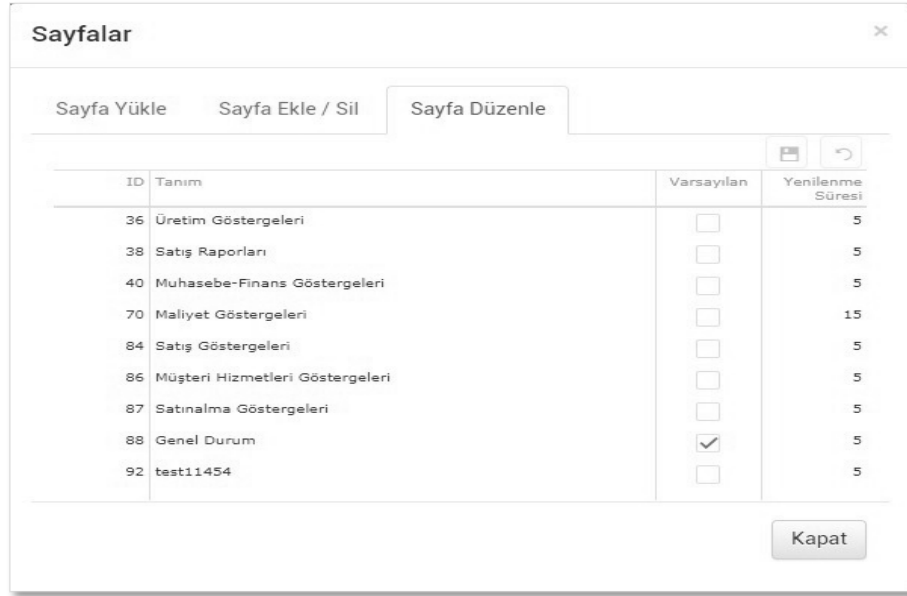




**Şekil 15: Gösterge Panellerinin İçerik Bilgisi Kapsama Oranları**

**Kaynak:** Eckerson, 2018

Şekil 15 gösterge panellerinin işletmeye ait bilgileri içeriğinde bulundurma oranlarını göstermektedir. İçerik bilgisinde özet veya detay olacak herhangi bir ayırım yapılmamaktadır. İçerik oranları düştükçe detay bilgi artmakta ve kapsam daralmaktadır. Grafikte oranlar işletme tercihine göre şekillense de genel görünüm aynı kalmaktadır. Kurumsal altyapı yeterli bilgiyi gösterge panellerine veri olarak sağlarsa, istenilen verim ve etki alınır. Etkili ve verimli olmayan gösterge panelleri zaman içinde kullanım dışı olacağından, değer üretmeyen ve katkı sağlamayan bir uygulama aracı haline gelir. İşletme içinde kullanılan tüm paneller, kullanıcıya dikkate alınarak ve karmaşık analiz yapısını izole ederek tasarlanırsa, bireysel aktivitelerin, ölçümlerin ve değerlerin takibini kolaylaştırır. İzlenebilirlik ve kullanılabilirliği arttırabilmek için uygulama içinde gösterge panellerinin kontrolünü sağlayan modüller(sayfalar) kullanılır. Şekil'16 da ekran görüntüsü paylaşılan modüller ile çalışanlar, istedikleri göstergelere erişim hızını arttırabilir, verinin yenilenmesi sıklığını düzenleyebilirler. Dolayısıyla birim zamanda iş yapabilme süresini optimize etmesi ve çalışanların kabiliyetlerinden etkili bir şekilde yararlanmayı sağlayabilecektir.



**Şekil 16: Tanımlı Göstergeler Yönetim Sayfası**

**Kaynak:** Kurumsal Yazılım-HarmonyERP, 2019

Tanımlı göstergelerin yüklenmesi, eklenmesi, silinmesi ve yenilenmesine ait düzenlemelerin yapıldığı uygulama ekran görüntüsü şekil 16'da paylaşılmıştır.

Ekranda çalışanların göstergelerini varsayılan olarak belirleyebilmesi ve yenilenme süresi verilmektedir. Gösterge panellerinde, çalışanların herhangi bir kritik performans verisinin beklentilerin altında olduğunu gördüklerinde ilk öğrenmek istedikleri, performansı aşağıya çeken sebepleri öğrenmektir. Gösterge panellerin sadece sonuçların görüntülenmesi değil, aynı zamanda gösterge olarak paylaşılan performans verisinin de detayları sorgulanabilir. Göstergelerin kritik performans detaylarını sorgulayabilme ve sebeplerini görebilme yeteneği, sistemin tasarım mimarisinin gereğidir. Ayrıca, paneller çalışan aktivitelerini izleme, yürütme ve iletişim kurma gibi birçok özelliği de içinde barındırır. Yöneticiler ise daha önce belirlenmiş yol haritalarını, belirlenen hedeflere yürürken etkinlikleri ölçmek ve ilişkilendirmek için kullanırlar. Bugün gösterge panellerini, kurum hiyerarşisindeki temel işlevleri olarak ifade etmek gerekirse, operasyonel, taktik ve stratejik gösterge panelleridir.

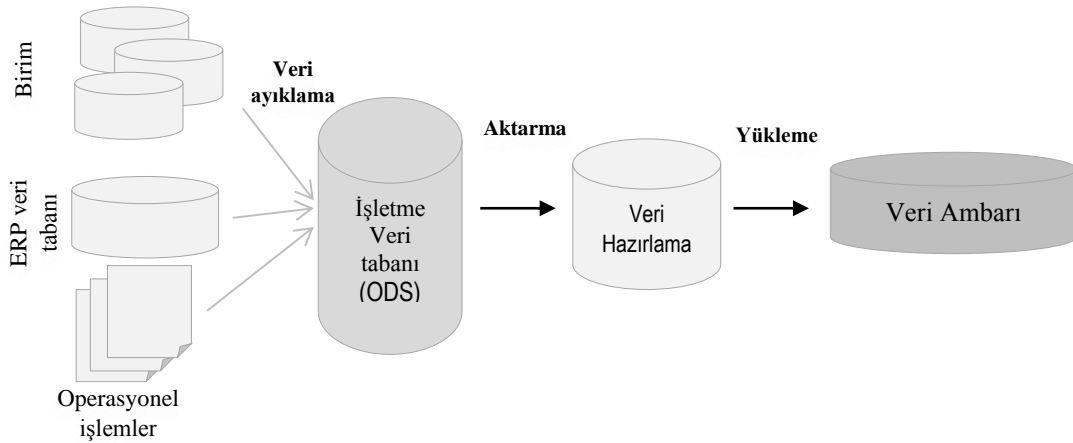
- Operasyonel gösterge panelleri, işletme süreçlerini aktivite seviyesinde izler ve kontrol eder.
- Taktik gösterge panelleri, bölüm hedeflerini, projelerini izler, çalışanların analiz ve tahmin süreçlerine destek olur.

- Stratejik gösterge panelleri, işletme faaliyetlerini, etkinlikleri ve stratejik hedefleri izler ve düzenler.

Günümüzde operasyonel ve taktik gösterge panelleri daha iyi gelişme eğilimi gösterirken, stratejik gösterge paneli aynı ivmeyi yakalayamamıştır. Dolayısıyla birçok stratejik gösterge paneli yeterli bilgi organizasyona ve gerekli analiz derinliğine sahip olamamıştır.

### 1.2.1 Operasyonel Gösterge Paneli

Bir operasyonel gösterge paneli, çalışanların ve yöneticilerin iş süreçlerini izleyebileceği, ortaya çıkabilecek sorunları görebilme ya da fırsatları yakalayabilmeyi sağlayan önemli bir karar destek ekranıdır. Paneller, güncel işletme verilerini analitik olarak işleyerek, entegrasyonunu sağlayan bir dizi işlevin üzerinde yer alır. Rafine edilen verilerle sürekli güncellenen operasyonel gösterge paneli, organizasyonun her faaliyeti için daha rekabetçi ve daha çevik bir iş yapma kabiliyetine kavuşturur. İşletme faaliyetlerine ait tüm toplanan veriler(O DS=operational data store) şekil 17’de görüldüğü üzere analitik görev yapan birden fazla sayıda analitik veri deposundan alınır.

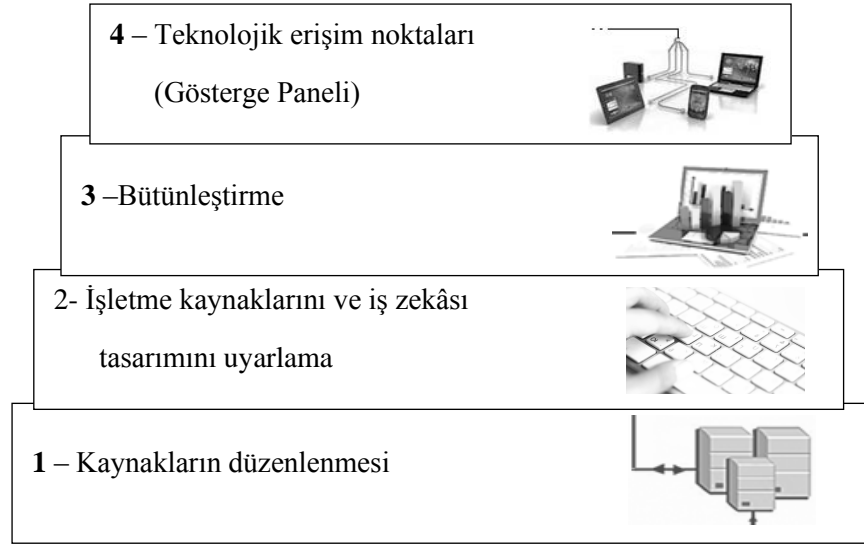


**Şekil 17: Veri Ambarı İşlemleri**

ODS, analitik veri deposu olarak işlem görür ve operasyonel uygulamalara ait küçük miktarlarda tümleşik veriyi sağlamak için idealdir. Bu tür veri depoları verinin düzenlenip ambara aktarılma öncesinde kısa zamanlı veri tutmak için kullanılır. En önemli görevi gerçek zamanlı olarak değişen verinin raporlanmasını(OLAP = On Line Transactional Processing) sağlamak ve veri ambarına aktarımda önemli bir aşamayı gerçekleştirmektir.

Verilerin gerçek zamanlı raporlanmasında OLAP küpleri yerine iş zekâsı alt zemininde yeni arayışlar içerisine girilmiştir, ancak uzun zaman alan analitik raporlamalara destek için OLAP küplerini az miktarda veri ile kullanmaya devam etmektedir. Bu durum gösterge panellerinin güncellenmesinde gecikmelere neden olsa da tasarımı etkilememiştir.

Operasyonel gösterge panelleri işletme faaliyetlerine ve ihtiyaçlarına göre farklı şekilde tasarlanır. Tasarımın en önemli kısımları, işletmenin kullandığı uygulamaların ve veri tabanlarının entegrasyon süreçleridir. Tasarımların işletme aktivitelerine uyumu ve çalışanların kişisel ihtiyaçları doğrultusunda, operasyonel gösterge paneli, kişiselleştirilerek farklı amaçlar için çeşitlendirilir. Örnek olarak günlük işlemlerin kontrol ve izlenmesi için standart bir panel tasarlanırken, satış-pazarlamada eğilimleri izleyebilmek için yönetim paneli oluşturur. Oluşturulan her farklı panelin içerik ve düzenlemeleri kullanıcı istekleri dikkate alınarak tasarlanır. İş zekâsı tasarım altyapısının önemli bir başka noktası da, raporlama ve veri analizi çalışmalarının şekil 18 deki aşamalardaki benzer planlanmasıdır.



**Şekil 18: İşletmeler İçin İş Zekâsı Uygulama Aşamaları**

İş zekâsı planlamasında ilk aşama, kurumsal uygulamaların ürettiği verilerin konsolidasyonudur. İkinci aşama kurumsal uygulamaların ve tasarımların uyumuna dönük çalışmaların yapılmasıdır. Üçüncü aşamada kurumsal konsolide olmuş verilerin, iş zekâsı tasarımı ile bütünleştirilmesi ve veri dağılımının planlanmasıdır. Son aşamada organizasyonu ve planlaması yapılmış verilerin mobil ve web üzerinde, gösterge paneli gibi kullanıcı erişim araçlarının gerçekleştirilmesidir. Operasyonel gösterge panelinin

kolaylıkla uygulanabilmesi için, karşılaşılabilecek zorlukların bilinmesi ve hazırlık yapılmasıdır. Uygulama ne kadar işletmelerin ilgisini çekse de, uygulamaya geçirmekte de bir takım zorluklar yaşanmaktadır. Faaliyetlere ait verilerin toplanmasında analitik uygulamaların oluşturulamaması, kaliteli ve bütünlük verinin gerçekleştirilmemesi gibi zorluklar işletmenin en temel zorluklarıdır.

Genel anlamda TDWI(veri ambarı enstitüsü)'nün yaptığı bir araştırmaya göre uygulamadaki zorluklar şekil 19'da verilmiştir.



**Şekil 19: İş Zekâsı Uygulamada Karşılaşılan, 9 Farklı Zorluk**

**Kaynak:** Performans Dashboard W.Eckerson - (TDWI Rapor Serisi 2004)

İşletmelere ait 383 veri ambarından ve iş zekâsı uzmanlarından gelen cevaplara göre 9 farklı tipte zorluğun ifade edildiği görülür. Zorluklar aşıp nihai anlamda uygulamanın ortaya çıkmasıyla donanım, yazılım ve çalışanlara ait maliyetlerde önemli oranda artış gerçekleşir. Performans için donanım alt yapısının güçlendirilmesi ve dönüştürülmesi gerekirken, yazılım ve uygulamalar noktasında güncelleme ve yoğun iş yükü için, ek yazılım gereksinimi ortaya çıkar. İş zekâsı kullanıcısı olarak çalışanlar, özellikle bilişim alt yapısında çalışan teknik ekip için yeni eğitim desteği ve iş yükünün artması, ek maliyetlerin önünü açacaktır. Çalışanların eğitilmesinde son derece önemlidir. Göstergelerin doğru okunması, düzenlenmesi ve güncellenme sıklığı gibi bir takım

ayrıntılar, gerektiği gibi kullanılabilir. Verilerin güncellenme sıklığı ve kalitesi doğru okuma yapmak kadar önemlidir. Verinin kontrol edilebilir ve hatasız olması, temel işletme süreçlerinin sağlıklı işlediğinin bir ifadesidir. Sorunları önlemek, göstergeleri hızlı okuyup değerlendirmek ve hızlı karar alabilmenin sürece katkısı muhakkaktır. Özellikle üzerinde durulması gereken, çalışanların gösterge panellerini kullanırken grafik, tablo ve raporları hatasız ve dikkatli okumalarıdır. Elde edilen rapor ve üretilen görsellere, zaman içeriği olan tarih ve saat bilgisi mutlaka uzmanlar tarafından doğru bir şekilde yerleştirmelidir. Öyle ki çalışanların zaman parametresini görmeden, yanlış ve eksik okuma yaparak hatalı sonuçlar alınmasın. Ayrıca, elde edilen rapor ve görsellerin birim bazında önceliklerini belirleyerek tasarımları gerçekleştirilmelidir. Önceliğe sahip olan rapor ve görseller, çalışanların eğitimi ve iş yükü dikkate alınarak tasarlanır. Kurum uyarlaması sonrasında, iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması, istenen sonuçların alınabilmesinde son derece önemlidir. Çalışanların yeni eylemlerle işin niteliğini arttırmak ve iş yapma düzeninin değiştirilmesini sağlamak, izlenmesi gereken ve kolay olmayan bir süreçtir. Dolayısıyla, uzmanlar temel iş süreçlerini ve sistemlerini yeniden yapılandırmazlarsa etkili bir gösterge paneli ve etkin bir iş zekâsı oluşturamazlar.

### 1.2.2 Taktik Gösterge Paneli

Şekil 20' de örneği verilen taktik gösterge panelleri, çalışanların işletme süreçlerini ve birim hedeflerini yönetebilmek, aktivite kontrollerini yapabilmek için ihtiyaç duyulan bilgilere hızla erişebilmek için tasarlanmıştır.



Şekil 20: Taktik Gösterge Paneli

Taktik paneller, birim hedeflerini ve aktivitelerini en hızlı ve doğru biçimde çalışanlarına sunabilmeye odaklansa da, kurumun stratejik planlarına ait değerleri de içinde barındırır. Genel yapısı itibari ile kısa periyotlarda güncellenen taktik paneller veri kaynaklarına kadar inerek sorgulamalara ve detaylı veriye erişim imkânı sağlar. Bununla birlikte gelişen teknoloji ile bilgiyi sunmanın farklı yollarını ve araçlarını, taktik gösterge panelleri üzerinden gerçekleştirirler. Böylece işletme hedeflerine yeni teknolojik yaklaşımlar ile tahminlerini desteklemek gibi etkileşimli ve detaylı rapor alma imkânına sahip olurlar. Bu imkânlar işletme süreçlerini izlemeye ve birim faaliyetleri ilgili tüm alanlarda bilgiye erişime olanak tanır. Taktik gösterge panelinin mimarisi birden fazla kaynaktan beslenerek, verilerin seçilmesini, temizlenmesini ve bütünleştirilmesini sağlayarak ilgili veri-tabanına bilgi aktaran bir veri depolama mimarisidir. Panelin mimari yapısı ne kadar iyi organize olursa, çalışanların iş süreçlerine o derece hızlı cevap verir. Dolayısıyla mimari tasarımla birlikte panelin ara yüzü, birimin iş yapma adımlarının elektronik ortamdaki modellemesidir. Ayrıca tutarlı bir modelin sürekli güncellenen rapor ve görselleri ile çalışanların farklı kaynaklara yöneliminin de önüne geçer. Taktik gösterge panellerinin sağladığı bazı avantajlar şöyledir;

1. Birim bazlı kullanılabilir raporlama kabiliyeti vermenin yanında, güvenli ve tutarlı veri seti kullanma imkânı sunar.
2. Gereksiz raporlardan kaçınılarak, çalışanların pozisyonlarına ve isteklerine göre raporlar tasarlanır. Konsolide raporlama imkânı sağlar, aktif analiz ve eylem gerektirir.
3. Kullanıcıların bir sorunu veya fırsatı keşfetmelerini ve çok geç olmadan harekete geçmelerini sağlayan zamanında ve ayrıntılı bilgiler sunar.

Temelde, taktik gösterge panelleri “rapor” kavramında büyük bir değişim getirir. Verileri kullanıcılara gerektiği gibi ayıran, görüntüleyen ve detaylandıran bir performans yönetim sistemi yapılandırır. Veriye dayalı yönetimin gelişmesi ancak, veriye dayalı yönetimin gerekliliğine inanan ve işletmelerini bu yönde hareket edecek şekilde hazırlayan yöneticiler, bilgi paylaşımı ve etkileşim bariyerlerinin ortadan kaldırıldığı bir örgüt yapısı ile mümkün olacağını da unutmamak gerekir (Altunışık, 2015). Etkili bir taktik gösterge paneli gerçekleştirebilmek için, birden fazla veri kaynağının organizasyonunu, dönüşümünü ve ölçümlenebilir hale gelmesini sağlayan iş zekâsı alt yapısı gereklidir. İş zekâsı mimarisi verileri farklı ayrıntı düzeylerinde toplamak ve farklı analiz türlerini desteklemek için uygundur. Dolayısıyla gösterge panellerinin oluşturulmasında iş zekâsı

alt yapısı hazır ise birçok zorlu süreç aşılmış demektir. Aksi durumda işletmeler bir dizi hazırlık sürecinin zorluğu ile karşı karşıyadır.

Her işletmenin karşılaşılabileceği üç zorluk aşağıda verilmiştir.

- 1- Analitik sistemlerin konsolide edilmesi: işletme zemininde mevcut çalışan analitik sistemlerin birleştirilmesi ve organize edilmesi işlemidir. Bu düzenleme ile birlikte iş zekâsı alt yapısını içeren yeniden yapılanma, yedekleme ve erişilebilirlik sürecini tamamlar. Bu aşamada ek donanım ve uzman personel desteğe ihtiyaç duyulacağı gibi beklenen süreyi aşan durumlar söz konusu olabilir. Ayrıca bu aşama hesaplanan maliyetlerin üstüne geçebilecek detaylar içerebilir.
- 2- Verinin standardizasyonu: Sürecinin en sıkıntılı aşamalarından biri olarak bilinir. Veri içeriğinde anlam birliğine varılması ve metriklerin belirlenmesinde, işletme çalışanları ve uzmanların aynı noktada buluşması demektir. İşletmenin özellikle taktik seviyede çalışanların alışkanlıklarını ve tanımlamalarını değiştirmeleri oldukça zor bir süreci beraberinde getirir. Çünkü veriler üzerinde en çok analiz, rapor ve aktivitenin gerçekleştirildiği seviyedir.
- 3- Hızlı değişim ve gelişim: İşletmelerin rekabet ortamındaki mücadelesi ve değişen analiz ve rapor gereksinimleri taktik seviyede çalışan uzmanların daha hızlı çözüm üretmeye zorlamaktadır. Çalışan uzmanlar, değişen rekabet koşullarını analiz ederek etkili rapor oluşturmak için, hızlı davranmak ve gelişime açık olmak zorundadır. Çünkü ihtiyaçları bir araya getirme, yeni işlevsellik geliştirme ve raporlar oluşturma şeklini yeniden düşünmeyi gerektirir. Değişime ve gelişime ivme kazandıran en önemli seviyelerden biri, taktik seviye olurken, en önemli araçlardan biride taktik gösterge panelidir.

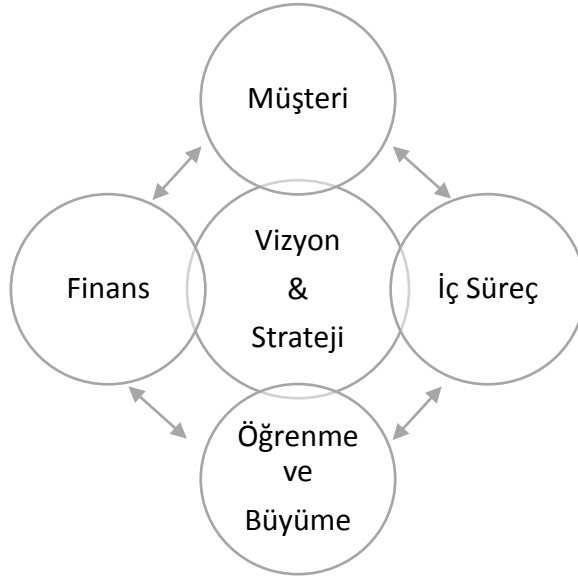
Ek olarak, kurum çalışanlarının rapor ve analiz gereksinimlerine uygun görsel ve raporların tasarımıdır. Tasarımlar çalışanların beklentilerine uygun bilişsel uyum içeren görsel ve raporlardan oluşacak şekilde ve konumda olmalıdır. Ayrıca işletme yönetiminin, gösterge panellerin farklı yönlerini ve alt yapısını geliştirmede uzmanlaşmış teknik ekipleri bir araya getirmeleri gerekir. Veri ambarları, veri martları, raporları ve grafikleri minimum hata ve maksimum fayda ile verimli ve etkili bir şekilde çalışarak yapabilirler. Taktik gösterge panelleri tasarımını basitçe ifade etmek gerekirse, üç farklı bilgi erişim katmanından oluşur. İlk katmanda değişimi ve izlenebilirliği sürekli olan özet bilgiler tasarlanarak grafiklerle görselleştirilir. İkinci katmanda kullanıcının erişim sağladığı verileri tüm boyutları ile görebilmesi ve işleyebilmesine olanak sağlar. Üçüncü



katmanda çalışanların aktiviteler hakkında daha fazla bilgi edinmek, sorgulamak veya araştırma yapmak istediklerinde başvuracakları ara yüzlerdir. Taktik seviyede çalışanlar işletmenin ihtiyaçlarına göre her katmandaki bilgi erişim ara yüzünü kişiselleştirebilir, düzenleyebilir ve önceliklerini belirleyebilirler.

### 1.2.3 Stratejik Gösterge Paneli

Stratejik gösterge panelleri, işletme aktiviteleri ve belirlenen stratejik hedeflerin birlikte raporlandığı, değerlendirilebildiği uç birimlerdir. Panel işlemenin stratejik hedeflerinin görsel ve etkileşimli raporlar halinde sunulan bir ara yüzüne sahiptir. İçerik olarak aynı zamanda, bireysel ve kurumsal stratejik hedeflerin, hızlı ve etkili bir şekilde izlenebildiği gösterge panelleridir. İşletme stratejisi belirlenirken ilk gözden geçirilmesi gereken süreçler, strateji yönetimi, süreç yönetimi, finans, insan kaynakları ve bilgi yönetimidir. Bu süreçlerde gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra ortaya çıkarılan stratejinin sürdürülebilir olması çok önemlidir. Benimsenen ve bilinen yönetim metodolojilerden birisi balance scorecard (kurumsal karneleme)dır. Paneller üzerinde içerik işleyişi ve tasarımı, çoğunlukla balanced scorecard yapılanmasına benzer şekilde tanımlanır ve tasarlanır şekil 21.



**Şekil 21: Stratejik Gösterge Panelinin Yapısal Bileşenleri**

**Kaynak:** Kaplan ve Norton, 1996

Balance scorecard yapılanması finansal perspektif ile belirlenen hedeflere ne derece ulaşılabildiğine ait değerlendirmelerin yapıldığı, risklere karşı tedbirlerin izlenebildiği ara yüzlerdir. Müşteri perspektifi, işletmeye değer katan müşteri ve ürün etrafındaki tüm

unsurların sayısal ölçümlerini tanımlar. İç süreç perspektifi, işletmenin operasyonel ve organizasyonel tüm süreçlerinin iyileştirilmesini içerir. Öğrenme ve büyüme perspektifi, çalışanların bilgi ve becerilerinin artırılması, yeni teknolojiden yararlanılması, kaynakların paylaşımı ve işletmenin yönetim ve koordinasyonunu içerir.

Operasyonel ve taktik gösterge panellerinde olduğu gibi, stratejik gösterge panelleri de en üst düzeyde grafik göstergeler ve en alt düzeyde ayrıntılı raporlar ile birlikte, çok sayıda ayrıntılı veri paylaşılır. Stratejik gösterge panelinin mimari tasarımında amaç işletme kaynaklarının ve faaliyetlerinin izlenebildiği rapor ve göstergelerin gerçekleşmesidir. Çoğunlukla bu mimari tasarımın veri alt yapısı, kavramsal olarak üç aşamada yapılandırılır. Alt zeminde işletme faaliyetlerine ait veri kaynakları, onun üzerinde standart ve çok boyutlu raporlar yapılandırılırken, üst aşamada ise iş zekâsı çözümlerine ait analitik raporlar konumlandırılır. Stratejik aşama, analiz edilen verilerin eyleme dönüşmeden önceki bilgiye dönüşmüş seviyesidir. Bu aşamada bireysel ve kurumsal hedeflere ait, ölçüm değerleri ve sonuçları paylaşılır. Ölçümler ve sonuçların güncellenme sıklığının en geniş olduğu aşamadır.

Gösterge paneli tasarımı, BT uygulama ara yüzlerinden farklı olarak hareketli olmayan tek ekrandan oluşmalıdır. Çalışanlar gerçekleştirdikleri aktivitelerini basit ve anlaşılabilir gösterge panelleri ile kontrol ve takip edebiliyor olmalıdırlar. Gösterge panelleri tasarımı daha çok, anlaşılabilir bir görünüme ve çalışanların bilişsel uyumuna odaklanır. Gösterge paneli tasarımı diğer uygulama ekranlarına göre daha zordur. Çünkü çok az kişi tasarımda, kullanıcının bilişsel uyumunu dikkate alarak tasarım gerçekleştirebilir. Çoğunlukla tasarımcılar kendi tekniklerine ve hislerine güvenerek hareket ederler, dolayısıyla karmaşık ve ilk bakışta anlaşılması zor ekranlar ortaya çıkar. Bu durum, bazen tasarım gerçekleştirme esnasında, konunun uzmanlarını sürecin içine dâhil etmeye zorlar. Gösterge paneli tasarımına ait gereksinimler alınırken, ihtiyaç duyulan bilgiler ve kullanıcı beklentilerinden çok, kullanıcının tasarlanan ekranı çalışma esnasında nasıl kullanacağına odaklanılmalıdır. İşlevsel bir ara yüze odaklanarak çalışmak ve tasarımı buna göre yapılandırmak doğru bir yaklaşım olacaktır. Konum, renk, büyüklük gibi görsel parametreler, kullanıcı desteği olarak geliştirilmesi, daha iyi bir yaklaşım olacaktır. Panelleri planlama aşamasında mutlaka kullanıcı beklentileri alınarak değerlendirilmelidir. Masaüstü, mobil araçlar veya ekranların boyutları, ortaya çıkarılacak tasarımda erişim ve işlevsel açıdan farklılıklar değerlendirilmelidir. İşletmeler hızla biriken verilerin organizasyonunda, uzman olmayan biri için verilerin kaybolması

ve kargaşası kaçınılmazdır. Verinin organizasyonunda ve paylaşımında yapılan düzenlemeler gösterge paneli ile disiplin altına alınır. Verinin belirli bir yol haritası ile disiplin altına alınması ve paylaşılması, düşük bilgi seviyesine sahip çalışanlarında faydalanabilmelerine imkân sağlar. İyi tasarlanmış ve kullanılabilirliği yüksek bir gösterge paneli çalışanlar üzerinde son derece etkilidir. Aynı zamanda panel üzerinden veriyi yönetme ve karar almadaki ihtiyaçlarını karşılama kabiliyetlerini artırır. Gösterge panellerinde değerli veriye odaklanmayı sağlamak önemlidir. Basit ve anlaşılabilir tasarım gerçekleştirmek için dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır.

- Verilerinizi gruplayarak en çok ihtiyaç duyulan veriye erişimini kolaylaştırmak,
- Dağınık görünümünden çok optimum bölümlenmeyle, verilerinizi filtreleyerek sıra ile sunmak,
- Değerli verilerinizi dikkatlice önceleyip, boyutlandırmak,
- Renkleri az ve dikkatlice kullanmak,
- Verilerinizi gerekirse kaydırma çubuğu olan nesnelere kullanmak,
- Öncelik hedeflerinize destek veren verilerinize yer vermeye çalışmak.

Gösterge panellerinin en etkili şekli, doğru görseller ile veriyi sunabilmektir. Görsellerinde en tercih edilen grafiklerdir. Görsellerin ve grafiklerin tercihleri kullanıcıya, veri kaynaklarına ve ihtiyaçlara göre şekillendirilir. Şekil 22'de iyi bir panel oluşturabilmek için cevap bulması gereken bazı sorular verilir.

- Kullanıcısı kim?
- Kullanıcıların rolü ne?
- Amaç ve hedefler neler?
- Kullanıcı etkileşim var mı?
- Doğru karşılaştırma yapılmış mı?
- Kullanılacak bilgiler sıralanmış mı?
- Veri doğru şekilde görselleştirilmiş mi?
- Renkler ve uyarılar doğru kullanılmış mı?



### Şekil 22: Tasarım Çözümlemede Önemli Sorular

Gösterge panelleri işletme ve kullanıcı kısıtları ile birlikte, kullanıcıların bilişsel uyumunu da dikkate alarak çalışma yapmaları gerekmektedir. Çünkü analitik verilerden elde edilen sonuçların en doğru görsel bileşenini yakalamak etkili panel için önemli bir

koşuludur. Çalışma hem verinin tasarımına hem de empati yaparak kullanıcının anlaşılmasına katkı sağlayacaktır. Verilerin basit ve anlaşılabilir görsel ifadeleri hızlı ve doğru karar almada kullanıcıları destekleyecektir. Bu desteği oluşturmadaki asıl amaç, biriken yığın veriyi hızlı bir şekilde rafine ederek, ortaya çıkan bilginin basit ifadesini kullanıcı ile paylaşacak, yazılım ve donanım altyapısını tasarlamaktır. Bu altyapı, uç bilginin görsel ifadesi ile alt verinin ifadesinde bir tutarsızlık oluşturmamalıdır. Her çalışan kendi içinde belirli bir düzen ve dikkatle çalışır, panellerin kişiselleştirilmesi bu noktada çalışanın daha verimli çalışmasını sağlayabilir. Aynı şekilde panel üzerindeki sıra dışı durumların gösterimlerini veya çalışanı tetikleyen uyarı mesajlarını biçimlendirebilir. Bu ayrıntılarda kullanıcının veya tasarım modelinin renk seçimleri dikkatlice belirlenmeli, renklerin insan yaşamındaki bilinen davranış biçimlerine aykırı olmamalı. Sonuç olarak, faydalı bir gösterge paneli tasarlamak, çalışanların bilişsel uyumuna paralel doğru ve hızlı yorumlama amacıyla, bilgiyi toplu olarak sunma kısıtlarının altındadır. Her ne kadar tasarımı tamamlanmış paneller, çalışanların üst seviye görsellerden ayrıntılı işlemlere kadar inebilmesine izin veriyor olsa da, bu noktada tasarım işlevsel olarak yapılandırılmış ve sınırlandırılmıştır. Sınırsız bilgiye erişim isteyen çalışanları memnun etmek için, isterlerse kullandıkları araçları ile doğrudan verilere ve bilgilere erişmelerine izin vermek gerekir.

Görsel ifadeler, takip edilen iş senaryolarının durumunu izlemek ve kontrol edebilmek için zihinlerde tutunabilecek doğru metafor veya grafiklerle tanımlanmalıdır. Öyle ki tanımlamalar kolay öğrenilebilir ve anlaşılabilir olmalıdır. Görüntülenen verilerin bölüme ait performans kriterleri için ne derece önemli olduğunun sıralaması yapılarak, gösterge panelindeki yeri ve konumu çalışılmalıdır. Panel üzerindeki görsellerin kullanıcı üzerindeki etkileri ve kullanılabilirliği gözlemlenmeli, gelen eleştiriler tasarım üzerinde dikkatlice incelenerek, gerekirse tekrar düzenlenmelidir.

Kullanıcının bilişsel uyumuna paralel tasarım modelleri ile panelleri tasarlamak, kullanılabilirlik ve tutarlılıkta tatmin edici sonuçlar ortaya çıkarır. Kullanıcı bilgisayar bilgisi ve öğrenebilme kabiliyetini en aza indiren tasarım modeli ortaya çıkarmak, panel kullanım artışını destekler. Panel ara yüzünü oluşturan ekranda basitlik, kalitenin ilk ve en önemli parametresidir. Tasarım bittiğinde kullanıcılar ekrandan istemedikleri görselleri çıkarabilir, işleyişe uygun dikkatli bir şekilde yapılırsa, daha etkili sonuçlar alınabilir.

Operasyonel sürecin izlenmesi ile ilgili panellerde, dikkat edilmesi gereken unsurlar şunlardır;

- Gereksiz, süslü grafik ve görsellerden kaçınmak,
- İhtiyaç duyulan hedefleri ve ölçüleri incelemek,
- Tek hareketle detay görünümünü sağlamak,
- Kullanıcı özelinde tasarımlar düzenlemeye imkân vermek,
- Sıra dışı durumlar farklı tasarlamak, dikkat çekerek uyararak.
- Zaman zemininde veriyi paylaşmak,

Taktik seviyede çalışanlar için paneller genellikle daha karmaşık ve detaylıdır. Bu seviyede çalışan uzman personel, her türlü analize ihtiyaç duyabileceği göz önüne alınarak tasarım ve ek uygulamalar sağlanır.

- Esnek ve özgür bir tasarım yapılandırması gerçekleştirmek,
- Her seviyede veriye erişim sağlayabilmek,
- Görselleri ve bağlamların değişimlerine izin vermek,
- Verinin bağlantısız kullanımı ve çıkarılmasını mümkün kılmak,
- Yapılandırılmış veri üzerinde dolaşım basitleştirmek,
- Farklı analizler ve testler yapılabilmesine izin vermek.

Stratejik seviyede yöneticiler daha özet bilgiye ihtiyaç duyarlar, dolayısıyla panellerin bazı dikkat çekici unsurları şunlardır.

- Planlanan ve gerçekleşen karşılaştırmasını göstermek,
- Değerli bilgileri ilgili tüm yöneticiler ile paylaşmak,
- İnteraktif tasarımı ve bilgi notu eklemeyi gerçekleştirmek,
- Her noktadan sonuçlara erişimi mümkün kılmak,
- Güncelleme periyodunu doğru tanımlamak.

Her üç seviyedeki gösterge panelleri kritik bilgileri hızlı ve doğru ileterek izleme imkânı verme, yığın veriyi analiz etme ve sonuçlarını yönlendirme ve yöneticiler arasındaki iletişimi sağlamaya çalışan bir role sahiptir. Bu rolü gerçekleştirmeye çalışmadan önce en zor işlemlerden biri, çok sayıda görüntülenmesi gereken bilgiyi tek bir ekrana sıkıştırmaktır. Tek bir ekranda bilgiyi sıkıştırmanın yolu kısaltmak ve özetlemektir. Genellikle görseller ve iyi düzenlenmiş ifadeler, çözümü kolaylaştırır. Görsel ifadeler veya grafikler, verinin küçük bir alanda en net ve anlaşılabilir ifadesini veriyor mu, eğer veriyorsa doğru işlemin yapıldığının ilk işaretidir.

Tasarım uzmanının asıl zorluğu dikkati çekerek, anlaşılabilir, hızlı ve zamanında görüntüleyebilmektir. Sınırlandırılmış bir alanda belirlenen tasarım ilkeleri ile gerekli tüm bilgilerin anlaşılabilir ve dikkat çekici bir şekilde sunulması sıkı bir çalışmayı gerektirir. Yapılan çalışmaya kullanıcının katılımı sağlanarak iş başarımı arttırabilir. Burada önemli olan kullanıcının bilgiyi nasıl görmek istediği ve ekrandaki öncelikleridir. Alınan cevaplar ile ortaya çıkan tasarım örtüşüğünde, kullanılabilirliğe katkı sağlanmış olur.

Gösterge panellerinin temel amaçlarından biride kullanıcıya durum bilgisini mümkün olduğunca hızlı bir şekilde aktarmaktır. Örneğin stratejik seviyedeki gösterge panelinde, hedeflere dönük alınan verilerin eğilimlerini, varyansını ve durumunu(kötü-normal-iyi, -/+ ) içermelidir. İçerik görseli renkler ve konum ile desteklenirse daha etkili sonuçlar alınabilir. Tek bir görsel veya grafik ile birden fazla bilgi aktarımında bulunmak, en etkili yaklaşımlardan biridir. Örnek olarak “Stephen Few” tarafından geliştirilen, çubuk grafikten türetilen “bullet graph” mermi grafiği, anlamı zenginleştirebilmek için gerçekleşen işlemlerin eşik sınırlarını ve durumunu göstermek için oldukça kullanışlıdır. Mermi grafiği herhangi bir sürecin izlenebilmesi için uyarlanıp yatay veya dikey olarak tasarlanabilir (Few, 2006).

### **1.3. Anahtar Performans Göstergesi (KPI)**

Anahtar performans göstergesi (KPI-Key Performance Indicator), metrik ve ölçüm birçok yönüyle, iş performansının hem değerlendirilip hem de elde edilmesinin ifadesi olarak tanımlanır. KPI’lar işletmenin temel iş hedeflerine ulaşabilmesinin, ölçülebilir göstergeleridir. Ölçü veri bağlamında, süreler, mesafeler, sıcaklıklar, ağırlıklar, ölçüler, potansiyel müşteriler ve satışlar gibi üzerinde aritmetiksel işlem yapılabilen sayısal değerlerdir. İşletmeye ait metrikler ve KPI’lar, olası riskleri önceden görebilmek için elde edilir. Hedeflere ulaşmada en güvenilir ve dikkate alınır değerlendirme ölçütleridir. İşletmeler stratejik hedeflerine ulaşmadaki başarılarını değerlendirmek için kullanılırlar. Birimlerin veya çalışanların hedeflerini gösterir KPI’lar tanımlanabilir, ölçülebilir değerlerle hedeflerine ne kadar etkili ulaşabildiğini gösterir. Göstergeler belirli zaman dilimlerinde, geçmiş veriler ve normlar ile karşılaştırılarak değerlendirilir. Aynı zamanda, iyi bir çalışma sonucuna belirlenen KPI’lar, ölçülebilir hedeflerin durumu hakkında açıklayıcıdır. Etkili KPI’lar, karar alma noktalarına katkıda bulunarak, işletmenin hiyerarşik veri birikimine sahip olmasına katkıda bulunurlar.

Metrik, belirli bir iş sürecinin durumunu izlemek ve değerlendirmek için kullanılan nicel değerlerden oluşan bir ölçüdür. Metrikler, işletme için karar almada önemli bir veri olarak kullanılmaya başlandığında belirginleşir ve kıymetlenir. Böylece işletmenin yaşam döngüsü içerisinde, durum izleme ve değerlendirmede kullanılan ölçülebilir bir değer haline gelir. İşletmenin tüm süreçleri ölçülebilir değerler ile tanımlanabildiğinde, izlenebilir ve önlem alınabilir olması bakımından önemlidir. İzlenebilir tüm ölçümlerin, işletmenin stratejik hedeflerine göre okunabilmesi çalışanlar için gerek ve yeter koşuldur. Ölçüm değerleri, işletmenin yaşamsal durumunun bir ifadesi olduğundan, yeterli bilgiye sahip çalışanlar tarafından nelerin dikkate alınacağına da seçilebilmesi gerekir. Hem metrikler hem de KPI'lar, ölçümlere ve önlemlere dayanır. Ölçümler ve önlemler, güvenli izlemeyi ve sağlıklı ilerlemeyi destekleyen en önemli parametrelerdir.

### **1.3.1 Üretimde Gösterge Paneli Kullanımı**

Gösterge paneli işletmenin karmaşık veri setlerini izleyen ve basitleştiren, veri görselleştirmelerini kullanan ve kullanıcıların mevcut performans hakkında hızlı bir bilgi edinmelerini sağlayan bir bilgi yönetimi aracıdır.

1970'lerin başında, işletmeler iş zekâsı görevlerini yerine getirmek için karar destek sistemlerini kullanıyordu. Başlangıçta benzin seviyeleri veya hız gibi kritik fonksiyonların durumunu sağlayan otomobil panellerinden sürücülere modellendiler. 1980'lerde, bu sistemler icra bilgi sistemleri olarak bilinen bir teknolojiye geliştirildi. Bilgi çağının 1990'lı yıllarda ivmelenmesi, veri depolama ve çevrimiçi analitik işleme gibi kavramlar daha hızlı kontrol paneli işlevselliğini arttırdı. KPI'lar 1990'lı yılların sonunda daha yaygın olarak kabul görmesinden sonra, gösterge panelleri kullanımı hızla arttı. Bugün mevcut olan iş zekâsı gösterge panellerinin geleceğinde gösterge paneli, görselleştirme, analitik uzmanları, öğrenciler ve küresel kuruluşların yöneticileri tarafından yaygın olarak benimsenen bir endüstri standardı haline geldi.

Üretim, bugünün kolay ve konforlu yaşayabilmenin önemli bir enstrümanıdır. Ayrıca üretim, yaşamı basitleştiren ve yaşam kalitemize değer katan önemli bir faaliyet alanıdır. Dolayısıyla, geleceğin inşa edilmesinde ilgi çekici ve güçlü destek alanlarından biri üretim analitiğidir. Bu bağlamda, rekabet edebilir, güçlü işletmelerin veriye dayalı doğru analiz ve iş zekâsı sistemini kullanmaları kaçınılmaz hale gelmektedir.

Üretim analitiği ile cevap bulunması gereken sorularınızı kolaylıkla cevaplayabilir, farklı veri türleri ve rafine edilmiş bilgiler ile çalışanlarınızı güçlendirebilir, daha doğru kararlar

alabilmek için modern analitik çözümlerin öğrenilmesi sağlanabilir. Böylece yakın gelecekte rekabet edebilir, veriye dayalı, doğru analiz ve iş zekâsı sistemlerini kullanan güçlü kurumlara sahip olunabilir. Diğer yandan tedarik zinciri, üretim planlama, satın alma, lojistik ve envanter kontrolü gibi her geçen gün karmaşık hale gelen üretim sistemlerini, daha sofistike araç ve yöntemlerle, daha kolay yönetilebilir. Böylece güçlü işletmeler daha iyi ürünler üreterek ve organizasyonlarını derin verilerle her yönüyle destekleyerek, yarının zorlu pazarlarında ayakta tutabilir ve büyüyebilir.

Üretim, planlama, insan kaynakları, depolama, araştırma-geliştirme, sevkiyat gibi, iç içe geçmiş ve bölünmüş organizasyonları olan hareketli bir endüstridir. Bu canlı endüstride sürekli olarak veri birikiyor, ancak çoğu zaman depolama araçlarında kalıyor, hali hazırda fayda üretmek ise sınırlı durumdadır. Bu durum, otomotiv, mobilya, savunma gibi tüm üreticiler için geçerlidir. Hızlı bir şekilde biriken verinin kullanımı için uygulamalar ve yöntemler geliştirilerek, hizmete alınmaya çalışılmaktadır. Ortaya çıkan çabalar üretim yapan işletmelerin mevcut yapılanmalarını göz önünde bulundurarak, mümkün olduğunca sorunsuz geçişi destekleyecek araçlar geliştirmektir. Geline aşamada yazılım ve üretim sektörlerinin üyeleri, bir yandan işletmelerinin mevcut durumlarının yeni teknolojilere göre yapılandırılması zorluklarını yaşarken, diğer yandan son teknolojik araçların ve yöntemlerin kullanımı üzerinde çaba harcanmaktadır. Gösterge paneli aracının, üretim endüstrisinde kullanımının artması için, faydalarının farkında ve değişime açık olan yöneticiler olması gerekir. Bu noktanın birçok yönden araştırmaya ve değerlendirmeye ihtiyacı vardır. Bir başka açıdan üretim, çalışana, sayısına, uzmanlığa, verimliliğe, kapasiteye, planlamaya ve organizasyona bağlılık gibi bir dizi parametreye bağlıdır. Her bir parametre, bir biri ile uyumlu ve sistemli bir şekilde çalışmak zorundadır. Gösterge panelleri bu parametrelerin durum bilgisini ve birbirleriyle olan etkileşimlerini izlemek için basit çözümler sunar. Tasarlanan her gösterge paneli, bilgiyi kullanarak işlem yapan bölümler için verinin ve bilginin anlık olarak paylaşımını amaçlamaktadır. Üst düzey yöneticiler, yatırım ve kapasite planlamasında hayati öneme sahip rafine edilmiş ve detaylı üretim bilgilerini görebilir. Taktik seviyedeki bölüm yöneticileri, üretim süreçlerindeki aktivitelerin verimliliğini izlemek için bilgileri kullanabilir ve herhangi bir sorun hakkında uyarılabilirler. İşletme zemininde operatörler gösterge panellerini, iş istasyonlarının aktivitelerini ve son durumlarını gerçek zamanlı olarak takip edebilirler. İşletmeye ait her türlü aktiviteleri ve faaliyetleri gösteren gösterge panelleri operasyonel, taktik ve stratejik olarak üç farklı şekilde tasarlanmaya devam



ediyor. İşletme için her bir panelin en önde gelen özelliklerinden biri izlenebilirlik olarak bilinir. Öyle ki, verimlilik seviyelerini takip etmek için bir performans ve verimlilik aracıdır. Örneğin, üretim hacimleri ve kapasiteleri, iş istasyonları, makineler, üretim hatları, tüm nihai ürün ve stok hareketleri, günlük olarak izlenir. İzlenen ölçümler ve metriklerin sınırları belirlenmiş eşik değerlerini aştığında, gerçek zamanlı izleme ve uyarı sağlamak için grafikler ve çizelgeler ile görselleştirilir. Gösterge paneli ile gelinen noktada, üretim sürecindeki tüm aktiviteler ve parametreler analiz edilerek, çalışan veya işletme bazında performans değerlendirme için performans gösterge panellerinden(performans dashboard) bahsedilmektedir (Eckerson, 2011). Ortaya çıkan performans gösterge panelleri trend analizi, bakım, satış fiyatlandırması ve pazarlamaya yardımcı olan mevsimsel veya tarihi düşük üretim dönemlerini vurgulamaktadır.

Üretimde teknolojik gelişmelerin ve sistemlerin gelişimi dolayısıyla, her zamankinden daha fazla ölçülecek ve izlenecek verinin olduğunu herkesin malumudur.

Birkaç adımda üretim süreçlerine destek olacak gösterge panellerinin oluşturmak mümkündür. Özellikle akıllı sanayii, nesnelerin interneti ve iş zekâsının kullanımıyla birlikte verinin bilgiye dönüştürülmesinde ve görselleştirilmesinde, yöneticileri daha akılcı ve basit çözümlerinin arayışına itmiştir. Üretim süreçlerindeki çeşitlilikler, veri odaklı çözümlerin geliştirilmesiyle birlikte ürün ve üretim farklılıklarını ortadan kaldıran iyi bir yaklaşım olmuştur. Her ne çeşit operasyonel aktivite olursa olsun, gerçek zamanlı paneller ile izlemek, verimsizliklere hemen müdahale edebilmeyi ve ekip çalışanları ile hızlı bir şekilde iletişim kurabilmeyi mümkün kılar.

Bir işletmede ilk defa üretim süreçleri gösterge paneli ile desteklenmek isteniyorsa, öncelikle aşağıdaki adımlar izlenmelidir (SlideTeam, 2019).

- Veri ihtiyaçlarını tanımlanması: Öncelikle üretim sürecinin her adımında hangi tür verilerin çakıştığı gözden geçirilmeli ve düzenlenmelidir. Sonrasında hammadde maliyetleri, operasyonel işlem süreleri, kalite kontrolüne ait tüm veriler, teslimat başarı oranları gibi daha birçok adımdaki önemli veri noktaları doğru bir şekilde tanımlanmalıdır.
- Amaç ve hedeflerin tanımlanması: Belirli, ölçülebilir, ulaşılabilir, sonuç odaklı ve zamana bağlı hedefler belirlenmelidir.
- Anahtar performans göstergelerinin (KPI) tanımlanması: Bu ölçütler, çalışanların ve ilgili tüm paydaşların hedefleri anlamalarına yardımcı olmak, başarıyı

tanımlamak ve değerlendirmek için gereklidir. Verimlilik, çalışma süresi, performans gibi konular KPI için tanımlama alanları olarak bilinir.

- Veri okuryazarlığının geliştirilmesi: Gösterge panellerindeki bilgilerin hızlı okunabilmesi ve değerlendirilebilmesi, panellerin işletme üzerindeki gücünün bir göstergesidir. Bu gücü gereği gibi kullanmak isteyen yöneticiler belirli bir eğitim planı ile çalışanlarını okunabilirlik konusunda eğitime tabii tutabilirler.
- Gösterge panelinin tasarlanması: Başarılı bir tasarım sadece görsel olarak çekici değil, aynı zamanda işlevsel olmalıdır. Kontrol paneliniz verilerin doğru bir görünümünü sağlarken, kullanıcıların genel eğilimleri görmesine ve ilgili görsel yardımcıları kullanmasına izin vermelidir.
- Sürekli iyileştirme: Gösterge panellerine kaynak oluşturan her parametre (veri, yöntem, aktivite, süreç vb.) geliştirilme ve iyileştirme amaçlı gözden geçirilme için planlama yapılmalıdır.

Bu başlıkların dışında önemle dikkat edilmesi gereken bazı detaylar şekil 23'de verilmiştir.



**Şekil 23: Tasarımda Dikkat Edilmesi Gereken Temel Özellikler**

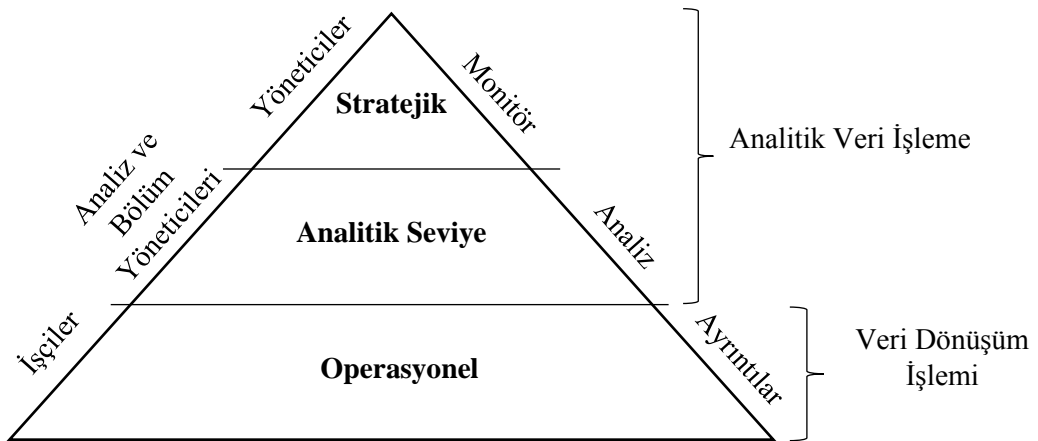
**Kaynak:** SlideTeam-Manufacturing-Dashboard, 2019

İşletme zemininden üst yönetim seviyesine kadar hedef odaklı ve gerçek zamanlı olarak bilgiyi paylaşma, üretim organizasyonlarında çeviklik ve verimlilik anlamında önemli bir başarıyı ifade eder. Genel olarak, Gösterge panelleri dijital tek ekranlı görüntüler açısından genel olarak bu zorluğu giderir ve işletme performansı bilgilerinin sezgisel izlenmesini ve görselleştirilmesini destekler. Farklı olarak içerik açısından mevcut üretim panelleri, sistematik çalışmadan yoksundur (Tokola vd., 2016).

Dijitalleşen dünyada verinin hızla görselleştirilebilmesi, üretim endüstrisi üzerinde gösterge panellerinin kullanımının, hızla yaygınlaşmasına sebep olacağı muhtemeldir. Bu durumun en net göstergelerinden olan akıllı telefonlar, tabletler ve büyük ekranların kullanımı hızla arttığı gibi üretim maliyetlerinin de düşmesidir. Özellikle mobil araçlar, sosyal medyada bilgiyi paylaşma noktasında çok başarılı bir rol üstlendi. Üretim endüstrisinde en çok ihtiyaç duyulan şey, bilginin hızlı ve doğru bir şekilde paylaşımıdır. Aynı zamanda görselleştirilerek desteklenmekte ve gösterge paneli olarak mobil araçlardan da paylaşım sağlanabilmektedir.

Gösterge panelinin üretim için tasarlanan verileri ve ekran ara yüzü, araştırma ve kullanılabilirlik ilkelerini içinde barındırır. Yiğitbaşıoğlu ve Velcu, gösterge paneli tasarımıyla ilgili yaptıkları kapsamlı bir çalışmada bir çok detayı ele almaktadır (Yigitbasioglu vd., 2012). Kullanıcı dikkati çoğunlukla ekranın soluna ve ortasına dikkat kesildiğinden, önemli mesaj ve bilgi notları bu noktalara konumlandırılmalıdır. Verilerin tablo halindeki gösterimi, grafiklerden daha etkilidir (Dilla vd., 2005). Aynı zamanda, satış tahminleri türünden veriler grafiksel olarak daha etkili olduğudur. Hasbun, (2009), Eckerson, (2011) kullanıcıların gereksinimlerine göre farklı gösterge panellerine sahip olmaları gerektiğini açıklar. Bu şekil 24'de açıklanmaktadır.

Üst düzey yöneticiler işletmenin durumunu izlemeyi isterken, taktik seviyede yöneticiler verileri analiz etmeyi ve araştırmayı ister, operasyonel seviyede ise atölye çalışanları ayrıntılar ile ilgilenirler.



**Şekil 24: Çalışanlar Farklı İşlevlere Ve Panellere İhtiyaç Duyulur**

**Kaynak:** Hasbun, 2009, Eckerson, 2011

Farklılıkları ve gereksinimleri Tokola vd., (2016) tarafından, gösterge panelleri kullanan çalışanlar için yapılan çalışmalarda aşağıdaki sonuçlar alınmıştır. Çalışmada üretim yapan bir sektörün, pozisyonuna göre 11 çalışan 8 soruya cevap vermiştir.

Ankete cevap veren çalışanların işyerindeki pozisyonları:

- 1 işçi
- 3 bölüm yöneticisi
- 3 mühendis
- 2 proje yöneticisi
- 2 ceo

Genel sorular sormakla birlikte, KPI'ların, gösterge panelleri üzerinde güncellenme sıklığı için alınan cevaplarda

- Her dakika için, mühendis %33 ve proje yöneticileri %50 istekte bulunmuşlardır.
- Her saat için, mühendis %67 ve proje yöneticileri %50 izleme talebindedirler.
- Her gün için, tüm çalışanlar sırasıyla %100, %67, %67, %50, %50 istekte bulunmuşlardır.
- Her hafta için, bölüm yöneticileri %100 ve proje yöneticileri %100 mutlaka izleme isteğinde bulunmuşlardır.
- Her ay için, bölüm yöneticileri %33 ve proje yöneticileri %50 istekte bulunmuşlardır.
- Her yıl için, bölüm yöneticileri %33 izleme ihtiyacını belirtmişlerdir.

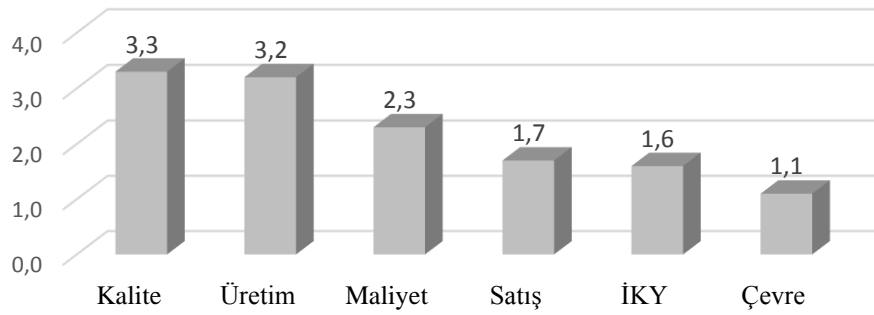
Anahtar performans göstergelerinin her gün değerlendirme için izlenmesi, tüm çalışanların ortak talepleri olarak alınmıştır.

Benzer şekilde çalışanların görmek istedikleri gösterge paneli araç (büyük ekran, tablet, dizüstü bilgisayar, masaüstü bilgisayar, akıllı telefon) belirtilmiştir.

- Büyük ekran, işçiler ve proje yöneticisi %100, mühendis ve ceo %56.
- Tablet, mühendis ve ceo %100, bölüm ve proje yöneticisi %56.
- Dizüstü bilgisayar, bölüm yöneticisi ve mühendis %67, proje yöneticisi %50.
- Masaüstü bilgisayar, işçi %100, proje yöneticisi %50, bölüm yöneticisi ve mühendis %33.
- Akıllı telefon, proje yöneticisi ve ceo %50, mühendis %33.

Gösterge panellerinin etkili bir şekilde izlenmesi ve etkili kullanımı için ilk sırada büyük ekran ve tablet yer alırken, halen masaüstü bilgisayarların işletme içinde etkili bir şekilde kullanıldığı ve tercih edildiği görülmektedir.

Bir başka çalışmada ise anahtar performans göstergelerinin hangi bölümler (satış, maliyet, kalite, üretim, insan kaynakları, çevre) için uygulanmasının tercih edildiği sırası ile aşağıda şekil 25'de verilmiştir. İşletme içinden toplanan 99 adet KPI'ın 6 bölüme gruplanması ve tercihlerin 1 ile 5 arasında (1-önemsiz, 5-çok önemli) olacak şekilde tüm çalışanlar için değerlendirmeye alınmıştır.



**Şekil 25: Çalışanların KPI'ları Talep Ettiği Bölümler**

**Kaynak:** Tokola vd., 2016

İşletme içinde belirlenen KPI'ların çalışanlar için farklılıkları olduğu görülmektedir. Ayrıca işletmenin faaliyet alanı ve ülkelere göre de KPI'ların değişebileceği gözlenmektedir.

Yapılan çalışmalar gösterge panellerinin tasarımında gerçek verilerin ve göstergelerin neler olması gerektiği ve sahadan toplanan bilgilerle yapılandırılması gerektiği ortadadır. Buna göre operasyonel gösterge panellerinde iş aktivitelerinin doğrudan veri ile beslendiği süreçlerden oluşması ve zaman periyodunun dakika ile saat olduğunu görülmektedir. Böylece işletme zeminindeki aktivitelerin görsel ve canlı izlenmesi yapılabilir. Taktik gösterge panellerinde ise aktivitelerin durumu veya sonuçları üzerinde bilgiler derlenerek görsellere dönüştürülür. Operasyonel ve taktik seviyedeki gösterge panelleri arasındaki temel fark, biri her aktivitenin durumu izlerken diğeri aktivitelerin toplam sonucunu tek bir değer veya görsel olarak sunar. Stratejik gösterge panelleri ise, örneğin yıl bazındaki tahminlerini(üretim, siparişler, toplam verimlilik vb.) görselleştirerek görüntüler.

Günümüzde yaygın olarak kullanılan, kurumsal kaynak planlama (ERP=Enterprise Resource Planning) uygulaması ve hesap tablolarının bir araya gelmesi, gösterge panelleri için gerçek zamanlı veri toplanmasını ve güvenilirliği desteklememektedir (Järvenpää vd., 2015). Dolayısıyla, gösterge panelinin alt yapısının tasarlanması ve uygulamaya geçirilmesi pratikte pahalı bir yatırımdır. Aynı zamanda, ERP ve benzer uygulamaların verilerini bileştiren mevcut veri ambarı, gösterge panelinin geliştirilmesini önemli ölçüde kolaylaştırmaktadır (Gröger, 2014). ERP uygulamaları genellikle operasyonel ve taktik gösterge panelinin veri ihtiyaçlarını sağlarken, stratejik gösterge panelleri için ek çalışmaya ve yöntemlere ihtiyaç duyarlar. ERP ve benzer yazılımlar operasyonel anlamda temel ihtiyaçları karşılar durumdadır.

Tokola vd.'nin 2016 üretim gösterge panellerinin tasarımını incelediği makalede, üretici firmalara, panellerinde görmek istedikleri KPI'lar hakkında ve tercih ettikleri gösterge paneli kullanımı türü hakkında sorular sorulmuştur. Genel bir değerlendirme olarak;

- Katılan çalışanların çoğu, gösterge panellerini mobil araçlar-tabletler üzerinden kullanmak istemektedir.
- Tüm çalışanlar tarafından KPI'lara ait verilerin güvenilir ve gerçek zamanlı olması önemli bir gereksinimdir.
- Mevcut bir ERP sistemi veya bir üretim veri ambarı olmadan, gösterge panellerinin baştan geliştirilmesi oldukça zorlu bir iştir.

Çalışmalar göstermiştir ki gösterge panellerinde kullanılacak tasarım ve içerik (KPI, gösterge, tablo vs.) sektörlere ülkelere ve çalışanların tercihlerine göre farklılıklar gösterebilir.

Doğru üretim gösterge panelinin tasarlanması ve kullanılmasıyla, işletmenin günlük olarak derlenen tüm verileri algılanabilir ve bu sayede yürütülen işlemlerinizi geliştirmenize ve üretiminizi yönlendirmenize imkân tanır. Yönetim bilgi sistemi uygulamaları başlığı altında yapılan çalışmalarda, verilerinizi gösterge paneli araçları ile rafine ederek, tablo ve grafiklerle görüntülemek, işletme aktivitelerinin izlenebilirliğini arttırdığı gibi yöneticilerin öngörülerinizi de güçlendirmektedir. Aynı zamanda iş süreçleri içerisinde verilere ait istenen tüm rapor veya yüksek seviyede bilgi çıkarımlarını elde edebilmeyi ve hızlı bir biçimde paylaşabilmeyi sağlar. Her işletmenin ihtiyaçları ve çalışma sistemi doğrultusunda tasarlanacak olan gösterge paneli, o işletmenin karakterini

yansıtır. Öyle ki, çalışanların eğitim seviyeleri yapılan işin içeriği, ihtiyaçlar ve beklentiler, tasarlanan gösterge panelinin ara yüzüne yansır.

Kurumsal kaynak planlama(ERP) ve gösterge paneli: ERP ve gösterge panelleri temelde işletme süreçleri üzerinden beslenen uygulamalardır. Ancak, ERP operasyonel iş süreçlerinin yürütülmesine odaklanırken, gösterge panelleri işletmenin yönetim süreçlerine odaklanır. Bu anlamda işletme penceresinden paneller, temel işletme performansı ölçümlerinin anlaşılması kolay, görsel olarak sezgisel bir grafiksel gösterimdir. Renk kodlu çubuk grafikler ve verilerin diğer görsel tasvirleri, kullanıcılara fonksiyonel alanlar için önemli metriklere hızlı bir bakış imkânı sağlar. ERP ve gösterge paneli kullanıcılarının, mevcut iş süreçlerinin iyileştirilmesine yol açan kilit verileri izlemesi ve ölçmesine yardımcı gösterge paneli bilgilerine erişmeleri önemlidir. Çalışanların her konuda hızlı ve doğru karar alabilmesi, işletme sürecinin işleyişine de katkı sağlar. Bu noktada ERP uygulamalarındaki raporlar işletmenin çalışmasıyla ilgili tüm detayları içerir. Gösterge panelleri işletmenin yönetim sürecine etki eden dikkat çekici her bilgiyi gerçek zamanlı olarak çalışanları ile paylaşabilir. Dolayısıyla gösterge panelleri çalışanlara, en önemli verileri(KPI'lar, hedefler vs.) kolayca yorumlanabilen görseller olarak özetler. Paneller aynı zamanda iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması için bir bağlam sağlar. Kurumun işlevsel alanlarını vurgulamak için seçtiği görevlere, başarılarla ve hedeflere odaklanmaya teşvik eder. Ek olarak bir geri besleme döngüsünü sağlamak için görünür, gerçek zamanlı bir ölçüm desteği sağladıklarından önemlidir.

Bir kurum, operasyonları izlemek için, birden fazla uygulama veya yöntem kullanıyorsa, bir yönetici paneli operasyonun birleştirilmiş ve işlenmiş sonuç görünümü için(iş zekâsı yöntemleri içeren raporlar) veri ve ERP raporlarını ayrı uygulama veri tabanlarından çekmelidir. Bu işlemler zaman alıcı uzmanlık gerektiren faaliyetler olduğundan, gösterge panellerinin tasarlanması ve uygulanmaya alınması, karar alma süreçlerine katkı sağlayacaktır. Örneğin bir üretici, gerçekleşen operasyonları izlemek için birçok BT sistemi kullanıyorsa, bir yönetici paneli operasyonun entegre bir görünümü için veri ve ERP raporlarını ayrı sistemlerden çekmelidir. Ancak bu raporlar ile yöneticilerin karar alma süreçleri güçlendirilebilir. Sonuç olarak, gösterge panelleri genel bir iş zekâsı stratejisinin bir parçasıdır.

Gösterge panelleri rol tabanlı olduğu için, çalışanların yalnızca kendi alanlarıyla ilgili göstergeleri ve grafikleri görmeleri için güvenlik sağlarlar. Panelleri gerçekleştirmek için temel anlamda aşağıdaki ihtiyaçların ortaya çıkması önemlidir (Eckerson, 2011).

- Operasyonel işlemleri yürütmek için gereken kritik bilgileri gerçek zamanlı olarak görüntülemek.
- Zaman dilimlerini ve risk değerlendirmelerini yönetmek için etkileşimli kullanıcı seçimleri sağlamak.
- Karar verme sürecine daha fazla yardımcı olabilmek için gösterge panelinden delme veya delme yeteneği (kaynak veriye erişim) sağlama.

Gösterge panellerinin karar süreçlerine daha fazla yararlı olabilmesi için, kullanılan panellerde değişiklik yapılmasını muhtemeldir. Örnek olarak, üretim konusunda çalışan birçok uzman, kontrol panellerindeki aktiviteleri ve operasyonları (satış, üretim, stok, satın alma, hurda, vb.) gerçek zamanlı olarak izlemek için kullanmayı yararlı buluyor.

Gösterge panelleri nasıl tasarlanırsa tasarlansın, güçlü bir yönetim aracı olmak için esneklik ve kullanım kolaylığı sunmalıdır.

Veri kaynakları: Veri, gösterge panellerinin ham malzemesidir. Kaynağından veri-tabanı veya dosyalar aracılığı ile alınarak, yöntem ve teknikler ile işlenen veri, bilgiye dönüştürülür. Veri olmadan gösterge paneli kullanıcılarına hiçbir şey göstermez. Veriler ancak bilgiye dönüştürülerek ve görselleştirilerek panel üzerinde hayat bulur.

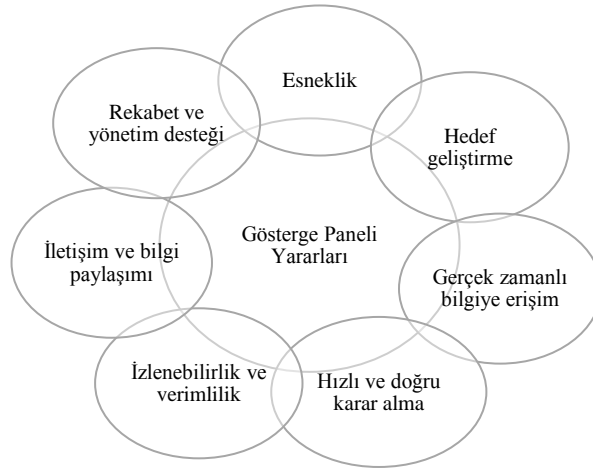
Veri Görselleştirmeleri: Veri görselleştirme, kullanıcıların ham verilerden, dosyalardan veya tablolardan daha hızlı bir şekilde bilgi edinmelerini sağlar. Bunun nedeni, görsellerin toplam verileri özetleyerek, insan beyninin görüntüleri sözcük ve sayı listelerinden daha hızlı işlemesidir. Çubuk grafikler, pasta grafikler ve çizgi grafikler bunlara örnek gösterilebilir. Bu haliyle görselleştirmeler, tıpkı hız göstergeleri ve yakıt göstergeleri biçiminde, veri görselleştirmelerini kullanan otomobil kontrol panellerine benzer.

Birçok modern işletme, kullanıcıların standart rapor uygulamalarından, gösterge panellerine geçmek için arayış içerisinde. Gösterge panelleri, kullanıcıların ihtiyaçları doğrultusunda verilerden elde edilen sonuçları farklı yönleriyle görselleştirmeyi mümkün kılar. Gelecekte kurumsal işletmelerinin vazgeçilmez seçenekleri arasındadır.



Yararları: Günümüzde işletmelerin hızlı, doğru ve bilinçli kararlar vermesi gerekir. Panellerin işletme süreçlerinde rol alacağı yer burasıdır. Ayrıca, işletme organizasyonundaki her türlü veri arasında, iş akışını ve yönetimini geliştirmek için işletme bilgilerini organizasyon genelinde entegre ederler.

Bir işletmede gösterge panelinin en büyük yararı daha iyi karar vermektir. İşletme ile ilgili tüm verilerin rafine edilerek paylaşılmasıdır. Doğru işletme kararları almak için kullanıcıların hareket gören tüm verilerin özetlerine veya sonuçlarına bakmalarına olanak tanır. Verilerin işlenmesi ile anlaşılabilir, kolay ve aynı zamanda daha hızlı analiz edilebilirdir. Böylece kullanıcıların birden fazla kaynaktan elde ettiği verileri işleme ve rapor hazırlama sürelerini kısaltır. Gösterge panelleri olmadan işletmeler birden çok kaynaktan gelen verileri el ile derlemek ve verileri kendileri toplamak zorundadır. Manuel yaklaşım, otomatik bir gösterge panelinden daha fazla kaynak gerektirir ve insan hatası olasılığını artırır. Bu sürecin otomasyona dönüştürülmesi, daha detaylı analizler yapmak için zaman kazandırır. Aynı zamanda sıradan, tekrarlayan işlerde azalma sayesinde çalışan memnuniyetini artırır. Şekil 26 ile gösterildiği üzere birden fazla kaynaktan gelen verilerin derlenmesi işletme içi gerekli en önemli KPI'ların ortaya çıkmasına yardımcı olur.



**Şekil 26: Gösterge Panelinin İşletme Üzerindeki Yararları**

İşletmeler hedef belirleme, doğru verinin doğru zamanda kullanıcı ile buluşması sayesinde, daha fazla veri odaklı kararlar alabilmektedir. Bu durum işletme süreçlerinin her seviyesinde, daha kesin ölçütlere ve uygulanabilir hedeflere yol açabilir. Yöneticiler, işletmenin dönemsel ve gerçek zamanlı olarak nasıl performans gösterdiğini izleyebilir.

Gerektiğinde veya eylemin işe yaramadığını fark ettikleri anda taktiksel değişimler yapabilirler. Elde edilen yeni bilgilerle hedefler ve beklentiler güncellenebilir. İşletme verilerinin tüm organizasyonda paylaşımı ve izlenebilirliği sağlanmasıyla KPI'lar iş süreçlerini iyileştirmek için iş hedefleriyle uyumlu hale getirilebilir. Gerektiğinde paneller kullanıcıların ihtiyaçları doğrultusunda, detay verilerin erişimine ve işlenmesine olanak sağlayan ortamlar sunabilir. Taktik seviyedeki kullanıcıların araştırma yapmalarına ve farklı verilere erişmelerine izin veren esneklik sağlanabilir. Yöneticiler ve işletme bünyesinde çalışan her kullanıcı, yetki çerçevesinde konsolide edilmiş verilere ve işlenmiş bilgilere erişim sağlayabilir. Kullanıcıların veriler üzerinden işletme aktivitelerinin nasıl etkilendiğini görebilmesi, farkındalığı arttırabilir. Yöneticiler ve diğer karar vericiler, şirket KPI'larını mobil cihazlarla izleyebilir ve hızlı bir şekilde ayarlamalar yapabilir. Yöneticiler böylece değişime daha hızlı ve doğru tepki verme avantajına sahip olabilir. Örneğin gösterge panelleri ile üretimden kaynaklı kusurlu ürünleri ve nedenlerini, müşteri şikâyetleri ile birleştirerek ileride karşılaşılabilecek sorunlardan kaçınılabilir. Aksi durumda, ürün tasarımı ve üretim tahminlerine ait problemleri çözebilmek için yeni arayışlar içerisine girmesi gerekebilir. Başarılı bir tasarım geçirmiş, bilgiyi etkili bir şekilde kullanıcı ile paylaşabilen gösterge panelleri, işletme süreçlerine halen kullanılan üretim yazılımlarından daha fazla katkı sağlayabilir. Verilerinizle kolayca etkileşime girebilir ve üretim sürecindeki verimsizlikleri doğrudan görebilirsiniz. Üretim panelleri oluşturulurken, özel yürütülen proje yada çalışmalarda, kullanıcılara göre kişiselleştirmeler ve verilerinize göre gerçek zamanlı olarak güncellemeler kolaylaşabilir. İstenirse, malzeme kabulünden sevkiyata kadar işletme süreçlerinizi canlı ve özetlenmiş veriler ile izlenebilir. Gerektiğinde performans, kalite ve etkinliklere ait herhangi bir adıma detaylı bilgi için çalışma yapılabilir. Yöneticiler, kullanılabilirliği, performansı veya kaliteyi en üst düzeye çıkarmak için hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olacak verilere kolay ve hızlı bir şekilde erişebilirler.

### **1.3.2 Satın alma ve Tedarikçi Seçim**

Satın alma ve tedarik, iç içe iki farklı sürece atıfta bulunsa da, genellikle birbirlerinin yerine kullanılan terimlerinin ayrımını anlamak, çalışmada birçok kolaylıkları beraberinde getirir. Satın alma, bir işletmenin operasyonları için gerekli olan mal ve hizmetleri tanımlamak, tasarlamak, planlamak ve uygulamak ile ilgili bir dizi stratejik süreçten oluşur. Satın alma geleneksel olarak satın alma işlemini ihtiyaçların belirlenmesinden, ürün veya hizmetin nihai teslimatını sağlamaya kadar gerçekleştiren

işlev olarak tanımlanır; (Van Weele, 2005). Van Weele, satın almayı şu şekilde tanımlamaktadır: “işletmenin dış kaynaklarının, birincil ve destek faaliyetlerini yürütmek, sürdürmek ve yönetmek için gerekli olan tüm mal, hizmet, yetenek ve bilgilerin teminini en uygun koşullarda sağlayacak şekilde yönetmektir”. Satın alma, faaliyetleri, stratejik hedefleri ve pazardaki rekabet kabiliyetleri gibi birçok yönüyle işletme temelinde bağlı olduğu gibi, basit, anlaşılır bir süreci ve çok çeşitli kıstasları içinde barındırır. Başarıyı yakalamak ve sürdürebilmek için tedarikçi ve satın alma süreçlerinin geliştirilmesi, hedeflerinin ve stratejilerinin belirlenebilmesi için önemli bazı tedarik süreçleri şunlardır.

- Gereksinimleri açık ve anlaşılabilir olarak tanımlamak,
- Pazar araştırması yapmak,
- Tedarikçi ilişkileri yönetmek,
- Potansiyel tedarikçileri belirlemek,
- Teklif ve satışları almak ve değerlendirmek,
- Sözleşme geliştirmek ve yönetmek.

Satın alma kapsayıcı tedarik sürecindeki son adımdır, satın alma işlevi, aktiviteler arasında tamamlanmış ve karmaşık karar verme sürecinin en kritik noktasıdır. Tedarik süreci oldukça karmaşık olmakla birlikte, satın alma faaliyet alanı, mal ve hizmet satın almanın eyleme geçirilebilir detaylarını temsil eder. Satın alma işlevleri en az tedarik sürecinin işlevleri kadar önemlidir.

Belirlenmiş bazı satın alma süreçleri şunları içerir:

- Fiyat pazarlığı
- Teslimat planlama
- Satın alma ve onay
- Ödeme
- Faturalama
- Sevk işlemleri
- Teslimat

Tedarik süreçlerinin ve satın alma süreçlerinin uyumlu hale getirilmesi ile birlikte işletmeler, sadece öngörülemeyen satın alma karmaşıklığından ve olumsuz sonuçlarından kaçınmakla kalmaz, aynı zamanda sürdürülebilir ve uzun vadeli başarının sağlanmasına da yardımcı olmaktadır. Son on yılda, küresel anlamda iş ortamları önemli ölçüde değişti

ve gelişti (Ellram ve Liu, 2002). Rekabetin artması, farklılaşan müşteri ihtiyaçları ve hızla değişen teknolojideki gelişmeler, işletmeleri performanslarını arttırmaya zorlamaktadır. Yöneticiler, performansı arttırmak için tedarik zinciri süreçlerinde daha yalın ve etkili yönetim ilkelerine yöneldiler. Birçoğu temel yetkinliklere odaklanırken, tedarikçilerin yeteneklerini ve teknolojilerini kullanarak rekabet avantajı elde etmeye çalıştılar (Prahalad ve Hamel, 1990). Bu değişimin olumlu yansımaları ortaya çıkmakta, maliyetler azalmakta, kalite ve esnekliğin artmasına imkân sağlanmaktadır. Dolayısıyla kurum içindeki geliştirme ve iyileştirme faaliyetlerinde tedarikçi değerlendirme, çoğunlukla odak noktası halindedir (Tully, 1995). İşletmeler için satın alma, işbirlikçi ilişkiler geliştirme ve tedarikçinin ürün kalitesindeki iyileştirmeler, daha hızlı ürün geliştirme, daha hızlı teknolojiye uyum için yeteneklerinden yararlanma gibi stratejik bir araç olarak kabul edilmektedir (Ragatz vd., 1997). Alternatif tedarikçi seçeneklerin geliştirilmesine, teknolojilerin paylaşılmasına, kullanılmasına ve düşük maliyetli ürün tasarımına daha fazla yönelmektedir (Monczka vd., 1994). Bu durum satın alma ve tedarik sürecinin yönetilme ihtiyacını göstermektedir. (Wynstra, 2006) satın alma ve tedarik yönetimini “dış tedarikçilerin mal veya hizmetlerini satın almak amacıyla kurumların, faaliyetlerin organize edilmesi, başlatılması, yönetilmesi ve izlenmesi” olarak tanımlar. Bu tanım satın alma ve tedarik yönetiminin çeşitli yönlerinin yanı sıra tedarikçi katılımı ve gerekli olan ilişkilerin net bir şekilde anlaşılmasını sağlar. Tedarikçilere olan bağımlılık, tedarikçileri etkin bir şekilde yönetme ihtiyacını arttırarak, tedarikçi performans ölçüm sistemlerinin kullanımını gündeme tutmaktadır (Beijer, 2012).

Tedarik zincirlerinin, pazarların ve işletmelerin birbirleriyle olan bağımlılığı, tüm işletmeler için yeni tehditleri açığa çıkarmaktadır. Tehditlerle başa çıkabilmek için farklı iç ve dış kaynaklardan gelen veriler, entegrasyon sürecini takip eder, ardından işlenen verilerin içindeki bilgileri anlamak ve kararlar almak gerekir. Ancak kararlara dayalı olarak doğru aktiviteler, analiz araçlarını ve tekniklerini uygulamakla mümkündür.

Satın alma bölümünün, belirli kısıtlar içinde rekabetçi teklifleri değerlendirme için tedarikçiyi seçme sürecine liderlik etmesi beklenmektedir. Doğru tedarikçiyi seçmek, bir dizi fiyat listesini taramaktan çok daha fazlasını içerir. Seçim para için değer, kalite, güvenilirlik ve servis gibi çok çeşitli faktörlere bağlı olmaktadır. İşletmeniz için farklı faktörlerin önemi, nasıl değerlendirildiği, öncelikler ve stratejisine bağlı olmaktadır. Tedarikçi seçimi çoğu işletme için en önemli faaliyetlerden biridir ve tüm tedarik zincirinin verimliliği ve etkinliği üzerinde önemli bir etkisi vardır (Bracht vd., 2011;

Stephen, 2006). Üretim yapan işletmelerin toplam satışlarının %60'ından fazlasını satın alınan malzemelere ve hizmetlere ayırması olasıdır (Järvenpää vd., 2015). Ek olarak malzeme maliyeti nihai ürün giderlerinin% 70'ine kadardır (Nadoveza vd., 2013). Dolayısıyla, uygun tedarikçilerin seçilmesi satın alma maliyetinin düşmesine, ürün kalitesinin artmasına ve tedarikteki risklerin azalmasına neden olmaktadır (Mazumdar ve Kiritsis, 2012). Bu bağlamda doğru tedarikçiyi seçmek söz konusu olduğunda, çok çeşitli kriterler birlikte düşünülmelidir. Bu noktada seçim, hem nitel hem de nicel kriterlerin dengeye oturtulduğu çoklu kriterli bir problemdir.

#### **1.4 Tedarikçi Seçim Yöntemleri**

Tedarikçi seçim sürecini yürütmek için kullanılan model veya yaklaşımlardır (Li ve Fun, 1997). Günümüze gelinceye kadar tercih edilen seçim yöntemleri konunun uzmanları tarafından geliştirildi ve sınıflandırıldı. Yöntemlerin bazıları çok az ilgi görürken, bazıları teknolojinin imkânları başta olmak üzere bir çok sebepten tercih edilir durumdadır. Çoğunlukla bir işletme tercihini önce kendi ihtiyaçları doğrultusunda şekillendirirken, sonrasında çeşitli yöntemlerin güçlü yanlarının birleşimini alarak değerlendirmelerde bulunur.

Yapılan araştırmalarda uzmanların bir kısmı, tedarikçilerin çeşitli kriterlere göre derecelendirildiği ve tek bir puan ile temsilinin yapıldığı, doğrusal ağırlıklandırma modellerini önermektedir. Kategorik olarak model basit, uygulama aşamasında maliyeti az, hızlı bir çözümdür. Yöntem son değişimlerden etkilenen, yüksek düzeyde bir öznellik anlamına gelir ve bu nedenle doğruluğu kesin değildir (Petroni, 2000).

Ağırlıklı nokta modelinin uygulanması kolay, esnek ve tedarikçi seçim kararlarının optimize edilmesinde oldukça verimlidir. Doğrusal ağırlıklandırma modeline göre daha maliyetlidir, tedarikçi performans değerlerinden hareketle objektif bakış açısı verir.

Çoğunlukla veriye dayalı, nicel parametreler ile işlem yapılan matematiksel programlama modelleri, yapay sinir ağını ve temel bileşen analizi içerir. Yapay sinir ağı modeli maliyet ve zaman kazandırırken, uygulamada sürecinde bir uzmana ve yazılıma ihtiyaç duyar.

Temel bileşen analizi ise erişilebilirlik ve çakışan nitelikleri birlikte değerlendirebilen iki önemli özelliğe sahiptir (Bello, 2003). Yöntem sayesinde uzmanlar, değişen zaman ve ihtiyaçlarla tedarikçileri daha geniş olarak sınıflamaya başladılar.

Toplam maliyet yaklaşımları, parasal açılarından bir yönüyle ölçümlemeye çalışır. Yaklaşım maliyet oranını (Timmerman, 1986) ve toplam sahip olma maliyetini içerir (Ellram, 1990).

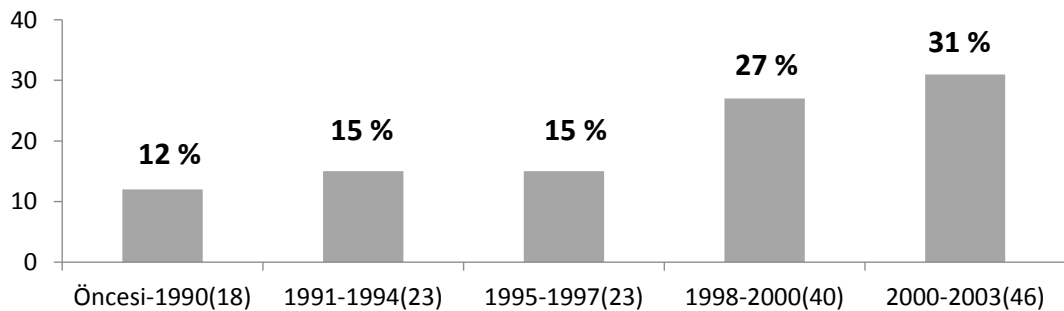
Maliyet oranı yaklaşım olarak, esnek ve karmaşık bir yöntemdir, maliyet muhasebe sistemi gereksinimine ihtiyaç duyar. Uygulamada karmaşıklığı nedeniyle zaman ve maliyet açısından oldukça pahalıdır, ancak önemli ayrıntıları izleme kabiliyeti sunar.

Bulanık mantık yaklaşımı, kaotik durumlarda tedarikçi performans değerlendirmesi için önlemler almayı sağlar (Chen-Tung vd., 2006). Yaklaşım ayrıca, uygun sipariş yakalamada karar vermeyi kolaylaştırır.

Çoklu öznitelik fayda teorisi(MAUT), satın alma uzmanlarının kaynak stratejileri formüle etmesini ve birden çok çelişen özneliği birlikte yönetebilmesini sağlama avantajına sahiptir. Bu yöntem yalnızca çevrenin daha karmaşık ve riskli olduğu uluslararası tedarikçi seçimi için kullanılır (Bross ve Zhao, 2004).

Karar vericinin karmaşık bir dizi parametreyi, hiyerarşi ve sıralayarak yapılandırmasına imkân sağlayan karar verme yöntemi, analitik hiyerarşi süreci(AHP)dir. AHP yöntemi uygulamada en çok tercih edilen yöntemlerden biri olduğu görülmektedir. Önemli bir avantajı sadeliğidir (Liu ve Hai, 2005). Yöntem nicel ve nitel kriterler içerir, çalışılması ve anlaşılması oldukça kolaydır. Alt kriterlerin kolaylıkla işlenebildiği ve sıralanabilmesinden dolayı karar vericiler için oldukça önemlidir. Analitik hiyerarşi süreç yöntemi çoğunlukla tedarikçi seçim yöntemi olarak kabul edilir, çünkü karar vericilerin tedarikçileri kriterlerin göreceli önemine ve tedarikçilerin uygunluğuna göre sıralamasına izin verir (Saaty, 1980). Karar vericiye, alternatif seçenekler oluşturan ideal bir metodoloji sunar. Ayrıca, iki analizin sonuçları, amaca ulaşmada alternatiflerin göreceli önemini hesaplamak için sentezlenir. AHP yaklaşımını yönlendirmek için yönetsel kararlar kullanılır (Yusuff vd., 2001).

AHP, insan kararları için bir oran ölçeği kullandığından, alternatif ağırlıklar, hiyerarşi hedefine ulaşmada kriterlerin göreceli önemini yansıtmaktadır (Maggie ve Tummala, 2001). Omkarprasad ve Kumar, (2006), Shukla'nın, (2016) yaptığı bir araştırmada AHP yönteminin giderek artan bir kullanıma sahip olduğu görülmektedir şekil 27.



**Şekil 27: AHP Yöntemine İlişkin Yayınlanan Makalelerinin Yıllar İçinde Dağılımı**

**Kaynak:** Maggie ve Tummla, 2001. Omkarprasad ve Kumar, 2006, Shukla'nın, 2016

Tedarikçi seçimi karar vermede iki kesin yöntem olarak AHP ve Fuzzy AHP'nin kullarımdaki basitlikleri nedeniyle yöneticiler için yararlı olduğu görülmektedir (Tahriri vd., 2008). Ek olarak, özellikle uluslararası tedarikçileri seçerken, kısa, uzun vadeli bir iş sözleşmesine girmeden önce kalite, fiyat, teslimat, hizmet ve iş kaydı gibi diğer ağırlıklı parametreleri izleyen politik, ekonomik, sosyal ve teknolojik güçleri analiz etmek için genellikle PEST analiz aracının kullanımı tercih edilir (Surajit Bag, 2011).

Sonuç olarak 1960'lardan bugüne gelinceye kadar tedarikçi seçimi konuları, araştırmacıların ilgisini çekmekte ve çekmeye devam etmektedir. Çalışmalar, tedarikçileri seçme aktivitesi işletme için stratejik bir yaklaşım olduğunu göstermektedir. Bugün bu durum değişen rekabet ortamı ve teknolojideki gelişmeler, tedarikçi seçimin önemini daha da arttırmaktadır. Biriken verinin kullanılabilmesi, birçok yöntem ve tekniğin kullanımında ve birlikteliğinde yeni arayışların da önünü açmaktadır.

### **1.5 Tezin Yapısı**

İş zekâsı ve gösterge panelleri üzerindeki sınırlı sayıda akademik yayın, genel olarak kullanım amaçları ve özellikle karar süreçlerine etkisi üzerindeki uygulamalar nedeniyle, bu tezin ilk bölümü teorik arka plan oluşturmaya ayrıldı. Sadece bir araştırma yerine, bir model geliştirilmesi üzerine yapılandırıldı. Tezin ilk bölümü, çalışmanın arka planını ve motivasyonunu daha önce yapılmış çalışmalar ile destekleyerek açıklayan, temel kavramların bir sözlüğü olarak başlar. İkinci bölümde önceki yapılan çalışmaların modele uygunluğuyla ilgili benzerlikleri değerlendirilir. Üçüncü bölüm, sadece bir araştırma ve inceleme yerine, satın alma sürecinde tedarikçi izleme ve değerlendirme bağlamındaki karar verme noktalarına destek olmak üzere iş zekâsı arka planında gösterge paneli modeli sunulur. Dördüncü bölümde model ile ilgili bulgular paylaşılır. Son bölüm olan sonuç ve öneriler, teorik yaklaşım ve elde edilen çıkarımlarla sonuçlanır.

## **BÖLÜM 2: ARAŞTIRMANIN ARKA PLANI**

### **2.1 Araştırma Arka Planı**

SpringerLink JSTOR, Business Source, ProQuest, Emerald, EBSCO, Scope, Google.scholar ve Wiley gibi araştırma veri tabanlarındaki anahtar kelimelere dayalı makaleler araştırılmıştır. Kullanılan anahtar kelimeler “gösterge panelleri”, “gösterge tabloları”, “görselleştirme”, “görüntü formatı”, “grafikler” ve “performans yönetimi / ölçümü” , “yönetim ve gösterge paneli” olarak belirlenmiştir. Disiplinler arası yaklaşımımız sayesinde araştırmalarımız konu odağını dağıtmadan üretim, yönetim ve karar verme bağlamlarında dâhil edilmiştir. Referanslar bugünden başlayarak geriye doğru incelenmiştir. Tablo 4'de gösterge panelleriyle ilgili en önemli bulguların bir özeti paylaşılmıştır.

Araştırmacılar, gösterge paneli kavramının farklı uygulama türleri ve geliştirilmesindeki farklı aşamaları, tartışma konusudur (Pauwels vd., 2009). Tanım olarak gösterge paneli, yönetim seviyelerinde karar almayı desteklemek amacıyla, iş performans verilerinin görselleştirilmiş ara-yüzüdür. İnternet ortamında farklı bir açıdan gösterge paneli, bir veya daha fazla hedefe ulaşmak için gereken en önemli bilgilerin görsel bir gösterimi ya da istenen bilgilerin tek bir ekranda bir bakışta izlenebilmesi için geliştirilen sofistike bir ara yüzüdür.

Bilim ve teknolojideki hızlı gelişmeler, verinin içeriğinde gizli kalmış örüntüleri çıkarmaya ve en etkili bir biçimde paylaşmaya imkân sağlar. Bu imkânları kullanarak, bireysel ve organizasyonel hedeflere ulaşmada, yapılan işin kalitesini arttırmada önemli bir performans yönetim aracıdır. Gösterge panelleri, karar vericilerin işle ilgili eğilimlerini, faaliyetlerini ve sorunlarını görsel olarak tanımlanmasını sağlar. Etkileşimleri ve aktiviteleri amacına uygun olarak iyileştirir. Sonuç olarak bilginin görselleştirilmesini ve sunumunu önemli hale getirir. Her bir gösterge panelinin kullanımına göre izleme planlama ve iletişim ve tutarlılık gibi çeşitli amaçları olabilir (Pauwels vd., 2009). İzleme, günlük aktivitelere ait ölçüm ve metriklerinin takibi için tercih edilirken, planlama, veri analizi ile elde edilen bilgiler üzerinden, geleceğe projeksiyon tutulur ve tahmin gerçekleştirilir. İletişim, veriden etkilenen organizasyondaki tüm paydaşlara, rafine edilen veri ve mesajların iletimindeki adıdır. Tutarlılık adı altında ise, ortaya çıkan ölçüm ve metriklerin doğrulanması ve kontrolü tercih edilir. İşlevsel ve görsel özellikler, gösterge paneline tasarımda yön verir. Amaca



uygun işlevsel bir gösterge paneli işletmenin her seviyesinde karar vericilere son derece yardımcı olacaktır. Görselleştirme bağlamında, iyi tasarlanmış bir gösterge paneli, kullanıcıya, bilişsel uyum ve bilişsel algı, zemininde hızlı bir bilgi iletimini gerçekleştirir. Maksimum veri miktarı, kullanıcısı tarafından minimum sürede işlenirse, görselleştirme etkilidir. Wheatley vd., (2012) göre görsel algı kavramsal öz ve algısal öz gibi iki unsurdan oluşur. Kavramsal öz, nesnenin anlamını ifade ederken, algısal öz, nesnenin renk ve doku gibi yapısal temsilini sağlayan görüntü özelliklerini belirlediğinde, beynin işlemine atıfta bulunur. Algısal sonra kavramsal öz bilgi olarak değerlendirilir. Bu noktada gösterge panelleri veri ve bilgilere ait görsellerin iş süreçlerine sağladığı katkıya göre değerlendirilir ve tasarlanır. Tasarımdaki görsellerin karmaşıklığı ve okunabilir veri kullanımının arasındaki denge önemlidir. Görsel karmaşıklık, “bir görüntünün sözlü bir tanımını sağlamada zorluk derecesi” anlamına gelir (Heaps ve Handel, 1999). Görsel karmaşıklık, nesnelerin sayısı, mesafesi, farklılığı ve yüzey biçimleri ile artabilir (Heylighen, 1997). Tersine, tekrarlanan tek tip kalıplar ve paneldeki nesnelerin mevcut bilgisi, görsel karmaşıklığı azaltır (Wheatley vd., 2012). Gösterge panelleri, nesnelere birbirinden ayırmak veya tanımak ve tanımlamak için genellikle renkleri kullanır (Goldstein, 2007). Gösterge panelinin tek bir ekrana sığmasının çok önemsenen bir kullanım şekli olmasının yanında, detay ve ek bilgilere de erişimi mümkün kılması gerekir (Eckerson, 2011).

Daha önce yapılan çalışmalar ve makaleler, tezde önerilen modelin anlatımına göre kendi içinde tarihsel sırayla paylaşılmıştır.

Sundström'a (2019) göre iş zekâsı sistemleri, bugüne gelinceye kadar, veri ambarları üzerinde yapılanma gerçekleştirilmektedir. Günümüzün her zamankinden daha erişilebilir olan iş zekâsı hizmetleri alanında işletmelerdeki karar vericiler, iş zekâsı uzmanlarından çok az veya hiç yardım almadan hazır uygulama araçları (Power BI) kullanarak kolaylıkla raporlar oluşturmaktadırlar. Özellikle henüz bir veri ambarı veya tamamen geliştirilmiş iş zekâsı stratejisi olmayan küçük ve orta ölçekli işletmeler kendi çözümlerini oluşturmaya çalışırlar. Bu yaklaşım bir iş zekâsı uzmanının eldeki verileri kullanarak kendi iş zekâsı yaklaşımının ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

Sundström'un 2019 yılına ait bu yazısında iş zekâsının önemine vurgu yapılarak, henüz biriken veriye ve kapsamlı bir bilgi sistemine sahip olmayan küçük ve orta ölçekli işletmelerin bile iş zekâsı sistemini uygulayabilmek için hazır uygulamaların çözümleri ayrıntılı verilmektedir. İstenenlerin iş zekâsı uzmanı ile çözümü, verilerin toplanması ve

işlenmesi sürecinin zaman alması, paylaşılması gibi durumlar süre ve maliyeti arttırmaktadır. Bu durum, bilişim teknolojilerine ve bilgi sistemine sahip işletmelerin, otomasyona dayalı çözümlere sahip olması, daha kolay ve yeter koşuldur. Bir başka açıdan, küçük ve orta ölçekli işletmelerin, iş zekâsı ve çözümlerinin organizasyonlarına sağlayacağı katkıyı görmüş olmalarıdır.

Riggins, F. ve Klamm (2017) makalesinde, her geçen gün verinin önemi artarken, gelişmiş analitik yöntemlerin, yönetim anlayışımızı değiştirip geliştirdiği zamanlarda, veri kalitesinin ve bütünlüğünün önemi dikkat çekici bir şekilde artmaktadır. Büyük bir sertifikalı kamu muhasebesi ve iş danışmanlığı şirketi, self servis iş zekâsı araçlarının yaygınlaşması nedeniyle, son kullanıcı yeniliğinin değişiminin yönetilmesi gerekmektedir. Kuruluşun dikkate alınması gereken alternatifler önermek ve şirketin nasıl ilerlemesi gerektiği konusunda yeni değerlendirmelere ve modellere ihtiyaç duyar. Temel işletme, muhasebe ve geniş yönetim yeterlilikleriyle ilgili disiplinler-arası yetenekler yer alır. Bu yetkinlikler ve üst düzey iş becerileri birlikte kullanılır.

Bir veri ambarı, işletme için tek bir gerçek veri kaynağı olarak hizmet etmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca iş zekâsı için gerekli olan tüm sistemleri kapsamı amaçlanmıştır ve veriler temizlenerek ve dönüştürülerek düzenlenir. Hata oluşumuna yer bırakmayan analitik kullanımına hazırdır [s. 23-26]. Çalışma, analitik verinin ve iş zekâsı yaklaşımlarının, işletme organizasyonundaki yönetim ve yürütme sürecini, değişime zorladığı anlaşılmaktadır.

Ferrari ve Russo (2017), veri analizi ve uygulama araçlarının kullanımı üzerine örnekler verilmektedir. İş gereksinimlerini karşılamak için kullanılan araçlar ve karmaşıklığın içinden çıkabilmek için kurulan modeller, çözüme dair tekniklerin değerini ortaya çıkarır. Bir veri modeli tasarlarırken dikkate alınması gereken önemli bir değişken, ayrıntı düzeyidir. Ayrıntı düzeyi, her bir tablo veya veri kümesindeki ayrıntı düzeyini ifade eder. Ayrıntı düzeyini artırmak, verilerdeki ayrıntı düzeyini azaltır, tersi de doğrudur. Veri modelleme bağlamında, şema terimi, her tablonun içerdiği veri türünü ve bunlar arasındaki ilişkilerin nasıl oluşturulduğunu ifade eder. [s.118]. Satın alma ve satıcılar üzerinden örneklenen yıldız şema modeli örneği detaylı bir şekilde analizini yapma imkânı vermiştir. Ayrıca seçilen modele uyararak, farklı modellerde aynı alan bilgisi ve aynı değer gereksiz tekrarlarını azaltarak, veri dosyalarındaki verimliliği arttırmak ve ilişkilerindeki belirsizliği önlemek açısından çok iyi bir seçim yapmak mümkündür [s.37-38]. Veriye ait doğru ayrıntı düzeyini seçmek, modelinin iş gereksinimlerini karşılamının

ve mevcut ayrıntı düzeyi ile birlikte ortaya çıkan performans maliyetleri arasındaki dengeyi yakalamanın anahtarıdır. [s.20-24]

Kaynaktan verinin organizasyonuna ve analizine dair uygun örneklemeler yapılmaktadır. Analiz aşamasında, bakış açısı genişletilmiş bir detaylandırmada, önemli bir kaynak niteliğindedir.

Tokola vd.'ne (2016) göre işletme zemininden en üst yönetime kadar tüm hiyerarşi seviyelerinde hedef odaklı ve gerçek zamanlı bilgi sağlama, işletmelerin çevik ve verimli üretimi kolaylaştırması önemli bir başarı çitasıdır. Çoğunlukla gösterge panelleri dijital tek ekranlı araçlar yardımıyla işletme performansı bilgilerinin sezgisel izlenmesini ve görselleştirilmesini destekler. Yazı, mevcut panel araştırması temel olarak bilişim teknoloji konularına odaklanır ve panellerin içeriğinin sistematik bir çalışmasından yoksun olduğu vurgusuyla işletmelerde anahtar performans göstergeleri içeren gösterge paneli uygulamalarına odaklanır [s. 619-624].

Makalede operasyonel gösterge paneli çalışması paylaşılmaktadır. Bu zeminde gerçekleştirilecek gösterge panelleri için iyi bir rehber niteliğindedir. Her geliştirilen gösterge paneli sadece ihtiyacın ortaya çıktığı bölüme dönük olarak kendi kısıt ve gereksinimleri ile tasarlanır. Benzer bölümler için klavuz niteliğindedir. Ancak çalışmamız farklı kısıt ve gereksinimlerine sahip olduğu gibi, iş zekâsı alt yapısına sahip olan farklı bir çalışmadır.

Salem ve Abdo'ya (2016) göre verinin dönüşümü, ETL işlemleri kaynak sistemlerdeki verilerinden, hedef sistemin gereksinimlerini karşılayacak şekilde yapılandırılmasını ifade eder. En önemli dönüşüm biçimi, her veriyi özelliğine göre, işlenebilir şekilde yapılandırmaktır. İkinci olarak gürültülü( eksik, bozuk veya hatalı) verilerin düzeltilmesi ve düzenlenmesidir [s.173-174]. Verinin yeni formatına evrilmesi aşamasında mahrem(bireysel ve işletmeye özel) bilgilerin temizlemesi gerekebilir. Bu ayrıntılı veri, rafine işlemleri iş zekâsının performansında ve görünümde, verinin kalitesini korumak için gereklidir [s.10-26]. Çalışmada, verinin rafine işlemleriyle ilgili çalışmalar incelenerek ve örneklenmektedir. Verinin doğru bir biçimde dönüştürülmesi, doğrudan veri kalitesini ve elde edilecek sonuçları etkileyeceğinden, doğru tercihler başarıyı arttıracaktır. Ancak, verinin görselleştirilerek paylaşılması, kullanıcıları üzerindeki etkileri ve gösterge paneli aracı kullanımı paylaşılmamaktadır.

Ferrari ve Russo'ya (2015) göre iş zekâsı analizi çoğunlukla veri modelleri üzerinde ek hesaplamalar yapılmasını gerektirir. Veriler, analistlerin erişim sağlaması gereken veri görsellerine ve KPI'larına kolaylıkla ulaşabilmelidir. Analistlerin üzerinde çalışabilmek için gereken tüm alanları değil hesaplama için gerekli verilerin hesaplanabileceği alanları içerebilir. Kısıtlı zaman aralıklarında tedarikçi verilerine kolaylıkla erişilebilir ve performansı ölçülebilir. Bir iş zekâsı uzmanının seçilen bir veya birden fazla tedarikçi için tüm bilgi gereksinimlerinin çıkarılması ve varyasyonlarının hesaplanması doğru ve iyi bir model tasarlamaktan geçmektedir. Ortaya çıkarılan model çalışma süresi boyunca iyileştirilebilir.

Kaynakta paylaşılan iş zekâsı modellerinin gelişimi ve yapılandırmasına dönük örnekler modellenerek ve değerlendirilmektedir. Çalışmanın yapılandırılmasında esinlenen, geliştirilmeye açık veri modellerinden yararlanılmaktadır. Ancak, kaynak da tam bir süreç modeli paylaşılmamaktadır.

Doherty ve Sorenson'ya (2015) göre, operasyonel seviyede çözümler üretmek için tasarlanmış bir iş zekâsı yaklaşımı, olası hata ve sorunları giderme eğilimindedir. İşletme zemininde ortaya çıkan teknik sorunlar, çalışanların motivasyonlarını dağıtacağından, görevlerinden de uzaklaştırmaktadır. Bir sistemin kullanıcı tarafından algılanan performansının, kullanıcı memnuniyetini nasıl etkileyebileceğini belirlemek için sistem yanıt süresi (SRT= System Response Time) metriği kullanılabilir. SRT, etkileşimli bir sisteme istek gönderen ve sonucu alan kullanıcısı arasında geçen süredir. Belirli bir görevin SRT'si için kabul edilebilir maksimum değer, görevin algılanan karmaşıklığıyla ilgilidir. Çalışanlar tarafından görevlerine yardımcı olacak iş zekâsı çözümleriyle birlikte, iş akışını sürdürmek önemlidir. Bu nedenle operasyonel seviyede günlük iş akışlarının yanı sıra sistem yanıt sürelerinin de kabul edilebilir seviyelerde olması gerektiği vurgulanmaktadır [s.4384-4391].

Yayınlanan çalışmada operasyonel seviyede iş zekâsı zemini üzerinde sistem yanıt süreleri çalışılmaktadır. Bu çalışmada, iş zekâsı çözümlerinin operasyonel seviye başta olmak üzere taktik ve stratejik seviyelerde de mümkünse gerçek zamanlı çözümlerin önemi anlaşılmaktadır. Çalışmamızda bu yönde bir yaklaşım ile model yapılandırılmıştır. Kaynakta, gösterge paneli üzerinden bilgi paylaşımı ve kullanıcı yanıt süresi ölçümü yapılmamaktadır. Dikkat çekici bir şekilde, bilgiye hızlı erişim ve yanıt süresinin, kullanıcı üzerindeki önemi vurgulanmamaktadır.

Erdal'a (2014) göre satın alma, tedarik zinciri yönetiminin hayati bileşenlerinden biridir.

Doğru kalitede ürün ve hizmeti hangi tedarikçiden ne zaman ve ne kadar bedelle tedarik ettiğiniz, rekabet avantajı elde etmede çok nemli ve başlangıcı oluşturmaktadır. Satınalma işlemleri temelde işletme kaynaklarının yönetimi olup, zaman, maliyet, kalite ve geliştirme noktasında fayda üretmektedir. Satın-alma sürecinin doğru şekilde yapılandırılması ve sürdürülmesi, doğrudan işletme fonksiyonlarına katkı sağlayacaktır. Satınalma başarısı ve başarısızlığı para ve zaman gibi iki temel parametrenin işletmeye olan katkısının da arttığı ve azaldığı görülmektedir. Sonuç olarak satın alma, işletmenin varlığını sürdürebilmesinin hayati öneme sahip olduğu bir birimdir[s.242-310].

Kaynakta satın alma süreçleri ve iş akışları ayrıntılı bir biçimde verilmektedir. Satınalma süreci yeni bilimsel ve teknolojik enstrümanlar ile yorumlanarak modellenmektedir. Ancak, verinin rafine edilmesinde yöntem ve tekniklere, gösterge paneli ve görselleştirme aşamaları konu edilmemektedir..

James'in (2012) yaptığı çalışmada, her geçen gün modern bilgi teknolojilerinin daha da geliştirilmesi, entegrasyonu, basitleştirilmesi ve otonom hale gelmesi, geliştirilen sistemlerin iş zekâsı yolculuğunu hızla mutlu sona ulaştıracaktır. Yarın hemen her sektörün faaliyetlerindeki aktörler ve sensörler "akıllı" olacak, bu da fonksiyonelliğin, ekonominin ve kolay yönetebilmenin gücüne sahip olacaktır. Gösterge paneli gibi hızlı ve kolay iletişim araçlarının yardımıyla karmaşık ve hesaplama gerektiren işlevler sıradan hale gelecektir.

Bugün endüstriyel otomasyon sistemlerinin kolay ve uzaktan yönetilebilir durumu hızla artmaktadır. Kurumsal kaynak planlama, üretim yönetim sistemleri ve otomasyon sistemleri gibi birçok veri kaynağının rafine edilmesi gerektiğidir. İletişim sistemlerine performans ve entegrasyon açısından yeni istekler gelmektedir. Endüstriyel alanda bu istekler, yeni teknolojilerin kullanımı ve otomasyon sistemlerinin iyileştirilmesi ile cevap vermeye çalışılmaktadır. Ayrıca bilgi sistemlerinin gelişen yöntem ve tekniklerle yeniden ele alınması, biriken verilerin işletme yararına kullanılabilmesi ve yeni teknolojik araçların birlikteliği sektörlerin pazarlardaki rekabet gücüne katkı sağlar[s. 64-67].

Yazıda, teknolojik araçların kullanımı, yöntem ve tekniklerin birlikteliğiyle ilgili yorumlar, gelecekte üretim yapan işletmeler için bir ipucu niteliğindedir. Bu bağlamda yakın geleceğe projeksiyon tutulduğunda, teknolojik ve bilimsel gelişmelerin birlikteliği için, örnek çalışma fikrini ortaya çıkarmaktadır. Kaynakta, yöntem ve tekniklerin birlikteliğine ve bütünleştirmesine vurgu yapılırken, herhangi bir model önerisi

yapılmamaktadır. Model önerisi ancak herhangi bir departmanın ihtiyaçlarına ve genel bir bakış açısına göre yorumlanarak, geliştirilmelidir.

Lempinen (2012) işletmelerde performans ölçümü için kullanılan, bir tür bilgi sistemi aracı olan gösterge paneli tasarlamak için bir çerçeve çizmeyi amaçlamaktadır. Performans ölçümüne dayalı bilgi sistemlerinin tasarımıyla ilgili konuların karmaşıklığı ve yayılması nedeniyle bir çerçeveye ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Performans ölçümü ve bilgi sistemleri için yapılan çalışmaların sentezinden yola çıkarak, gösterge paneli tasarımı için bir çerçeve paylaşmaktadır. Ayrıca, vaka çalışması üzerinden örnekleme yapılmaktadır. Araştırma yöntemiyle sistemin tasarımına ait kurallar ortaya çıkarılmakta ve tasarım geliştirilmektedir. Ek olarak, önerilen tasarım kuralları arasındaki bağlantılar modellenerek, gösterge paneli tasarımı için nihai şablon sunulmaktadır. Önerilen tasarım çerçevesinin kolaylaştırıcı özellikleri ve önemi, vaka bağlamında sunulmuştur. Farklı bir açıdan ihtiyaçlar ve ortaya çıkarılacak gösterge paneli, tasarım özellikleri üzerinde çerçeve belirlenmeye çalışılmaktadır [s. 109-130].

Makale, performans ölçümünün gösterge paneli üzerindeki vaka çalışması ile ilgili örnek bir yol haritası niteliğindedir. Çalışma tasarım ve uygulama penceresinden önemli bir kılavuz aracıdır.

Yigitbasoglu ve Velcu'ya (2012) göre, gösterge panellerinin, insanlarda bilinci arttırarak ve algılama yetenekleri üzerine yoğunlaşarak karar verme sürecini geliştirmesi beklenmektedir. İlginin artması ile birlikte gösterge paneli çözümleyicilerinin ve çözümlerinin de artması çok muhtemeldir. Popüler olması ve ilginin artmasının yanında, gösterge panelinin uygulama alanlarındaki etkinliği, rolü ve uygulanabilir özellikleri hakkında çok az şey bilinmektedir. Yazıda, organizasyonların gösterge panellerini uygularken dikkate alması gereken önemli parametrelerin, neler olduğunun belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmektedir. Gösterge panelleri, görselleştirmedeki kurallar ve özellikler, uyumlu bir biçimde kullanıldığında birçok iyi hazırlanmış geleneksel rapordan daha başarılıdır. Gösterge panellerinin bu noktada geleneksel raporlara göre çok daha iyi bir alternatiftir ve sunum biçimlerini güçlendirerek etkili bir iletişim zemini oluşturur. Gelecekte işletme zemininden üst yönetime kadar, kullanılan tüm bilgi akışı ve raporların gösterge paneli aracı ile sağlanacağı öngörülmüştür. Ek olarak, makalede farklı kullanıcılar veya görevler için hangi tür gösterge panellerin en iyi olduğu üzerine odaklanılır[s. 41-59].

Makalenin hemen her işletmenin farklı sorunlarına çözüm oluşturabileceği düşüncesinden hareketle, gösterge panelinin özellikleri, tasarımı ve bir araç olarak

seçilmektedir. Seçilen panel ve türlerinin, kullanıcı ve gösterge paneli ile olan etkileşimi detaylı bir şekilde ele alınmaktadır. Ancak gösterge panelini besleyen veri alt yapısı ve analizine dair konulara odaklanılmamaktadır. İş zekâsı ve gösterge paneli birlikteliği ile bir çözüm örneği paylaşılmamaktadır.

Pattnaik vd. (2009) çalışmasında, üretim yapan işletmelerin küresel rekabetin yoğun baskısıyla, işletmenin öne çıkan gücünü ve avantajlarını iyileştirmek ve sürdürmek için yenilikçi stratejiler araştırmakta olduğunu belirtir. Bu tür bir strateji, son on yıldan beri hem araştırmacılardan hem de uygulayıcılardan büyük miktarda dikkat çeken Tedarik Zinciri Yönetimi'dir. Hammade tedarik edilmesinden, son ürün teslimatına ve kadar müşteriye kadar tüm endüstriyel kuruluşlardaki faaliyetlerin rolünü üstlendiği için son zamanlarda çok dikkat çekmiştir. İyi tasarlanmış tedarik zinciri sistemleri, verimliliği ve ürün kalitesini önemli ölçüde yükseltir ve nihayetinde müşteri memnuniyetini ve kârlılığını artırmaktadır. Bu yazıda, tedarik zinciri entegrasyonuna ilişkin imalat mühendisliği perspektifi sunulmaktadır.

Yazıda tedarik zinciri yapılanması örneklenerek, ihtiyaç olan bölümün kısıtları altında uyarlanabilir bir sistem tasarlanmaktadır. Sonuç olarak tedarik zinciri sistematiğine uygun çözümler geliştirilmektedir. Yazının yeni teknolojik çözümlere dair öneri ve örneklemeleri bulunmamaktadır.

Jun vd.'na (2009) göre, modern işletmelerde, karar alma sürecini karmaşıklaştıran çok miktarda veri toplanmaktadır. Mevcut "kitle verileri, zayıf bilgi" durumunun nasıl değiştirileceği, daha iyi iş-karar verilmesini destekleme ve işletmelerin kârlarını artırmalarına yardımcı olmak ve pazar payını iş dünyası ve BT sektörünü karşılıklı sorun haline getirmektedir. İş zekâsı teknolojileri zamanın gerektirdiği şekilde ortaya çıkar. ETL, teknik servis ve karar verme desteğini sağlayan iş zekâsı projesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu makalede, ETL'nin ana modülü olan ETL'ye, ETL'nin optimizasyon şemasına ve ETL sürecinin spesifik uygulamasına genel bir bakış sunulmaktadır[s. 48].

Makale analitik veri-tabanı oluşturmada iyi bir şablon niteliğindedir. Ancak verinin uç noktada servis edilirken kullanılan araç ve yöntemler belirtilmemektedir.

Rasmussen vd.'nin (2009) çalışmasında, gösterge panellerinin tanımlamaları ve gereksinimlerinin ne olduğu üzerinde durulurken, artan popüleritesi ve etrafındaki bileşenleri kapsar. Genel anlamda işletmedeki panel çalışmalarına ait temel faaliyetler verilmiştir. İş zekâsı mimarisinin gösterge panelleri için öneminden bahseder. Hem

gerçek zamanlı hem de veri ambarı tabanlı gösterge paneli alt yapısına dikkat çeker. Gösterge panellerinin tanımlarına ve çeşitliliğine vurgu yapılırken, farklı birimler için farklı gösterge panellerinin çalışması gerektiği belirtilmektedir. Panellerin tasarımında dikkat çekici kavramlar incelenmektedir. Ortaya çıkarılacak gösterge paneli projelerinin organizasyonu ele alınarak, etrafındaki paydaşlar ve sürecin yönetimi detaylandırılmaktadır. Gösterge paneli projeleri veri-tabanı ve yazılım geliştirme süreçlerinin bilgisinden yararlanır. Bunların yanında her gösterge paneli projesine temel oluşturan, anahtar performans göstergesi oluşturulmasına vurgu yapılır.

Kaynakta gösterge panellerinin genel çerçevesi çizilerek bileşenleri detaylı bir biçimde paylaşılmaktadır. Ancak bir vaka üzerinde çözümün tüm detayları, kültürel farklılıklar ve kullanıcı beklentileri paylaşılmamaktadır. Çalışmamızda ihtiyaç duyulan verilerin rafine edilmesinde kullanılan yöntem ve teknikler ile izlenebilirliğe dair model belirtilmemektedir.

Rainardi'ye (2008) göre, veri kaynaklarından elde edilen verilerin konsolidasyonu ve rafine edilerek boyutsal ve normalleştirilmiş verilerin biriktirilmesi, veri depolama veya veri ambarı olarak bilinir. Veriler sonrasında belirli kurallar ile periyodik olarak güncellenir. Güncel olarak tutulan veriler iş zekâsı çalışmaları için kullanılabilir gibi farklı amaçlar içinde analiz edilir, sorgulanır. Veri ambarları genellikle birkaç yıllık geçmişe sahiptir. İşletmeler için güvenilir, doğru tek bir veri kaynağına sahip olma idealine ulaşmak, gerçek dünyadaki bir iş ortamında oldukça zor bir hedeftir. Bu noktada veri ambarlarının birden fazla sistem için veri kaynağı olarak kullanılması amaçlanmaktadır ki böylece hepsi aynı verilere aynı formatta erişebilir [s. 1-4]. İş zekâsı gelişimi için veri seti birlikteliği sağlamak amacıyla iki farklı yaklaşım belirlenmektedir. Verileri tek bir veri ambarında birleştirmek veya kaynak verilere doğrudan bağlanmak. İki farklı yaklaşımda ortak olan erişim ve verinin tasarımıdır. Her iki duruma cevap oluşturabilmek için bugün geliştirilen çözüm, ayıkla, dönüştür ve yükle (ETL) işlemiyle elde ediliyor [s.173-174]. ETL aşamalarının temel amacı, bir ETL analitik veri-tabanı sisteminden kaynak veri sistemlerine bağlanmak daha sonra verileri kullanıma uygun şekilde dönüştürmektir. İş zekâsı için kullanıma hazırlanan ve dönüştürülen veriler daha sonra hedef sisteme, veri ambarına yüklenir [s.174-177]. Operasyonel verilerin rafine edilmesindeki zorluklardan birisi gürültülü olmasıdır. Yani eksik bozuk ya da yanlış verilerin ayıklanması yada en aza indirilmesi verinin yapısal olarak tasarlamadan önceki en önemli bir çalışmasıdır. Çalışmanın öneminden dolayı ETL işlemleri aşamalı olarak



yapılandırılmalıdır [s.173, 181-184]. Son tahlilde ETL işlemlerinin sonucunda veriler, veri ambarı ve analitik veri tabanı alt yapısı oluşumu ile tamamlanır. İş zekâsı gereksinimleri söz konusu olduğunda ETL sistemi ve analitik veri-tabanı sistemi aynı tanımlama ile ifade edilir[s.173-174]. Analitik veri-tabanı sistemi, birden fazla iş zekâsı ve çözümlene başvurularına cevap oluşturabilir kabiliyettedir.

Kaynaktan elde edilen bilgilerden, iş zekâsı teknik alt yapısı detaylı bir biçimde örnekleri ile verilmektedir. Çalışmamız için veri alt yapısının tasarlanmasında anoloji yaklaşımıyla iyi bir zemin oluşturmaktadır, ancak çalışmamızın görselleştirme ve gösterge paneli çözümleri için ayrıntılar verilmemektedir.

Allen ve Terry'nin (2005) çalışmasında, veri ilişkileri ve modelleri üzerinde detaylar paylaşılmaktadır. Veri ilişkilerinin temel özelliği, ilişki kurulacak anahtar alanların belirlenmesi ve kullanılmasıdır. Bu bağlamda, ilişkileri kısıtlayan ve ilişkinin yönünü hesaba katmayan üç tür çözümlene vardır. Bire-bir, bire-çok ve çoktan çoğa. Satın alma siparişleri ve satıcılar arasındaki ilişkinin zemini birebirdir. Her satın alma satırı birebir örneklemeyle sadece bir satıcıyı referans verebilir. Her satıcı birden fazla sipariş satırına sahip olabilir. Dolayısıyla satıcı ve siparişleri, ayrı bir düzenlemeyle yapılandırılmalıdır. Öyle ki sipariş satırları üzerinden satıcı kimliğine dair görseller oluşturulabilir [s. 75-78].

Kaynakta, veri ilişkileri üzerine detaylı teorik ve pratik bilgiler verilmektedir. Alıcı ve tedarikçi arasındaki ilişki, grafik ve örneklemelemlerden esinlenerek, çalışmamızda tedarikçi hayat eğrisi olarak modellenmektedir.

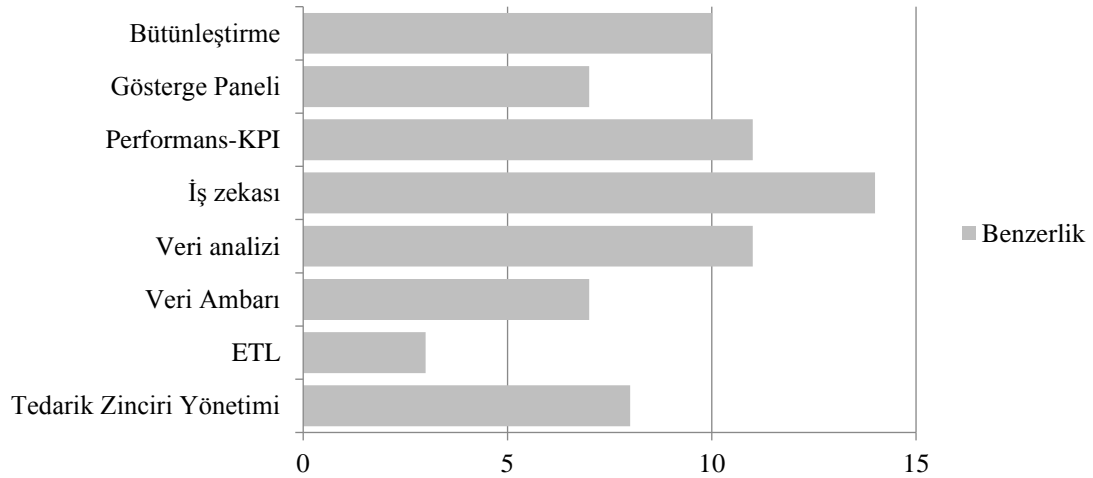
Çalışma modelimizdeki ve kaynaklardaki konu başlıklarının benzerlikleri tablo 4 ile gösterilmektedir. Benzer yönlerin üzerinde durulan çalışmalar, modelimizin yaklaşım yönünü destekler. Tablodaki benzerlik noktaları model üzerinden okunmaya çalışıldığında iş zekâsının öne çıktığı görülmüştür. Model açısından tablodaki benzerlik durumunun gösteren grafik şekil 28 ile verilmektedir.

**Tablo 4:Benzerlik Durum Tablosu**

Çalışma modelinin kaynaklardaki benzerlik durumunu								
	Tedarik Zinciri	ETL	Veri Ambarı	Veri analizi	İş zekâsı	Performans-KPI	Gösterge Paneli	Bütünleştirme
1	+	-	+	+	+	-	-	-
2	+	-	+	+	+	-	-	+
3	+	-	-	+	+	+	-	-
4	-	+	+	+	+	+	-	-
5	-	-	+	+	+	+	-	+
6	+	+	-	+	+	+	-	+
7	+	-	-	+	-	+	-	+

8	+	-	-	+	+	-	+	+
9	-	-	+	+	+	+	+	+
10	-	-	+	+	+	+	+	+
11	+	-	-	+	+	+	+	+
12	-	-	-	-	+	+	+	+
13	+	+	+	-	+	-	-	-
14	-	-	-	-	+	+	+	+
15	-	-	-	-	+	+	+	+
<b>TOPLAM</b>	8	3	7	11	14	11	7	10

Tablo 4'de, iş zekâsı çözüm metodolojisi ve kullanımlarının oldukça ilgi çekici olduğu görülmektedir. Makale ve uygulamalarda çalışma zemini, çoğunlukla operasyonel seviyedir. Dokuz çalışma, operasyonel seviyede otomasyon süreçlerine aittir. Taktik seviyede, iki çalışma sorun bazlı yapılırken, sadece bir çalışma otomasyona dönük olarak yer almaktadır. Taktik seviyede, mobil uygulamada herhangi bir çalışma yoktur. Öne çıkan lojistik sektörüne dönük çalışma, özel gereksinimlere göre yinelenebilir olarak yapılandırılmaktadır. Bu özel çalışma, sürdürülebilir bir çalışma olması dolayısıyla benzerdir, ancak mobil paylaşımın olmaması önemli bir farklılıktır.



**Şekil 28: Model ve Kaynak Benzerliği**

Geliştirilen modelin en dikkat çekici ortak noktası iş zekâsı üzerine olan çalışmalarıdır. Bugün araştırmaların birçoğu iş zekâsı araçları ile birlikte, biriken verileri analiz etme ve sorunları çözme çabası içindedir. Bu çabalar en çok veri analizi yapan uygulamalarda görülmektedir. Çalışılan gösterge paneli modelinin dikkat çekici ortak noktası iş zekâsı çalışmalarıdır. Uygulamalar sorunlara hızlı çözüm getirirken her geçen gün bu çözümleri sürdürülebilir kılmak zorlaşmaktadır. Dolayısıyla, sorunlara kısa zamanda çözüm getirmek ve yeterli uzman bulabilmek, yakın geleceğin en ciddi dar boğazı olarak öngörülmektedir (VanLoon, 2019). Şekil 28'de bu ihtiyacın iş zekâsından sonra,

performans ve veri analizi üzerine araştırmaların arttığı ve bu alanda yapılan çalışmaların birlikteliği görülmektedir. Gösterge paneli bu bağlamda önemli bir sunum aracı olma niteliğindedir. Veri ambarı ve ETL ile ilgili yapılandırılmalar, taktik ve stratejik seviyede ihtiyaç duyulan iş zekâsı çalışmalarına uygun bir altyapı oluşturmaktadır. İş zekâsı çerçevesinde yapılan bu çalışmalar daha çok veri analizi yapan paket programlarda görmekteyiz. Paket programlar sorunlara hızlı çözüm getirirken işletme için maliyeti yüksek ve sürdürülebilir olmaktan uzaktır. Sürdürülebilir, gerçek zamanlı, hızlı ve doğru karar vermek işletmeler açısından son derece önemlidir. Ek olarak, yöntem ve tekniklerin birlikteliği çalışmaların bir diğer ortak özelliğidir. Gösterge paneli bu bağlamda, bütünleştirici bir sunum aracı olma niteliğindedir. Gösterge paneli modeli taktik ve stratejik seviyede ihtiyaç duyulan iş zekâsı çalışmalarına uygun bir altyapı oluşturmaktadır. Tabloda paylaşılan gösterge paneli modelinin özellikleri, işletme bünyesinde aranan zm destekleyen, yöntemlerin birlikteliğini ne çıkaran, yeni bir yaklaşım örneğidir. Dolayısıyla, araştırmacıların ilgisini çekecek yeni bir yol haritası niteliğindedir.

## BÖLÜM 3: TEORİK ÇERÇEVE

### 3.1. Giriş

Karar vericilerin sınırlı rasyonellikleri ve bilgi sistemlerinden rehberlik sağlamak için ölçeklenebilir çözümlerin ortaya çıkarılmamasından kaynaklanan duraksamalara yönelik yeni çözümlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bugün, iş modeli sürecinde biriken veri analizinden karar desteği alma yöntemleri sınırlıdır (Dellermann vd., 2017). Bunlardan en önde geleni, mevcut bazı araştırmalarda gösterildiği gibi kurumsal firmalara rehberlik sağlamak için BT destekli araçların kullanılmasıdır (örneğin, Gordijn ve Akkermans 2007; Haaker vd., 2017; Daas vd., 2013; Euchner ve Ganguly, 2014). Araçlar çoğunlukla, işletmeler için iyi sonuç çıkarabilecek biriken verilerin ve öngörülerin analizine dayanır. Bu anlayışın uygulanabilirliğinde, iş fikirlerinin belirsiz olması, sürdürülebilir ve ekonomik olmaması, karar vericileri rekabetçi pazarda zorlamaktadır. Bugün kurallara bağlı yinelemeli karar destek motorlarının, biriken veri analizinde sürdürülebilir bir bilgi paylaşımı sağlaması, erken aşama bir girişim modeli gibi görünmektedir. Erken aşama girişimlerin henüz bir pazarı yoktur, ancak gelecekte çarpıcı bir büyüme potansiyeli beklenmektedir (Alvarez ve Barney, 2007). Girişimcilerin, bilim ve teknolojiye destek olarak arayışa yönelmesi, uzmanları gerçek dünyada çözüme yardımcı olan yeni ve yenilikçi bir model arayışına itmektedir. Bu noktada çalışma beş aşamadan oluşmaktadır.

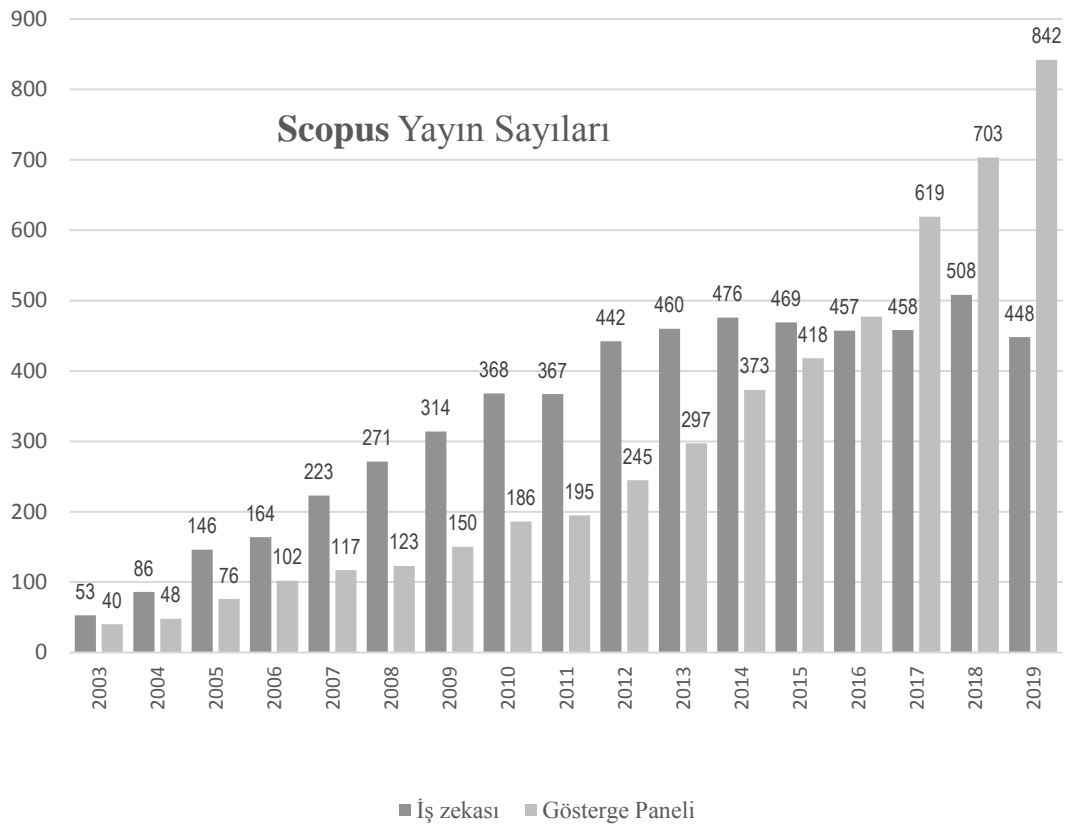
1. Problem tanımlama ve motivasyon,
2. Çözümün amaçları,
3. Tasarım ve geliştirme,
4. Gösterim,
5. Değerlendirme ve Sonuç.

Çalışmada araştırma yaklaşımımızın problemini formüle etmek için, model hakkındaki mevcut literatür gözden geçirildi. Literatür çalışmasında tüm bileşenler incelendi, bütünleştirildi ve kavramsal model yapılandırıldı.

Bugünün işletmeleri arasındaki rekabet, kullandıkları tedarik zinciri bilgi sistemleri üzerine evirildi (Christopher, 2005). Başarılı olabilmek için yalnızca kendilerine güvenen işletmeler, performanslarını artırabilmek için tedarik zincirindeki diğer aktörlerin performansına son derece bağımlıdır. Tedarik zincirindeki tedarikçilerin artan önemi tedarikçi performans değerlendirme ihtiyacını arttırmaktadır (Van Weele, 2009).

Tedarikçi izlenebilirliğinin devamlılığı, işletme için gerekli olan yeterli performans seviyesini yerine getirip getirmediğini değerlendirmesine yardımcı olur (Simpson vd., 2002). Tedarikçi performanslarının daha iyi anlaşılabilmesini sağlamak için, operasyonel ve biriken veriler analizi ile birlikte satın alma metriklerini iş zekâsı altyapısı şablonunda gösterge panelinde izleyebilmek istemektedirler (Gustafsson ve Karlsson, 2012).

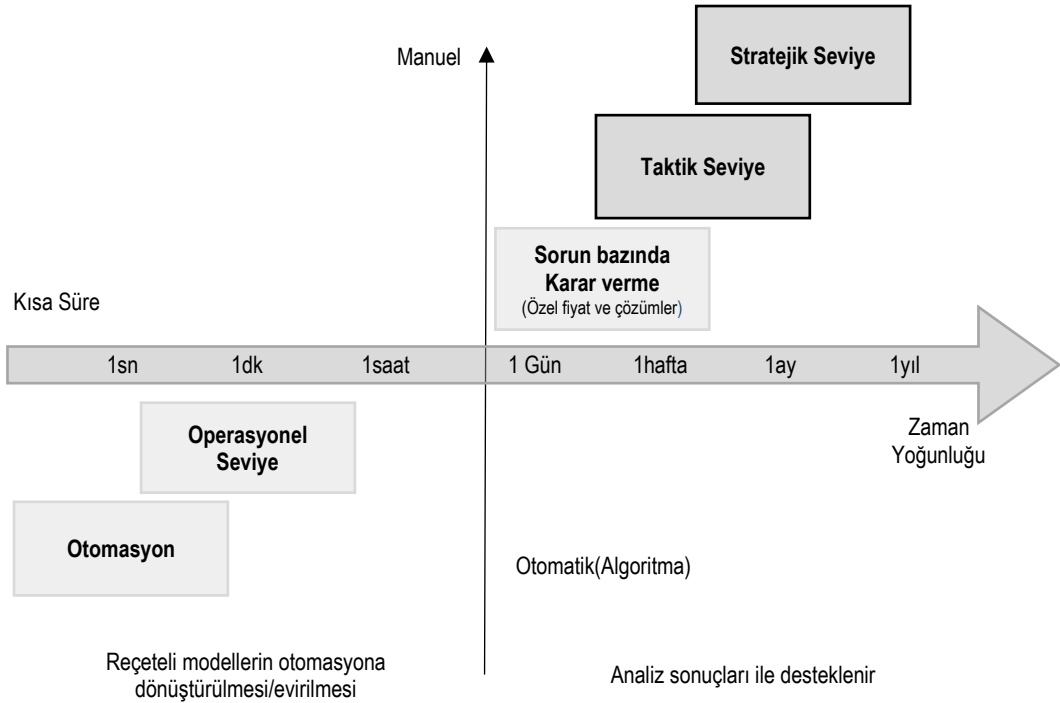
Bilgi teknolojilerinin gücü, performans ölçümleri için en önemli araçtır (Neely, 1999). Bu bağlamda, şekil 29’da verilen bir araştırmada gösterge paneli (dashboard) ile ilgili yayın sayıları son dönemlerin ilgi çekici enstrümanlardan biri olduğunu göstermektedir.



**Şekil 29: 2011-2019 Yılları Arasındaki “Gösterge paneli” Yayın Sayıları**

**Kaynak:** Scopus, 2019

İletişim araçlarının hemen her noktadan erişimi mümkün olması, gösterge panelinin bilişim uzmanlarının dikkatini çekmeye başladı. Ayrıca, gösterge panelinin kullanıcılarına, bilgiyi hızlı ve anlaşılabilir bir şekilde ulaştırma imkânı vermesi, ilginin başlangıcı haline getirdi. Özellikle biriken verinin analizi ve elde edilen bilgilerden fayda üreten işletmeler birçok sorununa çözüm bulmaya başladı. Veri analizinin işletmelere kattığı rekabet avantajları, rafine verinin organizasyon içinde her noktadan paylaşımını ihtiyaç haline getirdi. İşletmelerin operasyonel seviyede karar destek bilgi sistemine ek bir çözüm olarak kullanılmaktadır. Ardından şekil 30 ile gösterilen gerçek zamanlı olarak bilgiye erişim çözümünde çalışmalar devam etmektedir.

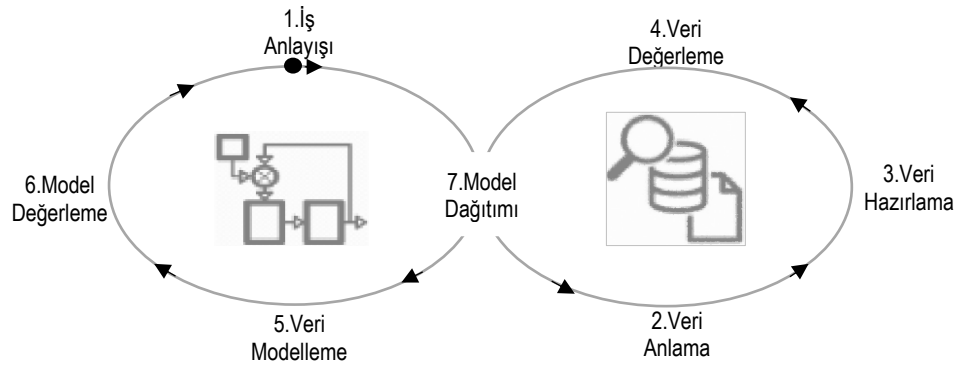


**Şekil 30: Gerçek Zamanlı Karar Verme Sürecinin Gelişimi**

**Kaynak:** VanLoon, 2019

Şekil 30'da işletme zemininde karar destek sistemlerinin gelişimi, anlık olarak bilginin paylaşımı sürecinin tamamlanmasıyla birlikte, gelişmeler devam etmektedir. Öyle ki operasyonel seviyede tanımlanan iş zekâsı disiplinini, otomasyon sürecinin içinde yinelemeli bir biçimde, kullanma çabasıyla birlikte sürdürülmektedir. Taktik seviyede karar vericilerin, ihtiyaçlara sorun bazında çözümler üretmeleri, zaman ve maliyet anlamında çok ekonomik değildir. Bu noktada taktik ve stratejik seviyede analiz edilmiş veriye erişim çok kolay olmasa da, çözüme dair teknolojik araçlar geliştirilmeye devam

etmektedir. Veri işlenmesinin ve sonuçlarının karar noktalarında kullanmanın ön plana çıktığı bir süreç yaşanmaktadır. Bu sürecin şemsiye ifadesi olarak tanımlanan veri biliminin yaşam döngüsü iş hedefine ulaşabilmek için analitik yöntemler ile verilerden tahmin üretme süreci olarak tanımlanır. En doğru tahmin ve öngörü üretmek ile iş hedeflerine ulaşabilmek doğru modeli oluşturma ve doğru analitik yöntemlerin seçimiyle doğrudan ilgilidir. Şekil 31 ile gösterilen tüm süreç veri temizleme, hazırlama, modelleme ve modeli değerlendirme gibi bir dizi adımı içerir. Doğru modelin yapısı, problemin çözümünde takip edilecek genel yapıya ait adımlara sahip olmalıdır. Ayrıca, genellikle bir analitik sorunun çözümünde herkes tarafından bilinen ve uygulanan veri madenciliği CRISPM-DM (Cross Industry Standard Process Model for Data Mining) çerçevesi kullanılır.



**Şekil 31: Veri Bilim Yaşam Döngüsü**

**Kaynak:** SlideTeam, 2019

**1. İş Anlayışı:** İş hedefinin net bir biçimde anlamak son derece önemlidir. Sürecin döngüsel olarak iş hedefinin etrafında döner. İyi tanımlanan ve anlaşılabilir iş hedefleriyle birlikte, özel analiz sonuçları belirlenir.

**2. Veri Anlama:** Mevcut tüm verilerin toplanması ve anlaşılmasından sonra, hangi verilerin kullanılabileceğinin tespitidir. Bu adım, verilerin, yapılarının, alaka düzeylerinin, veri türlerinin tanımlanmasını içerir. Kısaca, iş hedefine ulaştıracak verilerin keşfedilerek, elde edilebilecek her türlü bilgiyi ayırt etmektir.

**3. Veri Hazırlama:** Veri hazırlama, tüm yaşam döngüsü boyunca en çok zaman alan ancak tartışmasız en önemli adımdır. Bu adımda ilgili verilerin seçilmesi, veri kümelerinin birleştirilmesi, entegre edilmesi, temizlenmesi, eksik değerlerin silinmesi gibi adımları içerir. Yeni veriler oluşturmak, mevcut verilerden yeni özellikler elde etmektir. Verileri istediğiniz yapıda biçimlendirerek, istenmeyen sütunlar ve özellikleri temizlenir.

4. Veri Değerleme: Keşfe dayalı veri analizi olarak ifade edilebilir. Bu adım, gerçek modeli oluşturmadan önce çözüm ve onu etkileyen faktörler hakkında fikir edinmeyi içerir.

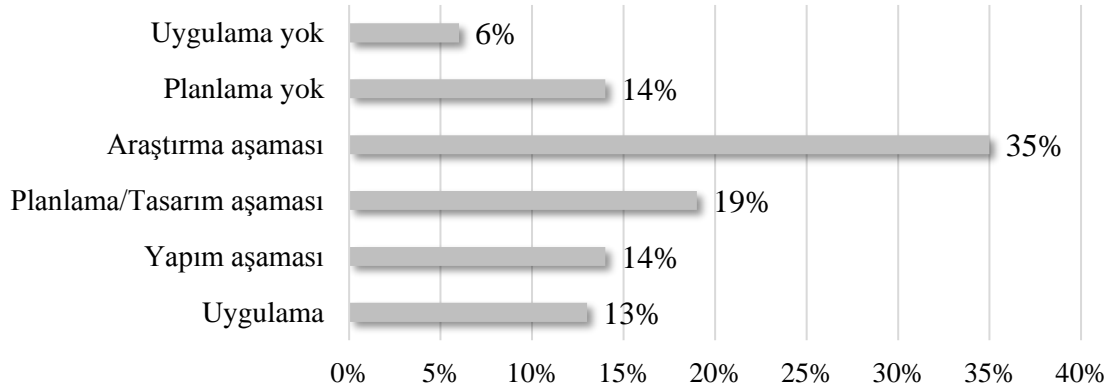
5. Veri Modelleme: Veri modelleme, veri analizinin kalbidir. Bir model hazırlanan verileri girdi olarak alır ve istenen çıktıyı sağlar. Bu aşama, sorunun bir sınıflandırma problemi mi, yoksa bir regresyon problemi mi veya bir kümeleme problemi mi olduğu uygun model tipinin seçilmesini içerir. Model ailesi seçildikten sonra uygulama algoritması seçilir. Seçilen algoritma test edilerek model doğrulanır.

6. Model Değerlendirme: Modelin kontrolü yapılarak değerlendirilir. Model, değerlendirme metrikleri üzerinden bir veri seti ile sınanarak test edilir. Değerlendirme beklenen sonuç elde edilene kadar tüm modelleme süreci tekrar edilir. Model değerlendirme en iyi bir modeli seçmemize ve geliştirmemize destek olur.

7. Model Dağıtım: Veri bilimi yaşam döngüsünün son adımudur. Model kullanılabilir formatta istenilen paylaşım ortamında kullanıma sunulur.

Veri biliminin çok çeşitli ve geniş yelpazede verileri analiz etme kabiliyeti, sonuçlarını da çeşitli alanlarda kullanılabilir hale getirir. Ancak, iş zekâsı daha statik ve kısıtlı veri kullanımı nedeniyle, işletme yöneticilerinin veri odaklı kararlar verebilmeleri için destek sonuçları veya sistemleri sunar. İş zekâsı uygulamaları, işletmelerin bugün verinin analizindeki ilk akla gelen ve olası çözümüdür. Ancak verinin analizinden sürdürülebilir çözümler elde edilebilmesi için erken aşamada modellerin ortaya konulmasıyla başlanır. Erken aşamada sürdürülebilir modellerin, var olan karar destek sistemlerine bütünleşik iş zekâsı sistemleri tasarlanır. Hali hazırda iş zekâsı zemininde gelişmeler erken gibi görünse de gösterge paneli kullanımının hızla arttığı sektörlerde şekil 32'den de anlaşıldığı üzere veri analizi arka planında performans gösterge paneli adı altında çalışmalar yürümektedir.





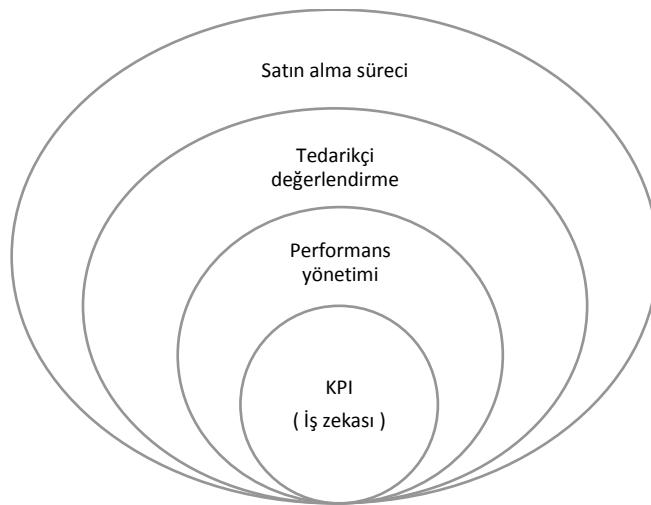
**Şekil 32: İşletmelerin Performans Gösterge Paneli Kullanım Oranları**

**Kaynak:** Eckerson, 2011- TDWI, 2004

Performans gösterge paneli çalışmaları, iş zekâsı eksenindeki yinelemeli karar destek sistemlerinin ilk çözümlerini tanımlamaktadır. Şekil 32'de gösterilen araştırma sonuçları performans gösterge panellerinin, sahadaki karşılığına göre uygulama aşamasından fazlası herhangi bir şekilde planlamaya dönüşmediğini göstermektedir. Kullanım oranları halen biriken verinin, gösterge paneli ile sunumundan önce yinelemeli ve sürdürülebilir bir uygulama modelinin olmadığını göstermektedir.

### 3.2. Teorik Çerçeve

Şekil 33 ile gösterilen dört katmanın her biri, teorik çerçeve içindeki bir alt bölüme karşılık gelir.



**Şekil 33: Satın Alma Sürecinin Teorik Çerçevesi**

Yukarıdan itibaren çalışma daraltılarak incelenir ve ölçümlenir. Satın alma aşamasında süreç incelenerek, öncelikle çözülmesi gereken aşama belirlenir. Tedarikçi değerlendirme aşaması satın alma ve diğer süreçleri en çok etkileyen karar noktasıdır. Değerlendirme aşamasını etkileyen metriklerin performans göstergeleri ile ölçülebileceği tespiti yapılır. Son aşamada, teoride en çok tercih edilen anahtar performans kriterleri ve sahadan alınan ihtiyaçlar doğrultusunda tek bir gösterge (tedarikçi hayat eğrisi) üzerinden okuma yapılarak kullanıcıyı karar noktasına taşımının çalışması yapılır.

### 3.3. Satın Alma Süreci

Satın alma, ihtiyaçların belirlenmesinden, ürün veya hizmetin nihai teslimatını sağlamaya kadar geleneksel olarak satın alma işlemini gerçekleştiren işlev olarak tanımlanır. Van Weele, (2009) satın almayı şu şekilde tanımlamaktadır: “Şirketin birincil ve destek faaliyetlerini yürütmek, sürdürmek ve yönetmek için gerekli olan tüm mal, hizmet, yetenek ve bilginin temini sağlanacak şekilde şirket kaynaklarını en uygun koşullarda kullanma işlevidir.” Baily vd., (2005) ve satın alma işlevinin ana hedeflerini şu şekilde tanımlamaktadır:

- Kurumun ihtiyaç duyduğu malzeme ve hizmeti karşılamak.
  - En iyi tedarikçileri seçmek, işbirliği yapmak ve müzakere etmek.
  - Kalite ve değer arasında doğru dengeyi sağlamak.
  - Yeni ürünlerin etkili bir şekilde geliştirilmesini desteklemek.
- Malzeme ve hizmetin sürekliliğini sağlamak.
- Alternatif tedarik kaynakları bulmak ve geliştirmek.
- Mevcut tedarikçilerle etkin ilişkiler sürdürmek.
- Verimli ve akıllıca satın almak.
- Kurum içi bilgi paylaşımı ile etkili satın alma yürütmek.
- İşletme hedefleri için tüm kaynakları(insan kaynakları, politikalar, prosedürler, organizasyon) etkin ve etkili kullanmak/geliştirmek.
  - Arz piyasası eğilimlerini izlemek.
  - Şirketin maliyet yapısına bakmak.
  - Tedarik yönetimini çevreye duyarlı bir şekilde gerçekleştirmek.

Son yıllarda satın almanın önemi giderek arttı ve günümüzün birçok kuruluşu bunu önemli stratejik öneme sahip bir işlev olarak görmektedir (Baily vd., 2005). İşletmeler giderek artan temel yetkinliklerine odaklandıkça, organizasyon içinde daha az etkinlik

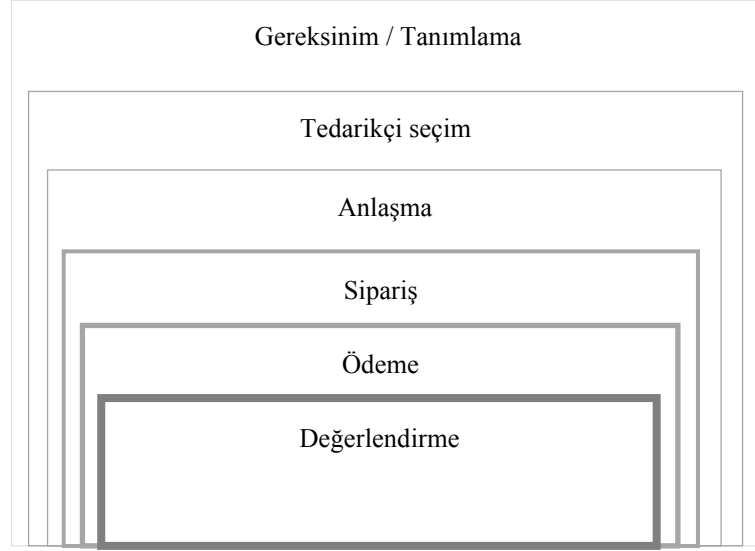
gerçekleştirilmektedir ki bu da satın alınan değerın satılan toplam mal maliyetinin çok daha büyük bir payını oluşturduğu anlamına gelmektedir (Baily vd., 2005; Van Weele, 2009). Endüstriyel alanın önemli dinamiklerinden otomotiv sektöründe, satın alınan mal ve hizmetler, satılan toplam mal maliyetinin yaklaşık yüzde 60 ila 80'ini oluşturmaktadır (Baily vd., 2005; Van Weele, 2009). Sadece artan harcamalar değil aynı zamanda daha az tedarikçi, müşteri talepleri, gelişen teknoloji ve sınırlı kaynaklar, satın alımın artan stratejik önemine katkıda bulunan bazı ek faktörler olarak belirtilmektedir (Baily vd., 2005). Satın almadaki eğilim, iletişim platformları ve araçlarının artması sayesinde tedarikçilerle olan ilişkilerin çok yakın karşılıklı ilişkilere taşınmasıdır. Karşılıklı ilişkilerde, güven ve desteğe yatırım yapan bir niyetle hareket edilir. Ancak, işletmelerin tüm tedarikçileriyle aynı yakın ilişkileri koruması ve sürdürmesi mümkün değildir. Bunun yerine, stratejik olarak en önemli tedarikçiler sınıflandırılır. Genellikle yaklaşımda satın alma firmasıyla en çok iş yapan aktörlerle daha yakın ilişkiler aranır. Yaklaşımın en uygun tanımlamalarından biride pareto kuralıdır. Firma harcamalarının yaklaşık yüzde 80'ini oluşturan mal ve hizmet alımlarını, tedarikçilerin yüzde 20'si karşılar.

Tedarik ve satın alma firması arasındaki ilişki, iki firma arasındaki ara yüzdeki etkileşim noktaları ile daha karmaşık hale gelebilir. Şekil 34'de solda gösterilen kelebek diyagramı, yalnızca bir etkileşim noktasını gösterirken, şekil 34'de sağdaki diyagram, iki firma arasında birkaç farklı etkileşim noktasına sahip bir ara-yüz görüntüler (Smith ve Fitch, 2009).



**Şekil 34: Tedarikçi Ve Satın Alma Firması Arasındaki Etkileşimler**

Satın alma işlemi Van Weele, (2010) tarafından tanımlandığı gibi şekil 35’te gösterilen altı adımı içerecek şekilde tanımlanmıştır.



**Şekil 35: Değerlendirme, Çalışmanın Ana Odağıdır.**

**Kaynak:** Van Weele, 2010

Bir firmanın tüm tedarikçileri, firmanın tedarikçi veri tabanını oluşturur ve en önemli kaynaklarından biri olarak kabul edilir (Gadde vd., 2010). Bir firmanın tedarikçi veri tabanında, binlerce tedarikçi olabilir ve genellikle farklı tedarikçilerle farklı tipte ilişkileri vardır (Skjøtt-Larsen vd., 2007). Tedarikçileri yönetmenin yapılandırılmış ve verimli bir yolunu bulmak için tedarikçi tabanının bir portföy analizi yararlı bir yaklaşımdır. Daha iyi bilinen portföy modellerinden biri 1983 yılında Kraljiç tarafından tanıtıldı ancak orijinal fikri daha sonraki yıllarda araştırmacılar tarafından yorumlandı ve değiştirildi.

Şekil 36'da gösterildiği Kraljiç'in portföy modelinde, satın alma işlemleri iki boyuta göre dört farklı kategoriye ayrılır, (Skjøtt-Larsen vd., 2007).



**Şekil 36: Kraljiç'in Portföy Modeli**

**Kaynak:** Kraljic, (1983), Gadde vd., (2010)

- Matristeki dikey boyut satın alınan malzemenin önemidir. Satın alınan ürün veya hizmetin iş üzerindeki etkisi ve stratejik önemi, nihai ürün ve hizmete kattığı değerdir.
- Matrisin yatay boyutu arz pazarının karmaşıklığıdır. Pazardaki aktör sayısı, potansiyel tedarikçiler, zorunlu tedarikçiler, kısa ve uzun vadeli bulunabilirlik, malzeme kıtlığı vb. (Kraljic, 1983).

Firmaların satın alma gücünü kullanmak ve tedarikçi riskini azaltmak için iki değişkenin değerlendirilmesi, uygun stratejiler bulmalarına destek olabilir (Kraljic, 1983).

Analizde, satın alınan ürünler Kraljic modelindeki dört farklı kategoriden birinde türetilir. Yüksek riskli, yüksek önemli stratejik ürünlere göre düşük riskli, düşük önemli ürünler daha az önemdedir. Yüksek önemli ancak düşük riskli kalemlere kaldıraç denirken düşük önemde yüksek riskli kalemlere darboğaz ifadesi verilir. Tedarikçiler ve temin edilen ürünlerin etkilerine ait senaryoları tahmin etmek için etkili bir çerçeve sunmaktadır (Kraljic, 1983). Firmaların özellikle kritik kalemler için bireysel tedarik stratejileri geliştirmelerine olanak verir. Tedarikçi değerlendirme, yaklaşım belirleme, pazarlama, veri toplama, tedarikçi sınıflama ve karışık bir tedarikçi tabanının zorluklarıyla başa çıkmak için portföy analizi önemli bir adımdır (Gadde vd., 2010).

Artan rekabetle birlikte tedarikçi veri tabanları hızla büyümeye ve tedarikçi sayıları hızla artmaya devam etmektedir. En iyi tedarikçileri görebilmek ve daha iyi karar verebilmek için firmalar tedarikçi tabanlarını azaltmaya ve seçilen tedarikçilerle daha yakın, uzun

vadeli ilişkiler kurmak istemektedir. Bu bağlamda tedarikçilere, yeterli performans düzeyine göre teslimat yapmaları için belirli beklentiler ve sınırlamalar getirilmektedir (Simpson vd., 2002). Beklentilerin karşılanıp karşılanmadığını izlemek ve kontrolü için tedarikçi verileri yönetmek, analiz edilmek zorundadır. Elde edilen sonuçlar tedarikçi performans ölçümü olarak kullanılır (Schmitz ve Platts, 2004). Sonuçların performans metrikleri olarak tanımlanması ve ortaya çıkarılması önemli derecede süreci kolaylaştırır. Boyson, (1999) tarafından yapılan bir ankette performans metrikleri tedarikçi değerlendirmesi için en etkili yöntem olarak derecelendirilmiştir. Tedarikçi veya performans değerlendirmesi Hald ve Ellegaard (2011) tarafından “tedarikçi faaliyetinin etkinliğini ve etkisini ölçme süreci” olarak tanımlanmaktadır. Tedarikçi veya performans değerlendirmesini yönetim süreci olarak gören Gordon(2008) ise bunu “Maliyetleri azaltmak, riski azaltmak ve sürekli iyileştirmeyi sağlamak amacıyla tedarikçi performansını ve tedarikçilerin iş süreçlerini değerlendirme, ölçme ve izleme süreci” olarak tanımlamaktadır. Araştırmacılar arasındaki önceki çalışmaların büyük bir kısmı performans ölçümünü organizasyon içi perspektiften ele alırken, ölçüm firması dışındaki performans ölçümleri üzerinde daha az araştırma yapılmıştır (Schmitz ve Platts, 2004).

Tedarikçi değerlendirmede model arayışları: Hald ve Ellegaard (2011) tedarikçi değerlendirmesinin iki ana amacından bahseder.

- 1 Satın alma firmasında karar almayı desteklemek,
- 2 Tedarikçi performans gelişimini teşvik etmek.

Her iki amaçta tedarikçi verileri üzerinde yürütülmesi gereken bir dizi faaliyetin habercisidir. Bu faaliyetler bugün, ihtiyaç oldukça çözümlene şeklinde yürütülmektedir. Ancak beklenen bilişim sistemi içerisinde anlık olarak değerlendirmeye imkân vermesidir. Aberdeen Group (2002) tarafından yapılan bir ankette, çalışanların yaklaşık %70'inin tedarikçi performans değerlendirmesinin operasyonları için kritik öneme sahip olduğunu düşündüklerini göstermektedir. Tedarikçi performans ölçümü de sadece fiyat değil, aynı zamanda geç teslimat maliyetleri ve etkileri olmak üzere ilişkinin toplam maliyetini belirlemek önemlidir. Bununla birlikte performans göstergelerinin, aynı zamanda verimsiz ve tutarsız tedarikçi performans ölçümlerinin, kurumun maliyet yapısının yanı sıra sürekli iyileştirme girişimlerine nasıl zarar verebileceğini de göstermektedir. Van Laarhoven vd., (2000), performans yöneliminin güçlü olduğu ve performans incelemelerinin daha sık yapıldığı alıcı-tedarikçi ilişkilerinde, performans daha az odaklanan ilişkilere göre daha başarılı sonuçların elde edildiğini belirtmektedir.

Tedarikçi ilişkisinin etkin yönetimi ile rekabet avantajı arasındaki bağlantı birkaç yazar tarafından ele alınmaktadır (Gordon, 2008).

Gordon, (2005) tedarikçi performansını değerlendirmek için yedi adım sunmaktadır:

1. Tedarikçi performans istekleri ve kurumsal hedefleri hizalamak
2. Bir değerlendirme yaklaşımı belirlemek
3. Tedarikçiler hakkında bilgi toplamak için bir yöntem geliştirmek
4. Sağlam bir değerlendirme sistemi tasarlamak ve geliştirmek
5. Bir tedarikçi performans değerlendirme sistemi kurmak
6. Tedarikçilere performansları hakkında geribildirim vermek
7. Tedarikçi performansını ölçerek sonuçlar üretmek.

İlk adım, tedarikçi performans isteklerini kurumsal hedeflerle hizalamak, doğru metriklerin odaklanmasını sağlamak için önemlidir. Şekil 37, Gordon (2008) tarafından geliştirilmiştir ve kurumsal hedefler ile tedarikçi performans istekleri arasındaki mantıksal uyumu göstermektedir.



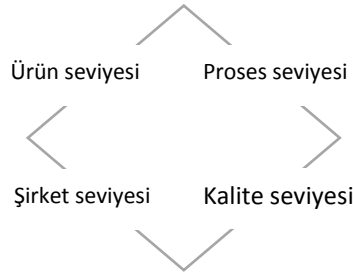
**Şekil 37: Tedarikçi Performans Beklentileri Gelişme Hiyerarşisi**

**Kaynak:** Gordon, 2008

Çalışanların tedarikçi değerlendirme sürecini hızlı ve doğru gerçekleştirebilmek için bir dizi metrik ile tanımlanmalıdır. Öyle ki bu metrikler kurumsal stratejik hedefleri destekler nitelikte olmalıdır. Ancak bu noktada tedarikçi performans beklentileri karşılanabilir. Metrik tanımlama hiç şüphesiz işletme süreçlerinden etkilenmekle beraber, hedeflere ulaşmanın en önemli anahtar parametreleridir. Metriklerden yola çıkarak parametrelerin elde edilebilirliğinin sağlanabilmesinde yaklaşım belirlenmelidir. Böylelikle metriklerin sürekli elde edilebilirliği sağlanmış olur. Bu süreç çoğunlukla, bilgi toplama olarak

gerçekleşir. Ardından, elde edilen verileri rafine edebilecek yöntem ve tekniklerin belirlenmesi gereklidir. Henüz tam olarak yöntem ve tekniklerin oturduğu bir sistematik zeminden bahsedilmese de, model arayışları devam etmektedir. Modelin tespiti ve uygulanması zaman alıcıdır ve değişime açıktır. Modelin uygulamaya geçirilmesi ile birlikte iyileştirilmeler, takip edilmesi gereken yol olarak belirlenmiştir. Sistemin yaşam döngüsü tamamlandığında paydaşları olan tedarikçiler bilgilendirilmelidir. Nihayetinde rafine edilen verinin bilgiye dönüşümünden sonra kurumsal performansa etki edecek sonuçlar üretilmelidir.

Altıncı maddenin önemi, tedarikçileriyle performans seviyeleri hakkında bilgi paylaşan alıcıların, tedarikçi performansında verileri kendilerine saklayanlardan daha fazla iyileşme sağladıklarını ve kullandıklarını göstermiştir. (Aberdeen Group, 2002). Gordon (2008), tedarikçi verilerini bölümlere ayırma ihtiyacını vurgulamaktadır. Bu noktada hangi tedarikçilerin ölçüleceğine karar vermek ve değerlendirme düzeyini belirlemek gereklidir. Tedarikçilerin bir kısmını izlemeye ihtiyaç duyulmazken, bir kısmı da kapsamlı bir şekilde değerlendirilmeli ve izlenmelidir. Tedarikçi verilerinin sadece seçilen küçük bir oranının ölçülmesi Aberdeen Group (2002) gruba göre mantıklı olabilir. Ancak kalan verilerin etkisi az olsa da, ölçüm dışında bırakılması bir miktar riski içinde barındırır. (Van Weele, 2010) şekil 38 ile tedarikçi performansının dört farklı düzeyde değerlendirebileceğini öngörür.



### Şekil 38: Dört Farklı Seviyede, Tedarikçi Performans Değerlendirmesi

**Kaynak:** Van Weele, 2010

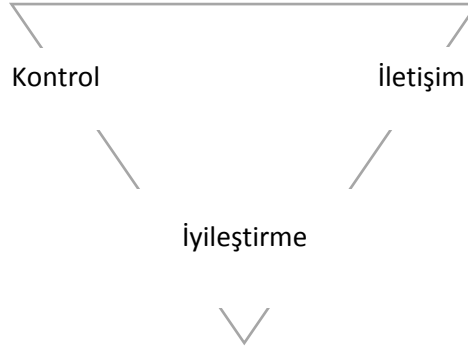
Kurumsal bir firmanın, işletme içi veya dışındaki performansı ölçen göstergeler, farklı biçimde yapılandırılır. Franceschini vd., 2007 tarafından paylaşılan kriterler, bu yapılandırmayı kolaylaştırır. Kolay ve hızlı güncelleme, doğru tasarım, basit, anlaşılabilir ve değişime açık olarak, performans göstergelerinin hedefi belirtilmektedir. İşletme için



önemli görülen kriterler ile yapılandırılan göstergelerden, başarıyı yüksek sonuçlar elde edilmesi kolaydır.

### 3.4. Göstergelerin Üç Temel İşlevi

Şekil 39 ile gösterildiği üzere firmalar için elde edilen göstergeler üç temel işlev sağlar. Tedarikçi değerlendirmede, karar vermeden önce değerlendirmeye etki eden tüm işletme etkinliklerinin kontrolü tanımlanır. Böylece mevcut durum ve alınan kararlarda uzmanlar, göstergeler sayesinde hızlı kontrol sahibi olacaklardır. Kontrolün sağlanmasında, işletmenin organizasyonel yapısı üzerindeki durumun anlaşılmasındaki en önemli iletişim araçlarıdır. İyi tasarlanmış göstergeler, aktivite sürecini destekleyerek, olası hatalı kararların önünde bir engeldir.



**Şekil 39: Göstergelerin Üç Temel İşlevi**

Son olarak, işletme aktivitelerine ait performans göstergeleri ve beklenen sonuç arasındaki boşluklar iyileştirmenin ölçüsünü belirlemektedir. Mevcut durum ile işletme hedefleri arasındaki farklılıklar, bilgi ve geri bildirim yoluyla ortaya çıkan gelişmelerin değişimini işaret etmektedir (Franceshini vd., 2007).

Etkinliğin ölçümü ile verimliliğin ölçümü, performans değerlendirmede önemli bir ayırım noktasıdır. Verimlilik ölçütleri ve etkinlik ölçütleri birbirinden farklıdır. Etkinlik bir şeyleri doğru yapmak olarak tanımlanırken, verimlilik doğru olanı yapmaktır Chow vd., (1994). Etkinliklerin mümkün olduğunca doğru yapılması, yapılanların verimli olduğunu doğrulamaz. Etkinlikte, memnuniyet, kalite, kullanılabilirlik vb. müşteri gereksinimlerinin ne ölçüde karşılandığının seviyesi ölçümlenirken, verimlilikte, bu seviyeye ulaşırken kaynakların ne kadar ekonomik kullanıldığı ölçülür. (Lai vd., 2004).

### 3.5. Anahtar Performans Göstergeleri

İşletmenin tüm faaliyetlerine ait düzenli ölçülen tüm değerler, bir metrik olarak görülür. Ölçülen metriklerin bir kısmı çok kritik faaliyetlerin göstergelerini oluştururken bir kısmı daha önemsiz ve kritik olmaktadır. Önemli ve kritik olarak değerlendirilen metrikler, anahtar performans göstergesi (KPI) olarak tanımlanır (Franceshini vd., 2007). Tüm KPI'lar metriktir, ancak tüm metriklerin mutlaka bir KPI olması gerekmez, çünkü yalnızca birkaç KPI olması tercih edilir (Rasmussen vd., 2009). Bir KPI, kuruluşun başarısı için hayati önem taşıyan stratejik, taktiksel veya operasyonel bir faaliyette, bulunduğu anda veya gelecekte ne kadar iyi performans gösterdiğini ölçer (Parmenter, 2009). Bir KPI, çoğunlukla bir referans noktası sağlayan değer yüzdesi olarak belirli bir ölçüye bağlıdır (Rasmussen vd., 2009). Eckerson'a (2011) göre KPI, karşılaştırılan hedefleri ve eşik değerleri performans ölçümüne izin verdiği bağlamda tanımlanır. KPI olarak tanımlanan ve seçilen metrikler, birden fazla özelliği bir arada olacak şekilde, gösterge olarak yerine getirmelidir. KPI'lar işletme hedeflerini yükselmek ve istenen performansların göstergesi olabilmesi için kurumsal strateji ve hedeflere uyumlu olmalıdır. Kurumsal stratejiyle ilgili KPI'lar, etkili ve doğruluğu teyit edilir. Stratejileri desteklemeyen KPI'lar, etkisiz ve yararsızdır (Franceshini vd., 2007). KPI'lar özellikleri itibarıyla, düzenlemeye imkân vermelerinin yanı sıra, aktivite, problem ve eğilimlerin değişimini gösterebildiği gibi zamana bağlı uyarı ve bilgilendirmeyi mümkün kılar. KPI'lardan etkili sonuçlar alabilmenin bir başka yönü de izleme ve kontrol ilgili sorumlu uzmanlar tarafından yapılır ve organize edilir. Ayrıca, genel stratejiye uyumlu olacak şekilde bütünsel bir bakış açısı sunulur (Eckerson, 2011). Bu bağlamda, bir dizi KPI'ı en önemli kurumsal performans metrikleri ve gerçek zamanlı gösterimi ile karşılaştırılır. Her ikisi arasında organizasyonel gösterge tablosunun oluşturulmasını zorlaştıran önemli bir ayrım her şirketin kendine özgü KPI setine sahip olmasıdır (Gustafsson ve Karlsson, 2012). Örneğin, zamanında teslimat, tam zamanında (JIT) işlemlere odaklanan zayıf tedarik zincirlerinde kritik bir gereksinimdir. Zamanında tutarlı ve doğru teslimatlar daha düşük stok seviyeleri sağlar ve tedarik zincirindeki belirsizlikleri azaltır (Coyle vd., 2009). Hangi KPI'ların ölçüleceğine karar verildiğinde, her KPI'nın nasıl tanımlanması gerektiğinin belirlenmesi önemlidir. Dikkat çekici bu noktada, göstergeler karar almada çalışanlara rehberlik eder (Kaplan ve Norton, 1996). Ayrıca, anahtar performans göstergeleri ile takibi yapılmayan stratejiler işe yaramaz (Franceshini vd., 2007).

Zamana bağı KPI'ların hesaplanması iki olaya göre tanımlanır. Başlangıçta tetikleyici olan özel bir eylem ve sonunu getiren başka bir eylem sonu işlem vardır. İki eylem arasındaki zaman, veri toplamının verimli olması için kaydedilmesi gereken ölçülebilir bir süredir. Tetiklenme, durdurma ve arada geçen zamanın verimli kullanımına dair üç aktivite, zamana bağı KPI'ların en önemli parametreleridir. Ayrıca, ölçüm zamanının kısa veya uzun olması odak noktasının belirlenmesi ve uygun bir ölçüm listesi oluştururken değerlendirmek için önemlidir.

Tedarikçi değerlendirme aşamalarında **teslimat, fiyat, kalite** ve **ilişkilerin önemi** vurgulanarak, süreç iyileştirmede istatistiksel sonuçların olduğu gösterilmektedir (Prasad vd., 2016). Özel olarak, zamanında teslimat hassasiyeti, teslimat performansını ölçmenin bir yoludur ve en önemli kriteridir (Krauth vd., 2005).

Performans göstergelerinin (KPI) öneminde **teslimatın** etkisi %40, **fiyatın** etkisi %20, **kalitenin** %20, müşteri **memnuniyetinin** %20'si olarak ağırlıklandırılmaktadır (Erdal, 2014: 306-307). Bu noktada, her bir KPI özelliği, gösterge tablosunu, değerlendirmek için kullanılan formülasyonun temelini oluşturur. Belirlenen anahtar performans göstergelerinin kurum hedeflerini desteklemek ve önemini göstermek üzere, toplamdaki etkisini doğru bulabilmek için **ağırlıklı ortalama** ile yapılandırılır (Erdal, 2014: 304-307).

### 3.6. Performans Ölçümü

Rekabetin çetin olduğu pazarlarda, firmalar kendilerine artı güç katabilmek için performanslarını ölçmeye çalışırlar. Firmaların performans ölçümleri müşterilerine nasıl değer katmayı düşündüklerini de gösterir (Franceshini vd., 2007). Ek olarak müşterilerine değer katmada ölçülebilir değerlerin bilgisine sahip olma rekabet avantajı olarak görülür. Teknolojiden yardımı ile bilgiyi elde etme ve grafik olarak dönüştürme, performans ölçümleri ve paylaşım için oldukça büyük avantajlar sağlar. Verilerin hızlı ve kolay bir şekilde toplanması ve analiz edilmesi bilgi teknolojilerinin yeteneğiyle gerçekleşir. İşletmeler için değişen rekabet ortamı ve koşullar, performans ölçümlerinin en önemli nedenlerinden biridir (Neely, 1999).

Performans ölçümlerinin değerlendirilmesi, farklı noktalardan durumun görünümünü ve parametrelerin dikkatli bir şekilde alınmasını gerektirir. Gereksinimler birbirleriyle çelişebilir, ancak birlikte ölçüldüklerinde ortak ve bütüncül bir bakış açısı oluşturur. Performansa ait varsa tüm göstergelerin ölçümünü yapmak son derece önemlidir. Tüm

göstergeleri ortaya çıkarmak ve performans ölçüm değerlerini tanımlamak, işletmelerin süreçlerini izlemeyi ve kontrol etmeyi kolaylaştırır. Gündelik alınan kararlarla, stratejik düzeyde ölçümler için operasyonel düzeyde uzun vadeli ölçümler daha önemlidir, kısa vadeli ölçümlerden daha fazla değer sağlar (Krauth vd., 2005). Zamana bağlı göstergelerin kontrolü ve izlenebilirliğinin önemi zaman içinde hem olumsuz hem de olumlu eğilimleri takip ve tespit etmek, işletme için bir başka önemli faktördür (Franceshini vd., 2007).

### **3.7. Gösterge Paneli**

1992'de Kaplan ve Norton, performans metriklerini çeşitli açılardan birleştirmenin veya dengelemenin yeni bir yolu olan dengeli puan kartını sundular. Dengeli puan kartının arkasındaki temel fikir, yöneticilerin ve diğer karar vericilerin yalnızca belirli bir önlem türüne odaklanmalarına izin vermemek, ancak farklı perspektifleri şirketin operasyonlarının bütünsel bir görünümünü sağlayan tek bir resim halinde birleştirmektir. Bu fikir, pilotun sadece bir göstergeye güvenemeyeceğini bir uçağın kokpiti ile karşılaştırırlar, ancak o zaman birden fazla parametreyi elinde tutmak zorunda kalırlar. Dengeli puan kartı, dâhil edilen sınırlı sayıda önlem nedeniyle aşırı bilgi yüklemesini en aza indirir ve yalnızca en kritik metriklere odaklanır (Kaplan ve Norton, 1992). Dolayısıyla işletme içi ve dışında gerçekleşen, tüm parametrelerin değerlendirilip, tek bir gösterge ile tanımlanmasını destekler.

Ölçümleri karakterize ederken dikkate alınması gereken ilk hususlardan biri, verilerin analiz edilerek bilgiye dönüştürülmeleridir. Bu dönüşümle amaç, verilerin anlaşılabilir ve yorumlanabilir hale getirilmeleridir. Tarihsel olarak odaklanmış verilerin analizi odak noktasına ait karar süreçlerine destek verir. Aynı zamanda, sayısal ve finansal veriler, şirketin genel stratejisinin yürütülmesi, uygulanması ve sonuçlara katkıda bulunması noktasında, bir genel bakış oluşturur (Krauth vd., 2005). Halen kurumsal işletmelerde verinin toplanmasında herhangi bir sorun yaşanmamaktadır. Ölçümlerin ve verilerin biriktirilmesi son derece kolay olmasına karşın, ihtiyaç olan biriken verilerin analizi ve kullanımınıdır. Operasyonel seviyede kullanım ve analiz algoritmik seviyede çözüm bulurken, taktik ve stratejik seviyede soru ve sorun bazlı çözüm olarak gerçekleşmektedir. Sayısal ölçümler, üç aylık ve yıllık raporlarda bulunan ve finansal durumları ile bağlantılı olan ve parasal olarak ölçülebilecek tipik ölçümlerdir. Sayısal olmayan ölçümler ise parasal olarak veya herhangi bir para biriminde gösterilemeyen ölçümlerdir (Dorestani, 2009). Sayısal olmayan ölçümler, genellikle gelecekteki performansları gösterirken,

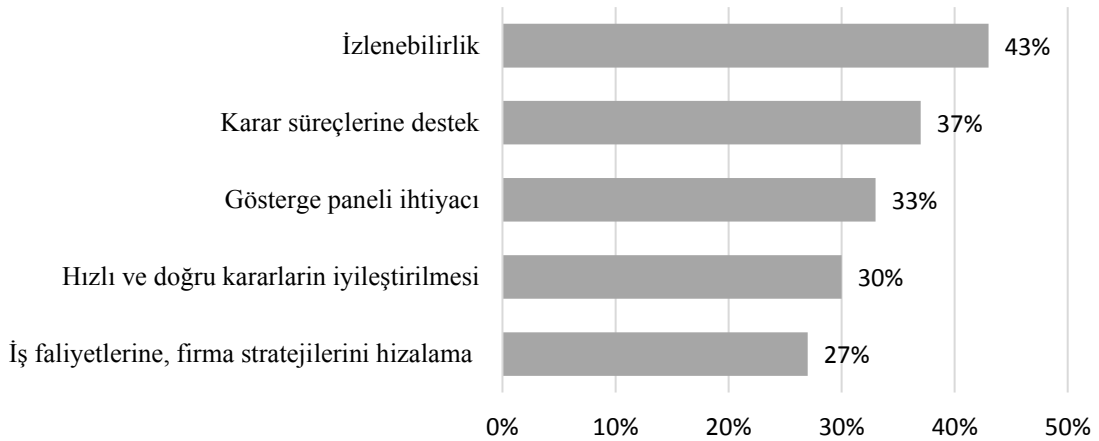
sayısal ölçümler geçmiş performanslara ilişkin finansal rakamlar sunan tarihi bir bakış açısına sahiptir (Caplice vd., 1995). Sayısal ya da finansal ölçümlere örnek olarak satın alma değeri, net satışlar, kar, gelir vb. verilebilir. Bu ölçümler kurumun etkililik yönüyle bağlantılıdır (Van Weele, 2009). Sayısal olmayan ölçümler, işletme verimliliğini ölçmede, sadece sayısal verilere kıyasla daha iyi sonuç verir (Dorestani, 2009). Sayısal olmayan ölçümlere örnek olarak çevresel faktörler, çalışan memnuniyeti vb. verilebilir (Krauth ve diğerleri, 2005).

Sayısal ölçüm değerleri, işletmenin ilgili birimi ve başlıca metrikleri hakkında bilgi verir (Kaplan ve Norton, 1996). Metrikler Gordon (2008) tarafından iki tür olarak önde gelen ve geride kalan performans göstergeleri şeklinde tanımlanır. Önde gelen göstergeleri gelecekteki performansı öngören veya arttıran metrikler olarak tanımlamaktadır. Bunlar yaklaşan finansal sonuçlar hakkında fikir vermektedir. Geride kalan performans göstergeleri, ölçümü kolay olan biriken veriler üzerinde kayıtlı operasyonel faaliyetlere ait metriklerdir (Gordon, 2008). Biriken veriler üzerinden elde edilen KPI ve performans analizleri, sonuçları değiştirme olanağı sunmaz. Sonuçlar, ölçülen faaliyetin gelecekteki performanslarını veya çalışma uygulamalarını değiştirme fırsatını tahmin etmek için kullanılabilir (Beatham vd., 2004). Gordon (2008) sadece biriken verilerden elde edilen metrikleri dikkate almanın önemini vurgulamakla kalmaz aynı zamanda gelecekteki sonuçlara odaklanmak ve proaktif bir tedarikçi değerlendirmede performans ölçüm yaklaşımına ulaşmak için öncü göstergeleri de dikkate alır. Lider göstergeler finansal sonuçların nasıl elde edileceği konusunda rehberlik sağlar. Öncü göstergeler, sorunların ortaya çıkmasının önlenmesinin izlemenin ana nedeni olduğu durumlarda kullanılmaya uygundur (Franceshini vd., 2007). Kaplan ve Norton (1996), önde gelen ve gecikmeli göstergeleri sırasıyla performans göstergeleri ve sonuç ölçütlerinde belirtilen kitaplarında birleştirmenin önemini vurgulamaktadır. İyi bir ölçüm seti elde etmek için her iki kategorinin bir karışımına ihtiyaç vardır.

### **3.8. İş Zekâsı**

İş zekâsı (BI=Business intelligence) son yılların en hızlı büyüyen iş yazılımı teknolojilerinden biri olmuştur (Rasmussen vd., 2009). Günümüzde iş zekâsı, kâr ve performansı artırmak için yönetimin gerektirdiği temel bilgileri yapılandırmak için ürünleri, teknolojiyi ve yöntemleri birleştirmenin bir yolu olarak adlandırılmaktadır (Williams ve Williams, 2007). Eğilim, genel olarak şirketler içinde artan miktarda bilgi işlemeye doğru ilerledikçe, gösterge tabloları, karar verme sürecini aydınlatmak için

yalnızca en alakalı verileri bir araya getirmek amacıyla yeni bir araç olarak ortaya çıkmıştır (Rasmussen vd., 2009). Bir gösterge tablosu, bir bilgi platformunda derlenen çizelgeler, raporlar, görsel göstergeler ve uyarı mekanizmalarından oluşan bir bilgisayar arayüzü olarak tanımlanabilir (Malik, 2005). Eckerson (2011), “iş performansını daha etkin bir şekilde ölçebilmeleri, izleyebilmeleri ve yönetebilmeleri için talep üzerine kullanıcılara bilgi, iç görü ve uyarıları çözümleyen katmanlı bir bilgi dağıtım sistemi” olarak tanımladığı performans gösterge tablosu terimini kullanmaktadır. Bir işletmenin aktivitelerini kolaylıkla izlemek ve kontrol etme davranışının arkasında, gösterge panelinin kullanıldığı otomotiv ve uçak endüstrisinin kontrol paneli kelimesi ve prensipleri yatar. Şekil 40’da görüldüğü üzere Aberdeen Group tarafından yapılan bir çalışmada 285 şirket arasında gösterge paneli girişimlerini teşvik eden ilk beş neden tespit edilmiştir.



**Şekil 40: Gösterge Tablosu Girişiminde Beş Gerekçe**

**Kaynak:** Aberdeen Group (2009)

Beş neden arasında, karar verme konusunda artan güven ve verilere erişimi hızlandırmak dikkat çekicidir. Tecrübeye dayalı tahmine ve gerçeğe dayalı bilgilerle desteklendiğinde ve karar vericinin sadece içgüdülerine güvenmesi gerekmediğinde, karar vermede güven artar. Karar vermede bilgiye duyulan gereksinimin karşılanması geciktikçe, tutarsız ve belirsizlik oranı artar. Ancak, alınacak kararlarda verilere hızlı erişim ve destek, güveni arttırır. Bu nedenle karar almada ilgili veriye hızlı erişim ön koşuldur. Bu nedenlerin işaret ettiği hedefler, işletme bilgilerindeki kaliteyi artırmak ve bu bilgilere erişim hızını artırmaktır.

Gösterge panellerinde farklılıklar ve özellikler: Kurumların işleyişinde, sektörel ve organizasyonel gereksinimlerden kaynaklanan farklılıklar hemen her karar alma sürecinde ayrı KPI setine ihtiyaç duyar. Gösterge panellerinin oluşturulmasında önemli bir ayırım her firmanın ve her birimin kendine özgü KPI setine sahip olmasıdır. Her birimin, hedeflerine bağlı olarak farklı gösterge paneli türleriyle sonuçlanan operasyonların, özelliklerini eşleştiren ayrı KPI setleri vardır (Malik, 2005). Bu ayrı KPI setleri işletmenin en önemli performans göstergelerini tanımlaması gerektirdiğinden, işletmenin gösterge panelinin oluşturulması oldukça karmaşıktır. Başarılı bir çalışma ile işletme gösterge paneli elde edebilmek için gerçek zamanlı, etkili, doğru, uyarı veren ve önemli KPI'ları önceleyen bir yapıda gerçekleştirilmelidir. Ayrıca, geliştirilen gösterge paneli etkileşimli, kişiselleştirilmiş, analitik ve işbirlikçi olmalıdır. Bu beklentiler gösterge panelinin kullanımından sağlanan yararları Rasmussen vd., (2009) şöyle sıralar.

- Olumsuz eğilimleri belirleme ve düzeltme yeteneği sağlar.
- Performans ölçümlerinin görsel sunumuyla iyileştirilmiş analiz yapabilir.
- Stratejileri ve organizasyonel hedefleri uyumlu hale getirme becerisi.
- Çok sayıda statik rapor oluşturma ve sürdürme ihtiyacını azaltma.

Aberdeen Group (2009) anketine göre, kendi alanının en iyi şirketleri sadece stratejik düzeyde yöneticiler arasında gösterge panelleri kullanılmakla kalmıyor, aynı zamanda daha taktik düzeydeki kararları desteklemek için çalışanlar arasında gösterge paneli teknolojisini kullanıyor.

### **3.9. Veri İşleme**

Yeni teknolojik yaklaşımların, mevcut kurulu sistemlerle birlikte kullanılma zorunluluğu, farklı bir fiziksel ortamlarda çalışmayı gündeme getirdi (Chaudhuri vd., 2001). Ek olarak, biriken verilerin toplanması, sürdürülmesi ve analiz edilmesi, önemli teknik zorlukları beraberinde getirmektedir (Ren vd., 2014). Bugün, ETL(Extract, Transform, Load) birçok sektörde yeni teknolojik yaklaşımlarda ve ihtiyaçların karşılanmasında kullanılmaya devam etmektedir. Aynı zamanda, teknik hizmet ve karar verme desteğini gerçekleştiren iş zekâsı projelerinde, önemli bir rol oynamaktadır (Jun vd., 2009). Günümüzde çeşitli veri kaynaklarından verilerin toplanması ve dönüştürülmesi, tasarlanacak analitik veri tabanı için ETL iyi bir çözüm olarak görülmektedir (Liu, 2010).

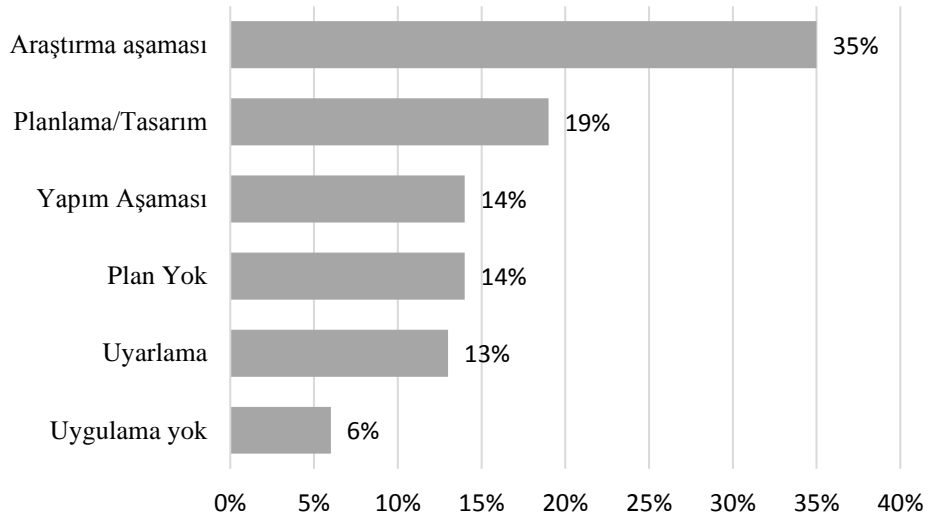
ETL, verilerin veri kaynaklarından çıkarıldığı ve farklı fiziksel ortama taşındığı işlemdir. Bu süreçteki tüm adımlar bir ETL aracından diğerine farklılık gösterebilir,

ancak sonuç aynıdır. En temelde, ETL süreci veri çıkarma, dönüştürme ve yüklemeyi kapsar.

ETL işlemlerinde başarının temeli, verileri doğru şekilde ayıklamaktır. Birçok ETL sistemi, ilişkisel ve ilişkisel olmayan veri-tabanları, dâhil olmak üzere her biri kendi veri organizasyonuna ve biçimine sahip birden fazla kaynak sisteminden verileri birleştirir. Başarılı çıkarma, verileri standart işlem için tek bir formata dönüştürür. Dönüşümü tamamlanmış yabancı veya hatalı verileri kaldırmak (temizleme) en temel işlemdir. Eğer veri yoğun bir işleme gereksinim duyarsa dönüşümleri gerçekleştirebilecek bir dizi kural veya işlevi programlayarak çözüme gidilir. Ardından, test ve veri bütünlüğünü kontrol edilerek aşama tamamlanır. Sorunsuz, kontrolü sağlanmış, dönüştürülmüş veriler, genellikle doğrudan hedef veri ambarına yüklenebilir.

ETL, analitik veri-tabanı üzerinden ihtiyaç duyulan tüm analizleri karşılayabilir. Nihayetinde, mevcut sistemler üzerindeki veri ve iş yükü trafiği arttırılmadan, göstergeler yardımıyla bilgiye dönüşen veriler paylaşılabilir. Paylaşım için mobil teknolojilerinin kullanımı, geleceğin üretim sistemlerinde esnekliği ve verimliliği kolaylaştırmak için önemli bir araçtır (Järvenpää vd., 2015). Dolayısıyla, taktik ve operasyonel seviyeden her çalışan sorunlara hızlı tepki vermek ve derhal çözümler üretmek için süreç durumunu ve performansını gerçek zamanlı olarak izlemelidirler (Tokoloa vd., 2011). Pek çok işletme, tedarikçiler arasındaki seçimin zor ve uzun bir süreç olmasından dolayı listelerindeki tedarikçi sayısını azaltmaya çalışmaktadır. Bu durum rekabet ve karar alma noktasında, işletmenin elini zayıflatmaktadır. Günümüzde, çoğunlukla paket programların yardımıyla probleme dayalı çözümler gerçekleştirilmektedir. Bu ihtiyaç Eckerson (2011) tarafından şekil 41 ile veri analizi altyapısı olan gösterge panellerinin kullanımında gösterilmiştir.





**Şekil 41: Gösterge Paneli Kullanım Oranları**

**Kaynak:** Eckerson, 2011

Amaç, yöntem ve tekniklerin birlikteliğini sürdürülebilir kılmaktır. Bu bağlamda, Volvo'nun lojistik alanındaki bir uygulama modeli bunun en iyi örneğidir (Gustafsson ve Karlsson, 2012). Örnekte, yöntemlerin birliği öngörülmüş ve yinelemeli veri paylaşımı gerçekleştirilmiştir. Veri analizi ve tedarikçi değerlendirme süreçleri farklı olmakla birlikte, yapılan anket çalışmaları üzerine yapılandırılmış bir model öngörülmüştür. Çalışmada gösterge paneli uç biriminde alacak şekilde verinin sürekli paylaşımı öngörülerek, sürdürülebilir bir uygulama modeli geliştirilmeye çalışılmaktadır. Çalışmamızda, verinin çoğaltılması, veri madenciliği tekniklerinin kullanımı, elde edilen KPI'ların tedarikçi değerlendirmede puan olarak hesaplanması ve mobil platformlardan paylaşımı önemli ve dikkat çekici farklılıklardır. Yapılan çalışmalar veri analizi ve bilginin gösterge paneli ile paylaşımına duyulan ihtiyacın kesintisiz sağlanmasıdır.

Otomotiv endüstrisinin bir başka örneğinde, veri analizi altyapısına sahip operasyonel bir gösterge paneli gerçekleştirilmektedir (Dilla vd., 2005). Örnek, yöntemlerin birlikteliği ile benzer, işletme seviyesinde ise farklı olarak değerlendirilir.

## **BÖLÜM 4: ARAŞTIRMA METODOLOJİ**

Bu bölümde öncelikle araştırmanın amacı ve aracı açıklanmaktadır. Bu çerçevede, amacı gerçekleştirmek için çalışmadaki kapsam ve sınırlar belirlenmektedir. Sınırları çizilen çalışma alanını destekleyen kaynaklar ve araştırma stratejisi verilmektedir. Ardından verilerin elde edilmesi ve araştırma sorularına yer verilmektedir. Elde edilen verilerin üzerine yapılandırılan, modelin temel adımlarını oluşturan yöntem ve tekniklerin kullanımları paylaşılır. Paylaşılan yöntemler üzerinden elde edilen ölçüm ve değerlerin hesaplanması ile elde edilen tedarikçi hayat eğrisinin görseline yer verilmiştir. Ek olarak, modelin uygulama alanındaki örnek görselleri paylaşmıştır.

### **4.1. Araştırma Evreni**

Bu çalışma, tedarik zinciri yönetim sistemi kullanan, tüm işletmelerin satın alma bölümleri için yürütülmüştür. Ancak, bölüm içindeki faaliyetlerden, tedarikçi değerlendirme karar verme aktivitesi, önemi, etkileri ve sonuçları sebebiyle örnekleme yapılması uygun görülmüştür. Örnekleme yapılırken öncelikle paydaşlarla olan görüşmeler ve teorik yaklaşımlar kapsamın daraltılmasını gerektirmiştir. Çalışmanın paydaşları olan mobilya sektöründe faaliyet gösteren ve tedarik zinciri yönetim sistemi geliştiren firmanın, her konuda desteği alınarak sürdürülmüştür. Çalışma özellikle Türkiye'deki tedarik zinciri yönetim sistemi kullanan firmaların gelişimi ve beklentileri odağında ve doğrultusunda seçilmiştir.

### **4.2. Veri Toplama**

Tüm ham veriler, çalışmayı destekleyen firmalar tarafından sağlanmaktadır. Çalışmanın temel kaynağını oluşturan tedarikçi verileri, işletmenin operasyonel seviyede toplanan tedarikçi ölçümlerinden oluşmaktadır. Verilerin temizlenmesi ve düzenlenmesi işlemleri, yapılandırılarak düzenlenir. Verilerin konsolidasyonu sağlandıktan sonra, rafine edilerek değerlendirme yapılabilir şekle dönüştürülür. Elde edilen veriler gösterge paneli disiplini ile görselleştirilerek paylaşılır.

### **4.3. Araştırma Yöntem ve Modelleri**

- Model çalışmasında kullanılacak verilerin düzenlenmesi ve yapay bağıklık sistemi klonal seçim algoritması ile gerekirse çoğaltılması.

- K-means veri madenciliği kümeleme algoritması yardımıyla verilerin işlenmesi ve tedarikçilerin sınıflandırılması.
- Tedarikçi puanı(score) oluşturularak tedarikçi performans göstergelerinin(KPI) ağırlıklı ortalama ile hesaplanması.
- Elde edilen tedarikçi puanlarının gösterge panelinde paylaşılması.

#### **4.4. Kavramsal Model**

Çalışma sırasında hem nitel hem de nicel araştırma yaklaşımları kullanılmıştır. Araştırma, katılımcı ile doğrudan görüşme yoluyla veri toplamak için nitel yaklaşım kullanılmıştır. İşletme verilerinin konsolidasyonu ile birlikte, gerek yeterli olmadığında veri çoğaltma yapılarak gerekse sahadan veri toplayarak sonuca gidilmiştir. Kısmen nitel bir araştırma stratejisine dayanmaktadır. Verilerin toplanması ve analizi söz konusu olduğunda rakamlardan ziyade kelimelerle ifade edilen anlamları vurgulayan bir yöntemdir (Bryman ve Bell, 2003). Belirli bir fenomeni ortaya çıkarmaya, desteklemeye ve daha derin bir kavrayışa ihtiyaç duyulduğunda tipik bir yaklaşımdır (Ghauri ve Grønhaug, 2005). Bu özel durumda amaç, daha detaylı değerlendirme ve gereksinimleri karşılayan tedarikçi performans gösterge panelinin oluşturulmasıdır. Ayrıca, nitel yaklaşım, görüşme, belgesel analiz ve gözlemler gibi araştırma yöntemlerinin kullanılmasına izin verir. Böylece, veri toplama sırasında farklı araştırma yöntemlerinin kullanılması, birincil ve ikincil verilerin toplanmasını kolaylaştırır. Nicel yaklaşımda, verinin hazır olması nedeniyle kısa sürede çok fazla veri toplanabilmesi, analiz edilebilmesi ve hesaplanabilmesidir. Bu durumda, Marshall ve Rossman'a (1980) göre, nicel yaklaşım verileri sayısal indekslere indirger ve böylece genellemeye yol açar. Ayrıca, çoğu durumda nicel yaklaşımdan toplanan verilerde yanlılık yoktur(Kheri, 2013). Satın alma ve tedarikçi değerlendirmesi ile ilgili daha genel kavramlar hakkında teorik araştırmalar ve ampirik verilerin analizine girdi sağlamak amacıyla performans ölçümleri ve iş zekâsı ile ilgili spesifik bilgiler kullanılmaktadır.

## **BÖLÜM 5: ANALİZ VE BULGULAR**

### **5.1. Araştırma Modeli ve Yöntem**

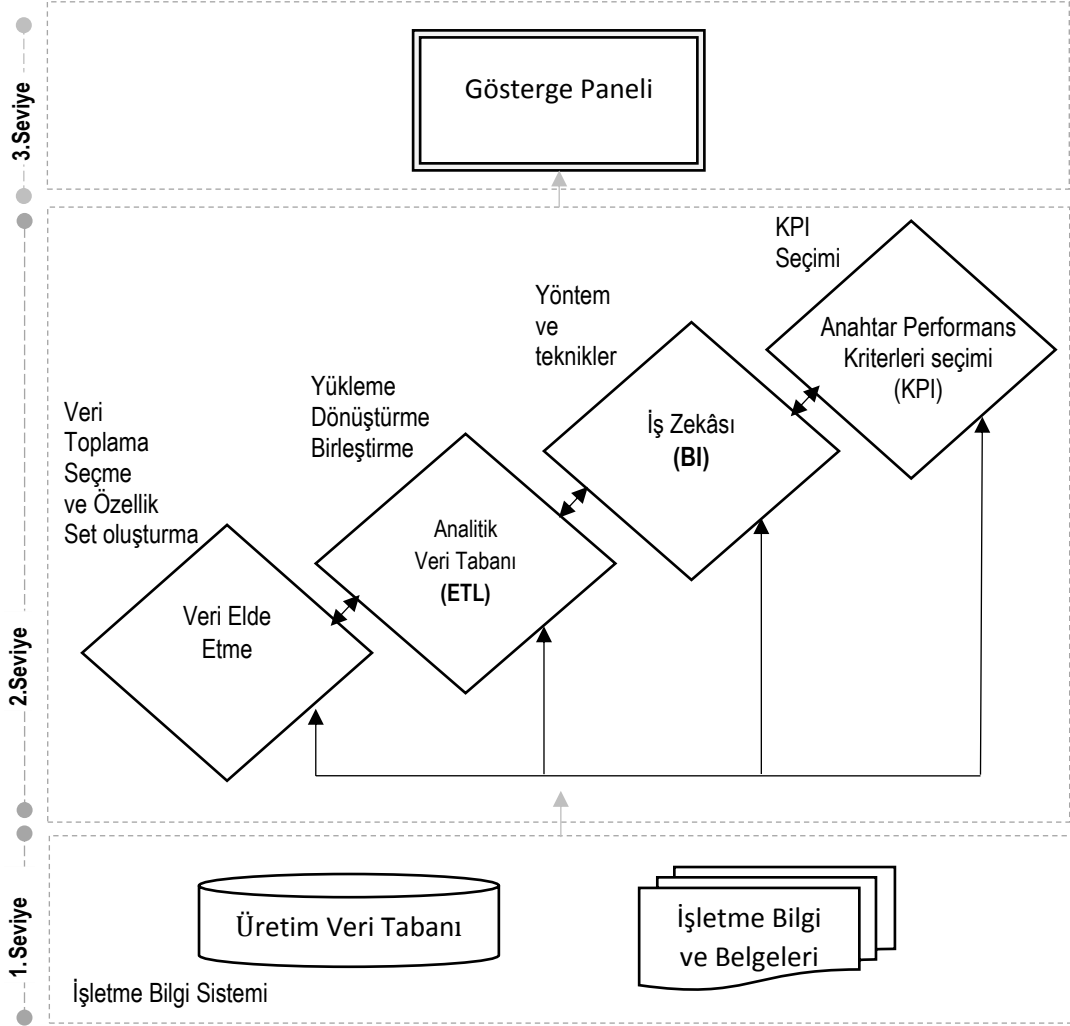
Çalışma boyunca kullanılan tümevarım stratejisi, diğerinin tümdengelim yaklaşımı olduğu iki olası stratejiden biridir. Nitel araştırma yaklaşımı, veri ve teoriyi birbirine bağlarken genellikle tümevarım stratejisine bağlıdır (Bryman vd., 2003). Tümevarım stratejisinde bir teori, yapılan araştırmanın sonucudur. Keşfedilen ampirik gözlemlerden ve bulgulardan genel sonuçlar çıkarılır ve yapılan araştırmanın sonucu bir teori ile sonuçlanır (Ghauri ve Grønhaug, 2005). Tümdengelim stratejisi ise teori ve araştırma arasındaki ilişkiyi tanımlar; ilk hipotez ampirik olarak incelenir ve teorik araştırmaya rehberlik eder. Başka bir ifade ile tümdengelim mantığına, tümevarım ise ampirik kanıtlara dayanmaktadır. Her ne kadar bu çalışmada tümdengelim stratejileri üzerine inşa edilmiş olsa da, tümevarım stratejileri de gerekli oldukça dâhil edilmiştir. Bu, tümevarım unsurlarının tümdengelim stratejisi içinde ve tam tersi şekilde gerçekleştirildiği doğal bir yoldur (Bryman ve Bell, 2003). Tümevarım yaklaşımının çalışma içinde temel olduğu, teorik ve ampirik bulguların genel sonuçların analizi ve çizimleri için temel oluşturduğu çalışmanın yapısında görülmektedir.

#### **5.1.1. Yöntem**

İşletmelerin çoğu, farklı amaçlar çerçevesinde zamanla, elde ettikleri büyük miktarda veriyi, ekonomik ve ölçeklenebilir bir şekilde kullanmak istemektedirler. Disk tabanlı sistemler, özellikle veri hacmindeki artış göz önüne alındığında, biriken veri üzerinde istenilen performansı sağlamakta yetersiz kalmaktadır. Bazı durumlarda rapor isteklerine verilen cevapların süreleri, kabul edilebilir sürelerin üzerine çıkmaktadır. Rapor derinliği ve karmaşıklığının arttığı bazı durumlarda ise rapor isteklerine cevap dahi verilememektedir. Biriken veri üzerinde çalışan ve uzun süre sistemi meşgul eden bu rapor istekleri, aynı zamanda sistem üzerindeki veri trafiğini arttırarak, operasyonel işlemlerin(stok hareket işlemleri, atölye iş emirleri vb.) performanslarını da düşürmektedir (Akpınar vd., 2014). Dolayısıyla, üretim yapan işletmeler için stratejik, taktik ve operasyonel düzeylerde hedef odaklı ve gerçek zamanlı bilgi sağlama, önemli bir başarı faktörüdür. Bu başarı faktörüne ulaşmada, süreçleri iyileştirme, veri analizi ve değerlendirme, en kolay seçenek olarak görülmektedir.

### 5.1.2. Modelin Genel Yapısı

Çalışılan model, üretim yapan işletmelerin karar destek sistemi altyapısına sahip olması gerek ve yeter koşuldur. Bu sistem altyapısı, üzerine inşa edilecek analitik seviyedeki veri saklama ve işleme gibi süreçlerinin bütünleşmesi için gereklidir. Modelin aşamalı genel görünümü şekil 42 de verilmiştir.

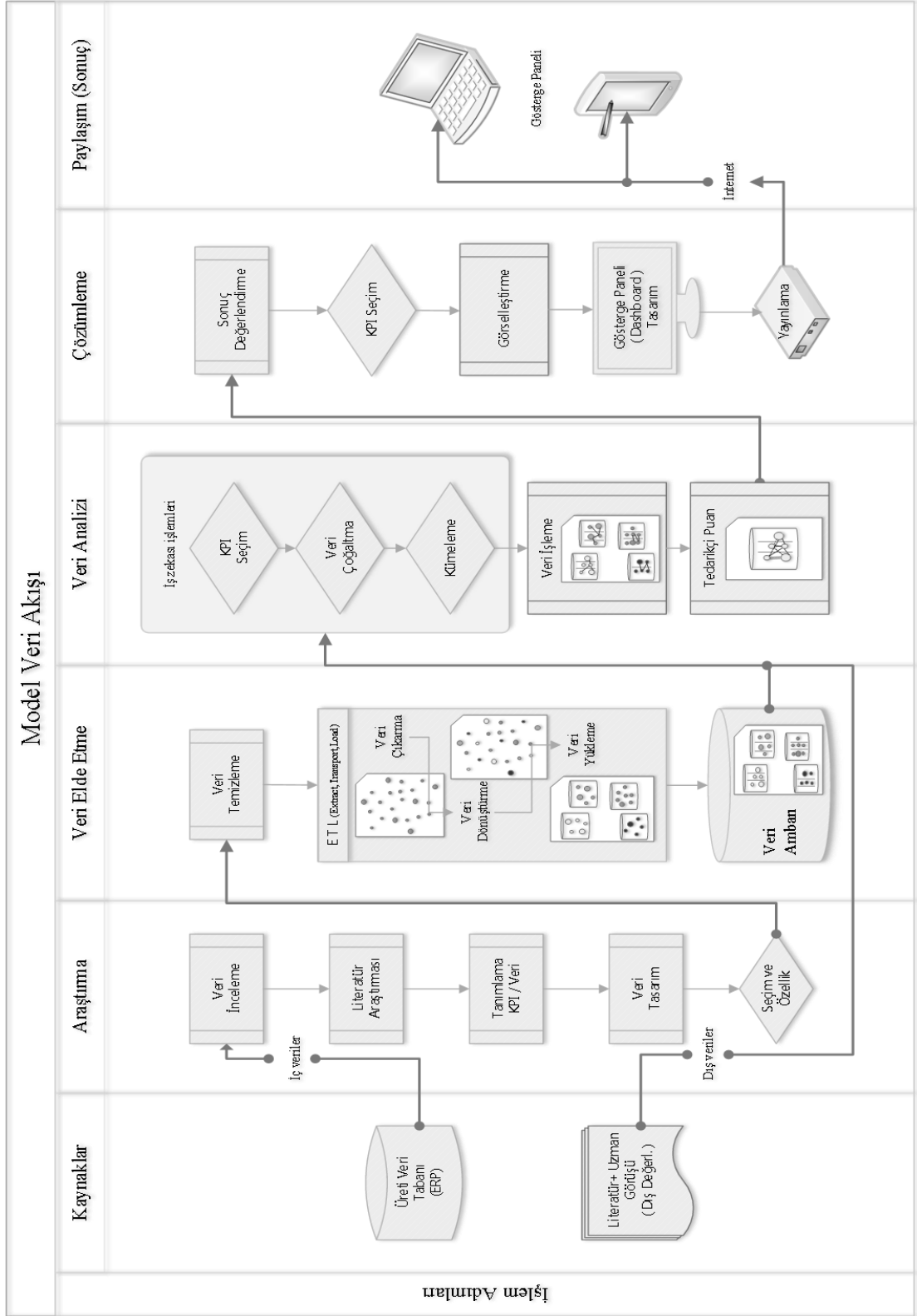


**Şekil 42: Modelin Aşamalı Genel Görünümü**

Modelin temel aşamalarında, 1. seviyede işletmenin mevcut üretimde sistemlerinden elde edilen veriler ve yönetim süreçlerine ait bilgi sistemi verileri gösterilmektedir. 2. seviyede iş zekâsı ekseninde ve gösterge paneli arka planındaki veri işleme ve ihtiyaçların amaca dönük genel mimarisi verilmektedir. Mimari yapının ilk halkası ham verilerin bütünleştirilmesi ve amaca uygun biçimde verilerin düzenlenmesidir. Bu aşama veri ambarı çalışmasının satın alma birimi özelindeki yapılandırmasıdır. Gösterge paneli ile

bilginin servis edilmesi 3. seviyede gösterilir. Önerilen modelin çıkış noktası üretim yapan işletmelerin düzenli olarak gerçekleştirdikleri aktivitelerde sisteme doğrudan etki eden tedarikçi değerlendirme karar verme süreci ile sınırlandırılmasıdır. Tedarikçi değerlendirme sürecinde karar vericiler anlık veriye bakarak ve iç görü ile hareket ederek karar verirler. Verilen kararlar, ürünü ve üretim sistemini etkilerken, stratejik hedeflere etkileri olan önemli bir faaliyettir. Modelin çıkış noktası, tedarikçi değerlendirmede karar verme faaliyetine, doğru, hızlı ve veriye dayalı destek için, gerçek zamanlı tedarikçi performans puanı izleme kabiliyeti kazandırmaya dayanır. Böylece satın alma tedarikçi değerlendirme faaliyet alanının işletmenin hemen tüm sürecindeki olumlu etkilerini arttırmayı sağlamaktır. Model, basit bir ifade ile gösterge paneli ön yüzünde ve iş zekâsı arka planından oluşmaktadır.

Howard Dresner, iş zekâsı (BI) terimini 1989'da tanıttı. Bu gerçeğe dayalı destek sistemleri kullanarak karar vermeyi iyileştirmek için bir dizi kavram ve yöntem olarak nitelendirdi. Bugün de hala geçerliliğini sürdüren, iş zekâsı dünyanın en hızlı büyüyen iş yazılımı teknolojilerinden biridir (Rasmussen, 2009). İş yazılımı teknolojilerinin genel olarak şirketler içinde artan miktarlarda bilgi işlemeye doğru ilerledikçe, gösterge panelleri (Dashboard), karar verme sürecini aydınlatmak için yalnızca en alakalı verileri bir araya getirmek için yeni bir araç olarak ortaya çıkmaktadır. Bir gösterge paneli, bir bilgi platformunda derlenen çizelgeler, raporlar, görsel grafikler ve uyarı mekanizmalarından oluşan bir bilgisayar arayüzü olarak tanımlanır (Malik, 2005). İşletmelerin kaynaklarını daha etkin kullanma ve daha etkili kararlar alabilmek için iş zekâsı yöntemlerini ve gösterge paneli araçlarını kullanmayı istemektedirler. Eckerson (2011), “iş performansını daha etkin bir şekilde ölçebilmeleri, izleyebilmeleri ve yönetebilmeleri için talep üzerine kullanıcılara bilgi, tahmin ve uyarıları çözümleyen katmanlı bir bilgi dağıtım sistemi” olarak tanımladığı performans gösterge tablosu terimini kullanmaktadır. Tanımlamalar ihtiyaçları ve eğilimleri açıkça göstermektedir. Dolayısıyla iş zekâsı alt yapısı ve gösterge paneli araçlarının bulunduğu modelin veri akış şeması şekil 43'de verilmiştir.



**Şekil 43: Modelin Veri Akış Şeması**

Öncesinde modelin gerekliliği ve temel kavramlarının beslediği teorik yaklaşımlar paylaşılmıştır. Çözümüne ait yöntem ve teknolojilerin birlikteliği, modelin veri akış şeması sunulmuştur. Sonrasında açıklanan model adımları, kaynaklardan başlayarak paylaşımına kadar şekil 43’de açıklıkla gösterilmiştir.

Yöntem ve teknolojilerin tercihi, uygulama sahası bağlamından koparılmadan örneklendirilerek gösterilir. Ara kodlamaların bir gereksinim olduğu gerçeği unutulmadan, verinin rafine edilmesinde ve erişiminde adımlar arası gerçek zamanlı ve sürdürülebilir olması amaçtır. Ancak model yapılandırılırken verinin işlenmesi ya da aktarılması esnasında gecikmelere ve kullanıcı desteğine ihtiyaç duyulabilir. Bu durumda modelin çalışmasına ait verinin çevrimi incelenerek iyileştirilebilir. Mümkün olduğunca verinin rafine edilme, görselleştirme ve paylaşım gibi süreçleri, örnekleri paylaşılan yetkilendirme tanımlamaları ile esneklik kazandırılır.

Küreselleşme, bilim ve teknolojiye hızlı gelişmeler, rekabetin artmasına ve rekabet unsurlarının değişmesine neden olmaktadır. Bugünün işletme ortamlarında, artık sadece firmalar arasındaki rekabete değil tüm tedarik zincirleri arasındaki rekabete de vurgu yapılmalıdır (Christopher, 2005). İşletmeler başarılı olmak için kendilerine güvendikleri gibi, bağlı oldukları şirketlerin ortaya koyduğu çalışmalara da güvenmek zorundadır. Başarılı şirketler, ancak bağlı olduğu şirketlerin kontrol ve izlemelerini yaparak çizgisinde kalabilirler. Bağlı olduğu tedarikçilerin her geçen gün artan önemi, tedarikçi performans değerlendirme ihtiyacının önemini arttırmaktadır (Van Weele, 2010). Tedarikçinin izlenebilirliği, gereklilikleri ve performansı yerine getirip getirmediğinin değerlendirmesine yardımcı olur (Simpson vd., 2002).

Bugün karar vericiler, gereksinimleri toplama ve performansı izleme gibi, teknolojiye ve bilimsel yaklaşımlara dayanan arayışlar içinde olduğunu her fırsatta dile getirirler. Performans gösterge paneli, iş zekâsı kavramını içinde bulunduran yeni bir olgudur (Rasmussen vd., 2009). İş zekâsı bugün, kâr ve performansı iyileştirmek için yönetimin gerektirdiği kilit bilgileri yapılandırmak için ürünleri, teknolojiyi ve yöntemleri birleştirme yöntemini ifade etmektedir (Williams ve Williams, 2007). Karar vericiler satın alma süreçlerinde, tedarikçi performans değerlendirmesinin iş zekâsı alt yapısıyla yapılabileceği öngörüsüne sahiptirler. Performans gösterge paneli, yetersizlikleri ve potansiyel iyileştirme alanlarını görebilmenin mümkün olacağı, her bir tedarikçi için en önemli bilgileri görselleştirir. Baily vd. (2005) satın alma stratejisini kurumsal strateji ve genel hedeflerle uyumlu hale getirmenin önemini vurgulamaktadır. Dolayısıyla, gösterge



paneline seçilen anahtar performans göstergelerinin, bu bağlamlarda alakalı olmaları ve tedarikçi değerlendirmelerini yaparken doğru kıstasların, dikkatle seçilmesi önemlidir.

### 5.1.3. Veri Elde Etme ve Araştırma Soruları

Çalışmada kullanılan veriler hem birincil hem de ikincil bilgi kaynaklarından oluşmaktadır. Birincil veriler imalat yapılan bir işletmenin kurumsal bilgi sistemi altındaki tedarikçi değerlendirme verileridir. İkincil veriler ise belirli bir vaka için toplanır ve deneyler, gözlemler, anketler ve görüşmeler yoluyla toplanır (Ghauri ve Grønhaug, 2005). Bu çalışmada, görüşmeler ikincil verilerin temelini oluşturmuştur ve birincil verilerin desteklenmesi ve detaylandırılabilmesi amacıyla kullanılır. Tablo 5 ve tablo 6 da veri toplama, anlama ve kapsam gibi teorik çerçevenin belirlenmesi amacıyla araştırma ve görüşme notları paylaşılmıştır. Araştırma soruları teorik çerçevenin şekillenmesinde, isterlerinin ve analiz sonucundaki gereksinimlerin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Ek olarak, ortaya çıkarılacak modelin çalışma zemininin(veri, kullanıcı, istenen vb.) anlaşılması noktasında önemlidir. Çalışmada birincil ve ikincil veriler literatür araştırmalarıyla desteklenmektedir.

**Tablo 5: İşletme Zeminindeki Satın Alma Görünümünü**

Araştırma soruları	
<b>1.Soru</b>	Satın alma süreci nasıl yürütülüyor?
<b>Alınan Cevaplar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Genel olarak satın alma ve özellikle tedarikçi değerlendirmesine son bir veya iki iletişime ait kayıtlara bakılır.</li> <li>- Alıcı-tedarikçi ilişkileri, sayı fazla olduğunda genelde izleme ve değerlendirme yüzeysel olabiliyor.</li> <li>- Teorik satın alma sürecinin uygulaması pratikte tamamen uygulanamıyor, uygulanmaya çalışılsa çok zaman alıyor. Tedarikçi değerlendirme temel olarak kriterlere bağlanabilir ve izlenebilir.</li> <li>- Kriterler belirlendiğinde, tedarikçi performansı belirli bir formülasyon ile hesaplanabilir ve görselleştirilebilir.</li> </ul>
<b>2.Soru</b>	-Tedarikçi performansında hangi performans kriterleri (KPI) olmalıdır?
<b>Alınan Cevaplar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tedarikçi ürünlerinin teslimatı, üretimi etkilediğinden zaman en önde gelen parametre olarak görülür.</li> <li>- Uygun fiyat(maliyet), ikinci değerlendirme noktamız.</li> <li>- Teslim edilen ürünün verilen ölçüm değerleri arasında olması(kalitesi), dikkat çeken kontrol noktasıdır.</li> <li>- Çalışılan tedarikçi ile olan iletişim, erişim ve hızlı sonuç alma(memnuniyet) bir başka önem verilen değerlendirme noktasıdır.</li> <li>- Farklı kriter noktaları belirtilmişse de, verilen ilk dört kriter izleme ve kontrol için genelde yeterli görülür. Gerek görülürse, diğer kriterler değerlendirilir.</li> <li>- Teslimat, maliyet, kalite ve memnuniyet, kriterlerinin önemi dönemsel olarak değişkenlik gösterebiliyor.</li> <li>- Dış etkenler dolayısıyla bazen maliyet, kaliteye göre öncelikli değerlendirilirken, bazen tersi olabiliyor.</li> <li>- Değerlendirmede performans kriterlerinin öncelikleri değişebilir.</li> </ul>

<b>3.Soru</b>	Performans göstergeleri ile satın alma hedefleri nelerdir?
	-
<b>4.Soru</b>	Tedarikçi performans kontrol paneliyle ilgili bilgiler nerede saklanır?
	-
<b>5.Soru</b>	Tedarikçi performans kontrol paneliyle ilgili bilgiler nasıl tanımlanabilir?
	-

**Tablo 6: Tedarikçi Değerlendirmenin Teorik ve Uygulamadaki Görünümü**

<b>Araştırma soruları</b>	
<b>1. Soru</b>	Tedarikçi performans değerlendirme süreci şu anda işletmenizde nasıl yürütülüyor?
<b>Teorik dayanak</b>	Genel olarak satın alma ve özellikle tedarikçi değerlendirmesi üzerine literatür.
<b>Ampirik dayanak</b>	İşletme içi yapılan personel ile görüşmeler.
<b>2. Soru</b>	Tedarikçi performans gösterge panelinde hangi performans göstergeleri olmalıdır?
<b>Teorik dayanak</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Akademik literatür de sunulan performans ölçümleri ile ilgili bilgi.</li> <li>- Performans göstergeleri ile ilgili mevcut özellikler ve diğer ayrıntılı bilgiler.</li> <li>- Satın alma sürecinin ve hedeflerinin parametreleri olarak araştırılmalı.</li> <li>- Gösterge panellerinin tasarımı ve İş zekâsının daha geniş kapsamı hakkındaki literatürde içerir.</li> </ul>
<b>Ampirik dayanak</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- İşletme içinde performans göstergeleri başlığında görüşmeler.</li> <li>- Saklanan verilerin göstergeler ile olan tutarlılığı ve eksik verilerin tamamlanması.</li> <li>- Kurumsal strateji ve hedeflerle ilgili çalışma.</li> <li>- Tedarikçi görüşleri.</li> </ul>
<b>3.Soru</b>	Tedarikçi performans gösterge paneli verileri nerede ve nasıl saklanır.
<b>Teorik dayanak</b>	- Analitik veri-tabanı
<b>Ampirik dayanak</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hangi göstergelerin ne amaçla saklandığının bilgisi sorgulanmıştır.</li> <li>- Tedarikçi verileri ve bağlantıları arasındaki ilişkinin nasıl belirlendiğinin görüşülmesi.</li> </ul>

#### 5.1.4. Verilerin Hazırlanması

Çalışmamız satın alma bölümü, tedarikçi değerlendirme odağındaki karar verme aktiviteleriyle sınırlandırılır. Satın alma bölümündeki veriler üzerinden gerçekleştirilen çalışmada, değerlendirme ölçeği iyi, orta ve zayıf olarak belirlenen tedarikçiler A, B ve C harfleriyle tanımlanır. Tanımlama tedarikçi değerlendirme sürecini kolaylaştırdığı gibi veri işlem hızına da katkı sağlar.

Tedarikçi değerlendirmeye katkı sağlayacak anahtar performans göstergeleri(KPI), teorik çerçeve altında yöneticilerle birebir görüşülmüş, “kalite”, “fiyat”, “teslimat” ve “memnuniyet” olarak belirlenmiştir. Performans göstergeleri, tedarikçi malzemelerine verilen öneme göre, değerler tanımlanarak ağırlıklı ortalama yöntemi ile tedarikçi puanı

elde edilmiştir. Elde edilen puanlar, sınıflandırılan tedarikçiler üzerinde, grafiğe dönüştürülür ve göstergeler şeklinde yöneticilerle mobil ortamlardan paylaşılır. Bugün süreçlerini iyileştirmek için arayış içinde olan işletmelere çözüm olabilecek, çalışmamızın mimari planı tablo 7’de paylaşılmıştır.

**Tablo 7: Gösterge Paneli Mimarisi**

Gösterge Paneli Karar Destek Sistemi	Kullanıcı	<b>6. Paylaşım</b>	Yazılım Uygulama	III - Uygulama Mobil Gösterge Paneli
	Görsel.	<b>5. Gösterge Paneli</b>		
	Veri Analizi	<b>4. Ağırlıklı Ortalama</b>	İstatistiksel Analiz	II - Yöntem (ETL)Analitik Veri Tabanı
		<b>3. k-Means Algoritması</b>	Veri Analizi	
		<b>2. Yapay Bağışıklık Sistemi Klonal Seçim Algoritması</b>	Veri Çoğaltma	

**1. Üretim Sitemi (ERP)**

Mimari planın ilk adımında, mevcut sistem incelemesi yapılmaktadır. Algoritmada kullanılacak veriler değiştirilmeden %30 test ve %70 eğitim şeklinde rastgele olarak belirlenmektedir. İkinci adımda, analiz için hazırlanmış verilerin yetersizliği durumunda, veriler yapay bağışıklık sistemi ve klonal seçim algoritması ile çoğaltılmıştır.

Çoğaltmada temel amaç yeterli miktarı elde edebilmek için veriyi çoğaltmaktır. Çalışmada, temizlenmiş ve düzenlenmiş rastgele seçilen verilerden yeterli ve sınırlı sayıda başlangıç veri seti oluşturulur. Her bir özellik(kalite, fiyat, teslimat, memnuniyet) öklid fonksiyonu ile uygunluk değeri(en kısa mesafe) hesaplanır. En düşük uygunluk değerine sahip özellikler seçilir. Ardından uygunluk değeri ile ilgili olarak veri seti klonlanır. Eldeki verinin durumuna göre, uygunluk değerleri sabit tutularak çoğaltma uygulanır. Durdurma ölçütü, test veri setinin beş kez yinelenmesi olarak tanımlanmıştır. Tablo 8’de eldeki kesikli örnek veri setinin frekans dağılım değerleri paylaşılmıştır.

**Tablo 8: Örnek Veri Kümesi Frekans Dağıtım Tablosu**

Test- (16) Yeni - (80)	TEST-Kalite	Yeni-Kalite	TEST-Fiyat	Yeni-Fiyat	TEST- Teslimat	Yeni- Teslimat	TEST- Memnuniyet	Yeni- Memnuniyet
1.(0-33)	0	0	0	0	0	0	0	0
2.(34-66)	56,25	54,25	93,75	93	62,5	61,25	12,5	14,25
3.(67-100)	43,75	45,75	6,25	7	37,5	38,75	87,5	85,75

Test veri seti ve elde edilen yeni veri seti arasındaki sapmaların, %10 geçmediği durumda, işlemlere devam edilir. Aksi durumda veri seti gözden geçirilir. Üçüncü adımda, elde edilen veriler k-means algoritması ile sınıflandırılarak ayrıştırılır. Dördüncü adımda, ayrıştırılan veriler ağırlıklı ortalama yöntemi ile sıralanır. Beşinci adımda, zaman ekseninde veriler grafiğe ve göstergelere dönüştürülür. Altıncı adımda, gösterge paneli yetki çerçevesinde çalışanlarla paylaşılır. Performans göstergelerinin elde edilmesinde, daha çok mevcut sistem üzerinde biriken veriler belirleyici olmuştur. Verilerin tedarikçi ürün miktarlarında yetersizlikler olsa da doğruluğu, yenilenmesi, işlenmesi ve çeşitliliği açısından verinin karakteristiği gereksinimleri karşılamaktadır. Bu bağlamda, kalite başlığı altında, tedarik edilen ürünlerin kalite standartlarının kontrolü ve hurda miktarları, fiyat başlığı altında değerli ürünlerin ucuza temin edilmesi, teslimat başlığı altında, zamanında teslim ve ambalaj kalitesi ile son olarak memnuniyet başlığı altında, uzun dönemli stratejik ilişkiler kurma ihtiyacı performans göstergelerinin öne çıkan detayları olmaktadır. Mevcut ERP(Enterprise Resource Planning) sistemi üzerindeki tedarikçi dosyaları, performans göstergelerini destekleyen veri dosyaları olarak ayrılarak düzenlenmektedir. Performans göstergelerini destekleyen verilerin yetersiz olduğu durumlarda, yeni çözümler üretmek gerekir. Yapay bağışıklık sistemi klonal seçim algoritması, daha çok elde edilen verilerin, yetersiz olduğu durumlarda kullanıldığı gibi, verilerin eğitilerek çoğaltılması amacıyla da kullanılmaktadır.

### 5.1.5. Yapay Bağışıklık Sistemi ve Klonal Seçme Algoritması

Yapay bağışıklık sistemi insanın doğal bağışıklık sisteminden esinlenerek üretilmiş bir algoritmadır. Bu algoritma temelinde insan bağışıklık sistemine dışarıdan gelen antijen adı verilen yabancı maddelere karşı üretilen savunma amaçlı antikorların bu antijenleri

tanınması ve elimine etmesi prensibine dayanır. Bağışıklık sistemi karmaşıklık açısından ele alındığında en az insan beyni kadar bir karmaşıklığa sahiptir. Bağışıklık sisteminin temel özellikleri mühendislik, bilgisayar bilimleri ve daha birçok alanda problemlerin çözülebilmesi için çok uygundur.

Sistemi oluşturan algoritmanın temel parametreleri;

Anomali tespiti: Bağışıklık sistemi vücudun daha önce hiç karşılaşmadığı yabancı maddeleri (patojenleri) tespit edebilir ve bunlara karşı tepki gösterebilir.

Dağıtılmış Tespit: Sistemde bütün hücreler vücut boyunca dağılmıştır ve merkezi değildir. Sistemde meydana gelen antijene karşı bir cevap tüm vücut boyunca dağıtılmış şekildedir.

Gürültü Toleransı: Dışarıdan gelen patojenlerin tam olarak tanınmasına gerek duymaz.

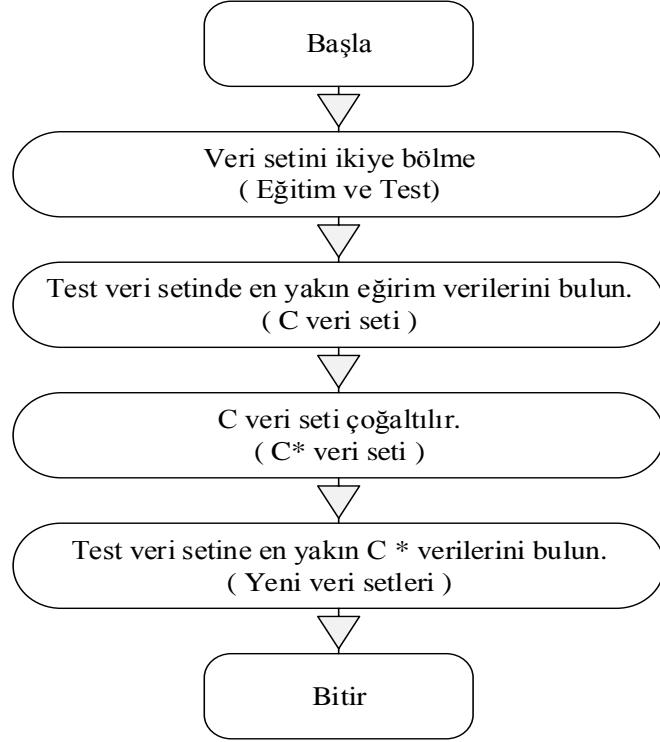
Teklik (uniqueness): Her bireyin kendine ait bir bağışıklık sistemi vardır.

Takviyeli Öğrenme: Sistem patojenleri öğrenebilir ve daha sonra benzer patojenle karşılaştığında yanı tepkiyi daha hızlı bir şekilde gösterebilir.

Değişim: Sistem en iyi antikoru üretmek için uğraşmakta bu sebeple birçok antijen için farklı antikolar üretmektedir.

Hafıza: Dinamik bir hafızaya sahiptir. Benzer antijenlere aynı türden antikolar tarafından karşı cevap verilir. Bu sayede oluşacak gürültülere karşı toleranslı sağlanır.

Klonal Seçim Algoritması ise yapay bağışıklık sisteminin sadece antijene karşı verilen cevabın tüm sistemde temel şekilde çoğaltılması aşamasından esinlenerek üretilmiştir. Antikolar, tespit ettikleri oranda çoğalırlar yani tespit edilenler edilmeyenlere göre seçilmiş olurlar. Bu algoritma az sayıda elemanı olan veri setlerinde yapay veri üretmek veri setinin çoğaltılmasını sağlar. Aynı zamanda oluşturulan bu yapay yeni veri seti ile başka bir yapay zekâ sisteminin eğitilmesi için kullanılabilir. Algoritmada veri çoğaltma işlemi için mevcut veri setinden test ve eğitim veri seti oluşturulur. Test veri setindeki bireylerden, adedince yeni bireyler üretilir ve yeni bireyler toplam veri setine eklenecektir. Algoritma tek bir iterasyonda test veri seti adedince veri üretmektedir. Algoritma birden çok kez çalıştırılarak, veri seti istenildiği kadar genişletilebilir. Söz konusu algoritmanın akış diyagramı Şekil 44'de verilmiştir.

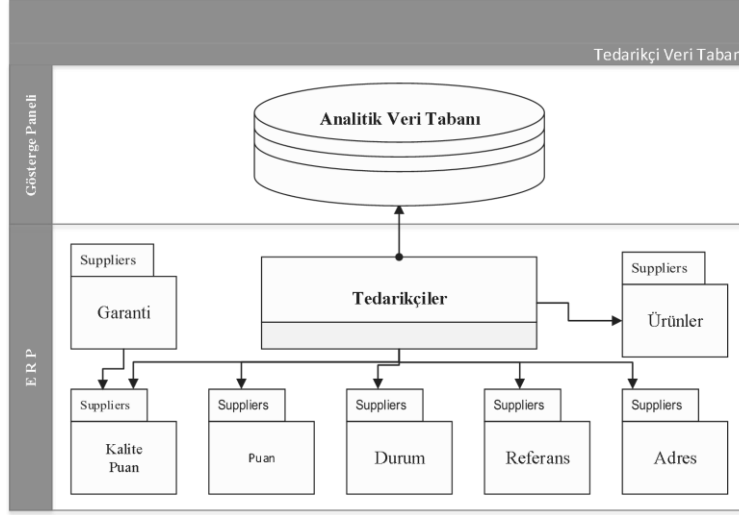


**Şekil 44: Yapay Bağışıklık Sistemi Klonal Seçim Algoritması Akış Diyagramı**

Mevcut sistemler üzerindeki verilerin eksikliği, gürültülü olması ve verinin temel özellikleri bozulmadan çoğaltılabilmesi yapay bağışıklık sistemi klonal seçim algoritmasının seçiminde belirleyici olmuştur.

Bir ana veri üzerinden çoğaltılan her yeni veri, ana verinin tam bir kopyasıdır. Veriler üzerinde çeşitlilik sağlamak için ise mutasyon kullanır. Yapay bağışıklık sistemi tabanlı algoritmalar sınıflama tabanlı ve ağ tabanlı olarak temelde ikiye ayrılır. Ağ tabanlı algoritmalar bağışıklık ağ teorisi kavramlarını kullanırken; sınıflama temelli algoritmalar klonal seçim ve negatif seçim gibi teorileri kullanır (Faliu ve Moon, 2013). Ayırt edici özelliklere sahip olan algoritma arama alanındaki sınıf üzerinde eşzamanlı olarak çalışır. Deterministik olanlar yerine olasılığa dayalı geçiş kurallarını kullanır, türevleri veya başka herhangi bir bilgiyi kullanmaz (Yavuz vd., 2018). Yeni bir optimizasyon algoritması olarak klonal seçim algoritması, çeşitli mühendislik problemlerini çözmek için başarıyla uygulanmaktadır (Jain vd., 2008). Klonal seçim algoritmasının, protein özellikleri içeren verilerin, eğitilerek, çoğaltılmasıyla birlikte, sınıflandırma başarısına katkı sağladığı görülmektedir (Yavuz vd., 2018). Klonal seçimde uygunluk ölçütü olarak öklid mesafesi uygulanır. Kodlamada herhangi bir sınıflama işlemi için sözel veri kullanılmamaktadır. Sayısal veriler üzerinden sonuca gidilir. Seçilen test ve yeni eğitim veri setleri ile karşılaştırılarak (en küçük mesafe) klonlanmaktadır. Çalışmamızda,

tedarikçi verilerinin miktar açısından yeterliliğine odaklanılarak klonal seçim algoritması ile eğitilmiş ve çoğaltılması yoluna gidilmiştir. ERP sistemi altındaki tedarikçi verilerinin organizasyonu ve varlık ilişki diyagramı şekil 45' de gösterilmektedir.



**Şekil 45: Tedarikçi Verileri Varlık İlişkisi Diyagramı**

**Kaynak:** HarmonyERP,2019

Şekil 45'de, üretim sistemine ait tedarikçi verileri işlenerek, farklı bir fiziksel ortamda analitik veri-tabanı olarak düzenlendi.

### 5.1.6. Tedarikçi Sınıflandırma

İşlenebilir tedarikçi verileri, veri madenciliği kümeleme algoritmalarından k-means ile sınıflandırılır. Çalışmada, göstergelere temel oluşturan veriler, ERP sistemi veri tabanından, ETL veri-tabanına, belirlenen bir dosya formatı ve ilişkisi ile aktarılır. Farklı fiziksel ortama aktarmadaki temel amaç operasyonel veriler üzerindeki işlem yükünü arttırmadan, göstergeleri gerçek zamanlı olarak güncellemektir. İstenilen sıklıkta güncellenen analitik veri-tabanı, farklı bilgi çıkarımları ve karmaşık analizler için uygun bir zemini oluşturur. Gösterge panelinde, performans gösterge tanımlama işlemi uygulama üzerinde bir kez yapılır. Tamamlandığında mevcut ERP sistemi ile ek olarak yapılandırılan gösterge paneli, teknik olarak birbirine bağlanmış olur. Dolayısıyla, ihtiyaç duyulan göstergeler içinde, bölüme özel kodlamaların bir kez yapılandırılarak gösterge paneline tanımlanmasını gerektirir.

Performans göstergelerinin kümelenmesinde doğru matematiksel modelin, k-means algoritması tarafından karşılanması, öne çıkan kriterdir. Seçimdeki diğer kıstas ise,

k-means algoritmasının, göstergeler üzerindeki kriterlerin seviye belirleyici olabilmesidir. Belirleyici bu durum nihai ürün kalitesi üzerinde etkin bir parametre olarak kullanılabilir.

### 5.1.7. K-Means Kümeleme

Kümeleme probleminin çözümünde kullanılan ve temel mantığı, n adet veri nesnesinden oluşan bir veri kümesini (X), giriş parametresi olarak verilen k ( $k \leq n$ ) adet kümeye bölmek olan bir sınıflandırma yöntemidir (Vincent vd., 2018).

Bu yöntem, verilerin benzerliklerine göre sınıflandırılması ve homojen alt gruplara ayrılmasında, en çok tercih edilen yöntemlerden biri olup, hiyerarşik olmayan bir yapıya sahiptir. Bu algoritma sayesinde, belirlenmiş kriterlere göre birbirleriyle ilişkili olan göreceli homojen gruplar oluşturulur. Sınıf bilgisi olmadan yüzlerce veri, belirlenmiş k adet kümeye dönüştürülür. Bu işlem kümelere atanan noktaların, küme merkezine olan uzaklığının kareleri toplamının minimize edilmesidir.

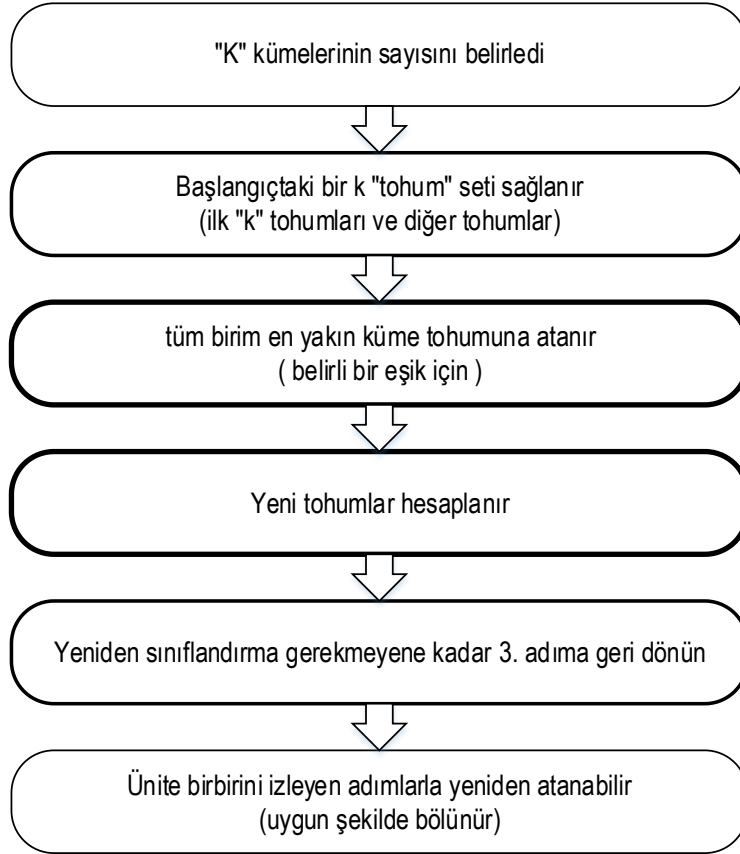
**Öklid Mesafesi :**

$$D_{ij} = \left( \sum_{k=1}^n (x_{ki} - y_{kj})^2 \right)^{1/2}, \quad D_{ij} = i \text{ ve } j \text{ indisleri arasındaki mesafe},$$

$X_{ki} = j \text{ durumu için } X_k \text{ değişkeninin değeri}$

Her küme kendi merkezi ile temsil edilir. Dolayısıyla, benzer kriterleri taşıyan veriler, aynı kümeye atanırken, minimum benzerlikte olan veriler farklı kümelere atanmaktadır. Uygun k küme sayısının deneme ile bulunması, yöntemin zayıf noktasıdır. K-means algoritmasının adımları Şekil 46'da verilmiştir. Bu çalışmada, performans göstergelerinin aldığı değerlere ve karar vericilerin ihtiyaçlarına göre tedarikçilerin kümelene sayısı **k=3** olarak belirlendi. Ortaya çıkan algoritma sonuçları, görselleştirilerek, elde edilen tüm sonuçlar, karar vericilerle paylaşılır.





**Şekil 46: K-Means Algoritmasının Adımları**

### 5.1.8. Tedarikçinin Hayat Eğrisi

Bu çalışmada, sınırlı sayıda veri ile gerçekleştirilen, AHP ve fuzzy yöntemlerine bağlı uygulamalar yerine, mevcut üretim sistemi üzerindeki sınırlı olmayan tüm veriler üzerinden yöntem modellenmiştir. Çalışmada tedarikçi verilerinden ve karar vericilerin ihtiyaçlarından hareketle bir değerlendirme modeli ortaya çıkarılmaktadır. Mevcut sistem üzerindeki tedarikçi verilerinin hazırlanması ve sınıflandırılması, değerlendirme öncesi ön işlem olarak ifade edilir. Her işletmenin, performans göstergelerini farklı belirleyebileceği göz önüne alındığında ağırlıklı ortalama iyi bir formül olarak kabul edilir. Dolayısıyla tedarikçi hayat eğrisi için her performans gösterge ağırlığı, esnek biçimde belirlenir. Her bir tedarikçi için elde edilen, ağırlıklı ortalama değerleri, o tedarikçinin işletme için önemini vurgular. Bu önem, tedarikçiden gelen her bir malzemenin kabulü sırasında, üretimdeki önemini gösteren ağırlık değerleri ve kabuldeki malzeme puanının ortalamasıdır. Hesaplama ve örnek ağırlık değerleri tablo 9'da verilmiştir.

**Tablo 9:Ağırlıklı Ortalama Hesaplama Tablosu**

Performans Göstergesi (KPI)		Ağırlık %	Puan 1-10
1	Kalite	35	9
2	Fiyat	30	6
3	Teslim	20	8
4	Memnuniyet	15	5
Toplam		730	
Ağırlıklı Ortalama		73	

Elde edilen her bir ağırlıklı ortalama değeri, tabloda saklanır. Son aşamada ağırlıklı ortalamalar, zaman ekseninde görselleştirilerek ve tedarikçinin hayat eğrisi olarak tanımlanır.

$$\text{Ağırlıklı ortalama} = (W_1X_1 + W_2X_2 + W_3X_3 + \dots + W_nX_n) / (W_1 + W_2 + W_3 + \dots + W_n)$$

Formülde  $W_1$  birinci değerin ağırlığını,  $W_2$  ikinci değerin ağırlığını,  $W_n$  ise n. değerin ağırlığını temsil eder. Ortalaması alınacak değerler ise  $X_1, X_2, \dots, X_n$  şeklinde gösterilmiştir. Her bir değerin ağırlığı ile çarpımlarının toplamının, tüm ağırlık çarpanları toplamına oranıdır.

Uygulamada, ağırlıklı ortalama puan, tedarikçinin 4 performans göstergesi üzerinden hesaplanarak değerlendirilir. Tablo 9'da ağırlıklı ortalama puanlamasına örnek bir tablo verilmiştir. Alınan nihai puanlar, anlık olarak mobil üzerinden yayınlanır. Görselleştirilmiş bu bilgi, yetki sınırları içerisinde, her seviyeden çalışan için gösterge paneli uygulaması ile paylaşılır.

Çalışmamızda, ETL veri-tabanında, tedarikçilerin değerlendirileceği döneme ait kayıtların düzenlenen son hali şekil 47'de gösterilmiştir. Analitik veri-tabanında tedarikçi kayıtlarının bir dosya üzerinde derlenmesi, k-means algoritmasının uygulanması için iyi bir zemin oluşturur. Tabloda içeriği verilen 251 kayıtlı tedarikçi üzerinde işlem yapılır. Seçilen performans kalite kriteri ve ID=H03003020007 numaralı malzeme üzerinden, k-means algoritması uygulanır.

Tedarikçi Değerlendirme Dosyası [ GPU001h03 _ 082018 ]							
No	Şirket Kodu	Stok Kodu	Ürün Kodu	Kalite	Fiyat	Teslimat	Memnuniyet
1	Zivella	H03003020007	Sc03002001	95	55	80	90
2	Zivella	H03003020007	Sc03002001	80	57	95	85
3	Zivella	H03003020007	Sc03002001	80	58	95	85
4	Zivella	H03003020007	Sc03002001	85	58	90	90
5	Zivella	H03003020007	Sc03002001	85	58	90	80
4	Zivella	H03003020007	Sc03002001	80	57	85	85
4	Zivella	H03003020007	Sc03002001	85	57	85	90
4	Zivella	H03003020007	Sc03002001	90	58	90	85
4	Zivella	H03003020007	Sc03002001	85	57	95	85

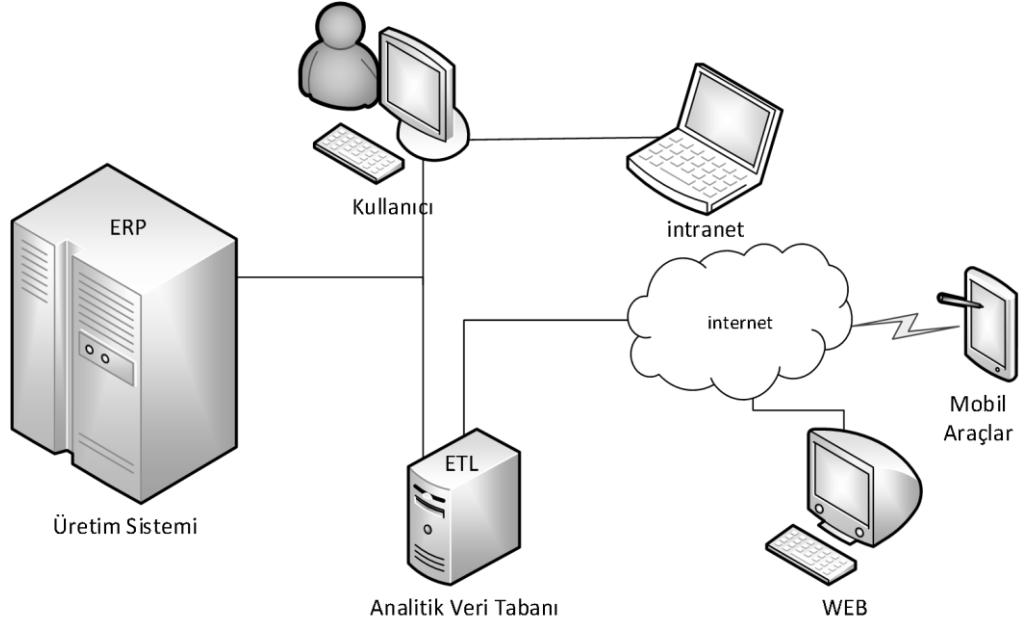
**Şekil 47: Tedarikçi Puan Tablosu**

**Kaynak:** HarmonyERP, 2019

Algoritmanın çalıştırılması ile A,B ve C sınıflarına ayrılan tedarikçi sayıları, sırasıyla 91,131 ve 29 olarak ortaya çıkmıştır. Çizilen hayat eğrisi, teslimatı yapılan tüm ürünlere ait performans gösterge puanları üzerinden gerçekleştirilir ve tedarikçinin gerçek zamanlı olarak son durumunun göstergesidir.

## 5.2. Uygulama Senaryosu

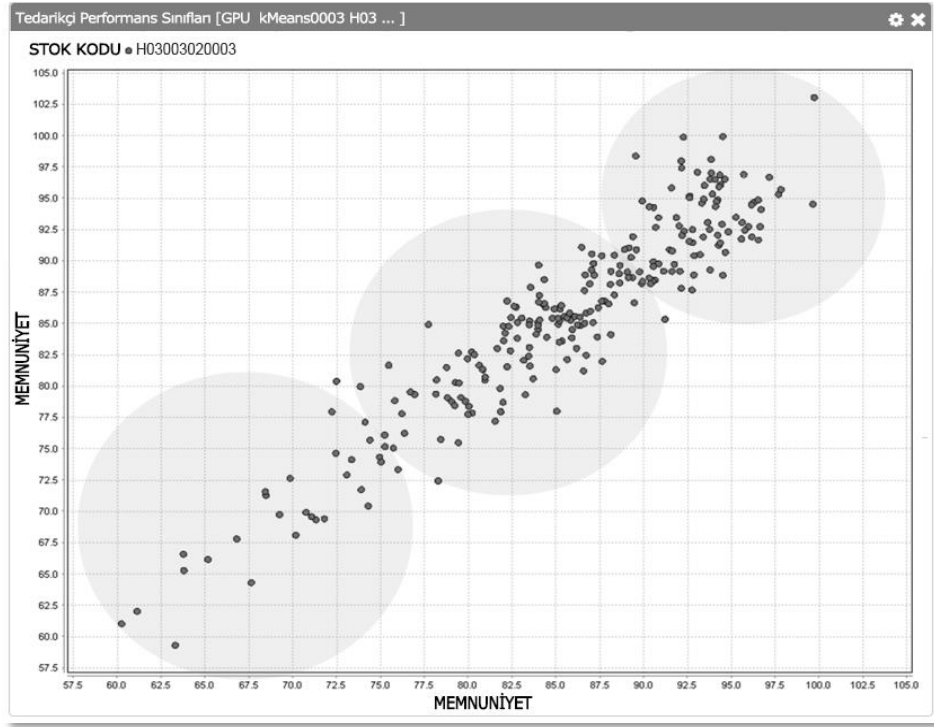
Modelin uygulama alanı ERP sistemi kullanan orta ölçekte bir mobilya üreticisidir. Ortaya konulan model, benzer işletmelerde uygulanabilmesi ve mevcut üretim sistemin entegrasyonu için, ön incelemeye ihtiyaç duyar. Ortaya çıkarılan gösterge paneli modeli uygulaması, mevcut sistem ile entegrasyonu sağlar. Uygulamada, mevcut ERP sistemi korunarak, ara kodlamalar ile gösterge paneli entegrasyonu tamamlanır. Böylece, tanımlanan performans göstergelerine ait veriler, ihtiyaçlar değişmediği sürece, belirlenen periyotlarda otomatik olarak güncellenir. ETL, analitik veri-tabanı üzerinden, şekil 48'de gösterilmiş haliyle bir servis bilgisayarını kullanıcılar için hizmet ve servis vermek amacıyla tasarlanır.



**Şekil 48: Sistem Mimarisi**

Uygulamanın internet ve intranet üzerinden erişimi, notebook ve tabletler üzerinden sağlanabilmektedir. Mimari tasarımla gösterge erişim trafiğini kolaylaştırırken aynı zamanda iletişime dayalı görsel nesnelerin paylaşımında hız ve güvenlik anlamında ek kazanımlar sağlanır.

Gösterge paneli, elde edilen bilgilerin kullanıcı merkezli ve duruma duyarlı sunumunun yanı sıra kapsamlı veri yönetimi ve veri analizinin önemini de vurgular. Şekil 46'da ETL analitik veri-tabanının ERP sistemiyle, tedarikçi verileri üzerinde ilişkisini gösteren, yeni bir bileşen olarak tanımlanır. Gösterge paneli, taktik seviyede tedarikçi ilişkileri yönetimi için kullanılabilir gibi, istenildiğinde stratejik seviyede de, üst yönetim tarafından da kullanılır. K-means algoritması, ID=H03003020007 kodlu malzemesi için tedarikçi kalite performans değerlendirmesi üzerine yapılandırılır. Elde edilen kümeler üzerinden, tedarikçiler A,B ve C sınıflarına ayrılırlar. Kalite noktasında karar vericiler, tedarikçi değerlendirmesini bu sınıflar üzerinden kolaylıkla yapabilmektedir.



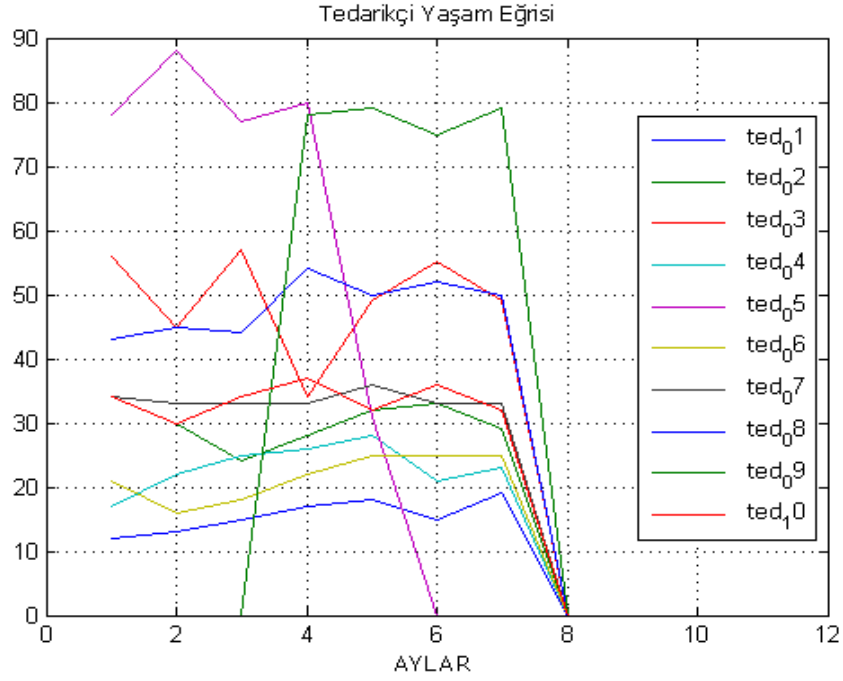
**Şekil 49: Memnuniyet Performans Gösterge Sınıfları**

**Kaynak:** HarmonyERP, 2019

Şekil 49’da memnuniyet performans gösterge sınıfları için elde edilen verilerden, tedarikçi değerlendirmelerine ait daha detaylı sonuçlar elde edilebilir. “Memnuniyet” performans sınıfları için yapılan bu gösterge, kalite, fiyat ve teslimat içinde gerçek zamanlı olarak, gösterge paneli üzerinde yer alır. Tedarikçiler kendi sınıflarında, hayat eğrisi göstergesi için değerlendirmeye alınır. Gösterge paneli uygulaması tedarikçi değişiminin sıklığına göre tekrarlanır. Performans göstergeleri üzerindeki tüm istatistikler, tedarikçilerin kalite, fiyat, teslimat ve memnuniyet gösterge verileri üzerinden gerçekleştirilen işletmeye özel değerlendirmelerdir. Tedarikçi değerlendirme, günlük periyotlarda güncelleme yapılarak izleme ve kontrol kabiliyeti kazandırmaktadır. Amaç gerçek zamanlı olarak gerçekleştirmektir. Elde edilen kazanımlar, karar vericiler tarafından ne kadar hızlı ve doğru değerlendirilebilirse değişen şartlara da o kadar hızlı tepki verilebilir.

Hesaplanan ağırlıklı ortalama puanlar değiştirilebilir bir biçimde, grafik olarak tasarlanır ve tanımlanır. Bu tasarım ve tanımlama çalışanların eğitimine ve bilişsel uyumuna göre belirlenmeye çalışılır.

Şekil 50’de A grubunda yer alan ilk 9 tedarikçinin 7 ay boyunca elde edilen ağırlıklı puanların, görselleştirilen hayat eğrisi paylaşılmaktadır.



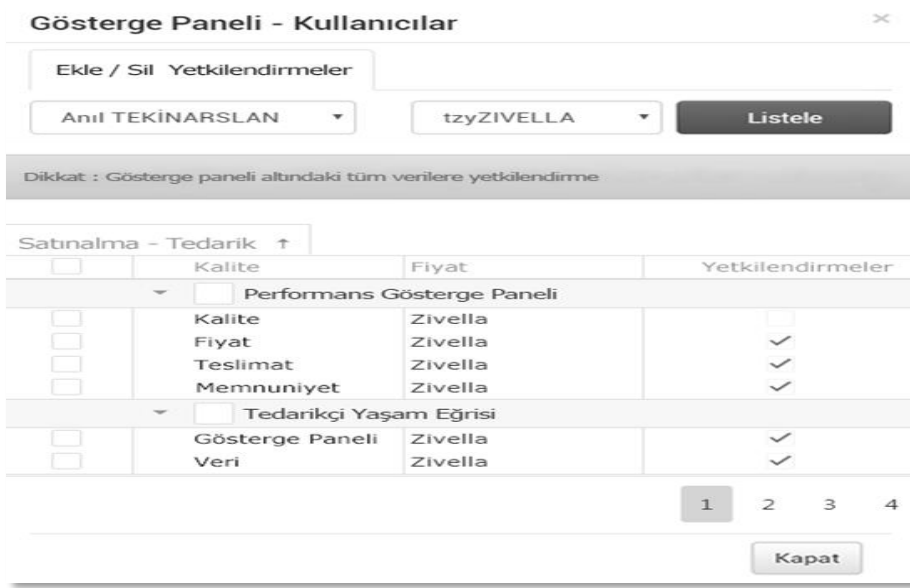
**Şekil 50: A Sınıfı, Tedarikçi Hayat Eğrisi**

**Kaynak:** HarmonyERP, 2019

Tedarikçi hayat eğrisi, stratejik olarak belirlenen tedarikçilerin, performans temelli ölçütlere dayalı göstergesidir. Gösterge 12 aylık bir dönem üzerinde 4 temel performans kriterinin tedarikçi bazında hayat çizgisini göstermektedir. Tedarikçilerin 7 aylık verileri analiz edilerek alınan göstergede tedarikçi ilişkisi gösterilmiştir. Ted\_09 tedarikçisi 4. ayda başlangıç yapmıştır. Aynı değerlendirme kuralları ile ted\_05 numaralı tedarikçiden yapılan malzeme alımının 4. ayda sonlandırıldığı görülmektedir. Diğer tedarikçilerin ilk kabul edilen performans değerlerinden sonra dalgalanmalar olsa da tedarikçi kalmaya devam etmişlerdir. Ted\_03 tedarikçisinin 4. ayda yapılan malzeme teslimatları ile uyarılar yapılmış olduğu ve ilişkilerin tekrar beklenen seviyeye döndüğü görülmektedir. Gösterge paneli uygulaması üzerinde algoritma sonuçlarına göre istenilen duyarlılıkta göstergeler oluşturulur. İstendiğinde göstergeler ve arka plandaki veriler, farklı formatlarda raporlanarak dışa aktarımı yapılır. Elde edilen göstergeler ile tedarikçi ilişkilerinin zaman içindeki değişimi izlenir ve kontrol edilir. Ayrıca, satın alma sorumlusunun tedarikçi hakkında doğru ve hızlı karar alma sürecini kolaylaştırır. Elde edilen hayat eğrisinin tedarikçinin gerçek durumunu en iyi şekilde göstermesi, düşük maliyet, yüksek kalite ve giderek rekabet düzeyi artan pazarlarda işletmeyi daha güçlü kılar.

Tedarikçi hayat eğrisi için, ERP sistemi üzerinden bir yol haritası belirlenerek, verilerin

hazırlık ve analiz aşamalarını sistematik hale getirilir. Ortaya konulan tedarikçi değerlendirme sistemi müşteriye kadar uzanan ürünün kalite güvencesini ve hizmetlerin güvenilirliğini sağlamada bir karar destek aracıdır. Gösterge paneli kullanılabilirliğini arttırabilmek ve süreci sistematik hale getirebilmek için şekil 51’de gösterilen ayarlar ve kullanıcı ara yüzleri oluşturulmuştur. Program ara-yüzü üzerinde verinin gösterim özelliklerinin yanı sıra arama ve sorgulama gibi birçok seçenek ekranda tanımlanır.



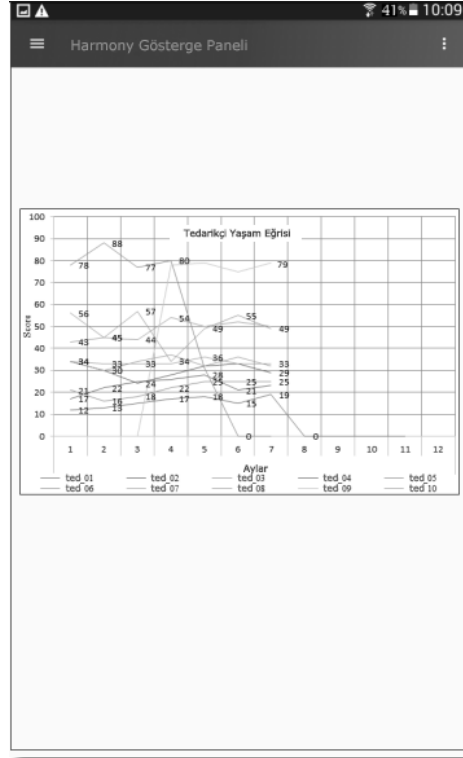
**Şekil 51: Gösterge Paneli Kullanıcı Ayarları**

**Kaynak:** HarmonyERP, 2019

Tanımlanan hesap ve yetki sınırlarında, çalışanlar göstergelere hem web ortamından hem de mobil platformlardan erişebilir. Gerekliğinde her seviyede çalışan için iletişim ve bilgilendirmeye dayalı her mesaj bu ekrandan yönetilir. Tedarik zinciri yönetiminde işletmelerin birden fazla ve dağınık olması durumunda her bir işletme birimi göstergeleri takip ederek paylaşabilir. Tanımlanan her gösterge paneli sayfası saklanır, gerektiğinde düzenlenerek tekrar kullanılır. Göstergeler her bir bölüm için kategorik olarak sınıflandırılır ve yetkilendirilir.

### 5.2.1. Mobil Gösterge Paneli

Tasarlanan mobil uygulama, istemci-sunucu mimarisine dayanır ve sunucu tarafı analitik veri işleme, güncelleme ve görselleştirme katmanını içerir. Kullanıcı erişim katmanı web browser olarak çalışılan, gösterge panelinin mobil ara-yüzü şekil 52'de örneklenmektedir.



**Şekil 52: Mobile Gösterge Paneli**

**Kaynak:** HarmonyERP, 2019

Mobil gösterge paneli işletmenin her seviyesinde, tüm sürecin mevcut durumu, süresi ve kalitesi gibi ihtiyaç duyulan bilgilerin paylaşımını kolaylaştırır. Ek olarak, iş talimatları ve iyileştirme önerileri, yani süreç bilgisi ve süreç iletişimi hakkında bilgi vermektedir. Günümüz üretim sistemlerinde mobil araçlar ile bilgi sağlama, esneklik ve verimlilik açısından, oldukça önemli bir yere sahiptir. Özellikle stratejik ve taktik seviyedeki çalışanların, olaylara hızlı tepki vermesi ve çözüm üretmesi noktasında, en kullanışlı araçlardan biridir. Dolayısıyla çalışanlar, süreç durumunu ve performansı gerçek zamanlı olarak izlemek istemektedirler.

Mobil uygulama hem süreç takibi hem iletişim süreçleri göz önünde bulundurularak yapılandırılır. Kullanıcı dostu tasarımı ile göstergeler, gerektiğinde tüm çalışanlar için, yetkilendirilebilir ve yönetilebilirdir.

### 5.3. Analiz ve Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde öne çıkan başlıklar ve önemli bulgular kısaca ifade edilmektedir. Bölüm ayrıca araştırma sorularını cevaplamak için kullanılacak teorik



kanıtları içermektedir. Bölüm, satın alma, tedarikçi değerlendirmesi, performans ölçümleri ve iş zekâsı olarak dört başlık altında ele alınmıştır.

### **5.3.1. Satın Alma**

Satın alma biriminin amaçları, dikkat çekici bir şekilde ön plana çıkmaktadır.

1. Kalite ve değer arasında doğru dengeyi elde etmek,
2. Sınıflanan tedarikçiler arasında etkin ve sürdürülebilir ilişkiler kurmak,
3. Doğru tedarikçi değerlendirme ile rekabet edebilir seviyeyi arttırmak,
4. Tedarikçileri kurallarla, hızlı ve doğru yönetmek,
5. Değerli tedarikçilerle ilişkileri geliştirmek.

Alıcı ve tedarikçileri arasındaki ilişki genel olarak bir ve birden fazla olacak şekilde iki farklı modelde gösterilmektedir.

- Bir satın alma şirketinin tüm tedarikçileri şirketin tedarikçi tabanını oluşturur. Daha verimli kaynak kullanımı için, tedarikçi tabanı farklı şekillerde yapılandırılır.
- Tedarikçi tabanının portföy analizi Krajlic-matrisi, tedarik, kaynak, malzeme ve satın alma olarak dört farklı kaynak stratejisi kategorisinde değerlendirilerek yapılandırılır.

### **5.3.2. Tedarikçi Değerlendirmesi**

Tedarikçi ilişkilerinin performans ve kontrolünde, izlenebilirliğin artırılmasıyla süreçten sağlanan başarımlar artar (Van Laarhoven vd., 2000). Etkin tedarikçi ilişkisinin yönetimi ile rekabet avantajı arasında sıkı bir bağlantı vardır (Sarkar ve Mohapatra, 2006). Tedarikçi performanslarını izlemek ve kontrol edebilmek için, biriken verilerini rafine etmek ve yönetmek isterler. Gordon (2008) tedarikçi performans yönetimini “Maliyetleri azaltmak, riski azaltmak ve sürekli iyileştirmeyi sağlamak amacıyla, tedarikçi performansını ve tedarikçilerin iş süreçlerini değerlendirme, ölçme ve izleme süreci” olarak tanımlamaktadır. Süreç doğru bir biçimde yapılandırılırsa, tedarikçi değerlendirme de etkin ve etkili karar verme zemini oluşur. Bu durum kullanıcıya güven ve daha verimli çalışma kabiliyeti kazandırır. Satın alma birimi üzerindeki tedarikçi değerlendirme süreci iyileşirken, üretim ve ürün kalitesi tedarikçi üzerinden daha fazla güvence altına alınır. Üretim ve ürünün sürdürülebilir bir kalite çizgisi, işletmenin rekabetçi pazardaki ayak izinin ve varlığının garantisidir.

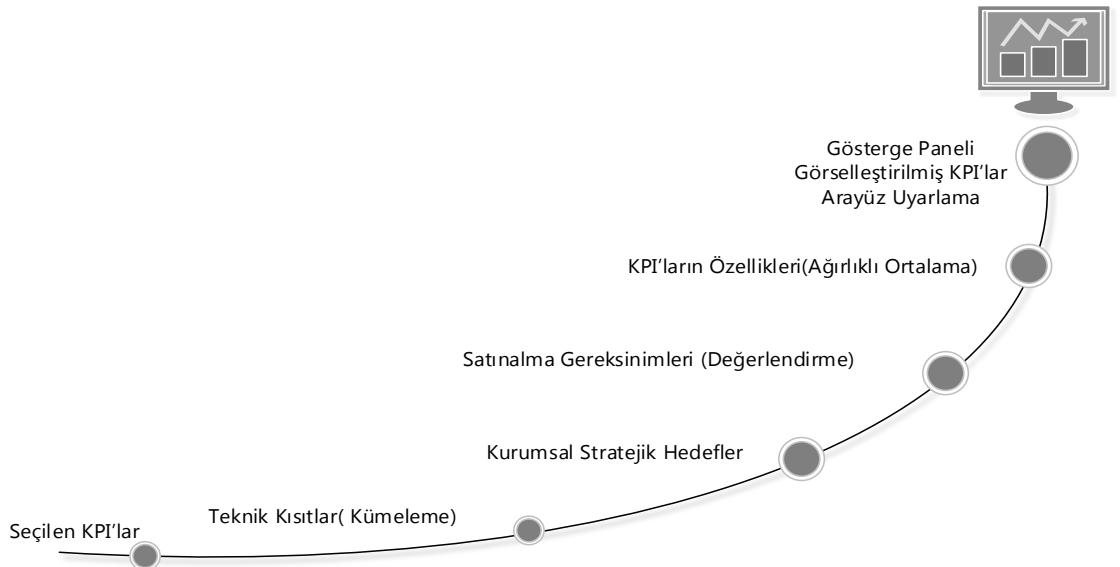
### 5.3.3. Performans Ölçümü

Kontrol, iletişim ve iyileştirme performans ölçümleri tedarikçi takibi için etkili bir yöntemdir. Bu noktada, iyileştirme alınan kararlarla sağlanırken, kontrol ve iletişim gösterge paneli ile desteklendiğinde daha etkin bir yönetim süreci sağlanır. Elde edilen anahtar performans göstergelerinin tedarikçi performans izlenebilirliğindeki önemi, çalışılan model ile görülmektedir. Anahtar performans göstergelerinin işletme gereksinimleri ve beklentilerine göre elde edilmesi dikkat çekici bir diğer aşamadır.

### 5.3.4. İş Zekâsı ve Gösterge Paneli

Verinin rafine edilme süreci olan iş zekâsı altyapısı, tedarikçi değerlendirme sürecinde ihtiyaçlar, gereksinimlere dönüştürülerek tanımlanmaktadır. Seçilen yöntem ve tekniklerin bütünleştirilmesinde, gözlem yapılan işletmelerin, ihtiyaçlarından yola çıkılmaktadır. Sonuçlar, teorik dayanaklarıyla birlikte değerlendirilerek şekil 53’de gösterildiği gibi genel bir yol haritası çıkarılmaktadır. Şekilde seçilen KPI’lardan sonraki adımlarda işletmelerin belirlediği hedeflere göre düzenlenebilmektedir. Bu bağlamda iş zekâsı alt yapısı kullanılarak gösterge paneli, bütünleştirmesine duyulan ihtiyacın gerekçeleri sıralanmıştır.

1. Gerçek veri ile desteklenen, doğru ve hızlı kararlar almak,
2. İşletme stratejik hedeflerini, birim hedefleri ile hizalamak.
3. İzlenebilirlik ve kontrolü arttırmak,
4. İletişim ve veriye erişimi kolaylaştırmak.



Şekil 53: Gösterge Paneli Yol Haritası

Etkin kullanılan, etkili bir gösterge panelinin yapılandırılmasında doğruluk, etkileşim ve analitik özelliklerin öne çıktığı görülmektedir. Modelin uç noktasında, gösterge panelinin kontrol ve izlenebilirliğinin artması, kullanıcıya gelişmiş analiz kabiliyeti kazandıracak ön görülmektedir. Ayrıca, sıra dışı yürütmeleri erken tespit etme ve statik/sıradan rapor düzenlemeleri en aza indirerek, iş akış süreci desteklenmektedir.

Veri analizi yöntemlerinin birlikteliğindeki ana odak noktası, verileri kesintisiz rafine etmek ve anahtar performans göstergelerini doğru ve gerçek zamanlı olarak elde etmektir. Verinin, görselleştirme aşamasına kadar olan yolculuğu esnasındaki tüm işlemlerdeki temel düşünce sürekliliktir. Teknik sınırlamalar, gösterge paneli tasarımında yer alacak bilgiler sorgulanırken, işletme hedefleri ve kısıtlar kontrol edilir. KPI'ların ölçüm, gösterim ve özellikleri yapılandırılır. Satın-alma biriminin hedefleri değerlendirilir. Ortaya çıkarılacak gösterge panelinin mümkün olduğunca etkin ve etkili içeriğini, kullanıcılarının aktivitelerinde önemli bir destek aracı haline getirmek amaçlanmaktadır. Araştırmalarımızda, satın alma birimlerinin hedeflerinde farklılıklar olduğu görülse de, tedarikçi değerlendirme ve izleme öne çıkan aktiviteler arasındadır. Bu noktada tedarikçilerle ilgili karar alma süreçlerini desteklemek için bilgiye erişim kritiktir. Tedarikçilerle olan ilişkilerin tüm yönleriyle ve sürekli değerlendirilmesi bu açıdan önemlidir. Yapılan değerlendirmenin doğruluğu, sürdürülebilir bir tedarikçi ilişkisini garantilediği gibi kaliteli ürününde güvencesidir. Eckerson (2011), “iş performansını daha etkin bir şekilde ölçebilmeleri, izleyebilmeleri ve yönetebilmeleri için talep üzerine kullanıcılara bilgi, iç görü ve uyarıları çözümleyen katmanlı bir bilgi dağıtım sistemi” olarak tanımladığı performans gösterge tablosu terimini kullanmaktadır. Gösterge panellerinin paylaşımı, karmaşık iş zekâsı işlemlerinin basitleştirilmiş bir resmini oluşturma girişimidir. Gösterge paneli, etkili karar almak için gerekli olan en alakalı verileri bir araya getiren bir araç olarak tanımlanır. Tedarikçilerin genel performans seviyesi ve özellikle operasyonel performans seviyeleri, tedarikçinin hangi kaliteyi sağladığını gösterir. Bu bağlamda performans ne kadar iyi olursa, kalite o kadar etkilenir. Çalışılan gösterge paneli modeli, uygulama alanındaki faaliyetlerden ve değişen ihtiyaçlardan etkilendiğinden geri bildirim ve izlemeye ihtiyaç duyar.

Çalışmada tedarikçi değerlendirmede ihtiyaç duyulan izleme ve kontrolün, gerçek zamanlı ve veri analizi yöntemleri ile karşılanması amacıyla, yeni bir model sunulmaktadır. Üretim sistemlerinde, analitik veriye dayalı çözümler için, sürecin sistematik bir seviyeye evrilmesi düşüncesiyle paylaşılmaktadır. Farklı bir açıdan, üretici

firmanın satın alma birimi özelinde mevcut bilgi yönetim sistemini iyileştirmek ve geliştirmek için gerçekleştirilmektedir. Uygulama modeli üzerinde çalışanlar ile görüşmelerimiz sonucunda, önceki sistem işleyişinden farklı olarak, çalışanların doğru ve hızlı karar alma yeteneklerinin artacağı öngörülmektedir. Çalışma temel olarak, üretim aşamalarında alınan kararların, güvenilirliğine ve hızına katkı sağlaması öngörülmektedir. Mevcut sisteme ek olarak, gösterge paneli her seviyede iletişimi arttırırken karar vermede önemli bir destek aracı niteliğindedir. Özellikle Şekil 9'da verilen tedarikçi yaşam eğrisi, her seviyedeki yöneticinin karar verme sürecini iyileştirerek, tedarikçiler ile ilişkilerin izlenebilirliğini ve kontrolünü kolaylaştırmaktadır. Gelecekte, model üzerinde farklı veri analiz teknikleri kullanılarak model geliştirilebilir, performans değerlendirmeleri yapılabilir. Önerilen model, veri analizi çalışmalarına ve diğer bölümlere (üretim, kalite kontrol vb.) uyarlanabilir. Ayrıca görselleştirme teknikleri üzerine odaklanılarak karar vericilerin bilişsel uyumuna göre tasarımlar geliştirilebilir.

## SONUÇ

Küreselleşme ve teknoloji ile gelen hızlı değişim, işletmeler ve tüm tedarik zincirleri için pazarda çok büyük fırsatlar ve seçenekleri ortaya çıkarmaktadır. Değişen rekabet ortamında, işletmelerin birbirlerine olan bağımlılıkları artarken, tek başına yaşamlarını sürdürebilmeleri ve ayakta kalabilmeleri hiç kolay değildir. Rekabetin çok çetin yaşandığı küçülen dünyamızda, işletmeler yönetimde bilgiye dayalı rekabet avantajını yakalamak, sürdürmek ve ayakta kalabilmek istemektedirler.

İşletme yönetim süreçlerinde, işlerin yüzde 80'i yapılandırılmamış bilgilerle yürütüldüğü (Gartner, 2015) bilinmektedir. Bir işletmeyi yönetmek, faaliyetleri izlemek ve çeşitli iş süreçlerinin performansını değerlendirmek için etkili veri yönetimi ve bilgiye erişim, gerek ve yeter koşuldur. İşletme süreçlerinin karmaşıklığı artarken, bilgileri anlamak ve değerlendirmek her geçen gün güçleşmektedir. Bu karmaşıklık işletme içinde ve dışında farklı yapı ve formatlarda yoğun bir şekilde biriken veri ve işleyen bilgi sistemlerinin varlığından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, rekabetin ve ürünlerdeki çeşitliliğin artması, pazarın ölçeğini ve seçeneklerini arttırmaktadır. İşletmelerin değişen koşullara uyum sağlama çabasıyla birlikte süreçleri yönetmeyi, faaliyetleri izlemeyi, bilgiye ve performansa dayalı değerlendirme yapmayı daha da zor hale getirmektedir. Öyle ki bir organizasyonun süreçleri ve sonuçları hakkında anlık ve sürekli bilgi almak, son derece değerlidir. Özellikle de gerçek zamanlı verilerle çalışmak işletmelere hem güncellik, hem daha hızlı karar verme, hem de rekabette öne geçme avantajı sağlamaktadır (Altunışık, 2015).

İşletmelerin değişen şartların getirdiği zorlukları aşabilmek ve beklentilere cevap verebilecek karar destek altyapısına ihtiyacı vardır. Bu durum karar destek sistemlerinde, gerçek zamanlı, işlenmiş veri, kullanıcı odaklı, çevik ve etkileşim gibi nitelikleri, gelişen analitik ihtiyaçlar olarak ortaya çıkar (Negash, 2004). İhtiyaçlar işletmelerde sorun bazlı özel çözümler olarak karşılık bulmaktadır. Günümüzde sorun bazlı ihtiyaçlar, veri işleme arka planında iş zekâsı özel çözümleri olarak giderilmektedir. Veri işlemede kullanılan teknolojiler ile bir dizi yöntem, süreç ve uygulamanın toplamı iş zekâsı olarak ifade edilir. Geleneksel iş zekâsı aynı zamanda karar destek sistemi olarak da anlatılmaktadır. Basit anlamda iş zekâsı, analitik veri ve bilgi yönetimine odaklanır. İhtiyaçların karşılanmasında sofistike araçların kullanılmaya başlanması, yöntem ve tekniklerin gelişmesi, sektörel anlamda uzmanları daha rasyonel çözümlerin arayışına itmektedir.

Değişen ihtiyaçlar, tedarik zinciri analitiğinde, gerçek zamanlı olarak iş zekâsı çözüm arayışını hızlandırmaktadır (VanLoon, 2019).

Biriken verinin işlenebilmesi ve katkılarının görülmesiyle günümüz organizasyonları, karar verme süreçlerini gözden geçirmeye ve reorganizasyona ihtiyacı vardır. Çünkü bilgiye dayalı yönetilen ve dinamik organizasyonel yapılar, rekabet edebilen işletmelerin kritik bir parçasıdır. Malhotra (2000), organizasyonel yatay ve dikey yapılanma içerisinde, gerçek zamanlı bilgi sağlama ve iş zekâsının faydalarına işaret etmektedir. Adelman ve diğ. (2002), iş zekâsını yöneticilerin etkili kararlar alabilmesine yardımcı olacak verilerin organizasyonu, birleştirilmesi, analiz edilmesi ve bilgiye erişim sağlanması için geniş bir analitik yazılım ve çözüm yelpazesi şeklinde tanımlar. Etkin bir iş zekâsı, karar vericilerin, işletmenin stratejik hedeflerine göre şekillendirilen, operasyonel süreçlerin izlenebilir, reaktif bir bileşendir (Golfareelli ve diğ., 2004). Gangadharan ve Swamy (2004), iş zekâsını, kapsamlı bilgi yönetimi, karar destek sistemleri ve veri madenciliği gibi çeşitli alanlarda verinin BT teknolojileri ile ayrıntılı analizi olarak tanımlar. Seufert ve Schiefer'e göre (2005) iş zekâsı yaklaşımları, aktivite sürelerini kısaltarak ve iş süreçlerini karar verme sürecine bağlayarak önemli katkılar sağlar. Tedarik zinciri analitiği için gerçek zamanlı iş zekâsı, döngüsel karar süreçlerini azaltır (Sahay ve Ranjan, 2008). Veri-tabanlı işlemlerde verilerin hacimsel büyüklüğünden ziyade verilerin işlenme hızı, yani bilgi üretme veya anlamlandırma hızı çok daha önemli bir konudur (Altunışık, 2015). Gartner' a (2020) göre birçok araştırma da göstermiştir ki firmaların çoğu iş zekâsı sistemlerine yatırım yapmakla ilgilenmektedirler. İş zekâsı, kuruluşların bilinçli kararlar almasına yardımcı olan kritik bilgiler sağlarken, iş zekâsı sistemleri yinelenen ihtiyaca gerçek zamanlı çözümleri, yöntemlerin ve teknolojilerin birlikteliği ile sağlar. Geline nokta durum iş zekâsı teknolojilerinin hemen her sektörde çözümlerinin kabul gördüğü gerçeğidir. Bu fenomenin önemli göstergelerinden biri de iş zekâsı yazılımlarının artmasıdır.

Gösterge panelleri, tedarik zinciri analitiğinin üzerinde ihtiyaçları karşılama noktasında, beklenti oluşturan önemli araçlardandır. Çünkü operasyonel seviyede işlenen veriler anlık paylaşım ile kullanıcıya önemli katkılar sağlayarak, görselleştirilen verinin etkisiyle, bilgi paylaşımının önemli bir enstrümanı olduğunu göstermektedir. Ayrıca gösterge paneli, operasyonel seviyede işlenen verinin görselleştirilmiş bir uç birimi olarak, sistemlere adaptasyonu sağlanarak ve kullanıcısı tarafından benimsenmektedir. Taktik seviyede gösterge paneli ile benzer çözümü üretmek ve sisteme entegre etmek bir çok

katkıyı ve zorluğu beraberinde getirir. Taktik seviyede, basitçe sorun bazında çözüme gidildiğinden zaman, maliyet ve nitelikli iş gücünü tüketmektedir. Oysaki iş zekâsı kabiliyetlerini kendi tedarik zinciri analitiği bünyesinde kullanan işletmelerin, bu yönüyle rekabet avantajını eline alacağı aşîkârdır. Rekabet avantajının, iş zekâsı yazılımları ile karşılanmaya çalışılması, ayrı bir aktivite olarak yürütülmesi ise işletme ihtiyaçlarında pansuman etkisi oluşturmaktadır. Çünkü karar vericilerde beklenti, tıpkı operasyonel seviyede olduğu gibi taktik ve stratejik seviyelerde yinelenmeli analiz gerektiren sorunlara eylem yapmadan ekonomik olarak erişmek ve ulaşmak istenmektedir.

Çalışma, iş zekâsı sistemi olarak da tanımlanan, bir çözüm modeli örneğini oluşturmaktadır. Model, gösterge paneli ve iş zekâsı işlemlerinin uyumlu birlikteliği ile tasarlanmıştır. Modelin aşamalarını oluşturan yöntem ve teknikler, pratikte ve teoride, tedarikçi izleme ve değerlendirmede ihtiyaç duyulan karar sürecine destek olacak şekilde yapılandırılmaktadır. Çalışılan model ile halen sürdürülmekte olan sorun bazlı yaklaşıma bir alternatif oluşturmaktadır. Sorun bazlı yaklaşımda duyulan tedirginlik ve çözümlemedeki maliyetleri sorgulanırken, geliştirilen model verinin yol haritasını ve tercihleri değiştirebilecek uygun bir seçenektir.

Modelde, tedarikçi değerlendirme ve izleme üzerine odaklanılarak kapsam sınırlandırılır. Bu kapsamda, ilk adımda gözlenen ihtiyaçlar ve veriler tanımlanır. İkinci adımda veriler temizlenir, düzenlenir ve ayrıştırılır. Üçüncü adımda veriler analiz edilir ve yeniden yapılandırılır. Dördüncü adımda çözüme ait veri seçilir ve görselleştirilir. Son olarak beşinci adımda üretilen bilgi kullanıcısı ile paylaşılır. Modelde amaç, yöntem ve tekniklerin birlikteliği ile yinelenen analiz ve izleme ihtiyacına gerçek zamanlı olarak cevap vermektir. Modelin yapılandırılmasında kullanılan teknikler ve yöntemlerin saha da uygulanabilir olması, tercih edilmelerinin bir başka kriteridir. Bu bağlamda model, işletmelerin karar süreçlerinde yinelenen ve izlenmesi gereken veri analitiği beklentilerine, zemin oluşturmaktadır. Bu noktada, işletmelerin operasyonel seviyede anlık verinin ve bilginin paylaşım sürecine benzer şekilde gelişeceği öngörülürse, işletme karar süreçlerinin yeniden yapılandırılması herkesin beklentisidir.

Operasyonel verileri gerçek zamanlı olarak karar vericilere gösterge paneli aracı ile sunulmak üzere, rafine ve servis etmek etmektir. İhtiyaca uygun bir model ile taktik ve stratejik seviyede karar vericilere yinelenen analiz sonuçlarını doğrudan izleme kabiliyetine kavuşturacaktır.

Her geçen gün sadece gerçek zamanlı veriler üzerinde yapılan analizlerin, sürekliliği ve

değiştirilebilir parametrelere bağlanması önemli hale gelmektedir (Sahay ve Ranjan, 2008). Tedarikçi değerlendirme ve izleme aktivitesi geliştirilen iş zekâsı sistemi ve gösterge paneli sunumu ile basitleştirilir. İş zekâsı sistemleri ile çözümlenen ihtiyaçlar, sürdürülebilir ve ekonomiktir. Çalışılan modelin uyarlanmasıyla öne çıkan katkıların, artan tedarikçi sayısının izlenebilmesi ve değerlendirilmesi, ilişkilerin kontrol edilebilir ve sürdürülebilir olması, tedarikçi ve malzeme kalitesinin devamlılığı, karar vericilere hızlı ve doğru tepki verebilme kabiliyetinin artacağı değerlendirilmektedir. Son tahlilde rekabetin çetin geçtiği pazarda ayakta kalabilmek için mevcut tedarik zinciri analitiği altyapısı kullanılarak, iş zekâsı enstrümanları ve gösterge paneli avantajları ile birlikte modellendiğinde, verinin operasyonel seviyeden, taktik ve stratejik seviyeye olan yolculuğu, daha etkili sonuçlar üretecektir. Dolayısıyla detayları paylaşılan modelde, değerlendirme ve izleme yönüyle yöneticilerin kendi bünyelerinde ve kontrolünde olacağı, istenen bir çözüm seçeneğidir.

Biriken veriler üzerindeki yöntemlerin gelişmesi ve araçların çoğalması, uygulama geliştiren firmaların bu alanda çözümler üretmeleri, araştırma ve danışmanlık hizmeti veren firmaların (Gartner, Aberdeen, Eckerson vs.) yaygınlaşması ve güçlenmesi, değişime ve dönüşüme heyecan duyan işletmelerin artması farklı arayışların yolunu açmaktadır. Mevcut tedarik zinciri analitiği üzerinde bir araştırma modeli çalışması, iş zekâsı araçları ve gösterge paneli enstrümanlarının birlikteliği ile yarının modern işletmelerinin önünü açacaktır. Dolayısıyla hemen her tür kurum, yeni değişim rüzgârıyla yol alabilmek istiyorsa yöntemlerini ve sistemlerini geliştirmek zorundadır.

Yarının kurumsal organizasyonlarında, biriken veriden ihtiyaçları doğrultusunda en iyi değeri üretebilen, üretilen bilgiyi anlamlı görsellere dönüştüren ve paylaşan karar vericiler, küresel pazardaki dalgalanmalara hızlı ve doğru tepki verebileceklerdir. Sonuç olarak, geleceğin işletmelerinde rekabet üstünlüğü, işletme duvarları içinde ve dışında bulunan karmaşık enformasyonun üretilmesi, tüketilmesi ve yönetilmesi sayesinde mümkün olacaktır (Altunışık, 2015).



## ÖNERİLER

Bu çalışma tedarik zinciri analitiğinin, karar verme bağlamında tedarikçi izleme ve değerlendirme üzerine odaklanmaktadır. Çalışmanın özgünlüğü araştırmaya zemin oluşturan, uygulama geliştiren ve imalat sektöründe faaliyetlerini sürdüren firmalardan alınan görüşler çerçevesinde gerçekleştirilmiş ve modellenmiş olmasıdır. Ayrıca evrenin tamamına ulaşma zorluğu nedeniyle, isterler ve beklentiler firma çalışanların görüşleri dikkate alınarak kısıtlar ile oluşturulmuştur.

Benzer çalışmaların yapılacağı göz önünde bulundurulduğunda, sektörel ve organizasyonel farklılıklar, ihtiyaçları ve beklentileri değiştirecektir. Bu durumda, model üzerindeki genel çerçeve içinde yöntem ve tekniklere odaklanılarak çözüme gidilebilecektir. Ancak iş akışı içinde yinelemeli olarak ihtiyaç duyulan analitik verilere ait çözümler araştırmaya ihtiyaç duyacaktır. Çalışılan modelde kısıtlar, teknikler ve yöntemler şablon anlamında, farklı problemler için çözümleri tetikleyeceği değerlendirilmektedir. Dolayısıyla sektörel farklılıklar ve birimlerdeki benzerlikler karşılaştırılarak yeni modeller türetilenilecektir.

## GELECEKTEKİ ARAŞTIRMALAR

Bu tezin kapsamı nispeten geniş tutulmuştur. Satın alma, tedarikçi değerlendirme, performans göstergeleri, iş zekâsı ve gösterge paneli uygulaması ile ilgili birçok hususu kapsamaktadır. Çalışma belirli sınırlandırmalar ile tedarikçi değerlendirme noktasına indirgenerek çözüm modeli oluşturulmaktadır. Modele dair daha farklı çözümler ve alanlar yeni araştırma konusu olarak önerilmektedir. Model, saha çalışması ve yazılım geliştirme firmasının tecrübeleri ışığında gerçekleştirilmektedir. Böylelikle, çalışmanın pratik zemininden koparılmadan, geliştirilen modelin sektörel uyarlama sürecini kolaylaştırmaktır. Alıcılar ve tedarikçiler arasındaki ilişki, strateji geliştirme çalışmasıyla yakından ilişkilidir.

Gösterge paneli uygulaması bağlamında, strateji geliştirme çalışmaları ve tedarikçi ilişkileri birlikte incelenebilir. Kullanılan anahtar performans göstergeleri sektörel olarak farklılık gösterebilir. Farklılıklar, yöntemleri ve teknikleri değerlendirmeyi gerektirebilir. Gösterge paneli ve içeriğinin işletmenin diğer birimlerinde uyarlanarak, genişletilebilir.

Çalışmadaki teorik çerçevenin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi gelecekteki araştırmalar için ilgi çekici bir konudur. Farklı birimlerde aynı metodoloji üzerinden gösterge paneli geliştirmek ve işletmeye olan katkılarını değerlendirmek bir başka araştırma konusu olarak ortadadır. Gösterge panelinin, ilişki bağlamında tedarikçi verimliliğini arttırmak için, nasıl kullanılabileceği sorusu, ayrı bir çalışma konusudur. Taktik ve stratejik seviyede iş zekâsı yöntemlerinin birlikte nasıl kullanılabileceği araştırma ve tartışma konusu olmaya devam etmektedir.

Çalışma, portföy analizinin ardındaki teoriden hareketle tedarikçi verileri sınıflandırılarak değerlendirilir. Teoriye farklı yaklaşım, tedarikçileri farklı değerlendirme noktalarına taşır ve böylelikle sonuçlar karşılaştırılarak yeni performans ölçümleri yapılır. Taktik seviyede karar vericilere dönük çalışmanın yaygınlaştırılması, ölçülenmesi ve standartların elde edilmesi zamana dönük çalışmalardır. Aynı şekilde stratejik seviyede, iş zekâsı arka planında gösterge panelinin gerçek zamanlı mobil araçlarda kullanımı, karar vericilerin beklentilerini karşılayacak çözüm olarak görülmektedir.

## KAYNAKÇA

- Aberdeen Group. (2019). Information Systems. *Erişim adresi: [http://www.lyonsinfo.com/\\_resources/Aberdeen\\_SPMS\\_Report](http://www.lyonsinfo.com/_resources/Aberdeen_SPMS_Report)*. (Erişim tarihi: 02/10/2019).
- Adelman, S., Moss, L., & Barbusinski, L. (2002). I found several definitions of BI. *DM Review*, available at: [www.dmreview.com/article\\_sub.cfm? Article Id. 1\(4\). 5700](http://www.dmreview.com/article_sub.cfm?ArticleId=1(4).5700)
- Allen, S. & Terry, E. (2005). *Beginning relational data modeling*. Apress Inc.
- Altunışık, R. (2015). Büyük veri: Fırsatlar kaynağı mı yoksa yeni sorunlar yumağı mı?. *Yıldız Social Science Review*. 1(1), 45-76.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S. & Yıldırım, E. (2007). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Sakarya: Sakarya Yayıncılık.
- Babayigit, B., Guney, K. & Akdagli, A. (2008). A clonal selection algorithm for array pattern nulling by controlling the positions of selected elements. *Progress In Electromagnetics Research B*. 6, 257-266.
- Bag, S. (2011). Review of supplier selection models: Key success factors and blueprint of supply chain excellence. *International Journal of Supply Chain Management Sys*.1,1.
- BARC. (2020). BARC's BI trend monitor 2020, Experts in business intelligence software selection and strategy. *Erişim adresi: <http://www.barc-research.com>*. (Erişim tarihi: 02 Şubat 2020).
- Baily, P., Farmer, D., Jessop, D. and Jones, D. (2005). *Purchasing principles and management*. (9th ed). Essex, Pearson Education Limited.
- Beatham, S., Anumba, C., Thorpe, T. & Hedges, I., (2004). KPIs: A critical appraisal of their use in construction. *Benchmarkin*. 11(1), 93-117.
- Bello, M.J.S. (2003). *A case study approach to the supplier selection process*. Yüksek Lisans Tezi. School of Management Systems Engineering, University of the Puerto Rico Mayaguez Campus. USA.
- Beijer Alma. (2012). Annual report 2012, *Erişim adresi: <http://www.beijeralma.se>*, Sweden. (Erişim tarihi: 04 Aralık 2019).
- Bohner, C. & Minner, S. (2017). Supplier selection under failure risk. Quantity and business volume discounts. *Comput Ind Eng*.104,145–55.
- Bordeleau, F., Mosconi E., & Santa-Eulalia L.A. (2018). Business Intelligence in Industry 4.0: State of the art and research opportunities. *51st Hawaii International Conference on System Sciences*. Waikoloa. HI Vol. 3944-3953.
- Boyson , S., Corsi, T., Dresner, M. & Rabinovich, E. (1999). Managing effective third party logistics relationships: What does it take? *Journal of Business Logistics*. 20(1),4-73.
- Bracht, U., Hackenberg, W. & Bierwirth, T. (2011). A monitoring approach for the operative CKD logistics, *Werkstattstechnik*, 101.3, 122–127.

- Bross, M.E. & Zhao, G. (2004). *Supplier selection process in emerging markets - The case study of Volvo bus corporation in China*. Yüksek Lisans Tezi. School of Economics and Commercial Law Göteborg University. Sweden.
- Bryman, A. and Bell, E. (2003). *Business research methods*. Oxford University Press. Oxford, England.
- Caplice, C. & Sheffi, Y. (1995). A review and evaluation of logistics performance measurement systems. *The International Journal of Logistics Management*, 6(1), 61-74.
- Chaudhuri, S., Dayal, U. & Ganti, V. (2001). Database technology for decision support systems, *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, IEEE Computer society. 34(12), 48-55,
- Chen-Tung, C. & Ching-Torng, L. (2006). A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management. *Production Economics*. 102, 289–301.
- Chow, G., Heaver, T. & Henriksson, L. (1994). Logistics performance: Definition & measurement. *International journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 24(1), 17-28.
- Coyle, J.J., Langley, J.C., Gibson. B.J., Robert A. (2009). *Supply chain management a logistics perspective(8th ed)*. Mason: Cengage Learning.
- Daas, D., Hurkmans, T., Overbeek, S. & Bouwman, H. (2013). Developing a decision support system for business model design. *Electronic Markets*. 23, 251–265.
- DataPine. (2019). *Data visualization and business intelligence tool*, Erişim adresi: <http://www.datapine.com>. (Erişim tarihi: 08 Aralık 2019).
- Dellermann, D., Fliaster, A. & Kolloch, M. (2017). Innovation risk in digital business models: The German energy sector. *Journal of Business Strategy*, 0275-6668.
- Dilla, W. N., & Steinbart, P. J. (2005). The effects of alternative supplementary display formats on balanced scorecard judgments. *International Journal of Accounting Information Systems*, 6(3), 159-176.
- Dubey, R., Gunasekaran, A. & Childe, S.J. (2018). Big data analytics capability in supply chain agility: The moderating effect of organizational flexibility. *Management Decision*. 1108/MD-01-2018-0119.
- Doherty, R. & Sorenson, P. (2015). Keeping users in the flow: Mapping system responsiveness with user experience. *Procedia Manufacturing*. 3, 4384-4391.
- Donoho, D. (2015). *Princeton NJ'de, tukey centennial workshop*. Erişim adresi: <Http://courses.csail.mit.edu/18.337/2015/docs/50YearsDataScience>. (Erişim tarihi: 17/12/2019).
- Dorestani, A., (2009). The association between non-financial key performance indicators and accounting and market-based, quality of earnings, and analysts of forecasts. *Memphis: University of Memphis*.
- Eckerson Group. (2020). *Business Monitoring Systems, Research, Consulting, Education*, Erişim adresi: <https://www.eckerson.com>, (Erişim tarihi: 13/01/ 2020 )

- Eckerson, W., (2011). *Performance dashboards: Measuring, monitoring, and managing Your business (2nd ed)*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Elbashir, M. Z., P. A. Collier, & M. J. Davern. (2008). Measuring the effects of business intelligence systems: The relationship between business process and organizational performance. *International Journal of Accounting Information Systems* 9(3),135–153.
- Ellram, L. M., & Liu, B. 2002. The financial IMPACT of supply management. *Supply Chain Management Review*, 6.6, 30-37. ILL.
- Ellram, L.M. (1990). The supplier selection decision in strategic partnerships. *J. Purch. Mater. Manag.* 26(4), 8-14.
- Euchner, J. & Ganguly, A. (2015). Business model innovation in practice. *Research-Technology Management.* 57(6), 33-39.
- Erdal M. (2014). *Satınalma ve tedarik zinciri yönetimi(3.baskı)*. İstanbul: Beta basım.
- Ferrari, A.& Russo, M. (2015). *The definitive guide to DAX: Business intelligence with Microsoft Excel, SQL server analysis services, and Power BI*. USA: Microsoft Press.
- Ferrari, A. & Russo, M. (2017). *Analyzing data with Microsoft Power BI and power pivot for Excel*. Redmond: MS.Press.
- Few, S. (2006). *Information dashboard design: The effective visual communication of data*. Sebastopol, O'Reilly Media, Inc.
- Fink, L., Yogev, N. & Even, A. (2017). Business intelligence and organizational learning: An empirical investigation of value creation processes. *Information & Management.* 54(1), 38–56.
- Franceshini, F., Galetto, M. & Maisano, D., (2007). Management by measurement: Designing key indicators and performance measurement systems. *Berlin Heidelberg: Springer*.
- Francis, H. (1997). Objective, subjective and intersubjective selectors of knowledge, objective, subjective and intersubjective selectors of knowledge. *Journal-Paginated.* ID 313.
- Gadde, L.E., Håkansson, H. & Persson, G., (2010). *Supply network Strategies(1st ed)*. Wiltshire: John Wiley & Sons.
- Gangadharan, G.R. & Swamy, N.S. (2004). Business intelligence systems: Design and implementation strategies. *IEEE, Proceedings of 26th International Conference on Information.* Croatia.
- Gartner. (2020). Gartner araştırma ve danışmanlık şirketi. *Erişim adresi: <http://www.gartner.com>*, (Erişim tarihi: 07/01/2020).
- Ghuri, P. & Grønhaug, K. (2005). *Research methods in business studies (3rd ed)*. Essex: Pearson Education Limited.
- Goldstein, K.L. (2007). Preparing the Next IT Leaders: Financial Management. *Educause Quarterly*, 30(2), 61-63.
- Google Trends. (2020). Veri ve ölçümleme. *Erişim adresi: <http://www.trends.google.com>*. (Erişim tarihi: 14/03/2020).

- Gordijn, J. & Akkermans, H. (2006). Business models for distributed generation in a liberalized market environment. *ScienceDirect*. 77(9), 0378-7796.
- Gordon, S., (2008). Supplier evaluation and performance excellence: A guide to meaningful metrics and successful results. *Florida: J. Ross Publishing*.
- Gordon, S., (2005). Seven steps to measure supplier performance. *Quality Progress*, 38(8), 20-25.
- Gröger, C., Stach, C., Mitschang, B. & Westkämper, E. (2016). A mobile dashboard for analytics-based information provisioning on the shop floor. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 29(12),1335-1354.
- Gröger, C., Schwarz, H. & Mitschang, B. (2014). The manufacturing knowledge repository. consolidating knowledge to enable holistic process knowledge management in manufacturing. *Proceedings of the 16th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS)*, Lisbon, Portugal. SciTePress.
- Gustafsson, J. & Karlsson, E. (2012). Supplier performance dashboard at Volvo logistics. *Yüksek Lisans Tezi. Department of Technology Management and Economics*. Chalmers Univ. of Tech. Göteborg. Sweden.
- Kaplan, R. S. & Norton, D. P., (1996). *Translating strategy into action: The balanced scorecard*. Boston. USA: Harvard Business School Press.
- Malik, S., (2005). *Enterprise dashboards: Design and best practices for IT*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Marshall, C., & Rossman, G.B. (1995). *Designing qualitative research*. Sage Publications, UK: London.
- Haakerab, T., Bouwmanbc, H., Janssenb, W. & Reuvera, M. (2017). Business model stress testing: A practical approach to test the robustness of a business model. *Elsevier*. 89,14-25.
- Hald, S.K. & Ellegaard, C. (2011). Supplier evaluation processes: The shaping and reshaping of supplier performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 31(8), 888-910.
- Hasbun A. (2009). *An Empirical Investigation: Do animated graphs improve the quality of sales forecasting decisions in comparison to tables?* Yüksek Lisans Tezi. Hanken School of Economics. Helsinki. Finlandiya.
- Heaps, C., & Handel, S. (1999). Similarity and features of natural textures. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 25(2), 299–320.
- James, T. (2012). Smart Factories. *Engineering & Technology*. 7(6),64-67.
- Järvenpää, E., Lanz, M., Tokola, H., Salonen, T. & Koho, M. (2015). Production planning and control in finnish manufacturing companies – current state and challenges. *In the Proceedings of 25th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing*. FAIM2015.
- Jun,T., Kai,C., Yu,F. & Gang.T. (2009). The research & application of ETL tool in business intelligence project. *International Forum on Information Technology and Applications*. doi: 10.1109/IFITA.2009.48.

- Kaplan, R. S. & Norton, D. P., (1992). The balanced scorecard: Measures that drive performance. *Harvard business review*. 70(1), 71-79.
- Kraljic, P., (1983). Purchasing must become supply management. *Harvard Business Review*, 61(5), 109-117.
- Krauth, E., Moonen, H., Popova, V. & Schut, M., (2005). Performance measurement and control in logistics service providing. *Performance Measurement and Control in Logistics Service Providing. In Proceedings of the Seventh International Conference on Enterprise Information Systems*. 239-247.
- Lamba, K., & Singh, S.P. (2017). Big data in operations and supply chain management: Current trends and future perspectives. *Production Planning & Control* 28. 11(12), 877–890
- Lai, K.-H., Ngai, E. & Cheng, T., (2004). An empirical study of supply chain performance in transport logistics. *International Journal of Production Economics*. 321-331.
- Lempinen, H. (2012). Constructing a design framework for performance dashboards. *Nordic Contributions in IS Research*. 124,104-130.
- Li, C.C. & Fun, Y.P. (1997). A new measure for supplier performance evaluation. *IIE Transactions*. 29(1), 753-758.
- Liao, Y., Deschamps, F., Loures, E.D.F.R. & Ramos. L.F.P. (2017). Past, present and future of industry 4.0 – A systematic literature review and research agenda proposal. *International Journal of Production Research* 55(12), 3609–3629.
- Liu, F.-H.F. & Hai, H.L. (2005). The voting analytic hierarchy process method for selecting supplier. *Int. J. Prod. Econ.* 97(3), 308-317.
- Liu L. (2010). Supply chain integration through business intelligence. *International Conference on Management and Service Science*, IEEE, doi: 10.1109/ICMSS.2010.5576813.
- Maggie, C.Y.T. & Tummala, V.M.R. (2001). An application of the AHP in vendor selection of a telecommunications system. *Omega*. 29, 171-182.
- Mazumdar, S., Varga, A., Lanfranchi, V., Petrelli, D., & Ciravegna, F. (2012). A knowledge dashboard for manufacturing industries. *In The Semantic Web: ESWC 2011 Workshops*, Springer Berlin Heidelberg, 112-124.
- Mola, L., Rossignoli, C., & Carugati, A. (2020). Business intelligence system design and its consequences for knowledge sharing, collaboration. *Decision-Making: An Exploratory Study*. Page: 21. Catholic University of Lille, France.
- Monczka, R.M., Trent, R.J. & Callahan, T.J. (1994). Supply base strategies to maximize supplier performance. *International Journal of Physical Distribution and Logistics*. 24(1), 42-54.
- Mukherjee, K. (2014). Supplier selection criteria and methods: Past, present and future. *Forthcoming in: International Journal of Operations Research Heritage Institute of Technology*. 60079-26.
- Nadoveza, D., & Kiritsis, D. (2013). Concept for context-aware manufacturing dashboard applications. *In Manufacturing Modelling, Management, and Control*, 7(1), 204-209.
- Negash, S. (2004). Business intelligence. *Communications of the Association for Information Systems*. 13,13.

- Nguyen Manh, T., Schiefer, J. & Tjoa, A.M. (2005). Data warehouse design 2: Sense & response service architecture (SARESA): An approach towards a real-time business intelligence solution and its use for a fraud detection application. *Proceedings of the 8th ACM International Workshop on Data Warehousing and OLAP, DOLAP '05*, NY. 77-86.
- Neely, A., (1999). The performance measurement revolution: Why now and what next? *International Journal of Operations & Production Management*. 19(2), 205-228.
- Omkarprasad,S.V. & Kumar, S. (2006). Analytichierarchy process: An overview of applications. *European Jurnal of Operational Research* 169, 1-29.
- Otmane, A. & Horst, T. (2018). The Effects of using business intelligence systems on an excellence management and decision-making process by start-up companies: A case study. *International Journal of Management Science and Business Administration*. 4(3), 30-40.
- Panoply Data Viewer. (2020). Veri yönetimi ve görüntüleme. *Erişim adresi: <http://www.dataone.org/software-tools/panoply-data-viewer>*. (Erişim tarihi: 12/02/2020).
- Pattnaik,S., Sutar, M.K. & Govindan, K. (2009). Supply chain integration in relation to manufacturing industries. *IEEE Int.Conf.on Computers & Ind.Eng.*, Troyes, France
- Parmenter, D.,(2009). *Key performance indicators - developing, implementing and using winning KPIs(2nd ed)*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Prahalad, C.K. & Hamel, G. (1990). *The core competence of the corporation*, Harvard Business Review. 68(3), 79-91.
- Prasad B.(Brian). (2016). On mapping tasks during product development. *Concurrent Engineering: Research and Applications*. 24(2), 105-112.
- Pauwels, K., Ambler, T., Clark, B.H., LaPointe, P., Reibstein, D. Skiera, B., Wierenga, B. & Wiesel, T. (2009). Dashboards as a service, Why, What, How, and What research is needed? *Journal of Service Research*.12(2), 175-189.
- Petroni, A. (2000). Vendor selection using principal component analysis. *The JSCM*. 1(13), 63-69.
- Raffoni, A.,Visani, F., Bartolini, M. & Silvi, R. (2018). Business performance analytics: Exploring the potential for performance management systems. *Production Planning & Control* 29(1), 51–67.
- Ragatz, G.L., Handfield, R.B. & Scannell, T.V. (1997). Success factors for integrating suppliers into new product development, *Journal of Production and Innovation Management*. 14(3), 190-202.
- Rainardi, V. (2008). *Building a data warehouse: With examples in SQL server*. USA: Apress Inc.
- Ramanathan, R., Philpott, E., Duan, Y. & Cao. G. (2017). Adoption of business analytics and impact on performance: A qualitative study in retail. *Production Planning & Control* 28. 11(12), 985–998.
- Rao, C, Xiao, X, Goh, M, Zheng, J, & Wen, J. (2017). Compound mechanism design of supplier selection based on multi-attribute auction and risk management of supply chain.



*ScienceDirect. Comput Ind Eng.* 105, 63–75.


- Rasmussen, N., Chen, C. Y. & Bansal, M., (2009). *Business dashboards A visual catalog for design and deployment*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Riggins, F. & Klamm, B. (2017). Data governance case at KrauseMcMahon LLP in an era of self-service BI and big data. *Journal of Accounting Education*, 38,23-36.
- Saaty, T.L. (1980). *The analytic hierarchy process (287p)*. New York: McGraw-Hill.
- Sahay, B.S. & Ranjan, J. (2008). Real time business intelligence in supply chain analytics. *Institute of Management Technology, Ghaziabad, India*.16(1),28-48.
- Salem, R. & Abdo, A. (2016). Fixing rules for data cleaning based on conditional functional dependency. *Future Computing and Informatics Journal*. 1,1-2.
- Sarkar, A. & Mohapatra, P. K. (2006). Evaluation of supplier capability and performance: A method for supply base reduction. *Journal of Purchasing & Supply Management*. 12, 148-163.
- Schmitz, J. & Platts, K. W. (2004). Supplier logistics performance measurement: Indications from a study in the automotive industry. *International Journal of Production Economics*, 89(2), 231-243.
- Seufert, A. & Schiefer, J. (2005). Enhanced business intelligence- supporting business processes with real-time business analytics. *Proceedings of the 16th International Workshop on Database and Expert System Applications-DEXA '05*, Denmark.
- Shamsuzzoha, A., Hao, Y., Helo, P., & Khadem, M. K. (2014). Dashboard user interface for measuring performance metrics: Concept from virtual factory approach. *In Proceedings of the 2014 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*.
- Sharon, A. & Alvarez, Jay B.B. (2017). Discovery and creation: Alternative theories of entrepreneurial action. *Strategic Entrepreneurship Journal*. 1. 11-26.
- Shukla, M.K. (2016). Supplier evaluation and selection criteria in business performance of small and medium scale enterprise. *International Research Journal of Engineering and Technology*. 03(06), 2395-0072.
- Simpson, P. M., Siguaw, J. A. & White, S. C., (2002). Measuring the performance of suppliers: an analysis of evaluation processes. *The Journal of Supply Chain Management*, 38(1), 29- 41.
- Skjøtt-Larsen, T., Schary, P. B., Mikkola, J. H. & Kotzab, H., (2007). *Managing the global supply chain (3rd ed)*. Gylling: Copenhagen Business School Press.
- SlideTeam. (2019). Veri görselleştirme örnekleri. *Erişim adresi: <https://www.slideteam.net/powerpoint/Manufacturing-Dashboard>*. (Erişim tarihi: 23/12/2019 ).
- Smith, H. & Fitch, T. (2009). Application of relationship marketing & management: A large contractor case study. *Construction Management & Economics*. 27, 399-410.
- Stephen. F., (2006). *Information dashboard design*. CA: O'Reilly Media, Incorporated.

- Sundström, J. (2019), Capacent AB-MS. Power BI dataflows–data warehousing made simple?.  
Erişim adresi: <https://capacent.com/sv/about/news/2019/microsoft-power-bidataflows-data-warehousing-made-simple>, (Erişim tarihi: 14/12/2019).
- Tahriri, F., Osman, M.R., Ali, A., & Yusuff, R.M. (2008). A review of supplier selection methods in manufacturing industries. *Suranaree J. Sci. Technol.* 15(3), 201-208.
- TDWI. (2019). Transforming data with intelligence, Erişim adresi: <http://www.tdwi.org>. (Erişim tarihi: 01/11/2019).
- Timmerman, M. (1986). An approach to vendor performance evaluation. *The JSCM.* 10(12),2-8.
- Tokola, H., Gröger, C., Järvenpää, E. & Niemi, E. (2016). Designing manufacturing dashboards on the basis of a key performance indicator. *Elsevier, Procedia CIRP.* 57. 619-624.
- Tully, S. (1995). Purchasing's New Muscle, *Fortune*, 20, 76.
- Van Laarhoven, P., Berglund, M. & Peters, M. (2000). Third-party logistics in Europe. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 30(5), 425-442.
- Van Weele, A. J., (2009). *Purchasing & supply chain management: Analysis, planning, strategy and practice(4th ed)*. Croatia: Thomson Learning.
- Van Weele, A. J., (2010). *Purchasing and Supply Chain Management (5th ed)*. Hampshire: Cengage Learning Emea.
- Vincent, O.R., Makinde, A.S., Salako, O.S. & Oluwafemi, O.D. (2018). A self-adaptive k-means classifier for business incentive in a fashion design environment. *Applied computing and informatics*, 14(1), 88-97.
- Yavuz, B.Ç., Yurtay, N. & Ozkan, O. (2018). Prediction of protein secondary structure with clonal selection algorithm and multilayer perceptron. *IEEE Access.* 6, 45256-45261.
- Yigitbasioglu, O. M., & Velcu, O. (2012). A review of dashboards in performance management: Implications for design and research. *International Journal of Accounting Information Systems*, 13(1), 41-59.
- Yusuff, R.D. & Poh Yee, K. (2001). A preliminary study on the potential use of the analytical hierarchical process (AHP) to predict advanced manufacturing technology (AMT) implementation. *Robotics and Computer Integrated Manufacturing.* 17, 421-427.
- Zheng, J.G. (2019). Business intelligence and analytics a Comprehensive Overview. Some of the authors of this publication are also working on these related projects, Presentation. USA:Kennesaw State University.
- Wamba, S.F., Akter, S., Edwards, A., Chopin, G. & Gnanzou, D. (2015). How 'Big Data' can make big impact: Findings from a systematic review and a longitudinal case study. *International Journal of Production Economics.* 165, 234–246.
- Wheatley, T., Kang, O., Parkinson, C. & Looser, C.E. (2012). From mind perception to mental connection: Synchrony as a mechanism for social understanding. *Dartmouth College, Social and Personality Psychology Compass* 6(8), 589–606.
- Williams, S., Williams, N., (2007). *The profit impact of business intelligence(1st ed)*. San Francisco: Elsevier Inc.

Wynstra, F., Van Weele, A. & Axelsson, B. (1999). Purchasing involvement in product development: A framework. *European Journal of Purchasing and Supply Management*. 5, 129-41

## EKLER

### EK 1: Kurumsal Yazılım ve Danışmanlık Destek Mektubu

 1

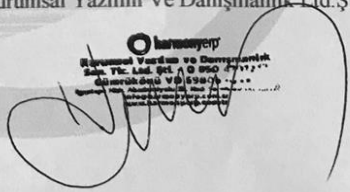

**KURUMSAL YAZILIM VE DANIŞMANLIK SAN. TİC. LTD. ŞTİ.  
SAKARYA**

**Konu: Destek Mektubu** **01/07/2020**

Sakarya Üniversitesi öğretim elemanlarından olan sayın Yüksel YURTAY 'ın "Gösterge panelinin üretim bağlamındaki karar süreçlerine etkisi üzerine bir ampirik çalışma." başlıklı doktora tezinin her türlü bilgi, veri ve teknik olarak desteklenmesi herhangi bir karşılık olmadan sağlanacaktır. Çalışmaya ait tüm sonuçlar ilk olarak firmamız tarafından paylaşılarak değerlendirilecektir. Değerlendirme sonucunda sistem üzerinde kullanılacak her türlü kazanılmış değer taraflarca bedelsiz kullanılabilir. Çalışmada elde edilen tüm çıktılar, veriler ve uygulama yazılımları bilimsel çalışma ve yayın için kullanılabilir

Bilgilerinize rica ederim.

Ömer Fatih BÖLÜKBAŞ  
Genel Müdür  
Kurumsal Yazılım Ve Danışmanlık Ltd.Şti.

  
  
Kurumsal Yazılım ve Danışmanlık  
San. Tic. Ltd. Şti. A O 850 470 72  
Sakarya Teknokent D-204 Serdivan SAKARYA

---

Tel : 0 (543) 801 71 02  
Adres : Sakarya Teknokent D-Blok No:204 Serdivan SAKARYA  
E-Mail : kurumsal@kurumsalyazilim.com

---

**Kurumsal Yazılım Ve Danışmanlık San.Tic.Ltd.Şti.**  
**0 850 470 72 72**  
[www.harmonyerp.com.tr](http://www.harmonyerp.com.tr) - [fatih@kurumsalyazilim.com](mailto:fatih@kurumsalyazilim.com) - [yuceil@kurumsalyazilim.com](mailto:yuceil@kurumsalyazilim.com)

## EK 2: KolarC Destek Mektubu



KOLARC MAKİNA İMALAT SAN.VE TİC.A.Ş.  
SAKARYA

12.12.2020

Konu: Destek Mektubu

Sakarya Üniversitesi öğretim elemanlarından olan sayın Yüksel YURTAY 'ın "**Gösterge panelinin üretim bağlamındaki karar süreçlerine etkisi üzerine bir ampirik çalışma.**" başlıklı doktora tezinin her türlü bilgi, veri ve teknik olarak desteklenmesi herhangi bir karşılık olmadan sağlanacaktır. Çalışmaya ait tüm sonuçlar ilk olarak firmamız tarafından paylaşılarak değerlendirilecektir. Değerlendirme sonucunda sistem üzerinde kullanılacak her türlü kazanılmış değer taraflarca bedelsiz kullanılabilir. Çalışmada elde edilen tüm çıktılar, veriler ve uygulama yazılımları bilimsel çalışma ve yayın için kullanılabilir

Bilgilerinize rica ederim.

İbrahim BÜKEN  
Fabrika Müdürü

Kolarc Makine İmalat San. ve Tic. A.Ş.  
Fabrika: Kargalıhanbaba OSB Mah. 3. Sk. No:8  
34310 - Hendek / SAKARYA  
Tel: 0264 502 24 20 Faks: 0264 502 24 21  
Merkez: 100. Yıl Mah. İzci Sok. Ekin Apt.  
No: 24/5 - 06700 Çankaya / ANKARA  
Tic. Sic. No: 276016 / Şişli Sic. No: 152 / 1956

Fabrika : Kargalıhanbaba OSB Mh. 3. Sk. No: 8  
54300 Hendek / SAKARYA  
Tel : 0 (264) 502 24 20  
Faks : 0 (264) 502 24 21

Merkez : 100. Yıl Mh. İzci Sk. Ekin Apt. No: 24/5  
06700 Çankaya / ANKARA  
Tel : 0 (312) 447 54 53  
Faks : 0 (312) 447 54 68

www.kolarc.com

## EK 3: Aytas Destek Mektubu

AYTAŞ MOBİLYA İNŞ.TURİZM SAN.VE TİC.A.Ş  
SAKARYA

5.7.2020

**Konu:** Destek Mektubu

Sakarya Üniversitesi öğretim elemanlarından olan sayın Yüksel YURTAY 'ın "Gösterge panelinin üretim bağlamındaki karar süreçlerine etkisi üzerine bir ampirik çalışma." başlıklı doktora tezinin her türlü bilgi, veri ve teknik olarak desteklenmesi herhangi bir karşılık olmadan sağlanacaktır. Çalışmaya ait tüm sonuçlar ilk olarak firmamız tarafından paylaşılarak değerlendirilecektir. Değerlendirme sonucunda sistem üzerinde kullanılacak her türlü kazanılmış değer taraflarca bedelsiz kullanılabilir. Çalışmada elde edilen tüm çıktılar, veriler ve uygulama yazılımları bilimsel çalışma ve yayım için kullanılabilir

Bilgilerinize rica ederim.

**aytaş** MOBİLYA İNŞAAT TURİZM  
SAKARYA ve TİCARET A.Ş.  
Yağotlar Mah. Yağotlar S. No: 3/A - Akayazı/SAKARYA  
Tel: 0(264) 419 00 00 / Faks: 0(264) 418 29 29  
Akayazı Vergi Dairesi No: 24 996 7118  
Mersis No: 01240001180000000000000000  
www.aytashome.com / e-posta: info@aytashome.com

## ÖZGEÇMİŞ

Yüksel Yurtay, 1968 yılında Eskişehir’de doğdu. 1987 yılında Anadolu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik bölümüne girdi ve 1991 yılında mezun oldu. 1991-1993 yılları arasında özel bir eğitim kurumunda Bilgisayar Öğretmeni olarak çalıştı. 1993 yılında, Sakarya Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümünde Öğretim elemanı olarak çalışmaya başladı. 1996 yılında Sakarya Üniversitesi İşletme Fakültesi-üretim yönetiminde yüksek lisansa başladı. ERP sistemlerinde maliyetlendirme üzerine yüksek lisans tezini 1998 yılında teslim etti ve aynı yıl doktora programına katıldı. 1993 den beri Bilgisayar Mühendisliği Bölümündeki görevine devam etmektedir. Bu dönem içerisinde üniversite-sanayii sanayii işbirliği çerçevesinde üretim sistemleri üzerine çeşitli projeler gerçekleştirmiştir. Halen teknokent bünyesinde Kurumsal Yazılım ve Danışmanlık şirketi ile birlikte aktif yazılım projelerinde görev almaya devam etmektedir.