

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**İNŞAAT SEKTÖRÜNDE İŞ ZEKASININ POTANSİYEL FAYDALARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ: FARKINDALIĞI ARTIRMAK İÇİN BİR Q
METODOLOJİSİ YAKLAŞIMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Merve ÇAKIR

Mimarlık Anabilim Dalı

Proje ve Yapım Yönetimi Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Fatma Pınar ÇAKMAK

HAZİRAN 2024

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**İNŞAAT SEKTÖRÜNDE İŞ ZEKASININ POTANSİYEL FAYDALARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ: FARKINDALIĞI ARTIRMAK İÇİN BİR Q
METODOLOJİSİ YAKLAŞIMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Merve ÇAKIR
(502211408)**

Mimarlık Anabilim Dalı

Proje ve Yapım Yönetimi Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Fatma Pınar ÇAKMAK

HAZİRAN 2024

ISTANBUL TECHNICAL UNIVERSITY ★ GRADUATE SCHOOL

**EVALUATING THE POTENTIAL BENEFITS OF
BUSINESS INTELLIGENCE IN THE CONSTRUCTION SECTOR:
A Q METHODOLOGY APPROACH TO ENHANCING AWARENESS**

M.Sc. THESIS

**Merve ÇAKIR
(502211408)**

Department of Architecture

Project and Construction Management Programme

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Fatma Pınar ÇAKMAK

JUNE 2024

İTÜ, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün 502211408 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Merve ÇAKIR, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “İNŞAAT SEKTÖRÜNDE İŞ ZEKASININ POTANSİYEL FAYDALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ: FARKINDALIĞI ARTIRMAK İÇİN BİR Q METODOLOJİSİ YAKLAŞIMI” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Doç. Dr. Fatma Pınar ÇAKMAK**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Hakan YAMAN**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Tayibe SEYMAN GÜRAY
Fenerbahçe Üniversitesi

Teslim Tarihi : 22 Mayıs 2024
Savunma Tarihi : 24 Haziran 2024





Anne ve Babama,



ÖNSÖZ

Tez çalışmamda bilgi ve tecrübesiyle bana yol gösteren değerli hocam ve tez danışmanım Doç. Dr. Fatma Pınar ÇAKMAK'a,

Hayatım boyunca sundukları sınırsız destek ve sevgileriyle her zaman yanımda olan sevgili annem, babam ve ablama,

Tez sürecime birçok açıdan destek veren arkadaşım Mehmet Yalçın SARAÇ'a,

Son olarak yoğun iş temposunda, çalışmama destek veren tüm katılımcılara ve yüksek lisans eğitimimi destekleyen TÜBİTAK'a teşekkür ederim.

Bu çalışma, TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı (BİDEB) 2211 Yurt İçi Lisansüstü Burs Programı kapsamında desteklenmiştir.

Haziran 2024

Merve ÇAKIR
(Mimar)



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xi
ÇİZELGE LİSTESİ	xiii
ŞEKİL LİSTESİ	xv
ÖZET	xvii
SUMMARY	xxi
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı	3
1.2 Tezin Kapsamı	3
1.3 Tezin Yöntemi	5
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	7
2.1 İş Zekası Tanımı	7
2.2 İş Zekası Tarihçesi	10
2.3 İş Zekası Temel Özellikleri	11
2.4 İş Zekası ile İlişkili Kavramlar	12
2.4.1 Veri ambarı (Data warehouse)	13
2.4.2 Veri madenciliği (Data mining)	14
2.4.3 Çevrim içi analitik işleme (OLAP)	14
2.4.4 Çevrim içi kayıt işleme (OLTP)	15
2.4.5 Çıkarma, dönüştürme, yükleme (ETL)	16
2.4.6 Gösterge paneli (Dashboard)	17
2.4.7 Raporlama araçları	17
2.5 İş Zekası ve Karar Verme	18
2.6 İş Zekası ve İnşaat Sektörü	19
2.7 İş Zekası ve Proje Yönetimi Açısından Faydaları	21
2.7.1 Entegrasyon yönetimi ve iş zekası	22
2.7.2 Kapsam yönetimi ve iş zekası	24
2.7.3 Süre yönetimi ve iş zekası	25
2.7.4 Maliyet yönetimi ve iş zekası	26
2.7.5 Kalite yönetimi ve iş zekası	27
2.7.6 Kaynak yönetimi ve iş zekası	28
2.7.7 İletişim yönetimi ve iş zekası	29
2.7.8 Risk yönetimi ve iş zekası	30
2.7.9 Tedarik yönetimi ve iş zekası	32
2.7.10 Paydaş yönetimi ve iş zekası	33
3. ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ	35
3.1 Bibliyometrik Analiz (Bibliometric Analysis)	35
3.1.1 Veritabanı geliştirme	35
3.1.2 Bibliyometrik analiz sonuçları ve değerlendirme	40

3.1.2.1 Yayınların eğilimi ve araştırma alanının öne çıkan dergileri	40
3.1.2.2 Alıntı analizi: önemli makalelerin belirlenmesi	41
3.1.2.3 Öne çıkan ülkelerin ve kurumların analizi	43
3.1.2.4 Anahtar kelime eşzamanlılığı analizi	45
3.2 Q Metodolojisi.....	47
3.2.1 İfade kümelenmelerinin oluşturulması (Concours).....	50
3.2.2 Q ifadelerinin seçimi (Q-Set)	51
3.2.3 Katılımcıların belirlenmesi (P-Set)	54
3.2.4 Verilerin toplanması (Q-Sorting)	56
3.2.5 Faktör analizi.....	58
3.2.5.1 Katılımcılar arası korelasyon matrisinin oluşturulması	60
3.2.5.2 Faktörlere düşen katılımcı sayısının belirlenmesi.....	60
3.2.5.3 Faktörlerin ortak varyans değerlerinin hesaplanması.....	64
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	67
4.1 Tanımlanan Kullanıcı Perspektifleri.....	67
4.1.1 Perspektif 1: Entegrasyon ve iletişim yöneticileri.....	67
4.1.2 Perspektif 2: Süre yöneticileri	71
4.1.3 Perspektif 3: Maliyet ve kapsam yöneticileri.....	75
4.2 Perspektifler Arası Korelasyon.....	79
4.3 Ortak ve Ayırt Edici İfadeler.....	80
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	89
KAYNAKLAR.....	99
EKLER	113
ÖZGEÇMİŞ	123

KISALTMALAR

AR-GE	: Araştırma Geliştirme
BI	: Business Intelligence
BIM	: Building Information Modeling
CIO	: Chief Information Officer
ETL	: Extract, Transform, Load
IBM	: International Business Machines
KOBİ	: Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
OLAP	: Online Analytical Processing
OLTP	: Online Transaction Processing
PCA	: Principal Component Analysis
PMBOK	: Project Management Body of Knowledge



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 3.1 : Anahtar kelimelerin seçilme kriterleri.....	37
Çizelge 3.2 : İş zekası ve inşaat sektörü ile ilgili yayınlar	38
Çizelge 3.3 : İş zekası ve inşaat sektörü ile az ilgili yayınlar	39
Çizelge 3.4 : İş zekası ve inşaat sektörü ile ilgisiz yayınlar	40
Çizelge 3.5 : Alanında en çok alıntı alan 10 yayın.....	42
Çizelge 3.6 : En çok eşzamanlılık oranına sahip 7 anahtar kelime	47
Çizelge 3.7 : Katılımcılar arası korelasyon matrisi	61
Çizelge 3.8 : Faktörlerin öz değerleri.	62
Çizelge 3.9 : Faktör sayısının 4 olması durumunda katılımcıların faktör yükleri.	63
Çizelge 3.10 : Faktör sayısının 3 olması durumunda katılımcıların faktör yükleri. ...	63
Çizelge 3.11 : Faktör sayısının 2 olması durumunda katılımcıların faktör yükleri. ...	64
Çizelge 3.12 : Faktör adedinin 2 ve 3 olması durumunda ortak varyans değerleri. ..	65
Çizelge 4.1 : Perspektif 1'in en yüksek önem derecesine sahip ifadeleri.....	68
Çizelge 4.2 : Perspektif 1 için ifade gruplarının aldığı toplam puanlar.....	70
Çizelge 4.3 : Perspektif 2'nin en yüksek önem derecesine sahip ifadeleri.....	72
Çizelge 4.4 : Perspektif 2 için ifade gruplarının aldığı toplam puanlar.....	74
Çizelge 4.5 : Perspektif 3'ün en yüksek önem derecesine sahip ifadeleri.....	76
Çizelge 4.6 : Perspektif 3 için ifade gruplarının aldığı toplam puanlar.....	78
Çizelge 4.7 : Perspektifler arası korelasyon matrisi	79
Çizelge 4.8 : 3 adet perspektif için oluşturulan ifade dizisi tablosu.	81



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : İş Zekası Süreci (Vuori, 2007).	9
Şekil 2.2 : Veri ambarı süreci (Chau ve diğ, 2003).	13
Şekil 2.3 : 10 Bilgi Alanı (PMBOK, 2021).	22
Şekil 3.1 : Yıllık yayın eğilimi.	41
Şekil 3.2 : Konuya katkıda bulunan ülkelerin bağlantı noktalarının gösterimi.	43
Şekil 3.3 : En çok bağlantı sayısına sahip ülkeler.	44
Şekil 3.4 : Ülkelerin toplam bağlantı sayıları ve yayın sayıları.	44
Şekil 3.5 : En çok bağlantı sayısına sahip kurumlar.	45
Şekil 3.6 : Kurumların toplam bağlantı sayıları ve yayın sayıları.	46
Şekil 3.7 : Anahtar kelime analizi.	48
Şekil 3.8 : Q metodolojisinde uygulanacak adımlar.	50
Şekil 3.9 : Katılımcıların meslek bilgilerine göre dağılımı.	55
Şekil 3.10 : Katılımcıların mesleki deneyim yıllarına göre dağılımı.	55
Şekil 3.11 : Katılımcıların iş zekasına kaç yıldır ilgi duydukları ile ilgili dağılım. ..	55
Şekil 3.12 : Katılımcılara sunulan boş bir Q-Sort tablosu.	57
Şekil 3.13 : Katılımcıların çalışmayı tamamlama tarihlerine göre dağılımı.	57
Şekil 3.14 : Faktör analizinin adımları.	60
Şekil 4.1 : Perspektif 1'e ait Q-Sort Tablosu.	69
Şekil 4.2: Perspektif 2'ye ait Q-Sort Tablosu.	73
Şekil 4.3: Perspektif 3'e ait Q-Sort Tablosu.	77
Şekil A.1: Proje yönetimi bilgi alanlarına ait ifade kümelenmesi.	114
Şekil B.1 : Organizasyonların iş zekası açısından kısıtlamalarını içeren ifade kümelenmesi.	116
Şekil C.1 : Çevrimici “Q-sorting” Çalışmasının Tasarımı.	117



İNŞAAT SEKTÖRÜNDE İŞ ZEKASININ POTANSİYEL FAYDALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ: FARKINDALIĞI ARTIRMAK İÇİN BİR Q METODOLOJİSİ YAKLAŞIMI

ÖZET

Günümüzde organizasyonlar açısından teknolojik gelişmeler; süreçleri optimize etmeleri, kaynakları verimli bir şekilde yönetmeleri ve rekabet avantajı elde etmeleri gibi kritik konularda kolaylaştırıcı bir rol oynamaktadır. Organizasyonlar büyük ölçekte veri üretmekte ve toplamakta, bu veriler ise organizasyonların doğru ve hızlı kararlar verebilmeleri için önemli fırsatlar sunmaktadır. Teknolojinin sunduğu analitik araçlar ve veri yönetimi sistemleri sayesinde organizasyonlar, büyük miktarda veri kümelerini işlemekte, veriler arasındaki ilişkileri keşfetmekte ve iş stratejilerini bu verilere dayanarak şekillendirebilmektedir. Bu doğrultuda İş Zekası (Business Intelligence), organizasyonlar açısından veri analitiği süreçlerini geliştiren ve stratejik karar alma kapasitesini artıran önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır.

İş zekası, organizasyon verilerini analiz ederek anlamlı bilgilere dönüştüren ve karar verme süreçlerini kolaylaştıran kapsamlı bir araçtır. Kullandığı birçok teknik ve araçlarla organizasyon verilerini derinlemesine incelemekte, gizli trendleri ve ilişkileri keşfetmekte ve gelecekteki eğilimleri tahmin edebilmektedir. İş zekası ayrıca farklı veri kaynaklarını bir araya getirerek bütünsel bir bakış açısı sağlamakta ve işletmelerin stratejik karar alma süreçlerini desteklemektedir. Özellikle proje yönetimi alanında değerlendirildiğinde iş zekasının sağladığı faydalar büyük önem taşımaktadır. Proje yöneticileri, iş zekası sayesinde proje süreçlerini daha etkili bir şekilde takip etmekte, kaynakları daha verimli bir şekilde yönetmekte ve riskleri önceden tespit ederek önlem alabilmektedir. Ayrıca, iş zekası sayesinde proje performansı sürekli olarak izlenebilmekte ve gerektiğinde revize edilmekte, organizasyon süreçleri ve paydaşlar entegre edilmekte, maliyet tahminleri yapılmakta ve hem tedarik hem de paydaş yönetim sürecinin etkili bir şekilde yönetilmesi sağlanmaktadır. Bu da proje başarısını artırarak, rekabet avantajı elde eden organizasyonları ön plana çıkarmaktadır.

İnşaat sektöründeki karmaşık ve sürekli değişen projeler, büyük miktarda veri üretme eğiliminde olmaları ve bu verilerin etkin bir şekilde yönetilme ihtiyacıyla birlikte, farklı disiplinler arası işbirliği gerekliliği proje yönetimi alanında yenilikçi ve sürdürülebilir uygulamaların zorunluluğunu ortaya koymaktadır. Bu sebeple çeşitli alanlarda birçok faydası bulunan inşaat sektöründe iş zekası kullanımı kaçınılmazdır. İş zekası, inşaat sektöründe proje maliyetleri, zaman çizelgeleri, tedarik zinciri yönetimi ve risk analizi gibi birçok alanda değerli içgörüler sunarak projelerin başarılı bir şekilde yönetilmesine yardımcı olmaktadır. Bu sayede, inşaat sektörü daha verimli ve sürdürülebilir projeler gerçekleştirmektedir.

İş zekasının inşaat sektöründeki potansiyel faydalarına rağmen, sektörde iş zekası kullanımı ile ilgili mesafeli bir tutum yer almaktadır. İnşaat sektörünün geleneksel

metodları benimsemesi, yenilikçi ve sürdürülebilir uygulamalar konusunda mesafeli davranması ve teknoloji ile arasına sınır koyması, sektörün teknoloji tabanlı, nispeten yeni bir uygulama olan iş zekasına yönelimini sınırlamaktadır. İnşaat sektörü ve sektörde çalışan çoğu proje yöneticisi, iş zekasının potansiyel faydalarını benimsememiş ve bu konuda gerekli farkındalığı kazanmamıştır. Bu tezin amacı, inşaat sektöründe iş zekasının potansiyelini ve faydalarını vurgulamak, sektörde iş zekası farkındalığı oluşturmak ve yine iş zekasının inşaat sektöründe yer edinmesi konusunda katkı sağlamaktır.

Tez kapsamında ilk olarak iş zekası ile ilgili kapsamlı bir literatür çalışması yapılmıştır. Literatür çalışması ile, iş zekasının tanımı ve faydaları belirtilmiş, iş zekasının inşaat sektöründeki yeri açıklanmış, ardından PMBOK (2021)'e göre proje yönetimindeki 10 bilgi alanının (Entegrasyon yönetimi, kapsam yönetimi, süre yönetimi, maliyet yönetimi, kalite yönetimi, kaynak yönetimi, iletişim yönetimi, risk yönetimi, tedarik yönetimi ve paydaş yönetimi) her biri için iş zekasının önemi ve faydaları hem genel hem de inşaat sektörü özelinde detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Tez kapsamında iki aşamalı bir metodoloji uygulanmıştır. İlk aşama olarak, literatür araştırması kısmında sıklıkla vurgulanan iş zekasının inşaat sektöründe oldukça az kullanıldığını kanıtlamak amacıyla bibliyometrik analiz çalışması yapılmıştır. Konu ile ilgili tespit edilen 25 adet yayın için, “VOSviewer” yazılımında yayınların eğilimi, alıntı analizi, öne çıkan ülkelerin ve kurumların analizi ile anahtar kelime eşzamanlılığı analizi yapılmıştır. Bu analizler sonucunda iş zekasının inşaat sektöründeki kullanım azlığı, literatür bazında kanıtlanmıştır. Ardından inşaat sektöründe iş zekasının potansiyel faydalarını değerlendirmek ve sektörde iş zekası farkındalığı oluşturmak amacıyla Q Metodolojisi uygulanmıştır.

Q metodolojisi çalışması, 28’i iş zekasının proje yönetimi bilgi alanlarındaki faydalarından oluşan, 8’i ise iş zekasının organizasyonlar açısından kısıtlamalarını içeren 36 adet Q ifadesinden oluşmaktadır. 13 adet proje yönetimi alanında deneyimli sektör profesyoneli ile “Q Method Software” yazılımı kullanılarak, online bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda 3 adet perspektif elde edilmiş, 13 katılımcıdan 3’ü 1. Perspektife, 4’ü 2. Perspektife ve 3’ü de 3. Perspektife yerleşmiştir. Bakış açıları sebebiyle 2 kişinin hiçbir perspektife yerleşmediği çalışmada, perspektiflerin her biri detaylı olarak açıklanarak katılımcıların bakış açıları ortaya koyulmuştur.

Perspektiflerin her biri için, yüksek derecede önem verdikleri ifadeler ve bu ifadelerin yer aldığı ifade grupları ile ifade gruplarının her birinin aldığı toplam puanlar incelenmiştir. Sonuçlara göre Perspektif 1 katılımcıları entegrasyon ve iletişim yönetimi bilgi alanına ait ifadeleri önceliklendirmişler, iş zekasını aktif olarak bu alanda kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu sebeple Perspektif 1 katılımcılarına “Entegrasyon ve İletişim Yöneticileri” takma adı verilmiştir. Perspektif 2 katılımcıları ise oluşturdukları Q-sort tablolarında süre yönetimi bilgi alanına ait olan ifadeleri yüksek önem derecesine atamışlardır. Sektörde süre yönetimi alanında iş zekasından aktif olarak yararlanan katılımcılara “Süre Yöneticileri” takma adı verilmiştir. Perspektif 3 katılımcıları ise, maliyet ve kapsam yönetimi bilgi alanlarını önceliklendirdiklerinden bu gruba “Maliyet ve Kapsam Yöneticileri” takma adı verilmiştir. Tüm perspektifler farklı bilgi alanları kapsamında olsa da iş zekasının inşaat sektöründe çeşitli faydalarının bulunduğu ile ilgili görüş bildirmişler, ayrıca iş

zekasının inşaat sektöründe sebep olduğu kısıtlama ifadeleri ile ilgili en düşük katılma derecesinde görüş bildirmişlerdir.

Tez kapsamında elde edilen sonuçlar, her perspektif grubunun farklı proje yönetimi bilgi alanlarında iş zekası desteği gördüğünü kanıtlamaktadır. Bu durum, inşaat sektöründe henüz farkındalığı olmayan iş zekasının potansiyel faydalarının bilinmesi ve organizasyon içerisinde aktif olarak kullanılmasının teşvik edilmesi gerekliliğine dair bir öneridir. Tez, her ölçekte inşaat sektörü organizasyonları ve profesyonellerinin iş zekasının potansiyel faydaları hakkında farkındalık kazanmasını amaçlamıştır. Böylece, geleneksel yöntemler kullanan ve teknolojiyle arasında mesafe koyan inşaat sektöründe iş zekası ile, proje yöneticilerinin karar verme süreçleri kolaylaşacak ve yenilikçi bakış açısına sahip yöneticiler organizasyonlarını rekabete karşı daha güçlü hale getirecektir.





EVALUATING THE POTENTIAL BENEFITS OF BUSINESS INTELLIGENCE IN THE CONSTRUCTION SECTOR: A Q METHODOLOGY APPROACH TO ENHANCING AWARENESS

SUMMARY

Nowadays, technological developments in organizations play a facilitating role in critical areas such as optimizing processes, managing resources efficiently, and enabling organizations to gain a competitive advantage. Organizations generate and collect large amounts of data, which presents significant opportunities for organizations to make accurate and timely decisions. Through analytical tools and data management systems provided by technology, organizations can process large datasets, discover relationships between data, and shape their business strategies based on this information. In this context, Business Intelligence (BI) emerges as a crucial tool for organizations, enhancing their data analytics processes and increasing their strategic decision-making capacity.

Business intelligence is a comprehensive tool that analyzes organizational data, transforms it into meaningful information and facilitates decision-making processes. With its many techniques and tools, it can deeply examine organizational data, discover hidden trends and relationships, and predict future trends. Business intelligence also provides a holistic perspective by bringing together different data sources and supports businesses' strategic decision-making processes. The benefits provided by business intelligence are of great importance, primarily when evaluated in project management. Thanks to business intelligence, project managers can monitor project processes more effectively, manage resources more efficiently, and take precautions by detecting risks in advance. In addition, thanks to business intelligence, project performance can be constantly monitored and revised when necessary, organizational processes and stakeholders are integrated, cost estimates are made, and procurement and stakeholder management processes are managed effectively. This brings to the fore organizations that gain competitive advantage by increasing project success.

The construction industry's complex and constantly changing projects, coupled with the need to generate and manage large amounts of data effectively, necessitate innovative and sustainable practices in project management. Therefore, using Business Intelligence in the construction sector, which has numerous benefits in various fields, is inevitable. Business Intelligence provides valuable insights in areas such as project costs, scheduling, supply chain management, and risk analysis, assisting in successfully managing projects in the construction sector. As a result, the construction industry can undertake more efficient and sustainable projects.

Despite the potential benefits of Business Intelligence in the construction sector, there is a reserved attitude towards its use. The construction sector's adherence to traditional methods, reluctance towards innovative and sustainable practices, and reluctance to

embrace technology limit the sector's inclination towards Business Intelligence, a relatively new technology-based application. Most project managers in the construction sector have not embraced the potential benefits of Business Intelligence and have not gained the necessary awareness. This thesis aims to evaluate the potential benefits of Business Intelligence and create awareness of Business Intelligence in the construction sector.

The thesis initially conducted a comprehensive literature review on Business Intelligence. The definition and benefits of Business Intelligence were stated, the place of Business Intelligence in the construction sector was explained, and then the importance and benefits of Business Intelligence for each of the ten knowledge areas in project management according to PMBOK (2021) were detailed both generally and specifically for the construction sector.

A two-stage methodology was applied within the scope of the thesis. In the first stage, a bibliometric analysis study was conducted to prove that Business Intelligence is rarely used in the construction sector, as frequently emphasized in the literature research section. Using "VOSviewer" software, trends of publications and leading journals in the field, citation analysis, prominent countries and institutions and keyword co-occurrence analysis were performed for 25 publications identified on the subject. As a result of these analyzes, it was proved in the literature that Business Intelligence is rarely used in the construction sector. Then, the Q Methodology was applied to evaluate the potential benefits of Business Intelligence and create awareness of Business Intelligence in the construction sector.

The Q methodology study consists of 36 Q statements, 28 of which include the benefits of Business Intelligence in project management knowledge areas and 8 of which include the limitations of Business Intelligence for organizations. An online study was conducted using the "Q Method Software" with 13 sector professionals experienced in project management. As a result of the study, three perspectives were obtained; 3 of the 13 participants settled in the 1st Perspective, 4 in the 2nd Perspective, and 3 in the 3rd Perspective. In the study, where two people did not settle on any perspective due to their perspectives, each perspective was explained in detail, and the participants' perspectives were revealed.

For each perspective, the expressions they attach high importance to, the expression groups containing these expressions, and the total scores received by each expression group were examined. According to the results, in the composite Q-Sort table created by Perspective 1 participants, the biggest benefit of business intelligence was shown as "enabling correct decisions in critical situations through the integration of data". This coincides with the positive impact of business intelligence on decision-making in the literature. After integration management, the information field that received the highest score was communication management, and the communication management information field also contains two statements with a high degree of importance. Perspective 1 participants stated that business intelligence is frequently used in communication management and improves communication between organizational departments. For this reason, Perspective 1 participants were nicknamed "Integration and Communication Managers."

The knowledge area that Perspective 2 participants rated highest is time management, including three statements with a high degree of importance. According to participants, business intelligence saves time by providing fast and accurate information and reduces database search times, thus preventing delays. The high scores that Perspective

2 participants gave to time management indicate that they highlight their business acumen in this area. Therefore, these participants were nicknamed “Schedule Managers”.

According to Perspective 3 participants, the most significant benefit of business intelligence is "processing, storing, parsing and reporting data in accordance with organizational goals". This statement belongs to the scope management knowledge area, and this area ranks second in terms of total scores. Scope management is just 1 point behind top-ranked cost management, with a total score of +8. Participants set organizational goals and monitor progress using business intelligence tools. These results show that Perspective 3 participants use business intelligence with various benefits in scope management. According to Perspective 3 participants, one of the most significant benefits of business intelligence is the cost management knowledge area; this knowledge area has the highest total score and two high-importance expressions. Looking at the results, Perspective 3 participants attach more importance to cost and scope management. That's why Perspective 3 participants are nicknamed "Cost and Scope Managers."

The results obtained within the scope of the thesis prove that each perspective group sees business intelligence support in different project management knowledge areas. This is a suggestion that the potential benefits of business intelligence, which are not yet recognized in the construction industry, should be recognized and actively encouraged to be used within the organization. The thesis aimed to raise awareness of the potential benefits of business intelligence among construction industry organizations and professionals of all sizes. Thus, with business intelligence in the construction industry, which uses traditional methods and distances itself from technology, the decision-making processes of project managers will become easier and managers with an innovative perspective will make their organizations stronger against the competition.



1. GİRİŞ

Günümüzde hızla gelişen teknoloji, profesyonel iş dünyasında rekabetin artmasına ve organizasyonlar arasında önemli farklılıkların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Teknolojideki bu hızlı değişim organizasyonlara, rekabet avantajını sağlamak ve hayatta kalmak amacıyla teknolojiyi yakından takip etmeleri gerektiğini belirtmektedir. Organizasyonlar, teknolojinin sunduğu faydaları anlamalı ve bu avantajlardan en iyi şekilde yararlanmalıdır. Teknolojinin doğru bir şekilde kullanımı ile, operasyonel süreçler geliştirilir, yenilikçilik ve rekabet gücü artabilir ve yeni fırsatlar yaratılabilir. Dolayısıyla, günümüz iş dünyasında, teknolojiyle ilgili olmak ve bu teknolojileri etkin bir şekilde kullanmak, işletmelerde sürdürülebilir büyüme ve başarı için kritik bir öneme sahiptir. Günümüzde teknoloji tabanlı olan ve organizasyonlara birçok fayda sağlayan uygulamalardan biri de iş zekasıdır.

İş zekası, organizasyonların en değerli varlıklarından biri olan ham veriyi bilgiye dönüştürmenin yanı sıra organizasyon performansını iyileştirmek amacıyla veriyi nasıl toplayacağını, erişeceğini, anlayacağını, analiz edeceğini ve raporlayacağını gösteren bir teknolojidir (Azvine ve diğ., 2005). İş zekası, operasyonel verileri analitik araçlarla birleştirerek karar vericilere ve planlayıcılara karmaşık ve rekabetçi bilgiler sunmaktadır (Negash, 2004). Organizasyonların mevcut kapasitesi, pazardaki güncel durum, trendler ve gelecekteki yönelimler, organizasyonun rekabet ettiği teknolojiler ve düzenleyici çevre, rakiplerin eylemleri ve bu eylemlerin sonuçları gibi konuları anlamak için kullanılmaktadır (Negash, 2004).

Proje yöneticileri, karar verme süreçlerinde birçok seçenek ve zorluk ile karşı karşıya kalmaktadır. İş zekası proje yönetimi alanında, karar verme süreçlerinde destek sağlamaktadır. Özellikle yöneticilerin doğru, hızlı ve güvenilir kararlar almasını sağlayarak organizasyonel sürecin iyileştirilmesine katkı sunmaktadır. Proje yöneticilerine veri entegrasyonu, hedef belirleme ve izleme, projede oluşabilecek gecikmeleri önleme, proje maliyetini kontrol altında tutma, proje kalitesini sağlama, kaynakların verimli kullanımı, organizasyon içi iletişim, proje risklerinin azaltılması, tedarik sürecinin iyileşmesi ve paydaş yönetimi gibi konularda fayda sağlamaktadır.

Gartner'ın 84 ülkede ve tüm büyük endüstrilerde 2,457 CIO (Chief Information Officer) yanıtları ile veri topladığı “2024 CIO ve Teknoloji Yöneticisi Anketi”ne göre, 2024 yılında yapılacak teknolojik yatırımların miktarında iş zekası %78'lik artış ile 2. Sırada yer almaktadır.

Ayrıca Dünya Ekonomik Forum (World Economic Forum)'un 2023'te yayınladığı “Mesleklerin Geleceği Raporu”na göre, en hızlı büyüyen meslekler listesinde “iş zekası analistliği” 3. Sırada yer almaktadır. Bu veriler iş zekasının gelecekte popüler bir uygulama alanı olarak karşımıza çıkacağını ve hemen hemen her sektörde ve organizasyonda yer edineceğinin kanıtı niteliğindedir. Bu sektörlerden biri de inşaat sektörüdür.

İnşaat sektörünün karmaşık ve değişken doğası özellikle proje yönetimi konusunda çeşitli zorluklarla karşı karşıya kalmasına sebep olmaktadır. İnşaat sektöründe teknolojik araçlarla ilgili bilgi ve beceri eksikliği, sektörün teknoloji ile arasına mesafe koymasına ve sonrasında birçok kolaylık getirisi olan bu teknolojiyi benimseme noktasında mesafeye neden olmaktadır.

İnşaat sektörü, tedarik zinciri yönetimi, kaynak optimizasyonu, maliyet, süre ve risk yönetimi, kalite güvence ve kontrol ile müşteri ilişkileri yönetimi gibi birçok karmaşık proje yönetim sürecini içerir. İş zekası, bu süreçlerdeki verileri toplamak, analiz etmek ve yorumlamak için güçlü bir araçtır. Örneğin, proje maliyetlerini izlemek, tedarik zinciri verimliliğini artırmak veya proje risklerini yönetmek için iş zekası kullanılmaktadır. Getirdiği birçok fayda ile birlikte teknoloji tabanlı bir uygulama olan iş zekasının ise inşaat sektöründe çok fazla karşılığı bulunmamaktadır. Sektör iş zekası potansiyelinin farkında değildir ve dolayısıyla iş zekasından faydalanamamaktadır.

Golestanizadeh ve diğ. (2023)'e göre; iş zekasının önemine rağmen inşaat projelerinde çok az sayıda çalışma iş zekası kullanımını araştırmıştır. İnşaat sektörü ile diğer endüstri sektörlerindeki organizasyonlar, yönetim ilkelerini geliştirmeye yönelik yeni teknolojilere karşı önemli bir boşluğa sahiptir. Bu nedenle, organizasyonlar için yönetim süreçlerinin performansını artıran ve pazardaki genişlemelerine etki eden teknolojilerin uygulanmasıyla ilgili potansiyel faydaların bir analizi yapılmalıdır (Lopes ve diğ., 2020). Böylece yakın gelecekte teknoloji ile arasına mesafe koyan inşaat sektöründe de, iş zekası ile tanışmak ve akabinde iş zekası kullanımının büyük bir ivme kazanması kaçınılmazdır.

1.1 Tezin Amacı

İnşaat sektörü günümüzde, karmaşıklığı ve rekabet durumuyla bilinirken, teknolojik gelişmelerdeki hız karşısında ayakta kalma ve başarı sağlama zorluğuyla karşı karşıyadır. İş zekası gibi güçlü bir araç, sektörde büyük bir dönüşüm potansiyeline sahiptir. Ancak iş zekası ile ilgili inşaat sektöründe bilgi eksikliği mevcuttur ve potansiyel faydaları tam olarak bilinmemektedir. İnşaat sektöründe iş zekası uygulamalarının, projelerin verimliliğini ve performansını nasıl etkileyeceği, proje yönetimi alanında sektöre nasıl katkı sağlayacağı gibi soruların cevaplanması önemlidir. Böylece, iş zekasının inşaat sektöründeki rolünün anlaşılması, iş zekasının proje yönetiminde sağlayacağı verimli, etkin ve karlı yönetim anlayışının benimsenmesini sağlayacaktır. Bu tezin amacı, inşaat sektöründe iş zekasının potansiyelini ve faydalarını vurgulamak, sektörde iş zekası farkındalığı oluşturmak ve yine iş zekasının inşaat sektöründe yer edinmesi konusunda katkı sağlamaktır.

Bu tez, inşaat sektöründeki proje yöneticilerinin ve sektör paydaşlarının iş zekasının önemini ve potansiyelini anlamalarına yardımcı olmayı hedeflemektedir. İş zekasının sunduğu analitik güçle donanmış olan şirketler, özellikle proje yönetimi konusunda büyük faydalar görebilir, karar alma süreçlerini iyileştirebilir ve rekabet avantajı elde edebilirler. Bu nedenle, inşaat sektöründe iş zekasına olan farkındalığın artması ve bu teknolojinin yaygın olarak benimsenmesi, sektördeki şirketlerin sürdürülebilir büyüme ve başarıları için önemli bir adım olacaktır. Bu bağlamda, iş zekasının sağladığı avantajlar vurgulanarak farkındalık kazandırılması, proje yöneticilerinin karar verme süreçlerinin kolaylaştırılması ve proje yöneticilerine yenilikçi bir bakış açısı sağlayacak bir aracı tanıtmak amaçlanmaktadır.

1.2 Tezin Kapsamı

Tez beş ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde konu ile ilgili genel bilgiler verilmiş, tezin amacı, kapsamı ve yöntemi tanımlanmıştır.

İkinci bölümde iş zekası ile ilgili kapsamlı bir literatür çalışması yapılmıştır. Konu ile ilgili temel bilgiler verildikten sonra, iş zekasının karar verme sürecindeki rolü açıklanmış, ardından iş zekası ile ilgili farkındalık kazandırılması amaçlanan inşaat sektöründe, iş zekasının yeri ve potansiyel faydalarından bahsedilmiştir. Tez kapsamında ağırlıklı olarak proje yönetimi açısından iş zekası faydalarına

değinilmiştir. PMBOK (2021)'e göre proje yönetimindeki 10 bilgi alanının (entegrasyon yönetimi, kapsam yönetimi, süre yönetimi, maliyet yönetimi, kalite yönetimi, kaynak yönetimi, iletişim yönetimi, risk yönetimi, tedarik yönetimi ve paydaş yönetimi) her biri için iş zekasının önemi ve faydaları hem genel hem de inşaat sektörü özelinde detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde araştırma metodolojisi tanımlanmıştır. Tezde kullanılan yöntem iki aşamalıdır. İlk olarak literatür araştırması kısmında sıkça belirtilen inşaat sektöründe iş zekasının kullanım azlığını kanıtlamak amacıyla konu ile ilgili Bibliyometrik analiz çalışması yapılmıştır. Analiz çalışması ile inşaat sektörü ve iş zekası birlikteliğine yer veren yayınlar ile ilgili yayınların eğilimi, alıntı analizi, öne çıkan ülkelerin ve kurumların analizi ile anahtar kelime eşzamanlılığı analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda literatür kısmında da inşaat sektöründe iş zekası kullanımının azlığı kanıtlanmış, ardından sektörde iş zekası farkındalığı oluşturmak amacıyla tezde kullanılan ikinci yöntem olan Q Metodolojisi uygulanmıştır. Q metodolojisine proje yönetimi alanında deneyimli, iş zekası kullanan inşaat sektörü profesyonelleri dahil edilmiştir. Çalışma, proje yönetimindeki her bir bilgi alanına ait iş zekası faydalarını ve buna ek olarak iş zekasının organizasyonlar açısından kısıtlamalarını içeren Q ifadelerinden oluşturulmuştur. Çevrimiçi olarak yürütülen bu çalışma sonucunda faktör analizi yapılmış ve konu ile ilgili çeşitli bakış açıları ortaya çıkarılmıştır.

Dördüncü bölümde ise faktör analizi sonucunda ortaya çıkan 3 adet perspektifin bakış açıları detaylı olarak açıklanmıştır. Her bir perspektifin kompozit tablosu yorumlanmış, perspektifler arasındaki benzerlik derecesini bulmak amacıyla korelasyon matrisi yapılmış, perspektifler arasındaki ortak ve ayırt edici faktörler açıklanarak yorumlanmıştır. Böylece her bir perspektifin düşünceleri detaylı olarak saptanarak, perspektif katılımcılarının inşaat sektörü özelinde proje yönetimi bilgi alanlarında iş zekası faydalarına bakış açıları ve sektörde iş zekasında en fazla yararlandıkları bilgi alanı saptanmıştır.

Beşinci yani son bölümde ise, tez çalışması kapsamında ortaya çıkan sonuçlar değerlendirilmiş, Q metodolojisi çalışmasıyla ortaya çıkan inşaat sektöründe iş zekası potansiyelinin ve faydalarının bir özeti verilmiştir.

1.3 Tezin Yöntemi

Tezin yöntemi iki aşamalıdır. İlk olarak Bibliyometrik Analiz çalışması yapılmıştır. Bibliyometrik analiz, belirli bir konu veya alandaki akademik yayınların analiz edilmesini içeren bir araştırma yöntemidir. Bu yöntem, literatürdeki eğilimleri, desenleri, yayın trendlerini ve çalışma alanlarındaki değişimleri anlamak için kullanılmaktadır. Tezin ikinci bölümünde çeşitli yayınlar, iş zekasının inşaat sektöründeki kullanım azlığından bahsetmiştir. İş zekasının inşaat sektöründeki kullanım azlığını yayınlar bazında kanıtlamak amacıyla bibliyometrik analiz çalışması yapılmış, konu ile ilgili belirlenen 25 yayın kapsamında yayın eğilimi, alıntı analizi, öne çıkan ülkelerin ve kurumların analizi ile anahtar kelime eşzamanlılığı analizi yapılmıştır. Bu analizlerde VOSviewer yazılımının 1.6.20 sürümü kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda iş zekası ve inşaat sektörü ile ilgili oldukça az yayın bulunması ve konu ile ilgili farkındalığın düşük olması saptanmış, inşaat sektöründe iş zekası farkındalığı kazandırmak amacıyla tezde kullanılan ikinci yöntem olan Q metodolojisi uygulanmıştır.

Q metodolojisi, nitel ve nicel araştırma yöntemlerini birleştiren bir araştırma yaklaşımıdır. Bu metodoloji, araştırma katılımcılarının düşüncelerini ve inançlarını anlamak için nicel verileri analiz etmelerine ve nitel verileri kullanmalarına olanak tanımaktadır. 13 adet katılımcıya “Q Method Software” yazılımı ile çevrimiçi bir çalışma yapılmıştır. İlk olarak katılımcılara, iş zekasının proje yönetimindeki 10 bilgi alanına ait potansiyel faydaları ile ilgili 28 adet ve iş zekasının organizasyonlar açısından kısıtlamaları ile ilgili 8 adet olmak üzere toplamda 36 ifadelik bir Q-set sunulmuştur. Q metodolojisinde, katılımcılar bu ifadeleri kendi düşüncelerine göre derecelendirerek bir tabloya yerleştirmiştir. Bu derecelendirme işlemi genellikle "Q-sort" olarak adlandırılır. Katılımcılar, ifadeleri belirli bir sıraya göre sıralamakta ve araştırmacılar bu sıralamayı analiz etmektedir. Bu analiz, faktör analizi ile gerçekleştirilmiştir.

Faktör analizinin ardından 3 temel Perspektif tanımlanmıştır. 13 adet katılımcıdan 11 adedi perspektiflere yerleştirilmiş, 2 katılımcı düşünceleri sebebiyle hiçbir perspektife yerleşememiştir. Ardından her bir perspektif, Q-sort tabloları ve önceliklendirdikleri ifadeler değerlendirilerek açıklanmıştır. Perspektifler arası ortak ve ayırt edici ifadeler de tespit edilerek benzerlik ve farklılıklar saptanmıştır.



2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bu bölümde iş zekası tanımı ve temel özellikleri, tarihçesi, iş zekası ile ilişkili kavramlar, iş zekası yöntemleri, iş zekasının karar verme sürecindeki rolü, inşaat sektöründe iş zekası kullanımı ile iş zekasının proje yönetimindeki faydalarından bahsedilecektir.

2.1 İş Zekası Tanımı

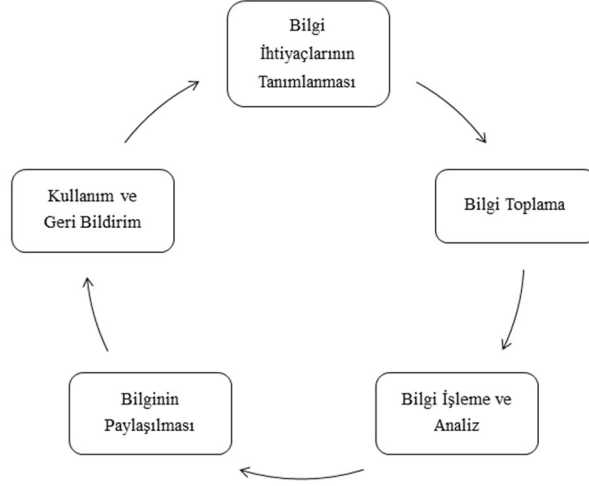
İş zekası (Business Intelligence - BI), organizasyon verilerini yöneticiler için anlamlı ve uygulanabilir bilgilere dönüştüren yeni strateji ve teknolojilerdir (Golestanizadeh ve diğ., 2023). Yani temelde iş zekası süreci, verilerin bilgiye, bilginin kararlara ve kararların da en sonunda eylemlere dönüştürülmesine dayanır (Cheng ve diğ., 2012; Mandicak ve diğ., 2016; Bravo-Huivin ve diğ., 2023). Ayrıca organizasyonların daha iyi iş kararları almasına yardımcı olmak için veri toplama, depolama, analiz etme ve verilere erişim sağlama konusunda organizasyonlara rehberlik etmektedir (Mandicak ve diğ., 2016). Farklı bir bakış açısı ile iş zekası, bir firmanın belirsizlikle ilişkili tehditleri en aza indirirken mevcut bir fırsatı tespit etmek için gereken bilgileri kendi ortamında tarayıp alabileceği gönüllü bir süreç olarak tanımlanır (Gudfinnsson ve diğ., 2015; Tarek ve diğ., 2015). İş zekası ile organizasyonlar sahip oldukları verileri analiz edip, bu analiz sonucu elde ettikleri bilgileri kullanarak yönetim açısından etkili kararlar verirler.

İş analitiği, iş zekası yerine kullanılan alternatif bir ifade olsa da, aralarında bazı farklar bulunmaktadır. İş zekası ile iş analitiği arasındaki temel fark şu şekilde açıklanabilir: İş zekası, açıklayıcı analitiklere odaklanır ve geçmiş ve mevcut verilerin özetini sunarak ne olduğunu veya şu anda neler olduğunu gösterir. Öte yandan iş analitiği, öngörücü analitiklere odaklanır ve veri madenciliği, modelleme ve makine öğrenimi gibi teknikleri kullanarak gelecekteki sonuçların olasılığını belirler (Tableau, 2024). Farklı çalışmalarda iki ifade bir arada kullanılsa da, tez çalışması kapsamında iş zekası terimi kullanılacaktır.

İş zekası, proje hedefine ulaşmak için gereken stratejik kararları almak ve değişiklikleri gerçekleştirmek amacıyla projelerin analizi için etkili bir araçtır. İş zekası, yöneticilerin karar verme sürecini geliştirmek için verileri ilgili ve yararlı bilgiler halinde düzenleyerek analiz etmeye yönelik olarak yapıları, uygulamaları, veri tabanlarını, araçları ve süreçleri içeren genel bir terimdir (Natarajan ve Kiruthika, 2022). Organizasyon çalışanları, iş zekası tekniklerini kullanarak kurumsal verilere anında ulaşmakta, böylece daha hızlı ve doğru kararlar alabilmektedir (Kiani Mavi ve Standing, 2018). Kararlara yön veren bilgilere anında ulaşım, hızlı karar vermeyi gerektiren durumlarda oldukça önemlidir.

Yöneticiler yeni anlayışlar elde etmek ve karar alma sürecini geliştirmek amacıyla geçmiş ve mevcut verileri analiz etmek için çeşitli araçlar kullanmaktadır (Cataldo ve diğ., 2022). İş zekası (BI), karar alma sürecinin kalitesini artıran erişilebilir bir yöntemdir (Oliveira ve diğ., 2021). Karar alıcıların bilgi ihtiyaçlarını karşılayarak karar verme sürecini desteklemeyi amaçlar (Vuori, 2007; Furmankiewicz ve diğ., 2015). Bir organizasyonda toplanan ve depolanan verileri işleyerek organizasyonun avantajlı kararlar almasına yardımcı olmaktadır (Larson ve Chang, 2016; Girsang ve diğ., 2018). Böylece organizasyonun, kendi verilerine dayalı olarak aldığı kararları uygulamasına ve sonucunda büyümesine yardımcı olur (Larson ve Chang, 2016).

Organizasyonlar; bilgi yönetimi fonksiyonlarını (bilgi ihtiyaçlarının belirlenmesi, bilgi toplama, işleme, paylaşma, analiz etme, kullanma, geri bildirim vs.) birbirlerinden bağımsız olarak ayrı ayrı yürütebilirler. Örneğin; bir organizasyon gereken verileri toplayıp bir veri tabanında depolayabilir; ancak depolanan bu bilgilerin yararlı olup olmadığı ya da kullanılıp kullanılmadığı konusunda geri bildirimle sahip olmayabilir. Başka bir örnekte ise, herhangi bir organizasyon çalışanı görevlerini yerine getirirken kullandığı birçok bilgiyi analiz edebilir, ancak bu analizleri organizasyondaki diğer çalışanlar ile paylaşmayabilir. Tüm bu fonksiyonlar tutarlı bir şekilde bir arada gerçekleştiğinde, organizasyonun yürüttüğü faaliyetlerin sistematik olması sağlanmış olur. Bu süreç Şekil 2.1’de aktarıldığı gibi iş zekası olarak tanımlanmaktadır (Vuori, 2007). Oliveira ve diğ. (2021)’e göre iş zekası ile tüm bilgi tek bir yerde toplanır, araştırma ve karar verme süreci çok daha kolay ve hızlı hale gelir.



Şekil 2.1 : İş Zekası Süreci (Vuori, 2007).

Teknolojik değişim süreçleri, organizasyonların yeni ürünlere ve yöntemlere yatırım yapmalarının sonucudur ve bu durum rekabet avantajı yaratmaktadır (Oliveira ve diğ., 2021). Bu amaçla kullanılan teknolojik süreçlerden biri de iş zekasıdır. Niwash ve diğ. (2022)'e göre iş zekasının rekabet avantajı ve iş performansı üzerinde önemli bir etkisi bulunmaktadır. İş zekası, bir proje yöneticisinin mevcut tüm yeteneklerini kullanmasını ve bunları geniş bir bilgi ve birikim kümesine dönüştürerek sektörde rekabet avantajı elde etmesini sağlar (Djatna ve Munichputranto, 2015). Uygun verilerle kullanılan iş zekası araçları, organizasyonu ve rekabetçilerini kapsamlı bir şekilde inceleyerek, pazarı takip ederek, yönetim kararlarını kolaylaştırarak, organizasyon için temel bir rekabet avantajı oluşturur (Oliveira ve diğ., 2021). İşletmeler için pazar eğilimlerini, rakiplerinin hareketlerini ve müşteri davranışlarını izlemelerine olanak tanıyan iş zekası, günümüz organizasyonlarında oldukça önemlidir (Huang ve diğ., 2022).

Piyasadaki pazar rekabeti nedeniyle organizasyonların yaratıcı girişimlerde bulunması gerekmektedir (Salehi ve Asrar, 2022). İş zekası, piyasadaki sıkı rekabete ayak uydurmak için ek bir araçtır (Vuori, 2007). İş zekası kullanan yöneticiler, genel proje performansını artıran ve rekabet avantajı elde eden etkili kararlar alırlar (Azma ve Mostafapour, 2012). Bir organizasyon, iş zekasını kullanarak operasyonları ve stratejileri oluşturmak için gerekli olan bilgileri toplar, geliştirir ve dağıtır. İş zekası tarafından işlenen bilgiler, karar vericilere bir organizasyonun rekabetçi konumu ve onu etkileyen faktörler hakkında daha net bir görüş sağlar (Vuori, 2007). Günümüz

piyasa koşullarında farklı organizasyonlarla yarışır halde olmak organizasyon varlığının sürdürülebilirliği için önemlidir.

Rekabet ortamı, organizasyonları her geçen gün hızlı ve etkili kararlar almaya zorlamaktadır (Mandıcak ve diğ., 2016). Bir organizasyonun piyasada rekabetçi kalabilmek ve kendi performansını geliştirmek için doğru ve vaktinde bilgilere dayanarak hızlı kararlar alması gerekmektedir. Teknoloji odaklı bir süreç olan iş zekası, bu kararların daha hızlı ve daha doğru alınmasına yardımcı olur (Djerdjouri, 2020).

2.2 İş Zekası Tarihçesi

İş zekası kavramı, 1958 yılında Uluslararası İş Makineleri (IBM) araştırmacısı Hans Peter Luhn tarafından ilk kez kullanılmıştır (Pazarçeviren ve diğ., 2015). Luhn (1958) iş zekasını; herhangi bir endüstriyel, bilimsel veya devlet kuruluşunun çeşitli bölümlerine bilgi dağıtmak amacıyla geliştirilen otomatik bir sistem olarak tanımlamıştır.

İş zekası, başlangıçta yürütme bilgileri ve karar destek sağlamak amacıyla geliştirilmiştir (Sapateiro ve Bernardo, 2019). Mevcut organizasyonların çoğu, kullanımı daha karmaşık hale gelen ve geçerliliğini yitiren veri yönetimi uygulamaları aracılığıyla, organizasyonda kayıtlı herhangi bir faaliyetle ilgili çok büyük miktarda veri üretir, saklar ve değiştirir (Abdullah ve diğ., 2019). Bu ihtiyaçtan dolayı, 1980'li yıllarda karar vermeye destek çözümleri sunan sistemler ortaya çıkmaya başlamıştır (Llave, 2017). İş zekası, 1989 yılında ise Howard Wisner (Gartner Group) tarafından, bilgisayar yedekleme sistemlerini kullanarak karar verme sürecini iyileştirmeye yönelik bir dizi kavram ve yöntem olarak tanımlanmıştır (Sadeghzadeh ve Rostamzadeh, 2021). İlk bilimsel tanımında ise iş zekası gerçek bir ortamda iş kararları alma hedefiyle kuruluşların iş bilgilerini yönetmelerine yardımcı olan bir yönetim felsefesi ve aracı olarak ifade edilmiştir (Gbosbal ve Kim, 1998).

2000'li yılların başlarında ortaya çıkan web tabanlı iş zekası ile, kullanıcılara gerçek zamanlı bilgi erişimi sağlanmıştır. Web tabanlı uygulamalar aracılığıyla kullanıcılar veriyi özetleyerek raporlar meydana getirmekte, bu raporlarla da grafik ve tablolar oluşturmaktadır. Bu dönem, gerçek öngörüye dayalı analizin başlangıcına işaret eder ve günümüzde de yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. 2010 yılında taşınabilir ve hızlı

iş zekası olan mobil iş zekası ortaya çıkmıştır. Mobil iş zekası ile geçmişte oluşturulan tüm iş zekası bileşenleri mobil cihazlara entegre edilmiş, aynı zamanda kullanıcılar için görsel veri keşfi sağlanmıştır (Bataweel, 2015).

Günümüzde ise organizasyonlar Microsoft Power BI, Tableau, Qlik vb. yazılımlar kullanarak birden fazla kaynaktan bilgi alır. Bu bilgiler organizasyon tarafından belirli ürünler için herhangi bir sektör veya faaliyet alanında uygulanmaktadır. Genellikle bu araçlar, finansal ve pazar araştırmalarının görselleştirilmesi, lojistik ve satış süreçlerinin analizi gibi alanlarda kullanılır (Kuzmina ve diğ., 2022).

2.3 İş Zekası Temel Özellikleri

İş zekasına ilişkin temel özellikler literatürde şöyle bahsedilmektedir:

Dinamik: İş zekası, bilgisayar teknolojisindeki evrimle birlikte sürekli gelişen ve dinamik bir yapıya sahip olan sistemlerdir (Pazarçeviren ve diğ., 2015).

Veri Toplama ve Depolama: İş zekası sistemleri, çeşitli yazılım ve uygulamalarla veri toplama, veri depolama ve bilgi yönetimini birleştirerek planlayıcılara ve karar vericilere karmaşık ve rekabetçi bilgiler sunmaktadır (Negash, 2004).

Analiz ve Raporlama: İş zekası sistemleri, çeşitli veri kaynaklarından verileri alıp yöneterek, bu verilerin ayrıştırılmasını ve düzenlenmesini sağlamaktadır. Bu süreçte veriler; analiz ve raporlama için depolanmakta ve ihtiyaç duyulduğunda belirli parametrelere göre tam, doğru ve zamanında bir sistem içinde raporlanmaktadır (Pazarçeviren ve diğ., 2015).

Görselleştirme: Çeşitli iş zekası yazılımları, verileri canlandırmak amacıyla haritalar, etkileşimli grafikler ve başka görsel öğeler oluşturan bir veri görselleştirme teknolojisidir (Çankal, 2018).

Tahmin Analizi: İş zekası, veri akışlarına ulaşmak, verileri yorumlamak ve bu sayede gelecekteki eğilimleri tahmin etmek amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca bu şekilde karar alma süreci desteklenmektedir (Giran ve diğ., 2023).

İnteraktif: Bir projede iş zekası süreci, geniş ölçekte bir kullanıcı eğitimi ile başlar ve kullanıcıların ihtiyaçlarına göre çeşitli ayarlamalar yapılır. Tüm bu süreç interaktif bir yaklaşım gerektirir (Pazarçeviren ve diğ., 2015).

Entegrasyon: İş zekası teknolojisi, kurumların ihtiyaçlarına uygun bir şekilde optimize edilmiş olarak, farklı kaynak sistemlerinden gelen verilerin entegrasyonuna dayanan, kullanıcı dostu bir arayüz aracılığıyla kullanılmaktadır (Damar ve diğ., 2018).

Mobil Uygulama Desteği: Web tabanlı bir uygulama olan iş zekası, mobil ortamlar veya masa üstü yazılımlarda uygulanabilmektedir. Günümüzde web desteğiyle oluşturulan iş zekası raporları masa üstü veya mobil uygulamalarda kullanılmaktadır. Kolay erişim açısından öncelik web tabanlı mobil uygulamalara doğru kaymaktadır (Seker, 2016).

Uygulama Farklılığı: İş zekası, organizasyona bağlı olarak çeşitli şekillerde uygulanabilmektedir. Örneğin iş zekası süreci, kişisel bilgi yönetim süreci olarak her birey tarafından yürütülebileceği gibi, sorumluluğu iş bilgilerini yönetmek olan özel bir iş zekası birimi veya iş zekası yöneticisi tarafından da yürütülebilir.

Vuori (2007)'ye göre organizasyonların iş zekasını kullanma süreci çeşitli etkenlere bağlıdır:

- **Yapı ve Boyut:** Organizasyonun bağımsız bir kuruluş ya da kararlarını ve faaliyetlerini etkileyen daha büyük bir organizasyonun parçası olması durumu
- **Kaynaklar:** İş zekasına tahsis edilen maliyet, personel ve diğer kaynakların miktarı
- **Yaş, Organizasyon Kültürü ve Yöneticilerin Tutumları:** Organizasyonun eski olup olmamasına bağlı olarak gelişen organizasyon kültürü. Örgüt kültürü, yöneticilerin bir kaynak olarak bilgiye yönelik tutumları ve dolayısıyla kuruluşun iş zekasına yönelik tutumu ile etkileşime girer.
- **Pazarlar:** Organizasyon pazarlarının coğrafi genişliği, müşterilerin farklılığı ve organizasyonun pazar payı bilgi ihtiyacı ile bilgi toplama kapsamı
- **Rekabet stratejisi:** Bir organizasyonun strateji olarak lider mi yoksa takipçi mi olacağı.

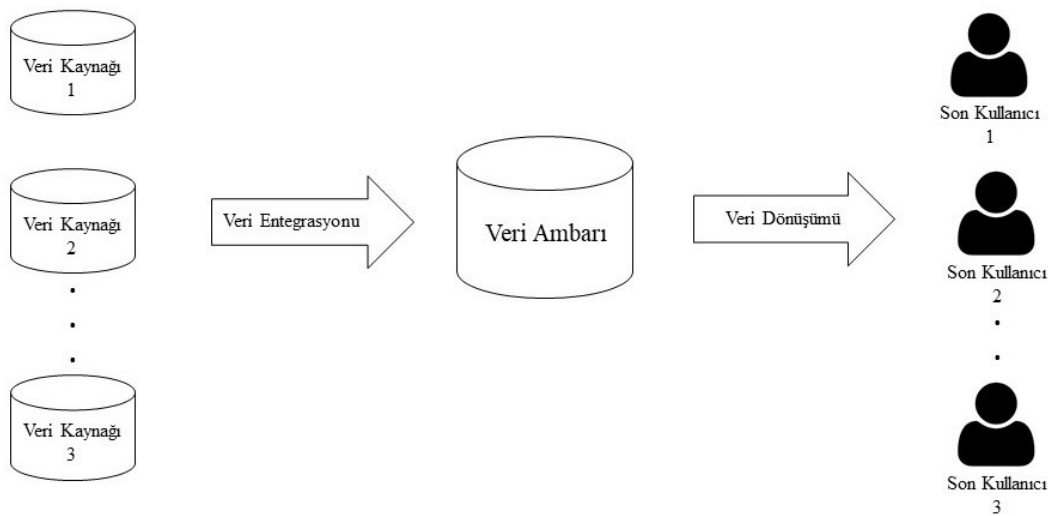
2.4 İş Zekası ile İlişkili Kavramlar

İş zekası ile ilişkili kavramlar literatürde şöyle bahsedilmektedir:

2.4.1 Veri ambarı (Data warehouse)

Veri ambarı (Data Warehouse), çoklu ve heterojen veri tabanlarından gelen önceden işlenmiş ve değişmeyen verileri depolayan bir depo olarak tanımlanmaktadır (Chau ve diğ., 2003). Veri ambarı, yılın belirli dönemlerindeki büyük veri koleksiyonlarının bilgiye dönüştürülmesi ve bu tarihten itibaren verilerin raporlama ihtiyaçları için kullanılması olgusudur (Girsang ve diğ., 2018). Karar verme analizleri için işlenmesi gereken şematik bir veri tabanını içerir. Veri ambarları uyumlu verilerin depolandığı, çözümleme ve karar verme için bu verilere kolayca ulaşılabilen merkezi bir depolama alanıdır (Çankal, 2018). Gereken bilgilere anında erişim, veri ambarının ana hedefidir (Giran ve diğ., 2023). İş zekası görevlerinin gerçekleştirildiği veriler, genellikle veri ambarı adı verilen bu depoya yüklenir ve depo bir veya birden fazla veri ambarı sunucusu tarafından yönetilmektedir (Djerdjouri, 2020). Şekil 2.2’de veri ambarı süreci görülmektedir.

Veri ambarı, veri raporlama ve analizini kolaylaştırmayı amaçlayan sorgu işlemleri için oluşturulan veri tabanları arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir. Veri ambarı, bir organizasyonun belirli bir zaman dilimindeki eğilimlerini analiz etmesine yardımcı olmaktadır. Veri ambarının başlıca işlevleri, kaydedilen verilerden faydalanmayı sağlayarak organizasyona uzun vadeli stratejik planlama konusunda yardımcı olmak ve karşılaşılan sorunlara uygun hızlı kararlar aldırmasıdır (Girsang vd., 2017). Veri ambarı kullanımı için sınırlama, bu verileri basitleştirilmiş görünümlere dönüştürmek için depolama alanı ve bellek kapasitesi gerektirmesidir (Goswami vd., 2016).



Şekil 2.2 : Veri ambarı süreci (Chau ve diğ, 2003).

2.4.2 Veri madenciliği (Data mining)

Yapılandırılmamış veri kalıplarının büyük miktarda artması sonucunda veriler arasında yapılan işlemlerin ve etkili sonuçların oluşması ve hızlı erişim ihtiyaçlarına göre uyarlanma durumları, bu alana ilişkin çalışmaları artırmaktadır (Han ve diğ., 2012). Veri madenciliği, işlemler kümesinin bir sonucu olarak hızla artan veri yığınları aracılığıyla gizli ve ilgili bilgileri ortaya çıkarmaktadır (Roiger ve Geatz, 2003). Veri madenciliği araçları, kullanıcılara veriyi birçok farklı boyuttan veya açıdan analiz etme, kategorize etme ve tanımlanan ilişkileri özetleme olanağı tanımaktadır (Djerdjouri, 2020).

Veri madenciliğinin temel amacı bilgi keşfidir ve bunun için güvenilir miktarda veri gerekmektedir. Veri madenciliği; istatistik, bilgi teknolojisi, veri tabanları, yapay zeka ve makine öğrenmesini entegre etmektedir. Bu, büyük veri hacimlerinden bilgi üretme yöntemlerini ve tekniklerini kapsamaktadır ve bunları yeni bilgiyi çıkarmak için pratik yaklaşımlarla bağdaştırmaktadır (Musa ve diğ., 2019).

Veri madenciliği aslında bilgi yönetiminde test etme, kümeleme, mantıksal veya matematiksel sorgulama, özetleme, ayırma, depolama, dağıtım, erişim ve iletme adımlarını içeren benzer bir sistemle çalışır. Veri madenciliği, elde edilen bilgilerin sınıflandırılması, verilerin ön işlenmesi (veri çıkarma, entegrasyon, dönüştürme) gibi teknolojik değerlendirme adımlarından sonra kullanıcı ile veri tabanı arasındaki iletişimi sağlayan adımdır. Bu aşamadan sonra veriler arasındaki ilişkiler gözden geçirilerek spesifik bilgiler elde edilmektedir (Bayer ve diğ., 2017).

2.4.3 Çevrim içi analitik işleme (OLAP)

Çevrim İçi Analitik İşleme (OLAP), belirlenen parametrelere uygun olarak bilgi sağlayan ve verinin çok boyutlu olarak (zaman, maliyet, miktar vs.) analizini yapan bir sistemdir. İyi kurgulanmış yapısı sayesinde farklı kullanıcılar tarafından belirlenen parametreler doğrultusunda raporlar hazırlamaktadır (Matei, 2010). OLAP araçları, kullanıcıların çok boyutlu verinin farklı boyutlarını analiz etmelerine olanak tanımaktadır (Djerdjouri, 2020). OLAP bu şekilde analiz yapma işlevini, veriyi veri tabanından tam, hızlı ve doğru bir şekilde alması yoluyla gerçekleştirmektedir (Pazarçeviren ve diğ., 2015). OLAP, verinin veri tabanında nasıl organize edildiğini anlamakta ve veriyi analiz etmek için özel fonksiyonlar kullanmaktadır. Analiz

araçlarının örnekleri, zaman serisi ve eğilim analizi gibi türleri içermektedir (Djerdjouri, 2020).

Bu araç, çeşitli iç ve dış kaynaklardan bilgi toplamak ve kullanışlı içgörülerin analizi yapmak için en gelişmiş araçlardan birini temsil etmektedir. OLAP sistemleri, veri tabanlarında depolanan verilerin zamanında analizine olanak tanır. Veri madenciliği zorluklarını etkili bir şekilde ele almak ve bilgi üretmek için özel algoritmaları ve dizinleme araçlarını içermektedir. Ayrıca, diğer analiz araçları, yöneticilere veriyi çeşitli perspektiflerden inceleme ve kullanıcılar için gizli içgörülerini ortaya çıkarma şansı vermektedir (Guarda ve diğ., 2012).

OLAP, birçok iş zekası uygulamasının arkasındaki teknolojidir. Veri keşfi, sınırsız raporlama, karmaşık analitik hesaplamalar, öngörüselle planlama ve gelecek trendlerinin belirlenmesi için güçlü bir teknolojidir. Birçok iş uygulamasının temelini oluşturur, bunlar arasında iş performans yönetimi, planlama, bütçeleme, tahmin, finansal raporlama, analiz, bilgi keşfi ve veri ambarı raporları bulunmaktadır. Aynı zamanda son kullanıcılara daha iyi ve uygun karar alma vizyonuna ulaşmayı sağlayan, hızlı erişime olanak tanıyan analizler yapma imkanı sağlamaktadır (Gharaibeh, 2017).

Verilerin kontrol edilmesi ve uygun şekilde saklanması sağlayan Veri ambarı ile bu depoda saklanan verileri bilgiye ve analize dönüştüren OLAP birbirleri ile bütünleşik olarak çalışmaktadır (Çankal, 2018). Veri ambarı (Data Warehouse) ve OLAP kavramlarına dayalı yazılımlar genellikle iş zekası sistemleri kategorisine dahil edilmektedir ve bilgilere dayalı karar verme sürecini destekleyen araçlardır. Bu yazılımlar, gösterge panelleri ve diğer görselleştirme arayüzleri aracılığıyla organizasyon göstergelerini takip etmekte, yöneticiye yardımcı olabilecek özet bilgiler sağlamaktadır (Chen ve diğ., 2012).

2.4.4 Çevrim içi kayıt işleme (OLTP)

Çevrim içi kayıt işleme (OLTP) sistemleri bir operasyonel veri tabanı sistemi olup, ilişkisel verileri tutmak amacıyla üretilmişlerdir. İşleme dayanan bu sunucu tipi, firmanın tüm işlemlerini kaydetmektedir (Bilgi, 2014). Genellikle OLTP, belirli alanlar için belirli değerleri depolayan işlem girişleri gibi günlük faaliyetlere odaklanmaktadır (Sugata ve diğ., 2016).

Rutin işlemleri içeren OLTP yapısının çalışma döngüsü oldukça kısadır. Burada kullanılan bilgi genellikle çalışanların rutin faaliyetleri kontrol etmesi için

bulunmaktadır. OLTP bu amaçlar için kullanılan bir veri tabanı olarak hizmet vermektedir, karar verme aşamasına etkisi çok azdır (Reinschmidt ve Francoise, 2000).

2.4.5 Çıkarma, dönüştürme, yükleme (ETL)

Organizasyonda akış halindeki veriler, ayrıntılı ve büyük hacimlerde üretilmektedir (Sturdy, 2011). Veri, genellikle firma içindeki departmanlardan, operasyonel veri tabanlarından ve dış kaynaklardan gelmektedir. Veriler farklı formatlara ve yapıya sahiptir. Ayrıca, yapılandırılmış ve yapılandırılmamış veriler de kullanılabilir. Tüm bu veriler, iş zekası görevleri için hazırlık aşamasında standart hale getirilmeli ve entegre edilmelidir. Veriyi iş zekasına hazırlamak için kullanılan teknolojilere Çıkarma, Dönüştürme, Yükleme (ETL) araçları denir (Djerdjouri, 2020).

Günümüzde organizasyonlar, veri çıkarmak, transfer etmek ve veriyi bir veri ambarına yüklemek için ETL'yi kullanmaktadır (Gad-Elrab, 2021). ETL süreci, bu verileri entegre etmeye ve bir organizasyon için geçerlilik ve kullanılabilirliklerini sağlamaya yardımcı olmaktadır. Genellikle, dönüştürme süreci veri sahneleme alanında gerçekleşir, burada veriler temizlenir, dönüştürülür ve veri ambarına yüklenir (Sturdy, 2011). Gereksiz bilgilerin ayrıştırılması ve gerekli bilgilerin ise ortak kısıtlarla depolanması işlemleri ETL sürecinin en temel görevlerindendir (Pazarçeviren ve diğ., 2015). ETL süreci oldukça karmaşık ve zaman alıcıdır (Gonçalves ve diğ., 2023).

ETL çözümleri, çeşitli aşamalardan oluşur ve bu aşamalar veriyi çeşitli kaynaklardan almak, dönüştürmek ve çıktıyı veri depolarına yüklemek olarak sıralanmaktadır. ETL'nin üç aşaması şunlardan oluşmaktadır:

- **Çıkarma Aşaması:** Bu aşama, genellikle heterojen ve birden fazla platformda dağılmış olan çeşitli kaynaklardan veri elde etmeyi ve erişmeyi içermektedir.
- **Dönüştürme Aşaması:** Burada veri, aynı formatlardaki bilgiye dönüştürülmektedir. Bu, ETL süreçlerinde en karmaşık aşamalardan biridir.
- **Yükleme Aşaması:** Bu aşamada dönüştürülmüş veri, toplanmış ve filtrelenmiş veri ile birlikte veri depolarına yüklenir (Figalst ve diğ., 2022).

2.4.6 Gösterge paneli (Dashboard)

İş zekası, karar vericilere soyut veriler sunmak amacıyla görselleştirme elemanları kullanmaktadır. Böylece karar alıcılar, gerçek zamanlı sonuçları görüntülemekte ve kurumsal performansı analiz etmektedir (Gonçalves ve diğ., 2023). Gösterge paneli, kritik bilgileri karar vericiler için sentezlenmiş, toplanmış ve etkileşimli bir şekilde görselleştirmenin yolunu sunmakta ve mevcut sorunlara proaktif bir şekilde uyarıda bulunmaktadır. Stratejik düzeyde, iş zekası sistemleri aracılığıyla, ana hedefleri (kuruluşun stratejik ana performans göstergelerini) ve amaçları tanımlamak ve izlemek mümkündür (Psarommatis ve diğ., 2022).

Görselleştirme araçları, kullanıcıların basit arayüzler aracılığıyla verinin gelişmiş grafik temsillerini oluşturmaktadır. Bu araçlar, kullanıcıların desenleri, aykırı değerleri ve ilgili gerçekleri ortaya çıkarmalarına yardımcı olmaktadır (Djerdjouri, 2020). Gösterge panelleri, çeşitli görselleştirmeler aracılığıyla etkili analiz sağlayan bir araçtır (Gonçalves ve diğ., 2023). Organizasyonun ana faaliyetlerini izleyen, inceleyen ve kontrol eden iş zekası uygulamalarının bir sonucudur (Eckerson, 2011). Gösterge panelleri, yöneticilerin doğru karar vermelerine olanak tanır ve işe katma değerli iyileştirmeler getirir (Wexler ve diğ., 2017).

2.4.7 Raporlama araçları

İş zekası ile, raporlamaya uygun hale gelen veri otomatik olarak teslim edilebilmektedir. Bazı uygulamalar aracılığıyla raporlama araçlarının geliştirilmesi mümkündür (Çankal, 2018). İş zekası; kullandığı analiz ve raporlama araçlarıyla birlikte karar verme süreçlerini olumlu yönde etkilemektedir (Wade, 2020).

İş zekası ile ilişkili kavramlar, veri yönetiminden analizine, raporlamadan görselleştirmeye kadar geniş bir yelpazede iş süreçlerinin etkinliğini artırmaktadır. Çalışma kapsamında bu kavramlara yer verilmesi, metodoloji kısmında bahsedilecek olan iş zekasının proje yönetimindeki bilgi alanlarına olan katkılarını ve bu katkıların proje başarısını nasıl olumlu yönde etkileyebileceğini anlamada etkilidir. İş zekası araçlarının kullanımıyla, projelerin daha verimli yönetilmesi, kaynakların daha etkin kullanılması ve stratejik hedeflere ulaşmada daha bilinçli kararlar alınması hedeflenmektedir. Bu bağlamda, iş zekası kavramlarının incelenmesi, tezdeki ana temalarla doğrudan ilişkilidir.

2.5 İş Zekası ve Karar Verme

Günümüz çağdaş iş ortamı hem dinamik hem de son derece rekabetçi hale gelmiştir ve bu nedenle ticari kuruluşların uzun vadede karlılığını ve sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla doğru kararlar alması gerekmektedir (El-Haddadeh ve diğ., 2021; Aydın ve diğ., 2019). İş zekası adı verilen yeni karar destek sistemi, en ileri bilgi teknolojisi ve metodolojileri üzerine kuruludur (Chen ve Lin, 2021). Farklı organizasyon türleri için doğru ve zamanında bilgiye dayalı kararlar almayı sağlayan bir araçtır (Gomez ve Rico, 2010). Genel anlamda iş zekası sistemleri, iş performansının sürdürülmesini desteklemek amacıyla karar vericilere bilgi sağlayan yazılım programlarıdır (Richards ve diğ., 2019). Bu uygulamalar, proje genelindeki sorunları çözmek ve verimliliği artırmak için karar destek sisteminin oluşturulmasına yardımcı olmaktadır (Çelik, 2020).

İş zekası çözümleri, yöneticilerin veya karar üzerinde kontrolü olan kişilerin daha iyi kararlar alması için verilerin bilgiye dönüştürülmesine yardımcı olan bir dizi kaynaktır (Marzouk ve Hanafy, 2022). İş zekası sistemi, bir organizasyondaki verileri birleştirilerek bilgiye dönüştürür, ardından organizasyonların büyük miktarda bilgiyi hızlı ve kolay bir şekilde doğrulamalarını sağlar, ayrıca organizasyona bu bilgileri zekice işleyebilme olanağı sunar (Lago ve Cantero, 2013). Veriler iş analizinin temelidir. Zamanında veri güncellemesi, iş analizinin ve karar vermenin doğruluğunda önemli bir rol oynar (Wang ve diğ., 2009). İş zekasının bilgiyi etkili bir şekilde yönetme konusundaki temel rolü, yönetimin ihtiyaç duyduğu doğru bilgiye daha hızlı erişimini sağlamaktır (Farzaneh ve diğ., 2018). Böylece iş zekası, yönetim ve paydaşlara daha hızlı, daha doğru ve güvenilir kararlar alma gibi avantajlar sağlamaktadır (Scholtz ve diğ., 2018).

İş zekası temel olarak kullanıcılara veri sorgulama ve analiz işlevleri, kurumsal karar vericilere ise analiz etme ve karar verme temeli sağlar (Wang ve diğ., 2009). Karar vermekten sorumlu bireylerin, kararlarına ilişkin belirsizliği ortadan kaldırmak veya en aza indirmek için, kararlarını destekleyecek, doğru analiz edilmiş verilere ihtiyaçları vardır (Furmankiewicz ve diğ., 2015). İş zekası araçları, iş verilerinin analizi yoluyla organizasyonlara daha iyi anlayış sağlayan, doğru zamanda karar alınmasını mümkün kılan teknikler, teknolojiler, sistemler, uygulamalar, metodolojiler ve uygulamalar olarak bilinir (Chen ve diğ., 2012). İş zekası sistemleri, karar vericiler

için farklı bilgi sistemlerinden gelen verileri çok boyutlu analizlerle birleştirip özetleyerek kararların ve ilgili raporların oluşturulmasını sağlar (Akpınar, 2014). Bu sayede izole ve eksik araştırmalardan kaçınılır ve aynı zamanda karar alma süreci desteklenir (Lago ve Cantero, 2013).

İş zekası bir kuruluşun işini ve pazarını daha iyi anlamasına ve zamanında iş seçimleri yapmasına yardımcı olmak için, önemli iş verilerini analiz eden stratejiler, teknolojiler, sistemler, uygulamalar, metodolojiler ve uygulamalardır (Bozic ve Dimovski, 2019). İş zekasının ana hedefi, karar vericilerin iş ortamındaki değişiklikler, tehditler ve fırsatlardan haberdar olmasını sağlamak ve proaktif olarak en uygun kararların alınmasını ve böylece organizasyonun rekabet avantajı yaratmasını desteklemektir (Vuori, 2007). Yönetici, bilgiyi toplayıp sınıflandırarak daha hızlı, daha doğru analiz yapabilir ve karar verebilir (Wang ve diğ., 2009). İş zekası sistemleri, iş süreçlerini ve prosedürlerini geliştirmek amacıyla daha ileri karar verme sürecine yönelik olarak verileri elde etmek, analiz etmek ve yorumlamak için sınırsız yardım sağlamaktadır (Balachandran ve Prasad, 2017).

2.6 İş Zekası ve İnşaat Sektörü

İnşaat sektöründe farklı uygulamalara sahip birçok iş zekası aracı bulunmaktadır (Lopes ve Boscaroli, 2020). Golestanizadeh ve diğ. (2023)'e göre inşaat projelerinin artan hacmi nedeniyle proje yöneticileri, inşaat projelerinin çeşitli yönlerini analiz etmek, inşaat projelerinde karşılaşılan fırsatları ve zorlukları değerlendirmek, inşaat projelerinin başarı oranını ve getirisini artırmak, uzun vadeli plan ve kararları analiz etmek için çeşitli iş zekası araçlarına ihtiyaç duymaktadır. İnşaat sektörü ve organizasyonlarında kalkınma ve rekabet avantajının temeli olarak iş zekasının önemine rağmen, proje yöneticilerinin, yatırımcıların ve paydaşların çoğu, iş zekasının kullanımına çok az önem vermekte ve bu da projelerde başarısızlıkla, gecikmelerle veya inşaat projelerinde düşük getiri ile sonuçlanmaktadır. Yönetimde iş zekası uygulamasının artırılması, özellikle inşaat projelerinde birçok sorunun aşılmasına yardımcı olabilmektedir .

İnşaat sektöründe teknolojik araçlarla ilgili beceri ve bilgi eksikliği ile organizasyon kültürü teknolojilere daha az bağlılığa sebep olmaktadır. Bu da inşaat sektörünün teknolojileri benimsemesini zorlaştırmaktadır (Sardroud, 2015; Viljamaa ve Peltomaa, 2014; Lu ve diğ., 2014). Örneğin mevcut ulaşılabilir teknolojiye rağmen inşaat

projelerinin çoğu hala manuel olarak planlanmaktadır (Sheikhhoshkar, 2019). Günümüzde üretkenlik, verimlilik, sürdürülebilirlik, güvenlik, kalite seviyelerinin artması ve proje yönetiminin iyileştirilmesi ancak dijitalleşme, yeni inşaat teknikleri ve inovasyon yoluyla sağlanabilmektedir (Gerbert ve diğ., 2016). İnşaat sektöründe inovasyonun gerekliliğinin, ekonominin gelişmesinde ve ülkenin geleceğinde önemli rol oynadığı ifade edilebilir (Mandicak ve diğ., 2016). Dijital teknolojilerin benimsenmesi, inşaat sektörünü düşük riskli sektör alanına yönlendirmekte ve inşaat projelerindeki birçok riskin azaltılmasına yardımcı olmaktadır (Davila Delgado ve diğ., 2019). Dijital teknolojilerden biri olan iş zekası, stratejik destek işlevi ile riskleri azaltmakta ve karar verme sürecinin güvencesi olarak görülmektedir (Vuori, 2007).

Karar verme süreci, proje yönetiminin temel unsurlarından biridir. Karar verme, proje yönetiminin ayrılmaz bir parçasıdır ve proje yöneticilerinin görevlerinin tümünde, proje politikalarının ve hedeflerinin belirlenmesinden, uygulama yöntemlerinin seçimine, projenin değerlendirilmesinden diğer yönetim faaliyetlerine kadar görülmektedir. Karar verme süreci birçok belirsizlik içermektedir ve bu durum proje yöneticileri için büyük zorluklara ve karmaşıklıklara yol açmaktadır. Başarılı yöneticiler, proje süreci boyunca bilimsel temellere dayanır ve daha iyi proje yönetimi ve karar verme için yeni teknolojilere hakimdir. Belirsizlik içeren konu ve durumlarla başa çıkmaya yardımcı olabilecek teknolojilerden biri de iş zekası olarak adlandırılmaktadır (Golestanizadeh ve diğ., 2023).

İnşaat sektörü benzersiz özelliklere sahip olduğu için, saha çalışmasından talep edilen, çeşitli formatlarda depolanan büyük miktarda veri içinden yönetimsel bilgilerin çıkarılması zor bir iş olabilmektedir (Martinez-Rojas ve diğ., 2016). İş zekası ve analitik araçlarının uygulanması inşaat sektöründe yönetim ve karar verme sürecinin performansını artırmaktadır (Lopes ve Boscarioli, 2020). İnşaat proje yöneticileri doğru kararlar alarak sadece proje performansında artış sağlamakla kalmayıp aynı zamanda yönetim fırsatlarını keşfedip belirleyerek organizasyonları daha çevik hale getirmekte ve diğer organizasyonlara göre rekabet avantajı kazanmaktadır (Petrini ve Pozzebon, 2009). İş zekası, iş süreçlerini ve karları maksimize ederek stratejik kararlar geliştirmeye yardımcı olmakta, operasyonel verileri analitik araçlarla birleştirerek rekabetçi bilgi sağlamaktadır (Lago ve Cantero, 2013).

İş zekası sistemlerinin bilgisi ve uygulaması, inşaat projelerindeki uzmanlara ve yöneticilere yalnızca planlama ve karar verme sırasında değil, aynı zamanda olası

fırsatlar ve zorluklar hakkında daha derin bir anlayışa sahip olma ve inşaat yönetimi için daha uygulanabilir ve daha iyi çözümler sunma konusunda da yardımcı olmaktadır. Genel olarak iş zekası, projelerin yalnızca planlama aşamasında değil, aynı zamanda uygulama aşamasında da kullanılmaktadır. Proje yöneticilerinin, krizler ve kritik kararlar sırasında proje başarısıyla sonuçlanma olasılığı daha yüksek olan seçenekleri seçmesine yardımcı olmaktadır (Golestanizadeh ve diğ., 2023). Günümüzde inşaat sektöründe faaliyet gösteren çoğu KOBİ, yürüttükleri süreçleri ve seçimleri sonucu elde ettikleri performansı daha iyi anlamak istemekte ve bu sebeple geniş miktarda rapor oluşturmaktadır. Bununla birlikte, bu raporlar fazlasıyla detaylı olup, doğru kararların alınmasını engellemektedir. Bu nedenle, belirli bir zaman diliminde elde edilen sonuçları en aza indirmek amacıyla iş zekası gibi teknolojik çözümler kullanılmaktadır (Murillo ve Cáceres, 2013).

İş zekası uygulamasında yer alan hesaplama araçları, organizasyon hakkında önemli yönetim bilgileri sağlayarak yönetime katkı sağlama konusunda büyük bir potansiyele sahiptir. Bu tür araçlar endüstrinin çok çeşitli sektörlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır, ancak inşaat sektöründe senaryo farklıdır ve bu konuda katedilecek çok yol vardır (Lopes ve Boscarioli, 2020). Çünkü inşaat sektöründe yeni teknoloji arayışı ve yönetim ilkelerinin iyileştirilmesi açısından önemli bir boşluk bulunmaktadır (Lopes ve Boscarioli, 2020). Teknoloji gelişimi çok hızlı olmasına karşın inşaat sektöründeki sorunların teknolojik gelişmelerle çözümüne yönelik çalışmalar henüz yeterince yaygınlaşmamıştır (Çelik, 2020).

Golestanizadeh ve diğ. (2023)'e göre; iş zekasının önemine rağmen inşaat projelerinde çok az sayıda çalışma iş zekası kullanımını araştırmıştır. İnşaat sektörü ile diğer endüstri sektörlerindeki organizasyonlar, yönetim ilkelerini geliştirmeye yönelik yeni teknolojilere karşı önemli bir boşluğa sahiptir. Bu nedenle, organizasyonlar için yönetim süreçlerinin performansını artıran ve pazardaki genişlemelerine etki eden teknolojilerin uygulanmasıyla ilgili potansiyel faydaların bir analizi yapılmalıdır (Lopes ve diğ., 2020).

2.7 İş Zekası ve Proje Yönetimi Açısından Faydaları

Paradza ve Daramola (2021), bir organizasyonun iş zekası kullanımı yoluyla organizasyonel süreci, üst yönetimin karar verme sürecini, bilgi yönetimini ve risk yönetimini geliştirebileceğini savunmaktadır. İş zekası, bir kuruluşun performansını

analiz ederek firmaların rekabet gücünü ve gelirini artırmasına, yeni stratejiler oluşturmaya ve doğru seçimler yapmasına olanak tanır (Zoubi ve diğ., 2023).

Olszak (2022)'e göre yöneticiler, aşağıdaki görevleri yerine getirirken iş zekasının benzersiz bir destek sağladığı görülmektedir:

- Karar verme sürecinde farklı kaynaklardan gelen çok sayıda verinin dikkate alınması;
- Geçmiş verileri yönetmek;
- Sentetik verileri manipüle etmek;
- Geleceği tahmin etmek ve uzun vadeli planlar geliştirmek;
- Doğası gereği hem operasyonel hem de stratejik olarak gerçekleştirilen eylemlerin uygulanması üzerinde sürekli kontrol yürütmek;
- Değişen koşullara hızla tepki vermek.

Öte yandan, PMBOK (2021)'e göre proje yönetiminde; entegrasyon, kapsam, süre, maliyet, kalite, kaynaklar, iletişim, risk, tedarik ve paydaşlar olmak üzere 10 adet bilgi alanı bulunmaktadır (Şekil 2.3). Bu bilgi alanlarının her biri için iş zekasının faydaları inşaat sektörü bağlamında ele alınarak aşağıda açıklanmıştır.

PMBOK KLAVUZU – 7. BASKI	
Proje Yönetimi Bilgi Birikimi Kılavuzu	
☐	Giriş, Proje Ortamı ve Proje Yöneticisinin Rolü
☐	Bilgi Alanları
•	Entegrasyon
•	Kapsam
•	Süre
•	Maliyet
•	Kalite
•	Kaynak
•	İletişim
•	Risk
•	Tedarik
•	Paydaş

Şekil 2.3 : 10 Bilgi Alanı (PMBOK, 2021).

2.7.1 Entegrasyon yönetimi ve iş zekası

Entegrasyon yönetimi, proje yönetim süreçleri (başlatma, planlama, yürütme, izleme, kontrol ve kapatma) içindeki bilgileri tanımlamak, ayırt etmek, birleştirmek ve

yapılandırmak için kullanılan metodolojilerin toplamıdır. Entegrasyon yönetiminin projelerde uygulanması organizasyonlara büyük faydalar sağlamaktadır, çünkü yönetici ile diğer çalışanlar arasındaki iletişimde yeniden çalışma, kişisel hasar ve gereksiz maliyetleri ortadan kaldıran bir iyileştirme oluşmaktadır. Bir diğer fayda ise problemler ortaya çıkmadan önce yaratıcı çözümlerin ortaya çıkmasıdır (Silva ve diğ., 2019). Entegrasyon, bir organizasyonda farklı bileşenlerin ve süreçlerin bir arada ve uyumlu bir şekilde çalışmasını sağlamaktadır. İş zekası, gerçek zamanlı veri erişimine olanak tanıyan, veri manipülasyonunu mümkün kılan ve yöneticilerin daha iyi ve bilinçli kararlar alması için bilgiler sağlayan mimarileri, araçları, veri tabanlarını, analitik araçları, uygulamaları ve metodolojileri entegre eden geniş bir terimdir (Golestanizadeh ve diğ., 2023).

İş zekası, bilgi sürecini geliştirmek ve bilgiyi kaliteli hale getirmek amacıyla kullanılan bir sistemdir. İş zekası uygulamaları ve teknolojileri, organizasyonların piyasa ortamında değişen trendleri takip etmelerine, müşteri davranışı üzerindeki değişiklikleri incelemelerine, müşteri tercihlerini değerlendirmelerine, organizasyon yeteneklerini ve pazar koşullarını anlamalarına yardımcı olmaktadır (Khan ve Quadri, 2012). İş ortamındaki eylemler, eğilimler ve değişiklikler hakkında karar verme sürecine proaktif destek olarak erken uyarılar vermektedir. Sonuç olarak karar vericiler, organizasyon üzerinde etki yaratacak potansiyel olayları tahmin edebilmektedir (Marzouk ve Hanafy, 2022). İş zekası farklı bilgi kümelerinin entegrasyonu ve analizi ile organizasyonların daha kapsamlı bilgi edinmelerine ve böylece daha iyi iş kararları almalarına yardımcı olma amacını taşımaktadır (Khan ve Quadri, 2012).

Küreselleşme ve teknolojik yenilikler gibi hızla değişen iş faktörleri, organizasyonları iş stratejilerini yeniden düşünmeye zorlamaktadır. Bu rekabetçi ortamda iş zekası, rekabet avantajını artırmak için bilgiler ile iş stratejilerini entegre ederek karar alma sürecini desteklemede önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca iş zekası sistemleri, iş planlamacılarına ve karar vericilere değerli ve rekabetçi bilgiler sunmak amacıyla operasyonel veriler ile geçmiş verileri analitik araçlarla entegre etmektedir (Khan ve Quadri, 2012). Tüm iş süreçleri ile iş stratejisinin entegrasyonu sağlayan iş zekasının, inşaat sektöründe de birçok olumlu etkisi bulunmaktadır.

İnşaat sektörünün içerdiği veri miktarı, çeşitliliği ve karmaşıklığı göz önüne alındığında, yönetim sürekli veri analizi ihtiyacıyla karşılaşır ve mevcut farklı

bilgisayar araçlarına rağmen, verilerin hızlı ve güvenilir analizi zorlaşmaktadır. İş zekası sistemi, farklı kaynaklardan farklı türdeki verileri analiz edip entegre eden, çok disiplinli bir analiz ve karar verme sistemidir (Zhao, 2019). Pondel ve Pondel (2016) ise, iş zekası kullanımının iş süreçlerini entegre edebileceği ve projeler için yeni bir veri toplama ve işleme yöntemi sağlayabileceği sonucuna varmıştır. Bu veriler, özellikle kritik durumlarda projelerde karar vermek için kullanılabilir.

2.7.2 Kapsam yönetimi ve iş zekası

Kapsam kelimesi, bir şeyi gerçekleştirmeden önce ayrıntılı olarak plan yapmak ve ilgili her şeye bakmak olarak tanımlanmaktadır (Cambridge, 2023). Proje kapsamı ise, belirtilen özellik ve işlevlere sahip bir ürün, hizmet veya sonucun teslim edilmesi için gerçekleştirilen çalışmadır. İyi tanımlanmış ve nispeten sabit bir kapsama sahip olan projeler genellikle başlangıç planlaması sırasında proje paydaşları ile iş gereksinimlerini belirlemek ve belgelemek için çalışmaktadır. (PMBOK, 2021). Etkin bir yönetim, bir projede başlangıçta öngörülen iş hedefleri ve paydaşların beklentileri gibi gerekliliklere uymak için şarttır. Öte yandan, verimsiz yönetim, teslim tarihlerinin kaçırılmasına, bütçe aşımına, düşük kaliteye ve yeniden çalışmaya neden olabilir (PMBOK, 2017).

İş zekası kullanımı ile, proje hedefleri belirlenir ve bu hedeflerin ilerlemesi izlenir (Ayvaz, 2017). İş zekası ile, bir projenin ve dolayısıyla organizasyonun hedeflerine uygun bir şekilde işlenerek depolanan veriler gerekli durumlarda ayrıştırılır ve raporlanır. Bu sayede etkin kararlar alınarak projelerin hedeflenene ulaşmaları sağlanır (Pazarçeviren ve diğ., 2015). İş zekası ile kapsam yönetimi, bir projenin hedeflerini belirleme, kapsamını tanımlama, izleme ve kontrol etme süreçlerinde iş zekası araçlarını kullanmayı içerir.

İnşaat sektöründe etkili yönetsel kararlar almasını sağlamak amacıyla, teknik ve ekonomik analizin yapılması, farklı karar verme çözümlerinin karşılaştırılması, bir planlama sisteminin kullanılması ve sağlanan planlara göre projenin uygulanması gerekmektedir. Bu nedenle proje bazlı organizasyonlarda yönetim ve karar almada merkezi rol oynayan iş zekası gibi güçlü sistemlerin kullanılması esastır (Golestanizadeh ve diğ., 2023). İnşaat sektöründe iş zekası uygulamaları, sektörün sürekli büyüme beklentileri ve yükselen eğilimleri nedeniyle organizasyonlara fayda sağlamaktadır (Yagual ve diğ., 2018).

2.7.3 Süre yönetimi ve iş zekası

Proje yönetimi, gerçekleştirilmesi gereken proje çalışması ile bu çalışmayı ilerletmek için oluşturulan zaman çizelgesi olmak üzere iki temel bileşenden oluşur. Bir projenin vaktinde tamamlanabilmesi amacıyla zaman çizelgesi geliştirmek ve süreci kontrol etmek, süre yönetiminin temelini oluşturmaktadır. Bu süreçte gerçekleştirilecek faaliyetler belirlenmeli, kaynaklar tahmin edilmeli ve kaynaklara uygun olarak sürelerin tanımlanması sağlanmalıdır. Ardından tüm sürecin planlandığı gibi ilerlemesi gerekmektedir (Sanghera, 2019).

Süre yönetimi, ilk aşamada tasarım, ardından uygulama, denetim ve kontrolün yapıldığı süreci takip etmektir ve bu süreçte gerçekleştirilecek herhangi bir bağlantı hatası tüm sürecin ilerleyişini etkilemektedir. Süre yönetimi tüm sürecin en önemli parçasıdır. Proje yönetimi içerisindeki süre yönetimi projenin ekonomik faydalarını doğrudan etkilemektedir. Bu sebeple proje yönetiminin üç ana hedefinden biri olan süre yönetimi göz ardı edilmemelidir (Lia ve diğ., 2017). Günümüzde kullanımı hızla artan iş zekası ile, süre yönetimi anlamında etkili ve faydalı sonuçlar alınmaktadır.

İş zekası pratikliğiyle temel olarak kullanılabilecek bilgiler, elektronik toplama, işleme ve iletişim araçlarıyla daha kolay erişilebilir hale gelmekte ve bu nedenle iş zekası önem kazanmaktadır (Caseiro ve Coelho, 2019). İş zekası sistemleri, organizasyonların faaliyetlerle ilgili daha hızlı ve daha kesin bilgi elde etmelerini sağlayan bir dizi fayda sunar. Bu sistemler, bilgi keşfi sürecinde önemli bir zaman tasarrufu sağlar, birden fazla veri tabanında arama yaparken yaşanan zorlukları ortadan kaldırır, açıklayıcı ve kullanımı kolay analitik araçlar sunar (Rotundo ve diğ., 2016). Faaliyetlerle ilgili bilgilerin kolayca elde edildiği noktada süre yönetiminde yaşanacak aksaklıklar da minimuma indirilmiş olur.

İnşaat sektörü hızla gelişen teknoloji çağını yakalamakta güçlük çekmektedir. Sektörler yeni döneme hızla uyum sağlarken, inovasyona yatırım yapmayan firmalar hızla değerini kaybetmektedir. İnşaat sektörü organizasyonları, devasa yatırım maliyetlerine ve büyük risklere rağmen dijital dünyanın liderleriyle rekabet edememektedir. Dijitalleşen dünyada geri kalan inşaat sektöründe zaman ve maliyet kayıpları artmaktadır (Çelik, 2020). Mevcut inşaat projeleri analiz edildiğinde, ekonomik, politik ve diğer kriz türleri de dahil olmak üzere mevcut koşullarda değişiklikler ve bu değişikliklere bağlı olarak potansiyel fırsat kayıpları görülmektedir.

Tüm bu etkiler projelerin süresinde artışa ve buna bağlı olarak önemli ölçüde daha yüksek ek maliyetlere sebep olmaktadır (Fadhil ve Burhan, 2021). İnşaat proje yöneticileri iş zekasını kullanarak süreçleri ve proje performansını ölçmekte, izlemekte, yönetmekte ve böylece operasyonel faaliyetlerini sürekli olarak kontrol etmektedir. Bu şekilde proje sürecinde daha az zaman kaybı yaşamakta ve devamında yüksek performans göstergeleri ile birlikte artan proje kalitesiyle karşı karşıya kalmaktadır (Işık ve diğ., 2021).

2.7.4 Maliyet yönetimi ve iş zekası

Proje yönetiminin esas yönü, proje maliyetlerini yönetmektir (Obi ve diğ., 2020). Maliyet yönetimi, bir projenin onaylanmış bütçe içinde teslimini sağlamak amacıyla projenin maliyetle ilgili tüm yönlerinin tahmin edilmesi, planlanması, koordine edilmesi, kontrol edilmesi ve raporlanması süreci olarak tanımlanabilir (Obi ve diğ., 2017). Maliyet yönetimi, tüm ilgili bilgileri dikkate alarak projelerde maliyetlerin nasıl ve neden oluştuğunu anlamayı ve bunları kontrol etmek için gerekli önlemleri proaktif olarak almayı içerir (Obi ve diğ., 2020).

Organizasyonel ve çevresel stratejiler, teknolojik yetenek, sermaye yapısı, kapsamlı kalite yönetimi, sosyal sorumluluk ve Ar-Ge yatırımlarının yanı sıra sosyal, kurumsal ve piyasa aktörleri de finansal başarıyı etkileyen faktörlerdir (Wu ve Huang, 2022). Yöneticiler de dahil olmak üzere karar vericiler, geçmişini değerlendirmek ve geleceğe yönelik hedefler belirlemek için maliyet yönetimi incelemesinden elde edilen bilgileri kullanmaktadır (Türegün, 2022). Maliyet yönetimine dayanan çoğunlukla geleneksel iş performansı yönetiminin sınırlamaları nedeniyle, artık küresel olarak geleneksel olmayan yeni önlemler savunulmaktadır (Zamecnik ve Rajnoha, 2015). İşletmeler, artan veri bolluğu karşısında etkili kararlar almak ve ekonomik değeri artırmak için iş zekasına giderek daha fazla yönelmektedir (Bozic ve Dimovski, 2019).

Maliyet yönetimi, iş zekasından olumlu ve önemli bir şekilde etkilenmektedir. Özellikle iş zekası finansal performansı artırabilir (Yang ve diğ., 2022). Yönetim süreçlerinde iş zekası kullanımı ile organizasyonların gelirlerini artırıp maliyetlerini azaltmalarına ve dolayısıyla karlarını artırmalarına olanak tanınmış olur (Azma ve Mostafapour, 2012). İş zekasının kesintisiz bir şekilde sürdürülmesi ile stratejik maliyet yönetimi veri analizinin başarılı bir şekilde uygulanması sağlanmış olur (Ayvaz, 2017). Organizasyonlar tarafından depolanan veriler, farklı iş zekası araçları

tarafından maliyetlerin azaltılması (zaman, kaynak vs.) lehine analiz edilmekte, aynı zamanda finansal risklerin kontrol edilmesine de yol açmaktadır (Ghosh ve diğ., 2018).

İnşaat sektöründe maliyet aşırımları sorunu, başta gelişmekte olan ülkeler olmak üzere birçok ülkede halen küresel bir sorundur (Sugata ve diğ., 2016). Xie ve diğ. (2022)'e göre, inşaat projelerinin yüksek maliyeti nedeniyle proje yöneticilerinin tahmin ve maliyet yönetimi kararlarını iyileştirmek için iş zekasını kullanması gerekmektedir. Öte yandan iş zekası sistemleri proje çevikliğini artırmakta, yöneticilerin hızlı ve doğru kararlar almasına yardımcı olmakta, proje performansını iyileştirmekte ve proje maliyetlerini kontrol etmektedir. Mandicak ve diğ. (2016)'a göre ise inşaat sektöründe iş zekası uygulamasının ve kullanımının maliyetleri düşürmeye olumlu etkisi vardır ve organizasyon büyüklüğü, organizasyon sahibi ve proje türü sınıflandırması gibi faktörlerin bu durumda etkili olduğu söylenebilir. İnşaat proje yöneticileri iş zekasını kullanarak projenin karmaşık koşulları hakkında kesin bir anlayışa sahip olmakta ve finansal/ekonomik konularda karar alma süreçlerini basitleştirmektedir. Bu sayede güncel analizler sunarak projenin finansal ve ekonomik operasyonlarına ilişkin tahmin sağlayabilmektedir (Uçaktürk ve diğ., 2015).

Ekonomideki yüksek yatırım maliyetlerine ve yüksek katma değere rağmen inşaat sektörü, proje yönetimi konusunda henüz teknolojik gelişimini tamamlayamamış bir sektör olarak kalmıştır (Çelik, 2020). Sugata ve diğ. (2016), maliyet yönetimi konusunda sorunun özellikleri ile proje bilgilerini entegre edebilen, zamanında rapor ve analiz hazırlayabilen, daha iyi karar verebilmek için organizasyon bilgilerini referans olarak kullanabilen bir sistemin gerekliliğini belirtmektedir. Çalışmaları, bu sorunu çözmek için iş zekasını uygun bir yöntem olarak önermiştir. İş zekasının inşaat sektöründe kullanılması ve benimsenmesi ile birlikte sektörde sıklıkla karşılaşılan maliyet aşırımları sorunu çözülmüş olur.

2.7.5 Kalite yönetimi ve iş zekası

Kalite yönetimi, proje başlangıcında belirlenen hedeflere proje sonunda ulaşılma politikasıdır. Kalite yönetimi ile bir organizasyon ürünlerini, hizmetlerini ve süreçlerini belirlenen standartlara (maliyet, zaman ve kapsam yönetimlerinde) ve müşteri beklentilerine göre planlayıp kontrol eder. Yani kalite, maliyet, kapsam ve zaman yönetimlerinin ortak paydasıdır. Bu süreçlerin başarılı yönetiminin sonucunda kalite elde edilmektedir (Taşkın, 2021).

Günümüz yüksek rekabet ortamında her organizasyon, kalite sağlamak amacıyla faaliyet göstermektedir (Azmaa ve Mostafapourb, 2012). İş zekasının karar verme kalitesini artırarak tüm süreci iyileştirdiği bir gerçektir. İş zekası teknolojilerinin uygun şekilde uygulanmasıyla karar süreci ve kalitesinin önemli ölçüde iyileştiği konusunda kuruluşların birçok başarı öyküsü bulunmaktadır (Mohamed, 2020). İş zekası, yöneticilerin hem kendi işlerine hem de genel olarak pazara dair iç görüş kazanmalarına yardımcı olmaktadır ve onlara kararlarının kalitesini artıran bilgiler sağlamaktadır (Chaudhuri ve diğ., 2011). Ayrıca, iş zekası yazılımları genellikle karar kalitesini artırmak ve son derece belirsiz olan karşılaşmalara hızlı çözümler sunmak için kullanılmaktadır (Visinescu ve diğ., 2017).

İş zekasının, yeni strateji ve işletme planları geliştirmek için bilgi üretme ve stratejik analiz, karar alma ve plan uygulama kalitesini artırabilecek eylemlere yol açma konusunda ise dönüşüm yeteneğine sahip olduğuna inanılmaktadır (Chen ve Lin, 2021). İnşaat projelerinde bilgilerin tanımlanması, toplanması, seçilmesi ve kullanılmasına yönelik iyileştirme ve kalite, inşaat projeleri ve planlarındaki uygulama sistemlerinin verimliliğini artıran iş zekası kullanılarak optimize edilebilmektedir (Golestanizadeh ve diğ., 2023). İnşaat proje yönetiminde kullanılan iş zekasının temel faydaları arasında inşaat işinin kalitesini artırmak ve projenin inşaat süresini kısaltmak için karar verme sürecini geliştirmek yer almaktadır (Gunasekaran, 2001). İnşaat sektöründe planlama aşamasından uygulama aşamasına kadar olan süreçte etkili olan karar verme kalitesinin iş zekası ile artırılması, sektör için karşı konulamaz bir durumdur.

2.7.6 Kaynak yönetimi ve iş zekası

Kaynak, bir ülkenin, kuruluşun veya kişinin sahip olduğu ve özellikle servetini artırmak için kullanabileceği bir şey olarak tanımlanmaktadır (Oxford, 2023). Bir projedeki kaynaklar; insan, ekipman, zaman, mekan kaynakları ile finansal kaynaklar olabilmektedir. Kaynak yönetimi, proje yöneticisinin mevcut kaynakları planlaması, kullanması ve yönetmesini içeren süreçtir. Bir karar verme süreci olan kaynak yönetimi, kaynakların verimli kullanımı ve organizasyon performansı için oldukça önemlidir (Taşkın, 2021).

Proje sürecindeki tüm kaynakların etkin ve verimli bir şekilde kullanılarak proje başında yapılan programa uyulması kritik bir husustur (Çankal, 2018). Oliveira ve diğ.

(2021)'e göre iş zekası; kaynakların optimizasyonu ve yönetimi açısından giderek daha önemli hale gelmekte ve böylece organizasyon performansını geliştirmektedir. Üst düzey yöneticiler iş zekası süreçlerinin mutlaka bir parçası olmalı, organizasyonun önceliklerine ve zorluklarına adapte olmalıdır. Aynı zamanda, iş zekası desteği ile organizasyon stratejisiyle uyumlu olarak büyümesi için gerekli olan insan, malzeme, teknolojik ve ekonomik kaynakların yönetilmesini sağlamalıdır (Olszak ve Ziemba, 2012).

Proje yönetimi; belirlenen hedeflere ulaşmak için erişilebilir kaynakların planlanması ve koordinasyonunu ifade etmektedir (Pejic Bach ve diğ.,2017). Diğer bir deyişle, proje yönetimi, mevcut kaynaklar, zaman ve para kısıtlamaları içinde bir projenin planlanması ve yürütülmesinde oldukça önemlidir (Abu-Hussein ve diğ., 2016). Proje yönetimi için bir iş zekası çözümünün kullanımı, projenin ortaya çıkan sorunlara hızlı ve doğru tepki vermesine izin vermektedir. Bu, organizasyonun iç ve dış süreçlerinin ve kaynaklarının en iyi şekilde kullanılmasına ve hizmet kalitesinin iyileştirilmesine yol açmaktadır (Kuzmina ve diğ., 2022). Farzaneh ve diğ. (2018)'e göre ise küçük ve orta ölçekli organizasyonlarda iş zekası kullanımındaki eksiklik sebebiyle organizasyon faaliyetleri ile organizasyonun kaynakları olumsuz etkilenmektedir. Bu tarz organizasyonlar iş zekasının kritik başarı faktörlerini etkilediği konusunda farkındalık sahibi değildir. Organizasyonların iş zekası kullanımı, sağladığı diğer faydaların yanı sıra kaynak yönetimi bakımından da önemlidir.

2.7.7 İletişim yönetimi ve iş zekası

İletişim, bilginin bir eylem veya araç ile aktarılması olarak tanımlanmaktadır (Cambridge, 2023). Projenin, özellikle proje ekibi üyeleri ve diğer paydaşlarla ilişkilendirilmiş çalışmalarının büyük bir kısmı iletişimle ilgilidir. İletişim, sözlü veya yazılı iletişimle birlikte resmi ve gayri resmi iletişimi de içermektedir. Proje yönetiminde elde edilen bilgiler iletişim kanalı ile paydaşlara aktarılır (PMBOK, 2021). İletişim yönetimi, bir organizasyonun içsel ve dışsal iletişim süreçlerini planlama, uygulama ve kontrol etme sürecidir. İletişim yönetimi, organizasyonların güçlü iç ve dış iletişime sahip olmak ve bu iletişimin devamlılığını sağlamak üzere iletişimin etkin bir şekilde gerçekleşmesi için gösterdikleri çabadır. Organizasyon amaçlarının gerçekleşmesi iletişim sürecinin etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi açısından önemlidir (Goodman, 2000)

İş zekası kullanımı ile organizasyonlar, finansal değişikliklere anında cevap vermekte, müşteri memnuniyeti oluşturmakta, tedarik zinciri ile organizasyon faaliyetleri entegrasyonunu sağlamakta; ayrıca, organizasyonda tüm departmanlar arasındaki iletişimi sağlayarak pek çok varsayımı ortadan kaldırmaktadır (Pazarçeviren ve diğ., 2015). Bir başka ifadeyle iş zekası kurum içinde çalışan tüm personellerin verimliliğini artırıp, organizasyon içerisinde ortak bir dil oluşumunu sağlar, müşterilerin istekleri karşılanır ve böylece kurum içi iletişim iyileştirilmiş olur (Uçar, 2020).

İş zekası, organizasyonda gerçekleşecek tüm faaliyetleri kontrol ederek karar verme sürecini desteklemektedir. İş zekası, faaliyetleri kontrol ederken bölümler arası iletişimi geliştirmektedir. İletişimi güçlü olan bir organizasyon, finansal problemler, müşteri beklentileri ve süreçteki tüm değişiklikler hakkında hızlı cevaplar üretmektedir (Uçar, 2020). İş zekası süreçlerinde her faaliyet bütünün bir parçası olarak değerlendirilmelidir. Burada temel amaç süreçten maximum fayda elde etmektir. Bu şekilde koordinasyon, karar verme ve iletişim çok daha verimli bir şekilde işlenebilir (Baran, 2017).

Karar verme her sektörde, özellikle de çeşitli bilgi ve bilgilerin işlenmesini, yönetilmesini ve kişilere aktarılmasını gerektiren inşaat sektöründe iş ve proje başarısının anahtarıdır ve karar desteğine yönelik çeşitli sistem ve yöntemler ortaya çıkmaktadır (Zhu ve diğ., 2021). Ayrıca iş zekasının faydalarını ele almak için yapılan birkaç deneysel çalışma, bilgi ve iletişim kullanımının inşaat projelerini yönetme veya inşa etme amacıyla sağladığı faydaları ortaya koymaktadır (Mandicak ve diğ., 2016).

2.7.8 Risk yönetimi ve iş zekası

Riskler, gerçekleşmesi durumunda bir veya daha fazla hedef üzerinde olumlu ya da olumsuz etki (fırsatlar ve tehditler) yaratabilecek belirsiz olaylar veya durumlardır. Bir projenin yaşam süreci boyunca proje katılımcıları, sürecin hem içinde hem de dışında ortaya çıkan riskleri belirlemeye ve değerlendirmeye çalışır. Proje ekipleri, olumlu riskleri (fırsatları) en üst seviyeye çıkarma ve olumsuz riskleri (tehditler) ise azaltma amacındadır (PMBOK, 2021).

Risk yönetimi, karar verme sürecinde belirsizliğin tanımlanması, analizi, analizin ardından kabul edilmesi ya da azaltılması süreci olarak tanımlanabilir. Risk yönetimi, tehdiye bağlı belirsizliği yönetmeyle ilgilidir (Wu ve diğ., 2014). Planlama süreci sırasında beklenen veya öngörülemeyen belirli olay veya koşulların portföy, program

ve proje hedefleri üzerinde etkileri olabileceği gerçeğini ele alır. Bu etkiler olumlu ya da olumsuz olabilir, ayrıca amaçlanan hedeflerden sapmalara neden olabilir (PMI, 2019).

Riskler tehdit olarak görülebilir ancak organizasyonlar risklerle başa çıkmak için vardır (Olson ve Wu, 2017). Risk yönetimi, karar almayı zorlaştıran bir olayın meydana gelmesindeki belirsizliklerle başa çıkmak için etkili bir araçtır (Zhu ve diğ., 2019). Belirsizliğin üstesinden gelmek, kriz ile başa çıkmak ve gelecekteki sorunlara hazır olmak amacıyla organizasyonların yeni zihniyetleri, yaklaşımları ve pragmatik çözümleri benimsemesi gerekmektedir (Ejrami ve Salehi, 2023). İş zekası (BI) da dahil olmak üzere risk yönetimiyle ilişkili birçok faktör, bu tür belirsizlikleri azaltmak için kullanılma potansiyeline sahiptir (Zhu ve diğ., 2019). İş zekası araçlarının çoğu, risk yönetimini geliştirmek amacıyla kullanılmıştır ve risk yönetim araçları, iş zekası yaklaşımlarından fayda sağlamaktadır (Wu ve diğ., 2014).

Organizasyonlar riskleri yöneterek potansiyel sorunları ele alıp proje başarısını garantileyebilirler (Luo ve diğ., 2022). İş zekası araçları ise organizasyona 360 derecelik risk bakışı sağlayarak riskleri belirleyebilir, risk yönetimini iyileştirerek etkili bir şekilde azaltabilir (Amini ve diğ., 2021). İş zekası sayesinde risklerin azaltılması ve böylece firmanın veya proje süreçlerinin optimize edilmesi sağlanır (Akpınar, 2014). İş zekası kavramı, yalnızca organizasyonlarda gerçekleşen olayları anlamaya veya daha iyi görüntülemeye değil, aynı zamanda tahminlere dayalı olarak gelecekteki sonuçları en üst düzeye çıkarmak için eylemlerin öngörülmesini sağlamaya odaklanan analitik araçları giderek daha fazla kullanma eğilimindedir (Lopes ve Boscarioli, 2021). Bir firmanın performansı; karlılığı, yatırım riskini azaltma ile rakiplerinden daha iyi performans gösterme yeteneği ile ölçülmektedir (Narteh, 2018).

İnşaat proje yöneticileri, projenin yürütülmesi sırasında her zaman birçok derin zorlukla ve riskle karşı karşıya kalmaktadır ve bu da onların birden fazla sorunla uğraşması anlamına gelmektedir (Huynh ve diğ., 2021). Vuori (2007)'nin yaptığı çalışmada vaka çalışması olarak ele alınan organizasyonların çoğu iş zekasını, değişen riskli iş ortamında başarılı olmak amacıyla doğru bir strateji oluşturmayı amaçlayan bir araç olarak görmektedir. Diğer sektörlerde olduğu gibi inşaat sektöründe de risklerin azaltılması ile ilgili iş zekasının kullanımı esastır.

2.7.9 Tedarik yönetimi ve iş zekası

Tedarik sözcüğü; bir kuruluş için bir şeyin temin edilme süreci olarak tanımlanmaktadır (Oxford, 2023). Başka bir bakış açısıyla tedarik, malzeme, mülk veya hizmet edinme süreci olarak tanımlanmakta olup, bir mülk veya hizmete olan ihtiyacın belirlenmesi ile başlayıp sözleşmenin tamamlanıp kapatılmasıyla sona ermektedir (Palaneeswaran ve diğ., 2003). Tedarikler bir proje sırasında herhangi bir zamanda gerçekleşebilmektedir. Ancak ön planlamada oluşturulması, tedarik sürecinin sorunsuz bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlayacak beklentilerin belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Müteahhit profesyonellerinin, ihtiyaç duyulan malların türü, bunlara ne zaman ihtiyaç duyulacağı ve satın alınan mal veya hizmetler için gerekli teknik özellikler hakkında önceden bilgiye ihtiyaçları vardır (PMBOK, 2021).

Tedarik yönetimi süreci, sözleşmelerin yönetimi ve alt yüklenicinin strateji ve hedeflerinin kuruluşla uyumlu hale getirilmesi de dahil olmak üzere, malzemelerin ve hizmet sağlayıcıların; kuruluşun veya projenin faaliyetlerine dahil edilmesi ve tanıtılmasıyla ilgili süreçler olarak tanımlanmaktadır (Sears, 2015). İnşaat sektöründe tedarik yönetiminin karmaşıklığı, yeniliğin uygulanmasını zorlu bir görev haline getirmektedir. Farklı organizasyonlardan, farklı gündem ve hedeflere sahip çok sayıda paydaşı içermesi sebebiyle tedarik yönetiminin doğası, onu inşaat sektöründeki yeniliklerin önünde bir engel haline getirmektedir. (Blayse ve Manley, 2004). İnşaat sektöründe tedarik yönetimi de dahil olmak üzere yönetim sürecindeki yeniliklerden biri de iş zekasıdır.

Pazar bilgisini ve iş zekasını kullanarak karlı fırsatlar keşfedilmektedir. Organizasyonların tedarik grubu; piyasayı derinlemesine anlamalı ve promosyonlar konusunda pazarlama birimiyle işbirliği yapmalıdır. Bir tedarik ekibi ileri görüşlü, işbirlikçi, veri odaklı ve eylem odaklı olma gibi belirli davranışları sergilediklerinde çeviktir (Rane ve Narvel, 2021). İş zekası, doğru zamanda doğru kararları almaları için tedarik yöneticilerine doğru iç görüşleri sunma kapasitesine sahiptir (Rouhani ve diğ., 2016). Ayrıca iş zekası, proje tedarik yönetimi sürecinin çevikliğini artırmaya yönelik özel faydalar sağlamaktadır (Nicoletti, 2018).

2.7.10 Paydaş yönetimi ve iş zekası

Paydaş; bir proje, program veya portföyün kararını, faaliyetini veya sonucunu etkileyebilen, bunlardan etkilenebilen veya kendisinin bundan etkilendiğini algılayan kişi, grup veya kuruluş olarak tanımlanmaktadır (PMBOK, 2021). Bir projelerin karmaşık ve değişken doğası, paydaşların beklentilerini karşılamak ve proje sonuçlarından en iyi değeri elde etmek için proje yöneticilerinin sistematik yaklaşımlarını ve uygun becerilerini gerektirmektedir. Paydaş yönetimi, paydaşların kaygılarını yüzeye çıkarıp karmaşık proje ortamlarında güçlü paydaş ilişkileri geliştiren etkili bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir (Bourne ve Walker, 2005). Proje paydaşları, güçlerine ve çıkarlarına bağlı olarak projenin doğasını, yönünü, zamanlamasını, maliyetini ve istenen faydalarını etkileyebilmektedir (Meredith ve Shafer, 2022). Ayrıca, proje yöneticileri ve proje paydaşları arasındaki etkili iletişim, daha iyi işbirliğine yol açarak proje performansını olumlu yönde etkilemektedir (Yan ve Dooley, 2013). Proje sürecinin her bir noktasında paydaşların etkisi kaçınılmazdır.

Proje yönetim sürecinde yönetici, proje yönetim programını hazırlayıp yönetmekte, ayrıca paydaşlar arasındaki koordinasyonu sağlamaktadır (Köklü, 2018). İş zekası, paydaşlar arasındaki koordinasyonun artırılmasında önemli bir rol oynar ve organizasyon verimliliği ile organizasyon performansı üzerinde doğrudan etkiye sahiptir (Chen ve Lin, 2021). Etkili iş zekası, paydaşlar hakkında bilgi ve verileri toplayıp, analiz edip dağıtarak organizasyon sürecindeki tehditleri en aza indirmekte ve potansiyel faydaları en üst seviyeye çıkarmaktadır. Örneğin, iş zekası aracılığıyla toplanan veriler pazarın demografik ve psikografik özelliklerine ilişkin potansiyel bir pazara işaret edebilmektedir. Bu yeni pazara girmek amacıyla bir tedarikçiye işbirliği kurma konusunda teklif götürülmektedir. Ortaklar, aralarında bağlantılı olan iş zekasını kullanarak bu yeni pazara başarılı bir şekilde katılabilmektedir (Simmers, 2004). İş zekası ile, proje bazlı organizasyonlarda paydaşların daha etkin kararlar alması sağlanmaktadır (Golestanizadeh ve diğ., 2023).

İnşaat sektöründe iş zekası kullanımı, bir proje sırasında bilginin uygun şekilde planlanmasını ve paylaşılmasını kolaylaştırabilir ve projenin performansını artırabilir. İş zekası araçları ve büyük veriler aynı zamanda proje yöneticilerine, paydaşlara ve üyelere değerli bilgi ve birikim sağlamaktadır (Pondel ve Pondel, 2016). İnşaat proje yöneticileri iş zekasını kullanarak doğru bilgiyi doğru kişilere, doğru zamanda ulaştırabilirler (Wieder ve Ossimitz, 2015). Golestanizadeh ve diğ. (2023) yaptıkları

Çalışma sonucunda; proje bazlı organizasyonlarda iş zekası kullanımının etkili bir karar verme aracı olarak yöneticilere ve diğ er paydaşlara yardımcı olduğunu belirtmişlerdir



3. ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ

Bu çalışma, iş zekasının inşaat sektöründe olası birçok faydasına rağmen sınırlı kullanımını baz alarak inşaat projeleri yönetiminde iş zekası kullanımı ile ilgili farkındalık yaratmak amacıyla literatürü incelemekte ve ayrıca nicel ve nitel analiz tekniklerini birleştiren kapsamlı bir metodolojiyi benimsemektedir.

Bu bölümde ilk olarak, literatür araştırması kısmında farklı kaynaklar tarafından sıkça vurgulanan “İş zekasının inşaat sektöründe kullanım azlığı”nı kanıtlamak amacıyla konu ile ilgili Bibliyometrik Analiz çalışması yapılmıştır. Ardından inşaat sektöründe iş zekası farkındalığı yaratmak ve proje yönetimindeki faydalarını vurgulamak amacıyla Q Metodolojisi uygulanmıştır.

3.1 Bibliyometrik Analiz (Bibliometric Analysis)

Bibliyometrik analiz, sistematik bir nicel literatür incelemesi olarak, bilgi toplamak ve sistematikleştirmek için şeffaf, detaylı ve tekrarlanabilir bir inceleme sürecini takip etmektedir (Pollack ve Adler, 2015). Ayrıca, nicel doğası gereği hedef odaklıdır ve bibliyometrik verilerin istatistiksel analizini içermektedir (Grant ve Booth, 2009). Belirli bir araştırma konusunda bibliyometrik analiz, temel kavramın anlaşılmasına yardımcı olmakta, mevcut bilgi tabanını yansıtmakta ve gelecekteki araştırmaların yönünü belirlemektedir (Mok ve diğ., 2015). Bu yaklaşım genellikle "ortak yazarlık", "ortak önceleme", "atıf", "bibliyografik bağlantı" ve "ortak atıf" analizleri temel alınarak yapılmaktadır (Van Eck ve Waltman, 2012).

Tez kapsamında bibliyometrik analiz gerçekleştirmek amacıyla VOSviewer yazılımının 1.6.20 sürümü kullanılmıştır. Çeşitli analizler yapılarak iş zekasının inşaat sektöründe kullanımı ile ilgili bibliyometrik bilgiler temelinde istatistiksel olarak haritalama imkanı sağlanmıştır.

3.1.1 Veritabanı geliştirme

Literatür taraması yapmak amacıyla bilimsel bir veri tabanı seçimi, sonuçların kalitesini doğrudan etkilemektedir (Omran vd., 2022a). Küresel olarak kullanılan ve

yaygın olarak bilinen veri tabanları şunlardır: ACM Digital Library; Engineering Village; IEEE Xplore Digital Library, Material Science Engineering, A Elsevier, Science Direct, Scopus ve Web of Science (Lopes ve Boscarioli, 2020). Tez çalışması kapsamında kullanılmak üzere; sıralanan veri tabanları arasından Scopus tercih edilmiştir. Literatürde birçok makale bibliyometrik analiz yapmak amacıyla Scopus veri tabanını kullanmıştır. Adekunle ve diğ. (2024) makalesinde, inşaat sektöründeki son 10 yıla ilişkin teknolojik dönüşümü göstermek, Statsenko ve diğ. (2023) endüstri 4.0 için inşaat sektörünü analiz etmek, Rong ve Bahauddin (2023) de kentleşme bağlamında yerel mimarlığı araştırmak amacıyla scopus veri tabanını tercih ederek bibliyometrik analiz uygulamıştır. Hakemli literatürün en büyük özet ve atıf veri tabanı olan Scopus bilimsel dergileri, kitapları ve konferans bildirilerini içermektedir. Dünya genelinde 3000'den fazla akademik, hükümet ve kurumsal kuruluş tarafından kullanılan Scopus, araştırma, izleme, analiz etme ve görselleştirme konularında akıllı araçlara sahiptir (Scopus, 2024).

İnşaat sektöründe iş zekasını kullanımını araştırmak amacıyla, Scopus veri tabanının gelişmiş arama kısmında “Başlık- Özet- Anahtar Kelime” içeriğinde aşağıda belirtilen ifade ve bağlaçlarla bir araştırma yapılmıştır.

TITLE-ABS-KEY ((("BUSINESS INTELLIGENCE" OR "BUSINESS ANALYTICS") AND ("CONSTRUCTION SECTOR" OR "CONSTRUCTION INDUSTRY" OR "CONSTRUCTION MANAGEMENT" OR "CONSTRUCTION PLANNING" OR "CONSTRUCTION ENTERPRISE" OR "CONSTRUCTION WORK" OR "BUILDING CONSTRUCTION"))

Çalışmanın kapsamını inşaat sektörüne yönlendirecek ve birbirlerine alternatif olabilecek ifadeler (İnşaat Sektörü, İnşaat Endüstrisi, İnşaat Yönetimi, İnşaat Planlama, İnşaat Firması, İnşaat İş, Bina İnşaatı) “OR” bağlacı ile birbirine bağlanmıştır. İş zekası olan ana ifademiz ise kendisine alternatif olabilecek “İş analitiği” kelimesine “OR” bağlacı ile bağlanmıştır. Bu iki ifade grubu, “AND” bağlacı ile ilişkilendirilerek, iş zekası ve inşaat sektörü ana temalarının yayınlarda bulunması zorunlu hale gelmiştir. Bu ifadeler, tezin kapsamı ve hedefi ile uyumlu olacak şekilde seçilmiştir. Her bir ifadenin seçimine ilişkin detaylı bir gerekçe, Çizelge 3.1’de belirtilmektedir. Oluşturulan ifade dizimi Scopus veri tabanının detaylı arama sorgusuna girilmiş ve veri sonuçları edilmiştir.

Çizelge 3.1: Anahtar kelimelerin seçilme kriterleri.

ANAHTAR KELİME	DAHİL EDİLME KRİTERİ	ÇALIŞMAYLA İLGİSİ
Business Intelligence (İş Zekası)	Ana tema olan iş zekasına odaklanma	Bu anahtar kelime, inşaat sektöründe iş zekası kullanımını araştırmak olan tezin amacı ile doğrudan ilgilidir.
Business Analytics (İş Analitiği)	İşletmelerin verilerini analiz ederek iş kararlarını desteklemek için istatistiksel ve nicel analiz yöntemlerine odaklanma	Bu anahtar kelime, ana tema olan iş zekasının eşdeğer ifadesi olarak kullanılmaktadır.
Construction Sector (İnşaat Sektörü)	Bina ve altyapıların inşa edilmesi, geliştirilmesi ve bakımına odaklanma	İş zekası; inşaat sektöründeki genel eğilimleri, pazar dinamiklerini, rekabeti ve fırsatları anlamak için yönlendirilebilir.
Construction Industry (İnşaat Endüstrisi)	Yapıların tasarımı, inşası ve bakımıyla ilgili olan ekonomik faaliyetlerin toplamına odaklanma	İş zekası; proje yönetimi, maliyet tahminleri, kaynak yönetimi ve tedarik zinciri yönetimi gibi alanlara yönlendirilebilir.
Construction Management (İnşaat Yönetimi)	İnşaat projelerinin planlanması, organizasyonu ve denetimini içeren disiplinlerarası bir alana odaklanma	İnşaat yönetiminde veri odaklı karar almayı desteklemek ve proje süreçlerini daha etkin bir şekilde yönetmek amacıyla iş zekasını yönlendirebilir.
Construction Planning (İnşaat Planlama)	Bir inşaat projesinin zaman çizelgesi, bütçesi, kaynakları ve diğer önemli faktörleri belirleyen sürecine odaklanma	İş zekasını; proje gereksinimlerini ve kaynakları belirlemek, proje risklerini değerlendirmek ve projenin başarılı bir şekilde tamamlanmasını sağlamak için yönlendirebilir.
Construction Enterprise (İnşaat Firması)	İnşaat projelerini yürüten, organize eden ve yöneten bir işletmeye odaklanma	Ana tema olan iş zekasını; inşaat firmalarının proje performansını izlemek, maliyetleri kontrol etmek ve verimliliği artırmak için yönlendirebilir.
Construction Work (İnşaat İşi)	Bir inşaat projesinin fiziksel inşası, malzeme temini, iş gücü koordinasyonu ve diğer ilgili süreçlerine odaklanma	Ana tema olan iş zekasını; inşaat işlerinin zamanında tamamlanmasını, kaynakların etkin bir şekilde kullanılmasını ve proje hedeflerinin başarılanmasını sağlamak amacıyla yönlendirebilir.
Building Construction (Bina İnşaatı)	Bir binanın tasarımı, inşası ve tamamlanması sürecine odaklanma	Ana tema olan iş zekasını, bina inşaatı süreçlerini izlemek, bina maliyetlerini tahmin etmek ve inşaat kalitesini iyileştirmek için yönlendirmektedir.

Arama 10 Ocak 2024 tarihinde yapılmış ve arama sonucu ile 37 adet yayın elde edilmiştir. Sonuçlar arasında 18 makale, 16 konferans bildirisi, 2 kitap serisi ve 1 kitap bölümü bulunmaktadır. Sonuçların sayısal azlığından ötürü yayınlara çalışma yılı, yazılma dili, yayımlandığı kaynak vs. açısından herhangi bir filtreleme yapılmamıştır. Yayınların başlıkları ve özetleri, tezin kapsamıyla yüksek uyumlu olması amacıyla taranmıştır. Bu aşamada ana kriter; iş zekasının inşaat sektöründe uygulanmasıdır. Özetlerin incelenmesi ile birlikte yayınlar;

İş zekası ve inşaat sektörü ile ilgili yayınlar (Çizelge 3.2)

İş zekası ve inşaat sektörü ile az ilgili yayınlar (Çizelge 3.3)

İş zekası ve inşaat sektörü ile ilgisiz yayınlar (Çizelge 3.4) olarak ayrılmıştır.

Her bir makale, konu ile ilişkisi ve diğer bilgiler ile birlikte Çizelge 3.2, Çizelge 3.3 ve Çizelge 3.4 'te gösterilmektedir. İş zekası ile ilgili yayınlar belirlenerek, veri tabanı 25 yayına indirgenmiş ve bu yayınlar daha sonra VOSviewer yazılımında kullanılmak üzere dışa aktarılmıştır.

Çizelge 3.2: İş zekası ve inşaat sektörü ile ilgili yayınlar.

	ADI	YAZAR	KAYNAK	YIL
1	Managerial Opportunities in Application of Business Intelligence in Construction Companies	Golestanizadeh ve diğ.	Journal of Civil Engineering and Management	2023
2	A metadata review on business intelligence in the construction industry	Mahmudin ve diğ.	International Journal of Business Innovation and Research	2023
3	Business Intelligence Model for Decision Making in an MSE in the Construction Sector	Bravo-Huivin ve diğ.	Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology	2023
4	Location-Based Tracking and Monitoring Infrastructural Construction Works by Using Business Intelligence Tool	Giran ve diğ.	EMJ - Engineering Management Journal	2023
5	Construction Management Supported by BIM and a Business Intelligence Tool	Rodrigues ve diğ.	Energies	2022
6	The Application of dashboards in the Management of Commercial Proposals to Public tenders: Application to SMEs in the Civil Construction Sector	Oliveira ve diğ.	Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI	2022
7	Business Intelligence to support management in civil construction: a systematic literature review	Lopes ve diğ.	AtoZ	2020
8	Business intelligence for generating comprehensive report in electronic completion and handover	Andiani ve diğ.	Advances in Science, Technology and Engineering Systems	2020
9	4D and 5D BIM: A system for automation of planning and integrated cost management	Çelik. Uğur	Communications in Computer and Information Science	2020
10	Digital quality management in construction	Marsden, Paul	Digital Quality Management in Construction	2019
11	Business Intelligence for Construction Company Acknowledgement Reporting System	Girsang ve diğ.	1st 2018 Indonesian Association for Pattern Recognition International Conference, INAPR 2018 - Proceedings	2018
12	Business Performance Analytics: exploring the potential for Performance Management Systems	Raffoni ve diğ.	Production Planning and Control	2018
13	Application and research on business intelligence in audit business	Che ve diğ.	MATEC Web of Conferences	2017
14	Web-based integrated progress monitoring and reporting	Montaser, Ahmed ve Montaser, Ali	6th CSCE-CRC International Construction Specialty Conference 2017 - Held as Part of the Canadian Society for Civil Engineering Annual Conference and General Meeting 2017	2017
15	Web-based integrated project controls system	Montaser, Ahmed ve Montaser, Ali	ISARC 2017 - Proceedings of the 34th International Symposium on Automation and Robotics in Construction	2017

Çizelge 3.2 (devam): İş zekası ve inşaat sektörü ile ilgili yayınlar.

	ADI	YAZAR	KAYNAK	YIL
16	Research on influencing factors of supply chain financing for small and medium-sized construction enterprises	Xia L.M. ve Chi Y.	Environment, Energy and Applied Technology - Proceedings of the 2014 3rd International Conference on Frontier of Energy and Environment Engineering, ICIEEE 2014	2015
17	A practical framework for assessing business intelligence competencies of enterprise systems Using fuzzy ANP approach	Rouhani, Saeed ve Ravasan, Ahad Zare	International Journal of Applied Decision Sciences	2015
18	A perspective of federal procurement certification in small business intelligence maturity	Walker, Patrick C.	International Journal of Business Research	2014
19	Intelligent Facility Management for Sustainability and Risk Management	Kučera, Adam ve Pitner, Tomáš	IFIP Advances in Information and Communication Technology	2013
20	Intelligent decision support system for construction project monitoring	Riaz, Muhammad Naveed ve Husain, Syed Afaq	2012 15th International Multitopic Conference, INMIC 2012	2012
21	Evaluating maturity of the business intelligence in construction company: Case study approach	Chuah, Min-Hooi ve Wong, Kee-Luen	Innovation Vision 2020: Sustainable growth, Entrepreneurship, and Economic Development - Proceedings of the 19th International Business Information Management Association Conference	2012
22	Application of Business Intelligence in the information development of Construction Enterprise	Wang ve diğ.	5th International Conference on Natural Computation, ICNC 2009	2009
23	8th European Conference on Knowledge Management, ECKM 2007	Yazar Bulunamadı	Proceedings of the European Conference on Knowledge Management, ECKM	2007
24	Business intelligence activities in construction companies in Finland-A series of case studies	Vuori, Vilma	Proceedings of the European Conference on Knowledge Management, ECKM	2007
25	A single solution to intelligent lifecycle management	Yazar Bulunamadı	ENR (Engineering News-Record)	2007

Çizelge 3.3: İş zekası ve inşaat sektörü ile az ilgili yayınlar.

	ADI	YAZAR	KAYNAK	YIL
1	Data-driven decision making with Blockchain-IoT integrated architecture: a project resource management agility perspective of industry 4.0	Rane, Santosh B. ve Narvel, Yahya Abdul Majid	International Journal of System Assurance Engineering and Management	2022
2	Risk assessment modelling for the South African construction industry	Visser, Krige ve Joubert, Pierre	PICMET: Portland International Center for Management of Engineering and Technology, Proceedings	2008
3	Overview of the sunshine state	Cohrs, Cary	World Cement	2007

Çizelge 3.4: İş zekası ve inşaat sektörü ile ilgisiz yayınlar.

	ADI	YAZAR	KAYNAK	YIL
1	Future Approach to the Digital Transformation of Project Management	Pampliega García, Carlos Javier	Proceedings from the International Congress on Project Management and Engineering	2023
2	Benchmarking of construction projects performance for comparative assessment and performance improvement: a statistical quantitative approach	Aboseif, Eyad ve Hanna, Awad S.	Engineering, Construction and Architectural Management	2023
3	Resilient Capabilities to Tackle Supply Chain Risks: Managing Integration Complexities in Construction Projects	Malik ve diğ.	Buildings	2022
4	A novel approach to drilling engineering sensitivity analysis and visualization	Suryadi, Hendrik	Proceedings of the IADC/SPE Asia Pacific Drilling Technology Conference, APDT	2021
5	A predictive analytic approach to determine construction cost estimates	Oztekin, Asil ve Masterson, Rory R.	International Journal of Operational Research	2018
6	Scenarios and their application in strategic planning	Vacík ve diğ.	E a M: Ekonomie a Management	2014
7	Identification and representation of information resources for construction firms	Ma ve diğ.	Advanced Engineering Informatics	2011
8	Research on business intelligence for securities companies' risk management	Hu ve diğ.	2008 International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, WiCOM 2008	2008
9	Creating intelligent enterprises in the Singapore construction industry to support a knowledge economy	Goh B.H.	Building and Environment	2006

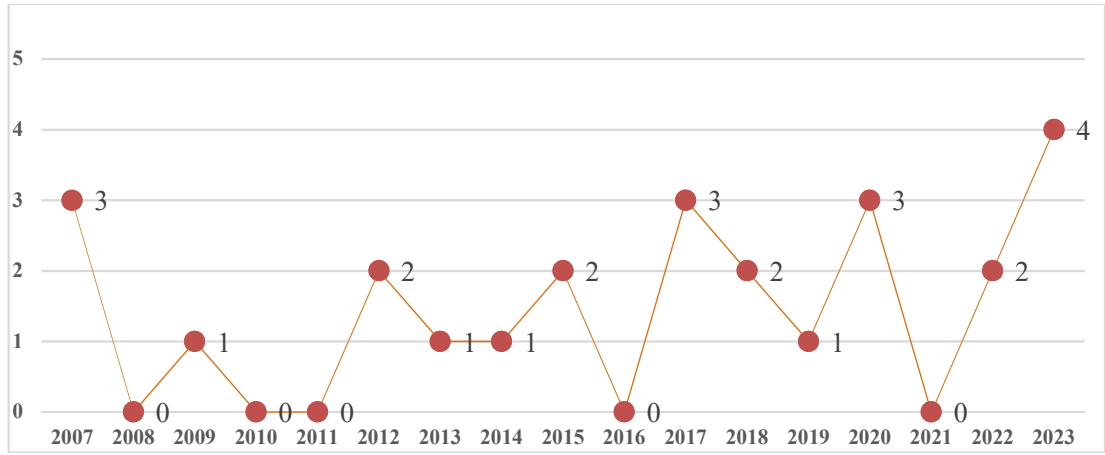
3.1.2 Bibliyometrik analiz sonuçları ve değerlendirme

Bibliyometrik Analiz yapılarak elde edilen sonuçlar bu bölümde sunulmaktadır.

3.1.2.1 Yayınların eğilimi ve araştırma alanının öne çıkan dergileri

İş zekasının inşaat sektöründe kullanımı ile ilgili yapılan araştırma sonucunda belirlenen 25 yayının yıllık eğilimi Şekil 3.1’de gösterilmektedir. 2007-2023 arasındaki 16 yıllık süreçte araştırma alanı çerçevesinde oluşturulan yayınların sayısal dağılımında doğrusal bir artış ya da azalış bulunmamaktadır. Grafikte de gösterildiği gibi belirtilen yayınların %48’i 2018 ile 2023 yılları arasında yayımlanmış olsa da, son yıllarda iş zekasının inşaat sektöründe kullanımı konusunda artan bir popülerlikten söz edilemez. Ancak dijitalleşmenin hızla arttığı dünyada iş zekasının, teknoloji ile arasında mesafe bulunan inşaat sektöründe yer edinmesi gerekliliği de kaçınılmazdır.

Ayrıca araştırma sonucunda tespit edilen 25 yayının her biri farklı dergilerde ya da konferanslarda yayımlanmıştır. Çıkan bu sonuç neticesinde araştırma alanı ile ilgili öne çıkan bir ya da birkaç derginin de tespit edilemeyeceği görülmektedir.



Şekil 3.1 : Yıllık yayın eğilimi.

3.1.2.2 Alıntı analizi: önemli makalelerin belirlenmesi

Bir araştırma alanındaki en etkili akademik materyaller, bir belge tarafından alınan atıfların sayısına dayanarak belirlenebilmektedir (Ranjbari ve diğ., 2021). Bu sebeple tez kapsamında VOSviewer yazılımı kullanılarak atıf analizi yapılmıştır. Çizelge 3.5, iş zekasının inşaat sektöründe kullanımı ile ilgili belirlenen ilgili 25 yayın içerisinde en çok atıf alan 10 yayını göstermektedir. 2018 yılında yayımlanan “Business Performance Analytics: Exploring the Potential for Performance Management Systems” makalesi 51 atıf ile en çok atıf alan makaledir. Bu makalenin ardından diğer yayınların alıntı sayısında belirgin bir azalış olduğu görülmektedir.

En etkili makale olan “Business Performance Analytics: exploring the potential for Performance Management Systems” makalesinde, organizasyonların performanslarını daha etkili bir şekilde ölçmek, izlemek, optimize etmek ve karar alma sürecini iyileştirmek için kullanılan analitik yöntemlere odaklanılmıştır. İş Performans Analitiği ve Performans Yönetim Sistemlerinin stratejik hedeflere nasıl katkı sağlayabileceği araştırılmıştır (Raffony ve diğ., 2018).

Listede belirtilen birçok makalenin odak noktası iş zekasının karar alma süreçlerini geliştirmedeki rolünü tespit etmek ve karar alma sürecini geliştirmek amacıyla iş zekası kullanımını önermektir. Kucera ve Pitner (2013), tesis yöneticilerine akıllı bina işletmesi için veri inceleme ve analiz etme olanağı sunan, böylece bina performansını artırmak amacıyla doğru kararların alınmasını sağlayan iş zekası araçlarının kullanımına odaklanmıştır. Böylece binalarda enerji yönetimi ve risk yönetimine de odaklanıp etkili bir yönetim sağlanmaktadır. Rouhani ve Ravasan (2015), organizasyonların iş zekası yeteneklerini değerlendirerek karar destek ihtiyaçlarını belirlemiştir. Vuori (2007), Finlandiya inşaat sektöründe iş zekası kullanımını

araştırarak, iş zekasının karar vericilerin bilgi ihtiyaçlarını karşılama noktasına odaklanmıştır. Riaz ve Husain (2012) ise makalesinde, inşaatta karar alma yeteneğini artırmak için verileri düzenlemek ve analiz etmek amacıyla iş zekası araçlarını kullanmıştır.

Çizelge 3.5 : Alanında en çok alıntı alan 10 yayın.

	BAŞLIK	ALINTI SAYISI	YAZAR(LAR)	KAYNAK
1	Business Performance Analytics: exploring the potential for Performance Management Systems	51	Raffony ve diğ., 2018	Production Planning and Control
2	Intelligent Facility Management for Sustainability and Risk Management	9	Kučera ve Pitner, 2013	IFIP Advances in Information and Communication Technology
3	Digital quality management in construction	8	Marsden, 2019	Digital quality management in construction
4	4D and 5D BIM: A system for automation of planning and integrated cost management	7	Çelik, 2020	Communications in Computer and Information Science
5	Business Intelligence for Construction Company Acknowledgement Reporting System	5	Girsang ve diğ., 2018	1st 2018 Indonesian Association for Pattern Recognition International Conference, INAPR 2018 - Proceedings
6	Construction Management Supported by BIM and a Business Intelligence Tool	5	Rodrigues ve diğ., 2022	Energies
7	A practical framework for assessing business intelligence competencies of enterprise systems Using fuzzy ANP approach	5	Rouhani ve Ravasan, 2015	International Journal of Applied Decision Sciences
8	Business intelligence activities in construction companies in Finland-A series of case studies	4	Vuori. 2007	Proceedings of the European Conference on Knowledge Management, ECKM
9	Intelligent decision support system for construction project monitoring	3	Riaz ve Husain, 2012	2012 15th International Multitopic Conference, INMIC 2012
10	Web-based integrated project controls system	1	Montaser ve Montaser, 2017	ISARC 2017 - Proceedings of the 34th International Symposium on Automation and Robotics in Construction

İnşaat sektöründe iş zekası kullanımını araştırırken, BIM ile entegrasyonuna odaklanan yayınlar da bulunmaktadır. Çelik (2020) ile Rodrigues ve diğ. (2020), BIM süreçleri ile iş zekası entegrasyonuna değinerek Bina Bilgi Modellemesi (BIM) sürecinde iş zekasının uygulanması amacıyla öneride bulunmaktadır.

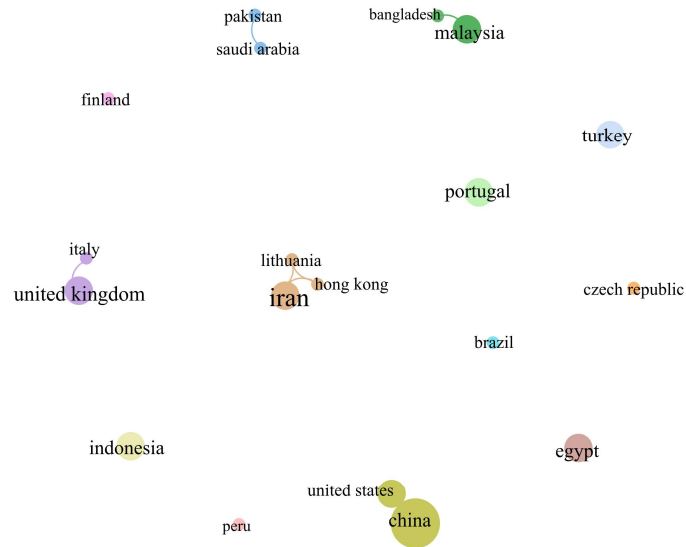
Maliyet yönetiminde iş zekası araçlarını kullanan yayınlar da bulunmaktadır. Montaser ve Montaser (2017), maliyet verilerini, iş zekası ile elde edilen görselleştirilmiş ilerleme bilgisiyle entegre etmektedir. Girsang ve diğ. (2018) ise, inşaat sektöründe proje maliyeti, süresi, deneyim, kaynak fonu vb. açısından hızlı, verimli ve otomatik raporlar oluşturmak için iş zekası araçlarını kullanmayı

önermektedir. Marsden (2019), iş zekası kullanımı ile inşaat sektöründe dijital kalite yönetiminin gelişimine odaklanmaktadır.

3.1.2.3 Öne çıkan ülkelerin ve kurumların analizi

İş zekasının inşaat sektöründe kullanımı ile ilgili alana katkı sağlayan ülkelerin ve kurumların belirlenmesi için VOSviewer yazılımı kullanılarak analiz yapılmıştır. Şekil 3.2’te bulunan dairelerin büyüklüğü farklı ülkeler tarafından üretilen yayınların sayısını temsil etmektedir. Şekilde bulunan çizgiler ise yayınların arasındaki bağlantıyı göstermektedir.

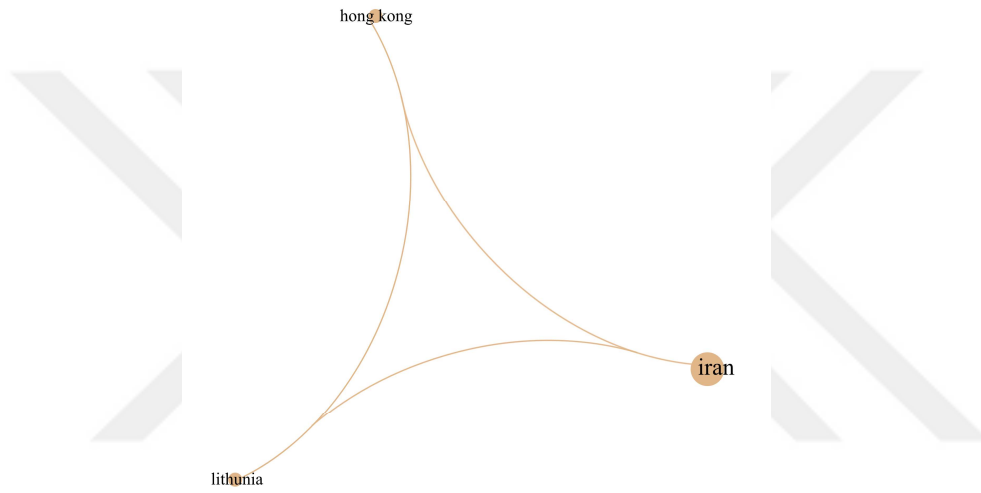
Sonuçlara bakıldığında analizi yapılan 25 belgenin, 19 farklı ülkede yayımlandığı görülmektedir. Diğer ülkeler ile belirgin farklara sahip olmasa da, iş zekasının inşaat sektöründe kullanımı ile ilgili 3 belge ile en çok yayın yapan ülke Çin’dir. Bu sayı totale bakıldığında yayınların %12’sini temsil etmektedir. İran, Birleşik Krallık, Malezya, Amerika Birleşik Devletleri, Mısır, Portekiz, Türkiye ve Endonezya alana 2 belge ile katkı yapan ülkelerdir. Şekil 3.2’te görülen diğer ülkeler ise 1 belge yayımlamışlardır.



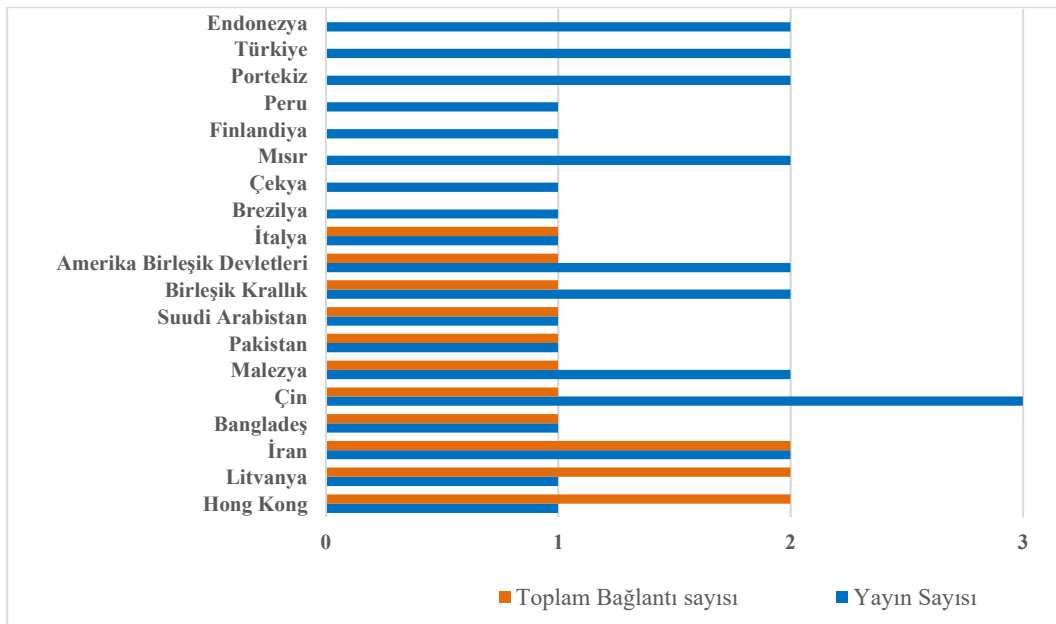
Şekil 3.2 : Konuya katkıda bulunan ülkelerin bağlantı noktalarının gösterimi.

Ayrıca analiz sonucunda yayınların çoğunun birbirleriyle bağlantılı olmadığı ortaya çıkmaktadır. Şekil 3.3'te ise 2'şer bağlantı ile en çok bağlantıya sahip 3 ülke olan Hong Kong, Litvanya ve İran gösterilmektedir. Litvanya ve Hong Kong 1'er yayın üreten ülkelerken, İran 2 adet yayın üretmiştir. Şekil 3.4'te ise ülkelerin yayın sayıları ile bağlantı sayıları grafiksel olarak görülmektedir.

Ayrıca önceki analizlerde ortaya çıkarılan 51 atıf ile en çok atıf alan yayın, konu ile ilgili tek belge üreten İtalya ve Amerika Birleşik Devletleri'ne aittir. Ülke bazında değerlendirildiğinde en çok atıf alan ülke ise 59 ile Amerika Birleşik Devletleri'dir. En çok yayın sayısına sahip Çin ise yalnızca 1 adet atıfa sahiptir.



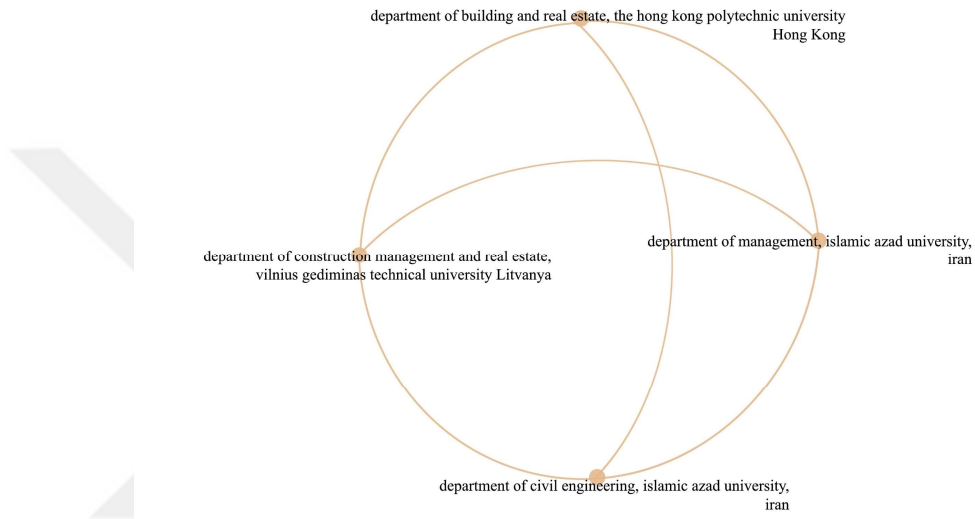
Şekil 3.3 : En çok bağlantı sayısına sahip ülkeler.



Şekil 3.4 : Ülkelerin toplam bağlantı sayıları ve yayın sayıları.

Şekil 3.5 bilimsel yayınları ile alana katkı sağlayan ve en çok bağlantıya sahip kuruluşları göstermektedir. Hong Kong, Litvanya ve İran’da bulunan üniversiteler 3’er bağlantı ile en çok ve en güçlü iş birliğine sahip kuruluşlardır. Bulgular Şekil 3.3’teki bulgular ile uyumludur.

Şekil 3.6’da ise; konu ile ilgili yayın yapan her bir kuruluşun yayın sayıları ile bağlantı sayıları, grafiksel olarak görülmektedir.



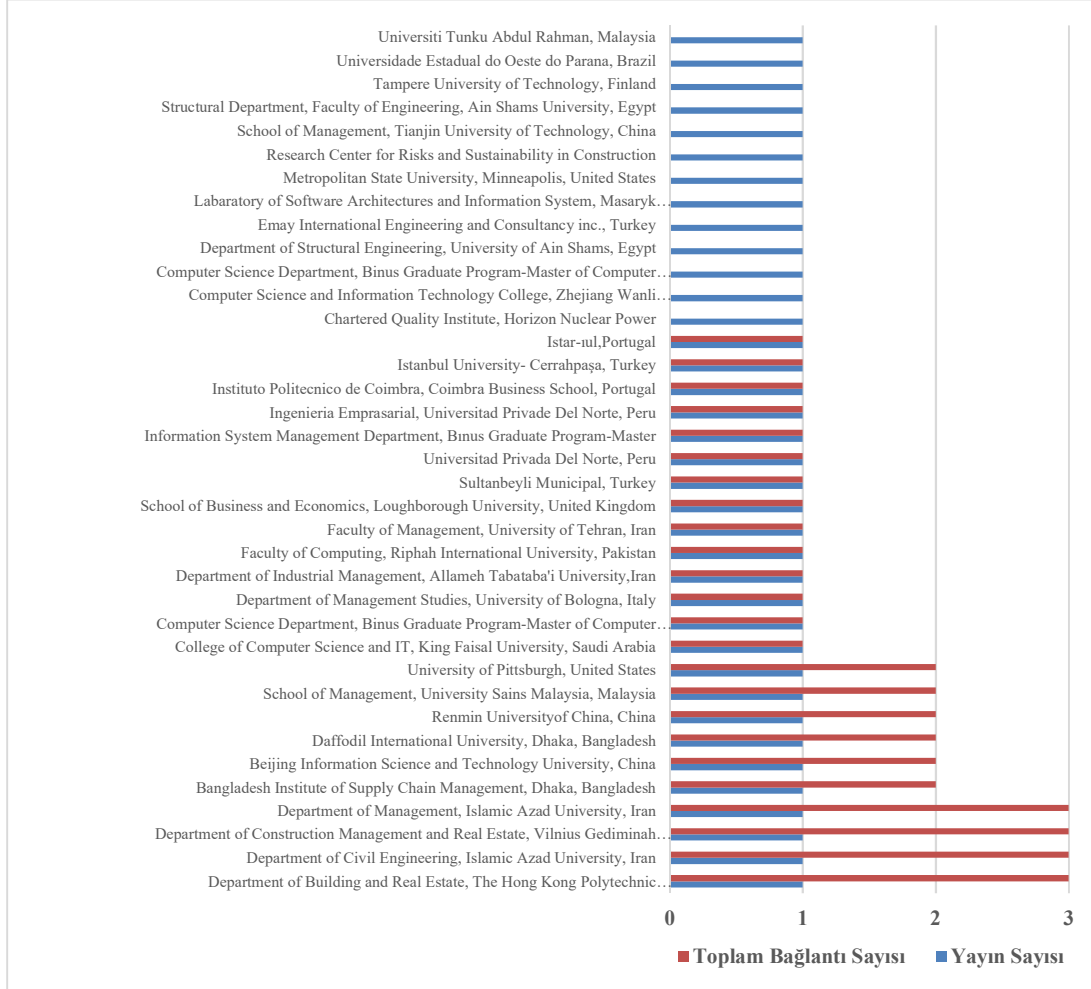
Şekil 3.5 : En çok bağlantı sayısına sahip kurumlar.

3.1.2.4 Anahtar kelime eşzamanlılığı analizi

Belirli bir veri tabanı içinde eşzamanlı olarak ortaya çıkan anahtar kelimelerin analizi ile geliştirilen ağlar, araştırmacılara belirli bir alandaki araştırma konularını ve alt konularını kapsamlı bir şekilde anlama ve önde gelen araştırma alanlarını tanımlama fırsatı sunmaktadır. Bu analiz, yayınlardaki anahtar kelimelerin eşzamanlılığına dayanır ve aralarındaki ilişkilerin gücüne göre hesaplanır (Sharifi, 2021). Bu çalışmada 25 yayın için anahtar kelime analizi yapmak amacıyla VOSviewer yazılımı kullanılmıştır. Çalışma sonucu Şekil 3.7’de sunulmaktadır. Bu şekilde, düğümlerin boyutları yayınlardaki eşzamanlı anahtar kelimelerin sıklığını, bağlantı çizgilerinin kalınlığı ise ilişkilerin gücünü göstermektedir. Ayrıca düğümlerin yakınlığı ise aralarında sağlam bir ilişki olduğunu göstermektedir.

En yüksek eşzamanlılık değerlerine sahip 7 anahtar kelime, ilgili bağlantı gücü ve küme numaralarıyla birlikte Çizelge 3.6’da gösterilmektedir. Şekil 3.7’te belirtilen Küme-3 ve Küme-8’de bulunan business intelligence (iş zekası) anahtar kelimeleri,

harf farklılığından dolayı VOSviewer programında ayrı olarak gösterilmiştir. Çizelge 3.6’da veri temizliği yapmak ve aynı anahtar kelimeleri tekrarlamamak amacıyla 2 iş zekası ifadesi birleştirilmiştir. Bu anahtar kelimeler, yüksek ilgi görmüş popüler araştırma alanlarını ve diğer anahtar kelimelerle güçlü bir şekilde bağlantılı olan alanları temsil eder.



Şekil 3.6 : Kurumların toplam bağlantı sayıları ve yayın sayıları.

Bu kelimeler arasında, ‘business intelligence’ terimi yüksek eşzamanlılık değeri ve bağlantı gücü ile Çizelge 3.6’da görülmektedir, bu durum konunun ana terimi olmasına bağlanabilir. Ayrıca, inşaat sektöründe iş zekası kullanımı ile ilişkili terimler arasında "İş Analitiği", "Veri Madenciliği", "Veri Ambarı" bulunmaktadır. Bu anahtar kelimeler aynı zamanda yüksek bağlantı gücü sergilemektedir. Bu durum onların diğer kümelerdeki araştırma alanlarıyla ilişkide olduklarını göstermektedir. İş Analitiği ifadesi İş Zekası ile eş zamanlı kullanıldığından, Veri Madenciliği ve Veri Ambarı ifadeleri ise iş zekası ile ilişkili kavramlar olduğundan sonuçlar şaşırtıcı değildir. Ayrıca, Çizelge 3.6’da gösterilen diğer terimlerden Karar Destek Sistemleri iş

zekasının sağladığı faydalar açısından ilk sıralarda yer almaktadır. İnşaat Endüstrisi ifadesi de araştırmayı inşaat sektörüne yönlendiren ifadelerden bir tanesidir. Veri Analizi ifadesi ise iş zekasının karar verme sürecine destek sağlaması amacıyla görselleştirme yapmadan önce verilerin toplanması ve analizini belirtmektedir.

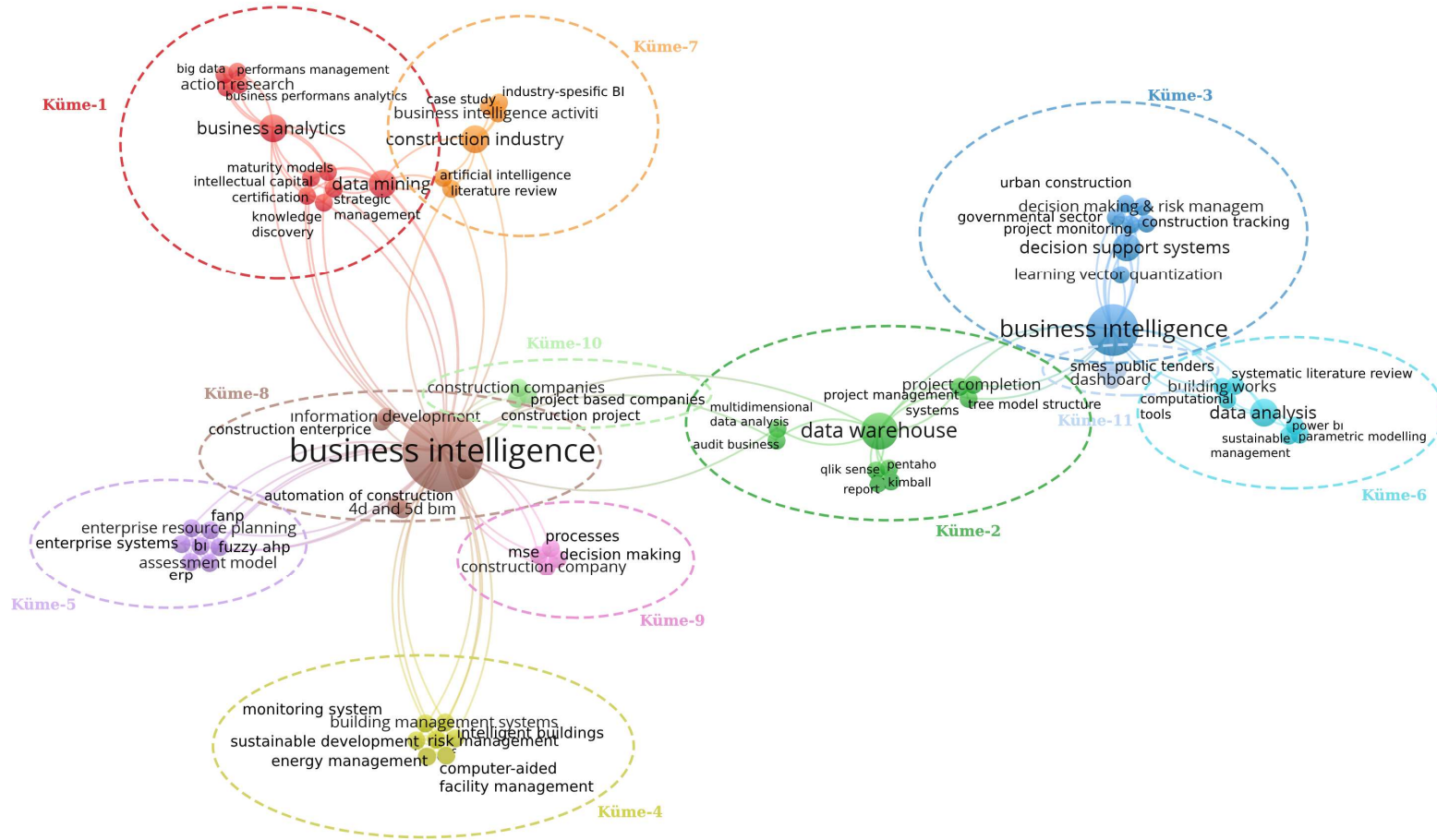
Çizelge 3.6 : En çok eşzamanlılık oranına sahip 7 anahtar kelime.

Anahtar Kelime	Eşzamanlılık	Toplam Bağlantı Gücü	Küme No
Business Intelligence (İş Zekası)	15	59	Küme-8/3
Business Analytics (İş Analitiği)	2	11	Küme-1
Data Mining (Veri Ambarı)	2	11	Küme-1
Data Warehouse (Veri Ambarı)	3	11	Küme-2
Decision Support Systems (Karar Destek Sistemleri)	2	8	Küme-3
Construction Industry (İnşaat Endüstrisi)	2	7	Küme-7
Data Analysis (Veri Analizi)	2	7	Küme-6

3.2 Q Metodolojisi

Q metodolojisi, belirli konular hakkında katılımcı görüşlerini keşfetmek amacıyla nicel ve nitel teknikleri birleştiren genel bir araştırma yöntemidir (McHugh ve diğ., 2019). Bu metot, 1950'lerde psikolog-fizikçi William Stephenson tarafından insan öznelliğine karşı bilimsel bir yaklaşımın temelini sağlamak için oluşturulmuş ve daha sonra Stephenson'un 1953'te yayımlanan kitabında derinlemesine açıklanmıştır (Stephenson, 1953). Q metodolojisi, araştırma katılımcılarının bireysel algılarını yapılandırılmış ve sistematik bir şekilde ortaya çıkarır (Molenveld, 2020). Bir olguya ilişkin tutumları, algıları ve inançları araştırmak için yararlı bir tekniktir (Brown, 1986; Anandarajan ve diğ., 2006).

Q metodolojisi, keşifsel araştırmalar yapmak ve bilinçaltında yatan algıları araştırmak için etkili bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Anandarajan ve diğ., 2006). Araştırmaya hem nitel hem de nicel unsurları entegre ederek katılımcıların öznel ve genellikle erişilmesi zor algılarının anlaşılmasına olanak tanımaktadır (Watts ve Stenner 2012). Ayrıca bireylerin öznel bakış açılarındaki benzerlikleri ve farklılıkları sistematik olarak ortaya çıkarıp analiz etmektedir (Sohi ve diğ., 2021). Q metodolojisi,



Şekil 3.7 : Anahtar kelime analizi.

paylaşılan ve farklılaşan bakış açılarını bireyler ve gruplar arasında ilişkilendirerek hem bireysel hem de kolektif algıları keşfetmek için kullanılmaktadır (Brown, 2019).

Q metodolojisinin dört ana avantajı bulunmaktadır:

- Perspektifleri desteklemek için sayısal sonuçlar sağlar ve dolayısıyla nicel ve nitel yaklaşımların avantajlarını birleştirir.
- Farklı; ancak ilişkili konuların nasıl bağlantılı olduğunu keşfeder ve yanıt verenlerin bu konuları aynı anda düşüncelerini gerektirir.
- Bakış açılarını yönetilebilir bir küme haline getirmek amacıyla, bireylerin benzerliğine odaklanır (sorular ve değişkenler arasındaki benzerliklere karşıt olarak).
- Katılımcıların uygunsuz veya beklenmedik olduğunu düşünebilecekleri görüşlerle açıkça ilgilenmeleri gerektiğinden yanıtlara karşı önyargıları azalır (Mandaras ve diğ., 2021).

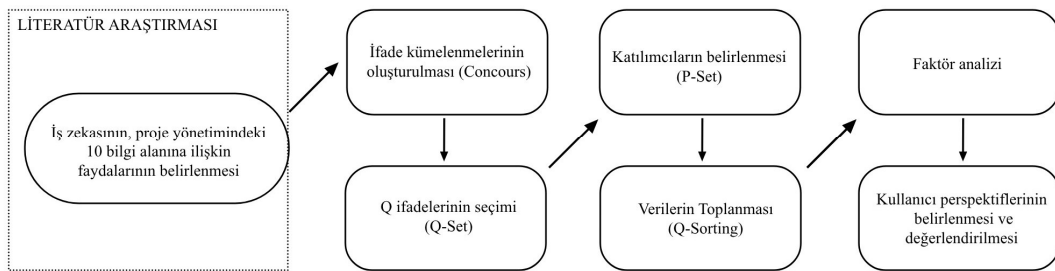
Q metodolojisi, R metodolojisi ve anketlerden farklı bir uygulamadır. R metodolojisi, katılımcılardan izole edilmiş ifadeler hakkındaki görüşlerini ifade etmelerini isterken, Q-metodolojisi, katılımcılardan sunulan tüm ifadeleri birlikte değerlendirilmesini istemektedir (Barneveld ve Silvius, 2020). Ayrıca R metodolojisinden farklı olarak Q Metodolojisi, popülasyondaki farklı cevaplama kalıplarını göstermeyi amaçlamaktadır (Barneveld ve Silvius, 2020). Anket uygulaması ile karşılaştırıldığında ise Q metodolojisi, genellikle azınlık fikirlerini önemsiz olarak değerlendiren anket uygulamasının aksine tüm katılımcı fikirlerini önemser ve uygulamada bu fikirler eşit öneme sahiptir (Matinga ve diğ., 2014). Q metodolojisi, röportajlar veya anketler gibi diğer yöntemlerle birleştirilebilir. Ancak genellikle bağımsız bir teknik olarak kullanılır. Soru-cevap anketlerine kıyasla, Q metodolojisi daha nüanslı ve sofistike sonuçlar üretmektedir (Kamal ve diğ., 2014).

Q metodolojisi, 1960'lardan bu yana farklı araştırma alanlarında kullanılmaktadır (Koops ve diğ., 2016). İnsanların öznelliklerini incelemek amacıyla köken olarak psikoloji ve sosyal bilimler alanlarına dayansa da proje yönetimi bağlamında da kullanılabilirliğini kanıtlamıştır (Poon ve Silvius, 2019; Gijzel ve diğ., 2019). Son zamanlarda proje yönetimi çalışmalarında bilim adamlarının artan ilgisini çekmektedir (Cantarelli ve diğ., 2022; Gijzel ve diğ., 2019).

Machiels ve diğ. (2023) çalışmalarında, paydaş yönetimi bağlamında paydaşların belirsizlik algılarını ampirik olarak incelemek amacıyla Q metodolojisini uygulamıştır. Sastoque-Pinilla ve diğ. (2022), araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) projeleri bağlamında bir organizasyon için proje başarısının ne anlama geldiği ile paydaşlar arasındaki farkı kapatmanın yolunu bulmak amacıyla Q metodolojisini kullanmıştır. Barneveld ve Silvius (2020), proje yöneticilerinin, sürdürülebilirlikle ilgili konulara teşvik eden faktörlere odaklanması amacıyla Q metodolojisi uygulamıştır. Marnewick ve Marnewick (2021), endüstri 4.0 ile birlikte dijital ekonomideki projeleri yönetirken proje yöneticileri tarafından önemli görülen dijital yeterlilikleri keşfetmek amacıyla Q metodolojisini kullanmıştır. Yukarıda bahsedilen çalışmalara ek olarak, farklı proje yönetim çalışmalarında da Q metodolojisi uygulanmaktadır.

Q metodolojisinde uygulanacak adımlar şunlardır (Şekil 3.8):

- İfade kümelenmelerinin oluşturulması (Concours)
- Q ifadelerinin seçimi (Q-Set)
- Katılımcıların belirlenmesi (P-Set)
- Verilerin Toplanması (Q-Sorting)
- Faktör analizi
- Kullanıcı perspektiflerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi (Barneveld ve Silvius, 2020).



Şekil 3.8 : Q metodolojisinde uygulanacak adımlar.

3.2.1 İfade kümelenmelerinin oluşturulması (Concours)

Q metodolojisinde ilk adım ifadeleri toplamaktır. İfadeler genellikle belirli bir şemsiye soruya verilebilecek çoklu olası cevaplar olarak tanımlanmaktadır (Machiels ve diğ., 2023). Sonrasında, tüm ifadeler saptanarak kümelenme meydana gelmektedir. İfade kümelenmesi (concourse), bir çalışmanın konusuyla ilgili tüm ilgili verilerin

toplamıdır (Brown, 1993). Araştırma konusu hakkındaki mevcut tartışmaları, fikir ayrılıklarını, bakış açısı ifadelerini ve söylemleri kapsayan uzun bir ifade listesidir (Webler ve diğ., 2009). İfade kümelenmesi, konunun evrensel görüşlerini kapsamayı amaçlar. Bu görüşler ifadeler şeklinde toplanır ve formüle edilir (Barneveld ve Silvius, 2020).İfade kümelenmeleri, çeşitli ifadelerden, görüşlerden veya literatürden türetilmektedir (Marnewick ve Marnewick, 2021).

Tez çalışması kapsamında ifade kümelenmelerinin oluşturulması için öncelikle iş zekasının inşaat sektöründeki faydalarının belirlenmesi ve bu konuda farkındalığın oluşturulması amacıyla kapsamlı bir literatür araştırması yapılmıştır. PMI'ya göre proje yönetimindeki 10 bilgi alanının her biri (Şekil 2.3), literatür araştırması kısmında iş zekasının proje yönetimi açısından faydaları içeriği ile açıklanmış ve inşaat sektörü özelinde de detaylandırılmıştır. Literatür araştırmasından faydalanılarak proje yönetimindeki 10 bilgi alanında iş zekası faydalarının belirtildiği ifade listesi oluşturulmuştur. Ayrıca bu listeye, iş zekasının organizasyonlar açısından kısıtlamaları da düşünülerek birkaç ifade eklenmiştir. **Ek A'da** belirtilen ifade kümelenme listesi her bir bilgi alanında ifadelerin bulunduğu toplam 54 ifadeden oluşmaktadır. **Ek B'de** ise iş zekasının organizasyonlar açısından kısıtlamalarını içeren 8 adet ifade bulunmaktadır. Toplam kümelenme listesi 62 ifadeden meydana gelmektedir.

3.2.2 Q ifadelerinin seçimi (Q-Set)

Bu adımda ifade kümelenme listesi, katılımcıların sıralaması için son ifade listesi olan Q-setine indirgenmektedir (Webler ve diğ., 2009). Konu ile ilgili ilk adımda sıralanan ifadeler, konuyu en iyi anlatan ifadelerin seçilmesi, tekrarlayan anlamlı ifadelerin kaldırılması veya birleştirilmesi vb. yollarla temsilci ifadeler seçilerek azaltılmaktadır (Marnewick ve Marnewick, 2021).

Q metodolojisinde Q-setindeki ifade sayısı için net bir kural bulunmamaktadır (Barneveld ve Silvius, 2020). İfade seçimindeki amaç, katılımcıyı bunaltmadan tüm önemli fikirleri, bakış açılarını, duyguları ve görüşleri yansıtan bir ifade seti seçmektir (Schlinger, 1969). Webler ve diğ. (2009)'a göre standart bir Q-set genellikle yaklaşık 40 ifadeden oluşmaktadır.

Tez kapsamında Q ifadelerinin seçimi yapılırken, her bir bilgi alanından yaklaşık olarak eşit miktarda ifadenin çalışmaya dahil edilmesine dikkat edilmiştir. Bu

doğrultuda entegrasyon yönetiminden 4, kapsam yönetiminden 2, süre yönetiminden 3, maliyet yönetiminden 3, kalite yönetiminden 2, kaynak yönetiminden 2, iletişim yönetiminden 3, risk yönetiminden 3, tedarik yönetiminden 3 ve paydaş yönetiminden 3 adet ifade seçilerek çalışmaya dahil edilmiştir. Ayrıca iş zekası ile ilgili olumsuz ifadeleri de dahil etmek amacıyla, organizasyonlar açısından iş zekasının kısıtlamaları düşünülerek 8 adet kısıtlama ifadesi de çalışmaya eklenmiştir.

Ek A ve Ek B’de görülen 62 adet ifade arasından seçilen 36 adet ifadenin listesi, tanımlanan sayı numaraları ve dahil olduğu ifade grubu ile birlikte aşağıda verilmektedir:

1. İş zekası, farklı kaynaklardan farklı türdeki verileri entegre ederek proje yönetimi açısından fayda sağlar. (Entegrasyon Yönetimi)
2. İş zekası, verilerin entegrasyonu sağlayarak kritik durumlarda doğru kararlar almaya yardımcı olur. (Entegrasyon Yönetimi)
3. İş zekası, organizasyonların rekabet avantajını artırmak adına bilgiler ile iş stratejilerini entegre eder. (Entegrasyon Yönetimi)
4. İş zekası, bir organizasyonda farklı bileşenlerin ve süreçlerin bir arada ve uyumlu bir şekilde çalışmasını sağlamaktadır. (Entegrasyon Yönetimi)
5. İş zekası ile organizasyon hedefleri belirlenir ve hedeflerin ilerlemesi izlenir. (Kapsam Yönetimi)
6. İş zekası ile organizasyonun hedeflerine uygun bir şekilde işlenerek depolanan veriler gerekli durumlarda ayrıştırılır ve raporlanır. (Kapsam Yönetimi)
7. İş zekası sistemleri bilgi keşfi sürecinde önemli bir zaman tasarrufu sağlar. (Süre Yönetimi)
8. İş zekası organizasyonların faaliyetlerle ilgili daha hızlı ve daha kesin bilgi elde etmelerini sağlar. (Süre Yönetimi)
9. İş zekası ile birden fazla veri tabanında yapılan aramaların süresi kısalır. (Süre Yönetimi)
10. İş zekası finansal performansı artırır. (Maliyet Yönetimi)
11. İş zekası ile maliyet tahminleri yapılarak maliyet aşımalarının önüne geçilir. (Maliyet Yönetimi)
12. İş zekası, maliyetle ilgili tüm yönlerin tahmin edilmesini, planlanmasını, koordine edilmesini, kontrol edilmesini ve raporlanmasını sağlar. (Maliyet Yönetimi)
13. İş zekası, karar verme sürecinin kalitesini artırır. (Kalite Yönetimi)

14. İş zekası sistemleri organizasyonel sürecinin tamamının kalitesini artırır. (Kalite Yönetimi)
15. Mevcut kaynakların optimizasyonu ve yönetimi açısından iş zekası önemlidir. (Kaynak Yönetimi)
16. İş zekası ile insan, malzeme, teknolojik ve ekonomik kaynakların en iyi şekilde yönetimi sağlanır. (Kaynak Yönetimi)
17. İş zekası organizasyonun tüm departmanları arasındaki iletişimi sağlar. (İletişim Yönetimi)
18. İş zekası çalışan ile müşteri arasındaki iletişimi güçlendirir. (İletişim Yönetimi)
19. İş zekası organizasyon içerisinde ortak bir dil oluşumunu sağlar. (İletişim Yönetimi)
20. İş zekası proje başlangıcında risklerin tahmin edilmesini sağlar. (Risk Yönetimi)
21. İş zekası ile organizasyon sürecinde risklerin azaltılması sağlanır. (Risk Yönetimi)
22. İş zekası sistemleri risklere karşı doğru stratejiler oluşturur. (Risk Yönetimi)
23. İş zekası, organizasyonlarda tedarik sürecinin sorunsuz bir şekilde gerçekleşmesini sağlar. (Tedarik Yönetimi)
24. İş zekası, tedarik ekibine ileri görüşlü, işbirlikçi, veri odaklı ve eylem odaklı olma gibi özellikler kazandırır. (Tedarik Yönetimi)
25. İş zekası, tedarik sürecinin çevikliğini artırır. (Tedarik Yönetimi)
26. İş zekası, paydaşlar arasındaki koordinasyonun arttırılmasında önemli bir rol oynar. (Paydaş Yönetimi)
27. İş zekası, paydaşlar hakkındaki bilgi ve verileri yönetmeye yardımcı olur. (Paydaş Yönetimi)
28. İş zekası ile paydaşların daha etkin kararlar alması sağlanır. (Paydaş Yönetimi)
29. İş zekası, şirketlere veri boyutu veya sorgu hızı gibi sınırlamalar getirir. (Kısıtlama İfadesi)
30. İş zekası sistemlerinde, ticari ve mali bilgilerin olduğu veriye erişim konusunda güvenlik problemleri oluşur. (Kısıtlama İfadesi)
31. İş zekası araçlarının kullanımı teknik beceri ve uzmanlık gerekir. Personelin eğitimi ve yetkinlik geliştirilmesi zaman ve kaynak gerektirir. (Kısıtlama İfadesi)
32. İş zekası yazılımı, donanımı ve altyapısı oldukça maliyetlidir. (Kısıtlama İfadesi)
33. İş zekası kullanımı adına uzman personel ve danışmanlık hizmetleri ek maliyetler oluşturmaktadır. (Kısıtlama İfadesi)
34. İş zekası için kullanıcıların eğitimi ve adaptasyonu zaman alır. (Kısıtlama İfadesi)

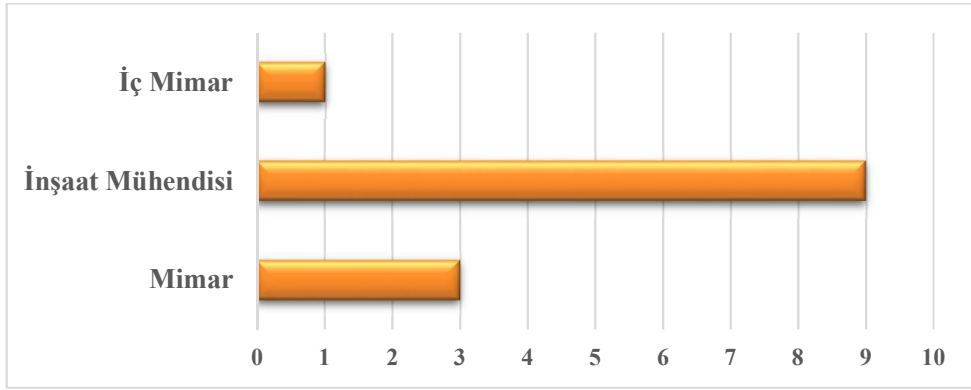
35. İş zekasının karmaşık ve değişken projeleri ele alması zordur. (Kısıtlama İfadesi)
36. İş zekasına yapılacak bir yatırımın geri dönüş süresi uzundur. (Kısıtlama İfadesi)

3.2.3 Katılımcıların belirlenmesi (P-Set)

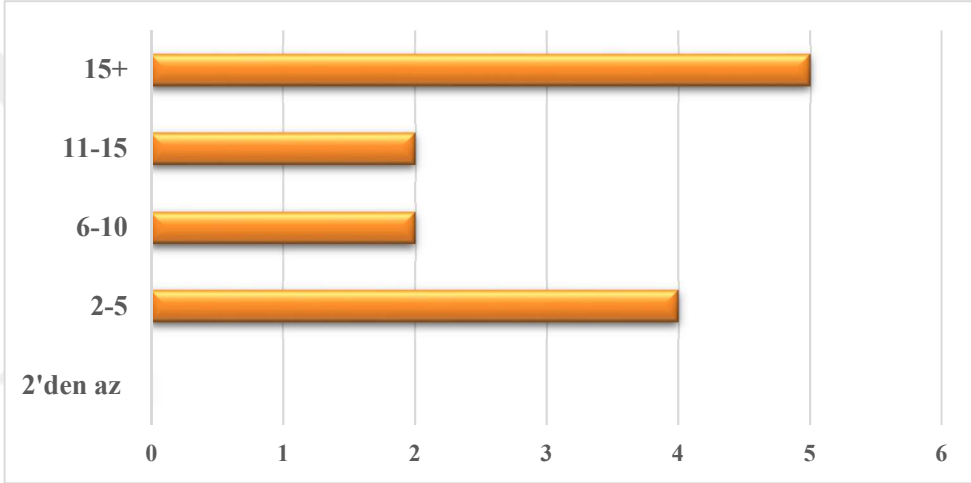
Q metodolojisinin bir diğer adımı, katılımcıların (P-set) seçimi ile ilgilidir (McKeown ve Thomas, 2013). Q metodolojisine önemli katkıları olan Brown (1980)'e göre, araştırma konusu ile ilgili makul görüşleri temsil ettiği sürece doğru sonuçlar için küçük bir katılımcı grubu yeterlidir. Çünkü Q metodolojisine göre bir katılımcı bile gözden geçirilmeye değerdir. Bu sebeple bir düzine kadar az katılımcıyla da anlamlı sonuçlar bulunabilmektedir (Donner, 2001). Webler ve diğ. (2009), Q-Set/P-Set oranını 3:1 olarak önermektedir. Bu sebeple tez çalışması kapsamında 36 ifadesi bulunan Q-set için uygun olan katılımcı sayısı 12 olarak belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında inşaat sektöründe iş zekası farkındalığı oluşturmak ve iş zekasının inşaat sektörüne kazandırabileceği faydaları keşfetmek amacıyla, sektörde halihazırda iş zekası kullanan kişilerle çalışma yapmanın daha sağlıklı sonuçlar doğuracağı öngörülmüştür. Bu sebeple iş zekası kullanan ve proje yönetimi alanında deneyimli sektör profesyonelleri ile çeşitli platformlar üzerinden birebir iletişim kurulmuştur. Genel olarak çalışma konusu ve amacından bahsedilmiş, profesyonel iş hayatında iş zekası tecrübelerini düşünerek, çalışmayı çevrimiçi olarak tamamlamaları istenmiştir.

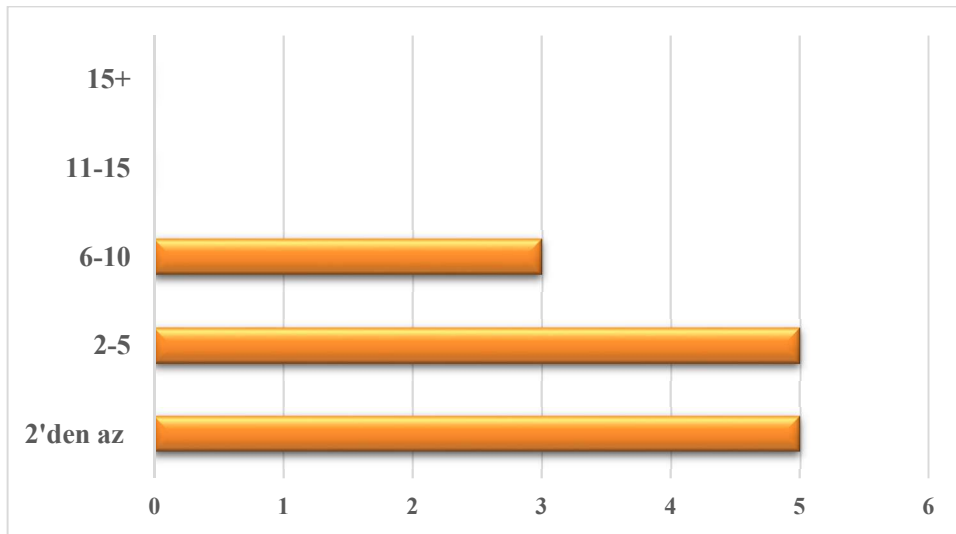
Çalışmaya 13 kişi katılmıştır. 13 kişinin tamamı inşaat sektöründe çeşitli pozisyonlarda görev alan ve sektörde iş zekasını deneyimlemiş kişilerdir. Katılımcılara ait demografik özellikler, çalışma başında yapılan kişisel bilgileri içeren anketin sonucunda elde edilmiştir. Şekil 3.9'da çalışmaya katılan kişilerin meslek bilgileri, şekil 3.10'da mesleki deneyim yılları ve şekil 3.11'de ise kaç yıldır iş zekasına ilgi duydukları görülmektedir. Ankette kişilere yöneltilen “Meslek hayatınızda proje yönetimi alanında çalıştınız mı?” sorusuna tüm katılımcılar “evet” yanıtını vermiştir. Ayrıca katılımcılara yöneltilen bir diğer soru olan “Çalıştığınız firmadaki pozisyonunuz?” sorusuna ise katılımcılardan 1 kişi “Sistem Geliştirme Şefi”, 1 kişi “İş Zekası Danışmanı”, 1 kişi “Proje Bilgi Müdürü”, 1 kişi “Dijital Dönüşüm Mühendisi”, 1 kişi “Bütçe ve Maliyet Kontrol Kısım Şefi”, 2 kişi “İş Zekası Uzmanı”, 2 kişi “Tasarım Yönetim Şefi”, 1 kişi “Tasarım Koordinasyon Müdürü”, 1 kişi “Mimar”, 1 kişi “Proje Yöneticisi” ve 1 kişi de “Firma Sahibi” olarak cevap vermiştir.



Şekil 3.9 : Katılımcıların meslek bilgilerine göre dağılımı.



Şekil 3.10 : Katılımcıların mesleki deneyim yıllarına göre dağılımı.



Şekil 3.11 : Katılımcıların iş zekasına kaç yıldır ilgi duydukları ile ilgili dağılımı.

3.2.4 Verilerin toplanması (Q-Sorting)

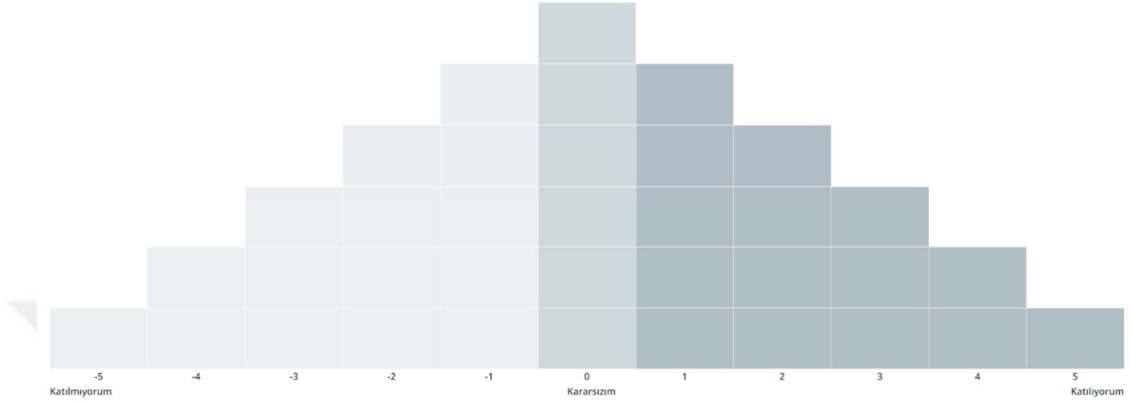
Q metodolojisinde katılımcılar, literatür araştırması kısmında elde edilen bilgilerle oluşturulan Q ifadelerini, ifadeye katılma derecelerine göre bir tabloya yerleştirir. Çalışmanın sonucunda elde edilen tablo, katılımcıların Q-Sort'unu oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında çevrimiçi bir platform olan “Q Method Software” yazılımı kullanılmıştır. “Q Method Software” yazılımı, katılımcıların çevrimiçi olarak yanıtlarını sıralamalarına ve kaydetmelerine olanak tanıyan bilgisayar destekli, web tabanlı bir uygulamadır (Lutfallah ve Buchanan, 2019).

Çalışma tasarımı yapıldıktan sonra, birebir görüşme ile belirlenen her bir katılımcıya bağlantı linki iletilmiştir. Ek C’de çalışmanın her bir aşaması detaylı olarak gösterilmektedir. Çalışmanın adımları şu şekildedir: İlk olarak katılımcılara çalışmanın konusu, amacı ve çalışma hakkında genel bilgileri içeren bir bilgilendirme yazısı sunulmuştur. Ardından katılımcılar ile ilgili demografik bilgilere sahip olmak amacıyla sorular yöneltilmiştir. Anket çalışmasının ardından Q metodolojisi aşamasına geçilmiştir.

Çalışma kapsamında veri toplamak amacıyla, katılımcılara 36 ifadelik bir Q-Set sunulmuştur. Ön sıralama adımı olan bu aşamada her bir Q ifadesi için “katılmıyorum”, “kararsızım”, “katılıyorum” şeklinde görüş ataması yaptırılmıştır. Böylece çalışmanın ana hattını oluşturan Q sort tablosu öncesinde her bir ifadeyi okuma, ifadeye katılım durumunu belirleme ve 36 ifadeden oluşan bir ifade yığını 3 kategoriye ayırarak Q sort tablosundaki yerleşimi kolaylaştırma gibi imkanlar sunulmuştur.

Ardından katılımcılara Q-sort tablosu oluşturabilmek amacıyla kısa bir bilgilendirme yazısı verilmiştir. Bu yazıya göre katılımcılar ön sıralama aşamasında kategorize ettiği ifadelerin her birini -5 ile +5 sayıları arasında derecelendirilen, önceden belirlenmiş ızgara desenine sahip bir tabloya yerleştirmektedir (+5 Katılıyorum, -5 Katılmıyorum ve 0 kararsızım anlamına gelmektedir). Katılımcılar, ifadenin kendi görüşleriyle uyumlu olduğunu düşünmeleri durumunda bu ifadeyi ızgaranın sağ (pozitif) tarafına, uyumlu olmadığını düşünmeleri durumunda ifadeyi ızgaranın sol (negatif) tarafına katılma derecesine göre yerleştirir. İfade ile ilgili kararsız kalması durumunda ise ifadeyi “0” sütununa yerleştirir. Tabloda hiçbir kutu boş kalmayacak şekilde ifadeler sürüklenip bırakılarak bir sıralama yapılır. Aynı sütundaki ifadeler aynı puanı

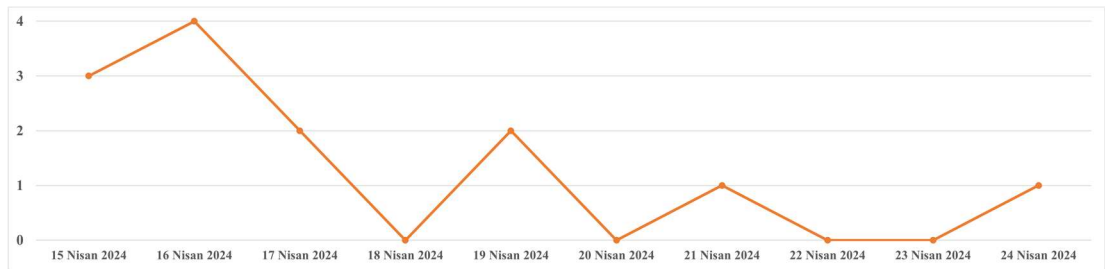
almaktadır, tablodaki dikey sıralamanın bir önemi yoktur. Şekil 3.12’de katılımcılara sunulan boş bir Q-Sort tablosu görülmektedir. Çalışma tamamlanana kadar ifadelerin yerleri değiştirilebilmektedir, katılımcının bitirme kararı sonrasında çalışma tamamlanmaktadır.



Şekil 3.12 : Katılımcılara sunulan boş bir Q-Sort tablosu.

Q metodolojisi, her konu hakkında ayrı ayrı görüşleri ortaya çıkaran standart anketlerin aksine farklı ama ilişkili konuların birbirleriyle bağlantılarını ortaya çıkarır, katılımcıların bu tür konuları aynı anda düşünmelerini gerektirir (Zabala ve diğ., 2018). Her bir ifade bir kutucuğa yerleştirileceği için, ifadelerin birbirleriyle kıyaslanmaları ve katılma derecelerine göre bir yerleşiminin yapılması gerekmektedir. Böylece tüm ifadelerin bir bütün olarak düşünülmesi ve sıralanması sağlanmış olur.

Çalışmanın yaklaşık olarak 10-15 dakika sürmesi öngörülmüş olup, bu durum bilgilendirme kısmında katılımcılar ile paylaşılmıştır. Çalışmayı tamamlayan 13 kişinin ortalama süresi 14 dakika 27 saniye olmuştur. Çalışma 15.04.2024 ile 24.04.2024 tarihleri arasında gerçekleştirilmiş ve 13 katılımcının çalışmayı tamamlama tarihleri Şekil 3.13’te verilmiştir.



Şekil 3.13 : Katılımcıların çalışmayı tamamlama tarihlerine göre dağılımı.

3.2.5 Faktör analizi

Faktör analizi, veri setini matematiksel ifadelerle dönüştürerek açıklayan bir tekniktir. Q metodolojisi ise katılımcıların görüşlerine uygun olarak sıraladıkları Q sort tabloları, faktörleri oluşturmaktadır. Faktörler, analiz sonucu oluşturuldukları için “idealleştirilmiş sıralamalar” olarak da adlandırılmaktadır (Webler ve diğ., 2009).

Veri analizine başlamak için her bir katılımcının sıralı ifadeleri bir dizi sayısal veriye dönüştürülür (Valentaa ve Wigger, 1997). Ardından korelasyon matrisi elde edilir. Korelasyon matrisinde her bir katılımcının sayısal veri dizisi diğerleriyle ilişkilendirilir ve hangi katılımcıların benzer tablolara, yani benzer görüşlere sahip olduğu tespit edilir (Valentaa ve Wigger, 1997). Tamamlanmış Q-sort tablolarının diğer katılımcıların Q-sort tabloları ile korele edilmesinin ardından faktör analizi yapılır (Coogan ve Herrington, 2011).

Araştırmacılar genellikle özel yazılım paketleri (PQMethod, Q Method Software, Ken-Q/KADE vb.) kullanarak Q-sort tablolarını analiz etmektedir. Bu yazılım paketleri, Temel Bileşen Analizi (PCA) veya Centroid Faktör Analizi kullanarak, katılımcıların öznel bakış açılarını temsil eden faktörleri ortaya çıkarmaktadır. Centroid Faktör Analizi, Q sıralamaları arasındaki benzerliğe odaklanmakta ve bireysel sıralamaların özgünlüğünü yok saymaktadır. Temel Bileşen Analizi (PCA) ise hem benzerliği hem de özgünlüğü göz önünde bulundurmaktadır (Webler ve diğ., 2009). Belirli bir ifade için görüş ve bakış açılarının benzerliğini yansıtan tekrarlanan kalıpları bulmak amacıyla büyük değişken setini daha küçük değişkenlere indirgemek için Temel Bileşen Analizi (PCA) kullanılarak önemli faktörler çıkarılmaktadır (Zabala ve diğ., 2018). Temel Bileşen Analizi (PCA), faktör analizinde en sık karşılaşılan analiz yöntemidir (Van Exel ve De Graaf, 2005).

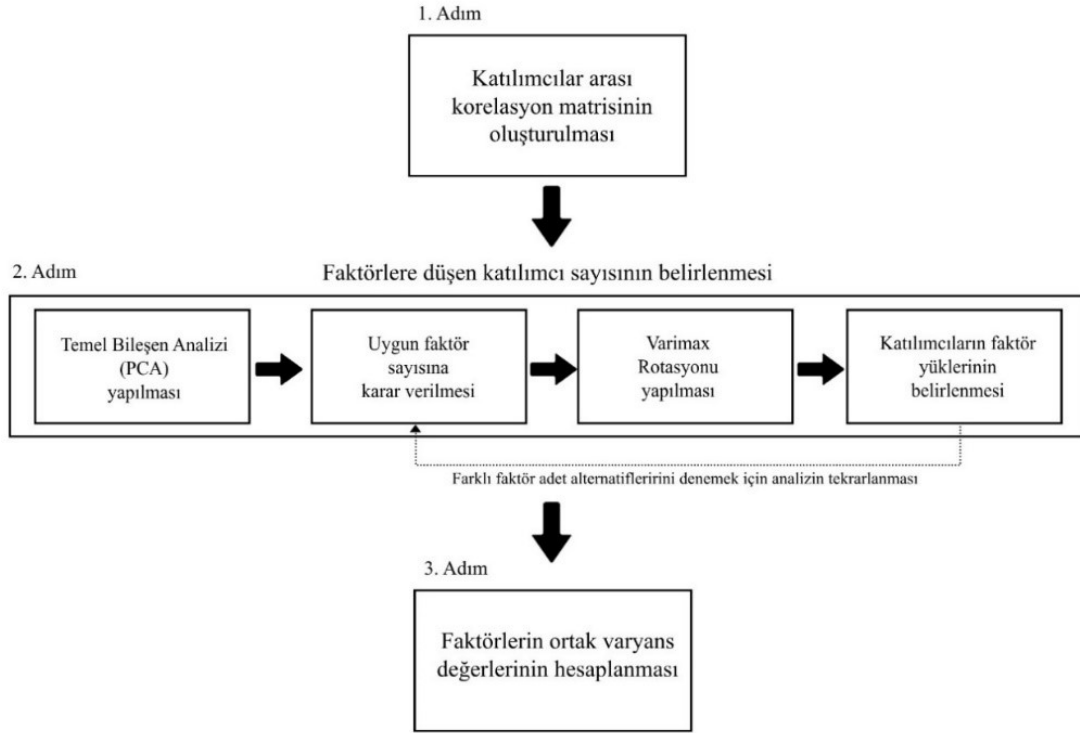
Temel Bileşen Analizi sonucunda ortaya çıkan değerler yorumlanarak perspektif sayısını ortaya koyan faktör adetleri ortaya çıkmaktadır. Faktör adet kararı için farklı adet seçeneklerinin değerlendirilmesi ve buna uygun olarak tekrarlı analiz yapılması önerilmektedir (Altuntaş Şenyurt, 2023). Araştırmacılar, yerel koşullar altında en uygun ve anlamlı faktör sayısını seçmek için çeşitli kriterler kullanmaktadır (Huaranca ve diğ., 2019). Araştırmacıların faktörleri belirlerken göz önünde bulundurabileceği ölçütler arasında basitlik (genellikle daha az sayıda faktör tercih edilmektedir), netlik (anlamlı şekilde yüklenen Q-sort'ların sayısını optimize ederken, anlamsız veya

karişik Q-sort'ların sayısını azaltmak), farklılık (faktörler arasında düşük benzerlik) yer almaktadır (Webler ve diğ., 2009).

Her bir faktörün varyansını maksimize etmek için faktörler Varimax yöntemi kullanılarak döndürölmektedir (Akhtar-Danesh, 2017; Watts ve Stenner, 2005). Varimax, bireylerin yalnızca bir faktörle ilişkilendirilmesini sağlamak amacıyla faktörleri döndürmektedir (Webler ve diğ., 2009). Her faktör için özdeğerleri maksimize ederek basit bir yapı oluşturmayı sağlamaktadır (Stevens, 2002).

Ardından faktör yükleri tablosu elde edilmektedir. Faktör yükleri, her bir katılımcı görüşünün o faktörle olan ilişkisini göstermektedir. Faktör yükleri -1.00 ile +1.00 arasında değişmektedir. Örneğin 0.80'lik bir faktör yükü, bir kişinin ifade dizisinin bu faktörle yüksek oranda ilişkili olduğu anlamına gelir. (Valentaa ve Wigger, 1997). Faktör analizi, katılımcıların Q sıralamalarını bütünsel bir resim olarak değerlendirir ve bu şekilde analiz yapar. Böylece katılımcıların ifade sıralamasındaki benzerlikler tespit edilecektir. Benzer sıralamalara sahip katılımcılar, birbirleriyle anlamlı şekilde aynı faktör üzerinde yüklenecek ve böylece öznel görüşlerini ifade eden tabloların bir deseni ortaya çıkacaktır. Dolayısıyla, faktör analizi süreci her faktör için ortak olan ifadelerin sıralamasını yansıtan katılımcı sayısını ortaya çıkaracaktır. Basitçe ifade etmek gerekirse, Q ifadelerini tabloda benzer yerlere yerleştiren katılımcıların hepsi aynı faktöre yüklenecektir (Coogan ve Herrington, 2011). Faktörlere yerleşen katılımcı sayısı ile ilgili kesin bir kural yoktur; ancak görüş ortaklığını ifade eden bu faktörlere en az iki katılımcının yerleşmesi önerilmektedir (Brown, 2017).

Tez kapsamında uygulanacak faktör analizinin adımları detaylı bir şekilde Şekil 3.14'te verilmiştir.



Şekil 3.14 : Faktör analizinin adımları.

3.2.5.1 Katılımcılar arası korelasyon matrisinin oluşturulması

Şekil 3.14’te belirtildiği gibi faktör analizinin ilk adımı olan korelasyon matrisi Çizelge 3.7’de gösterilmektedir. Çizelge 3.7’de görülen 4 karakterli kodlardan her biri, Q Method Software yazılımı tarafından, veri gizliliği sebebiyle isimleri belirtilmeyen kullanıcılara atanan kullanıcı kodlarıdır. Korelasyon matrisi, katılımcıların Q-sort tabloları arasındaki benzerlikleri ifade etmektedir. Korelasyon matrisinde, tüm katılımcı kodlarının ikişerli kesişiminde bulunan -1 ile +1 arasında değişen sayılar görülmektedir. Kesişim değerinin +1 olması iki Q-sort tablosunun tamamen aynı olduğunu, -1 olması ise iki Q-sort tablosunun tamamen zıt olduğunu belirtmektedir. Sayılar +1’e yaklaştıkça iki Q-sort tablosunun benzerlik oranı artmaktadır.

3.2.5.2 Faktörlere düşen katılımcı sayısının belirlenmesi

Faktör analizinin ikinci adımı olan katılımcı sayısını belirlemek amacıyla ilk olarak, bir önceki aşamada oluşturulan korelasyon matrisine temel bileşen analizi (PCA) uygulanmıştır. Bu analiz sonucunda faktör sayılarının saptanabilmesi için faktörlerin “Eigenvalue” yani öz değerleri elde edilmektedir. Q metodolojisinde, faktör sayısı belirleme ile ilgili kesin bir kural yoktur; ancak son karar verilirken dikkate alınması gereken bazı hususlar bulunmaktadır. Bu noktada en yaygın yöntem olarak faktör

Çizelge 3.7 : Katılımcılar arası korelasyon matrisi.

KULLANICI KODLARI	B58G	CNE9	FP3H	G3PU	GLAG	JH50	JHJD	KDKH	KS2A	VYPQ	WKYG	WVKU	WYHS
B58G	1.00	0.3238	0.3619	0.2667	0.1905	0.4619	0.3905	0.1524	0.5095	0.3286	0.2143	0.2619	0.381
CNE9	0.3238	1.00	0.0429	0.519	0.1762	0.2429	0.0429	0.1476	0.2286	0.3762	0.3571	0.1381	0.3571
FP3H	0.3619	0.0429	1.00	0.3619	0.4333	0.3286	0.1381	0.1619	0.381	0.4095	0.181	0.4238	0.2714
G3PU	0.2667	0.519	0.3619	1.00	0.319	0.2143	-0.0238	0.30	0.3286	0.5095	0.30	0.2762	0.4238
GLAG	0.1905	0.1762	0.4333	0.319	1.00	0.5381	0.0286	0.1667	0.4333	0.4476	0.2238	0.1143	0.3762
JH50	0.4619	0.2429	0.3286	0.2143	0.5381	1.00	0.3905	0.081	0.3857	0.3952	0.1095	0.2143	0.6333
JHJD	0.3905	0.0429	0.1381	-0.0238	0.0286	0.3905	1.00	0.1381	-0.0619	0.3762	0.1095	0.0667	0.1619
KDKH	0.1524	0.1476	0.1619	0.30	0.1667	0.081	0.1381	1.00	0.1333	0.3667	0.2143	0.10	0.3095
KS2A	0.5095	0.2286	0.381	0.3286	0.4333	0.3857	-0.0619	0.1333	1.00	0.3095	0.2381	0.3429	0.4429
VYPQ	0.3286	0.3762	0.4095	0.5095	0.4476	0.3952	0.3762	0.3667	0.3095	1.00	0.4476	0.419	0.4905
WKYG	0.2143	0.3571	0.181	0.30	0.2238	0.1095	0.1095	0.2143	0.2381	0.4476	1.00	0.2429	0.4048
WVKU	0.2619	0.1381	0.4238	0.2762	0.1143	0.2143	0.0667	0.10	0.3429	0.419	0.2429	1.00	0.1905
WYHS	0.381	0.3571	0.2714	0.4238	0.3762	0.6333	0.1619	0.3095	0.4429	0.4905	0.4048	0.1905	1.00

sayısına karar vermede dikkate alınan “Eigenvalue” yani öz değer kavramı bulunmaktadır (Narman, 2023). Temel bileşen analizi (PCA) yöntemi ile faktörlerin öz değerlerinin (Eigenvalue) hesaplandığı bir faktör analizi yapılmaktadır (Silvius ve Schipper, 2020). Kaiser-Guttman kriteri baz alınarak özdeğeri 1'e eşit veya 1'den büyük olan faktörler ilgili kabul edilmektedir (Yeomans ve Golder, 1982). Çizelge 3.8'de standart 8 adet faktör için hesaplanan öz değerler görülmektedir. Çizelgeye göre 1'den büyük olan ilk dört faktör, Kaiser-Guttman kriteri baz alınarak ilgili kabul edilmiş, ardından varimax rotasyonu yapılmıştır.

Çizelge 3.8 : Faktörlerin öz değerleri.

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6	Factor 7	Factor 8
Eigenvalue	4,5892	1,39183	1,26015	1,09154	0,98586	0,79426	0,74245	0,60956

Faktör analizinin 2. Adımında son aşama olarak katılımcıların faktör yüklerinin belirlenmesi yer almaktadır. Faktör yükleri tablosu ile katılımcıların ait olduğu faktör grubu belirlenmektedir. Kaiser-Guttman kriterine göre faktör adedi 4 kabul edilerek hazırlanan, katılımcıların hangi faktöre ait olduğunu belirten faktör yükleri tablosu Çizelge 3.9'da verilmiştir. Çizelgede belirtilen sayıların -1 ve +1'e yaklaşması durumu, katılımcıların o faktöre ait olduğunu belirtmektedir. Çizelge 3.9'da faktör yüklerinin yanında bulunan “X” değeri katılımcıların o faktöre ait olduğunu göstermektedir.

Çizelge 3.9'a göre Faktör 1-2 ve 4'e ikiden fazla katılımcı yerleşirken, Faktör 3'e yalnızca bir katılımcı yerleşmiştir. Her bir faktörün en az iki katılımcıya sahip olması önerildiği için, faktör sayısının 4 olamayacağı görülmektedir. Bu sebeple farklı faktör adet alternatifleri denenmiştir.

Çizelge 3.10'da faktör adedinin 3 olması durumunda oluşan faktör yükleri tablosu, Çizelge 3.11'de ise faktör adedinin 2 olması durumunda oluşan faktör yükleri tablosu görülmektedir. Faktör yüklerinin yanında bulunan “X” değeri katılımcıların o faktöre ait olduğunu göstermektedir. Tablolara bakıldığında her bir faktöre en az iki katılımcının yerleştiği belirlenmiştir. Bu sebeple Faktör sayısını 2 ya da 3 olmasını belirlemek için katılımcıların ortak varyans değerleri hesaplanmıştır.

Çizelge 3.9: Faktör sayısının 4 olması durumunda katılımcıların faktör yükleri.

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
B58G	0.48609	0.18146	0.44395	0.23291
CNE9	0.2764	0.71592X	-0.04225	-0.18001
FP3H	0.37172	0.06067	0.08665	0.73869X
G3PU	0.28929	0.68712X	-0.17155	0.23865
GLAG	0.72268X	0.13834	-0.06684	0.18095
JH50	0.79563X	0.05457	0.43004	0.02585
JHJD	0.02979	0.06634	0.94223X	0.03725
KDKH	-0.05161	0.55487X	0.18732	0.13891
KS2A	0.68392X	0.1459	-0.15332	0.36429
VYPQ	0.26386	0.61237X	0.33912	0.38567
WKYG	0.07926	0.66922X	0.05804	0.15147
WVKU	0.05567	0.20216	0.05244	0.80092X
WYHS	0.63518X	0.48079	0.1873	-0.01552

Çizelge 3.10 : Faktör sayısının 3 olması durumunda katılımcıların faktör yükleri.

	Factor 1	Factor 2	Factor 3
B58G	0.43196	0.19785	0.54296X
CNE9	0.09497	0.72453X	0.03709
FP3H	0.72662X	0.06618	0.1364
G3PU	0.38953	0.69142X	-0.11108
GLAG	0.6725	0.15685	0.1257
JH50	0.54275	0.08143	0.63376X
JHJD	-0.12542	0.07627	0.9059X
KDKH	0.00518	0.55387X	0.14494
KS2A	0.77282X	0.16095	0.01932
VYPQ	0.37065	0.61989X	0.36147
WKYG	0.1342	0.67052X	0.05537
WVKU	0.52908X	0.19768	0.00739
WYHS	0.43243	0.50076	0.35123

Çizelge 3.11 : Faktör sayısının 2 olması durumunda katılımcıların faktör yükleri.

	Factor 1	Factor 2
B58G	0.68552X	0.20624
CNE9	0.05915	0.67782X
FP3H	0.54997X	0.29231
G3PU	0.12375	0.79092X
GLAG	0.50485X	0.35671
JH50	0.8296X	0.12027
JHJD	0.63568X	-0.19325
KDKH	0.09601	0.46573X
KS2A	0.48209X	0.42239
VYPQ	0.48818	0.60693X
WKYG	0.09971	0.63918X
WVKU	0.32201	0.3693X
WYHS	0.52256	0.52472X

3.2.5.3 Faktörlerin ortak varyans değerlerinin hesaplanması

Faktörlerin ortak varyans yani “Communality” değerleri, saptanan faktörlerin herhangi bir Q-Sort tablosunu hangi ölçüde yansıttığı ile ilgilidir (Mullen ve diğ., 2022). Watts ve Stenner (2012)’ye göre, daha düşük ortak varyans değerine sahip olan faktörler, temsil ettiği Q-Sort tablolarını yani katılımcıları daha düşük ölçekte yansıtmaktadır. 0 ile 1 arasında değişen ortak varyans değerleri 1’e yaklaştıkça, katılımcıları daha yüksek düzeyde temsil etmektedir (Lutfallah ve Buchanan, 2019). Çizelge 3.12’de faktör adedinin 2 ve 3 olarak seçilmesi durumunda ortaya çıkan ortak varyans değerleri görülmektedir. Bu değerler 1’e yaklaştıkça katılımcıları daha yüksek düzeyde temsil edecektir. Çizelge 3.12’ye göre faktör adedi 2 ve 3 için değerler karşılaştırıldığında, her katılımcı düzeyinde faktör adedi 3’ün daha yüksek ortak varyans değerine sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuç neticesinde faktör adedi 3 olarak seçilmiş ve böylece 3 adet kullanıcı perspektifi tanımlanmıştır.

Çizelge 3.12 : Faktör adedinin 2 ve 3 olması durumunda ortak varyans değerleri.

	Ortak Varyans Değerleri (Factor Adedi 2)	Ortak Varyans Değerleri (Factor Adedi 3)
B58G	0.51247	0.52054
CNE9	0.46293	0.53533
FP3H	0.38791	0.55097
G3PU	0.64087	0.64214
GLAG	0.38211	0.49266
JH50	0.70269	0.70286
JHJD	0.44144	0.84221
KDKH	0.22612	0.3278
KS2A	0.41082	0.62353
VYPQ	0.60668	0.65231
WKYG	0.41849	0.47067
WVKU	0.24008	0.31905
WYHS	0.5484	0.56111



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde inşaat sektöründe iş zekası farkındalığı yaratmak ve proje yönetimindeki faydalarını göstermek amacıyla Q metodolojisi kullanılarak gerçekleştirilen çalışma sonucu elde edilen bulgular sunulurak; yapılan analizler sonucu ortaya çıkan her bir perspektif detaylı olarak açıklanmakta ve tartışılmaktadır.

4.1 Tanımlanan Kullanıcı Perspektifleri

Önceki bölümde uygulanan faktör analizi sonucunda, çalışma ile ilgili 3 adet perspektif tanımlanmaktadır. Tanımlanan bu perspektifler katılımcıların ortak görüşlerini yansıtan Q-Sort tablolarından oluşmaktadır. 3 adet perspektifin her biri detaylı olarak incelenerek katılımcıların iş zekasının inşaat sektöründeki faydalarına bakış açıları değerlendirilecektir.

Çizelge 3.10'da Faktör adedinin 3 olması durumunda katılımcıların faktör yükleri gösterilmektedir. Tabloya göre katılımcıların ait olduğu faktör grubu, sayıların yanında bulunan X işareti ile gösterilmektedir. Tablo detaylı bir şekilde incelendiğinde; Faktör 1'e yani 1. Perspektife 3 adet katılımcı, Faktör 2'ye yani 2. Perspektife 5 adet katılımcı, Faktör 3'e yani 3. Perspektife ise 3 adet katılımcı yerleşmiştir. Toplam 11 adet katılımcının faktörlere yerleştiği tabloda, 3 ana perspektiften farklı görüşe sahip 2 adet katılımcı ise hiçbir faktöre yerleşmemiştir.

Perspektiflerin her biri değerlendirilirken Q-sort tablosundaki pozitif/negatif yöndeki 5-3 arasındaki değerler yüksek önem derecesi, 2-1 arasındaki değerler orta önem derecesi ve 0 ise düşük önem derecesi olarak kabul edilmiştir.

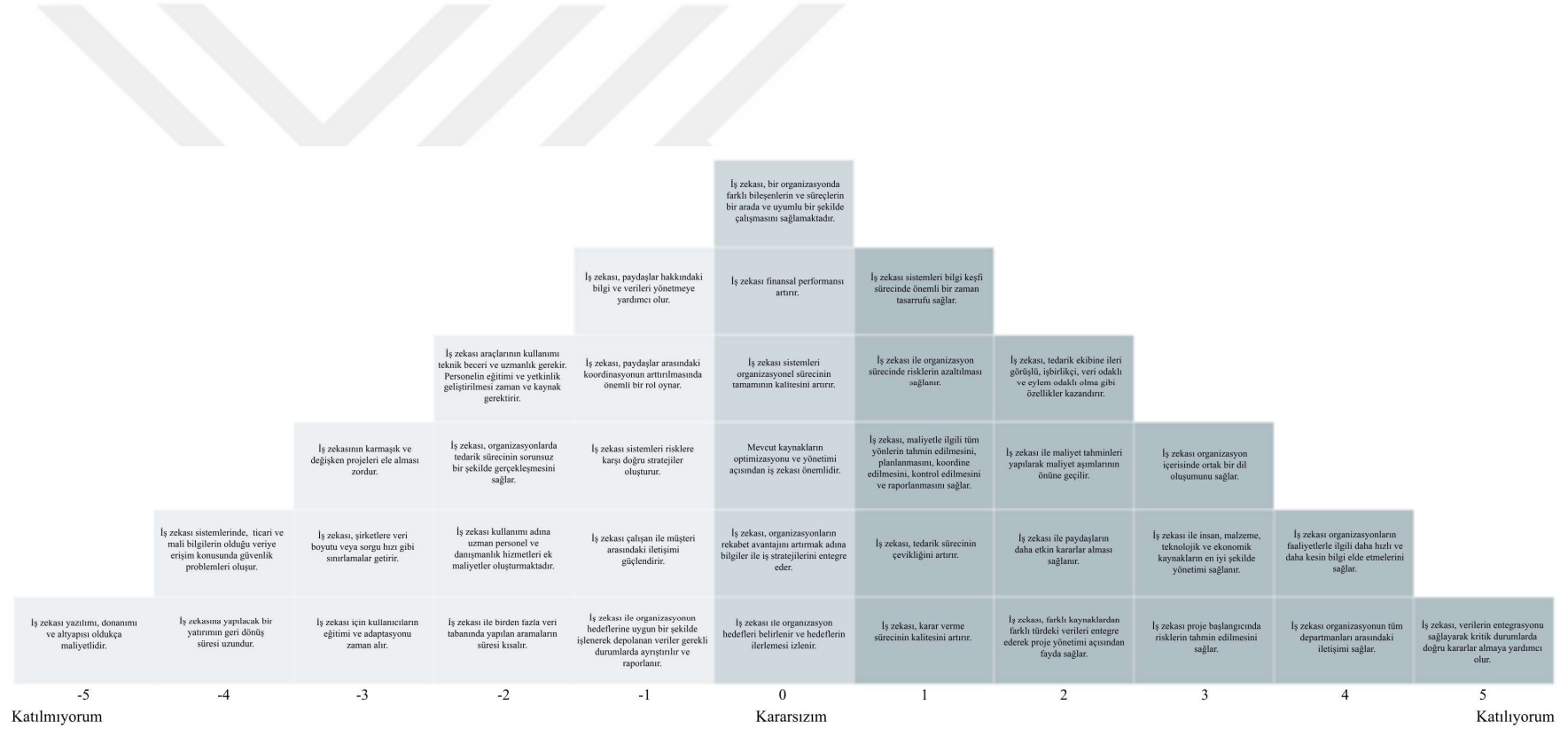
4.1.1 Perspektif 1: Entegrasyon ve iletişim yöneticileri

Perspektif 1, 3 katılımcının yerleştiği ilk perspektif grubudur. Bu perspektifin pozitif ve negatif yöndeki en yüksek önem derecesine sahip ifadeleri, ifade numarası, ifadenin dahil olduğu grup ve katılımcılar tarafından atanan katılma derecesi ile birlikte Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1: Perspektif 1'in en yüksek önem derecesine sahip ifadeleri.

İFADE GRUBU	İFADE	KATILMA DERECEİ
Entegrasyon Yönetimi	2- İş zekası, verilerin entegrasyonu sağlayarak kritik durumlarda doğru kararlar almaya yardımcı olur.	+5
İletişim Yönetimi	17- İş zekası organizasyonun tüm departmanları arasındaki iletişimi sağlar.	+4
Süre Yönetimi	8- İş zekası organizasyonların faaliyetlerle ilgili daha hızlı ve daha kesin bilgi elde etmelerini sağlar.	+4
Risk Yönetimi	20- İş zekası proje başlangıcında risklerin tahmin edilmesini sağlar	+3
Kaynak Yönetimi	16- İş zekası ile insan, malzeme, teknolojik ve ekonomik kaynakların en iyi şekilde yönetimi sağlanır	+3
İletişim Yönetimi	19- İş zekası organizasyon içerisinde ortak bir dil oluşumunu sağlar.	+3
Kısıtlama İfadesi	34- İş zekası için kullanıcıların eğitimi ve adaptasyonu zaman alır.	-3
Kısıtlama İfadesi	29- İş zekası, şirketlere veri boyutu veya sorgu hızı gibi sınırlamalar getirir.	-3
Kısıtlama İfadesi	35- İş zekasının karmaşık ve değişken projeleri ele alması zordur.	-3
Kısıtlama İfadesi	36- İş zekasına yapılacak bir yatırımın geri dönüş süresi uzundur.	-4
Kısıtlama İfadesi	30- İş zekası sistemlerinde, ticari ve mali bilgilerin olduğu veriye erişim konusunda güvenlik problemleri oluşur.	-4
Kısıtlama İfadesi	32- İş zekası yazılımı, donanımı ve altyapısı oldukça maliyetlidir.	-5

Şekil 4.1'de Perspektif 1 katılımcılarının oluşturduğu kompozit Q-Sort tablosu görülmektedir. Perspektif 1'e dahil olan katılımcılara göre iş zekasının sağladığı en büyük fayda, verilerin entegrasyonu sağlayarak kritik durumlarda doğru kararlar almaya yardımcı olmasıdır. Entegrasyon yönetimi alanında değerlendirilen bu ifade, literatür araştırması kısmında sıklıkla karşılaşılan iş zekasının karar verme üzerindeki olumlu etkisi ile bağdaşmaktadır. +5 puan ile en yüksek önem derecesine sahip olan ifadenin yer aldığı entegrasyon yönetimi bilgi alanı, ifade grupları bazında toplam puanların değerlendirildiği Çizelge 4.2'ye göre de en yüksek puana sahiptir. Proje entegrasyonu, proje faaliyetleri arasında uygun koordinasyonun oluşmasını sağlamaktadır. Bu nedenle, entegrasyon yönetiminin proje başarısı üzerindeki etkisi



Şekil 4.1 : Perspektif 1'e ait Q-Sort Tablosu.

iyi anlaşılmalıdır (Demirkese ve Ozorhon, 2017). Perspektif 1 katılımcılarına göre, iş zekasının inşaat sektöründe kullanımının sağladığı en büyük katkı entegrasyon yönetimi bilgi alanı içindir ve katılımcılar çalıştıkları organizasyonlarda iş zekasını entegrasyon yönetimi açısından yaygın bir şekilde kullanmaktadır.

Çizelge 4.2: Perspektif 1 için ifade gruplarının aldığı toplam puanlar.

İfade Grupları	Toplam Puan
Entegrasyon Yönetimi İfadeleri	7
İletişim Yönetimi İfadeleri	6
Süre Yönetimi İfadeleri	3
Maliyet Yönetimi İfadeleri	3
Kaynak Yönetimi İfadeleri	3
Risk Yönetimi İfadeleri	3
Kalite Yönetimi İfadeleri	1
Tedarik Yönetimi İfadeleri	1
Paydaş Yönetimi İfadeleri	0
Kapsam Yönetimi İfadeleri	-1
Kısıtlama İfadeleri	-26

Entegrasyon yönetiminden sonra en çok puana sahip ifade grubu iletişim yönetimi olmuştur. Badir ve diğerleri (2012), iletişim yönetiminin geliştirilmiş proje performansının ana bileşenlerinden biri olduğunu belirtmiştir. Yüksek önem derecesine sahip puan grubunda da iki adet ifadesi bulunan iletişim yönetimi grubu, Perspektif 1 katılımcılarının iş zekasını iletişim yönetimi alanında da sıkça kullandıklarını göstermektedir. Perspektif 1 katılımcılarına göre iş zekası, organizasyon departmanları arasındaki iletişimi geliştirmekte ve ortak dil oluşumuna katkı sağlamaktadır. Bu sebeple iki bilgi alanını diğer bilgi alanlarına göre öne çıkaran Perspektif 1 katılımcılarına “Entegrasyon ve İletişim Yöneticileri” takma adı verilmiştir. Bu iki ifade grubuna ek olarak Süre, Risk ve Kaynak yönetimi bilgi alanlarında da yüksek önem derecesine sahip ifadeler bulunmaktadır.

Entegrasyon ve İletişim Yöneticilerinin görüşlerine dayanarak, tüm ifadeler birlikte değerlendirildiğinde Çizelge 4.2’ye göre paydaş ve kapsam yönetimi bilgi alanları haricindeki tüm bilgi alanlarının toplam puanları 0’dan büyüktür. Paydaş yönetimi bilgi alanı toplamda 0 puan alırken, kapsam yönetimi bilgi alanı ise -1 puan almıştır.

10 adet bilgi alanı içerisinde 8 tanesinin pozitif değeri alması, katılımcı grubun çeşitli alan ve uygulamalarda iş zekasını oldukça faydalı bulduklarını, profesyonel iş yaşamlarında da aktif olarak bu faydalarla karşılaşarak organizasyon sürecini kolaylaştırdıklarını göstermektedir. Yine bu sonuca göre iş zekası; proje yönetiminin her bir aşamasında oldukça belirgin katkılar sunmakta, proje yöneticilerinin süreç boyunca karşılaştıkları birçok sorunu ortadan kaldırmaktadır.

Yüksek önem derecesine sahip ifadelerle bakıldığında, negatif yönde yerleştirilen ifadelerin hepsi iş zekasının organizasyon açısından kısıtlamaları ile ilgilidir. Ayrıca kısıtlama ifadelerinin aldığı toplam puana bakıldığında -26 puan ile en düşük puana sahip grubun kısıtlama ifadeleri grubu olduğu görülmektedir. Bu durum Entegrasyon ve İletişim Yöneticilerinin, iş zekasının inşaat sektöründe herhangi bir kısıtlamaya mahal vermeyeceği yönünde görüş bildirdiklerini göstermektedir. Katılımcılar iş zekasının organizasyonlar açısından herhangi bir kısıtlamaya sebep olmayacağına inanmaktadır.

Entegrasyon ve İletişim Yöneticilerine göre iş zekası organizasyonlara yazılım, donanım ve altyapı bakımından ek maliyetler getirmez, herhangi bir organizasyon verisine erişim konusunda güvenlik problemi oluşturmaz (Bu durum iş zekasının güvenilir bir uygulama olduğunu göstermektedir.), iş zekasına yapılacak bir yatırımın geri dönüş süresi kısadır, iş zekası değişik ve karmaşık projeleri de ele alabilir, veri boyutu veya soru hızı gibi kısıtlamalar getirmez ve iş zekası kullanımı için çalışanların eğitimi ve adaptasyonu hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir.

4.1.2 Perspektif 2: Süre yöneticileri

Perspektif 2, 5 katılımcının yerleştiği en kalabalık perspektif grubu olması sebebiyle en yaygın perspektif olarak kabul edilmiştir. Bu perspektifin pozitif ve negatif yöndeki en yüksek önem derecesine sahip ifadeleri, ifade numarası, ifadenin yer aldığı grup ve katılımcılar tarafından atanan katılma derecesi ile birlikte Çizelge 4.3'te verilmiştir.

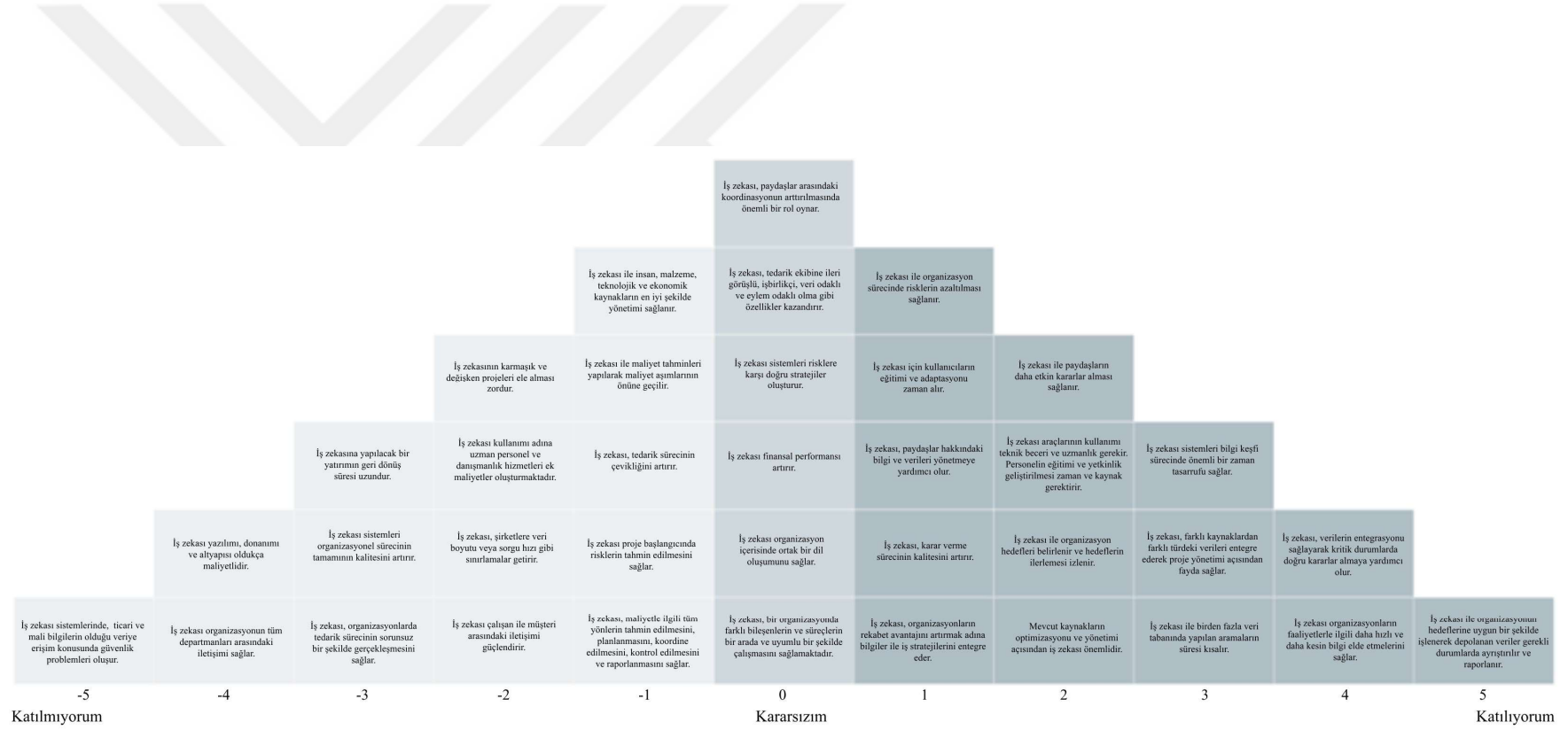
Şekil 4.2'de Perspektif 2 katılımcılarının oluşturduğu kompozit Q-Sort tablosu görülmektedir. Perspektif 2 katılımcılarına göre iş zekasının sağladığı en büyük fayda, verileri organizasyon hedeflerine uygun bir şekilde işleyerek depolaması, bu verileri gerekli durumlarda ayrıştırması ve raporlamasıdır. Bu ifade kapsam yönetimi bilgi alanına ait bir ifade olup, kapsam yönetimi bilgi alanı ise ifade grupları bazında toplam puanların değerlendirildiği Çizelge 4.4'e göre en yüksek puana sahip 3. bilgi alanıdır.

Çizelge 4.3: Perspektif 2'nin en yüksek önem derecesine sahip ifadeleri.

İFADE GRUBU	İFADE	KATILMA DERECEİ
Kapsam Yönetimi	6- İş zekası ile organizasyonun hedeflerine uygun bir şekilde işlenerek depolanan veriler gerekli durumlarda ayrıştırılır ve raporlanır.	+5
Entegrasyon Yönetimi	2- İş zekası, verilerin entegrasyonu sağlayarak kritik durumlarda doğru kararlar almaya yardımcı olur.	+4
Süre Yönetimi	8- İş zekası organizasyonların faaliyetlerle ilgili daha hızlı ve daha kesin bilgi elde etmelerini sağlar.	+4
Entegrasyon Yönetimi	1- İş zekası, farklı kaynaklardan farklı türdeki verileri entegre ederek proje yönetimi açısından fayda sağlar.	+3
Süre Yönetimi	7- İş zekası sistemleri bilgi keşfi sürecinde önemli bir zaman tasarrufu sağlar.	+3
Süre Yönetimi	9- İş zekası ile birden fazla veri tabanında yapılan aramaların süresi kısalmır.	+3
Kalite Yönetimi	14- İş zekası sistemleri organizasyonel sürecin tamamının kalitesini artırır.	-3
Tedarik Yönetimi	23- İş zekası, organizasyonlarda tedarik sürecinin sorunsuz bir şekilde gerçekleşmesini sağlar.	-3
Kısıtlama İfadesi	36- İş zekasına yapılacak bir yatırımın geri dönüş süresi uzundur.	-3
İletişim Yönetimi	17- İş zekası organizasyonun tüm departmanları arasındaki iletişimi sağlar.	-4
Kısıtlama İfadesi	32- İş zekası yazılımı, donanımı ve altyapısı oldukça maliyetlidir.	-4
Kısıtlama İfadesi	30- İş zekası sistemlerinde, ticari ve mali bilgilerin olduğu veriye erişim konusunda güvenlik problemleri oluşur.	-5

Fageha ve Aibinu (2013), etkili kapsam yönetiminin proje sonucuna doğrudan etkisi olduğunu belirtmiştir. Kapsam yönetimi bilgi alanının toplam puanı ile sıralamadaki ilk iki bilgi alanının (Süre ve Entegrasyon bilgi alanı) toplam puanı arasında belirgin bir fark olmaması, Perspektif 2 katılımcılarının kapsam yönetimi konusunda iş zekasını oldukça yaygın bir şekilde kullandıklarını ve iş zekasından bu alanda fayda gördüklerini göstermektedir.

Perspektif 2 katılımcılarının en fazla puan verdiği bilgi alanı süre yönetimi olmuştur. Oldukça yüksek bir puana sahip olan süre yönetiminin, en yüksek önem derecesine sahip 3 ifadesi de bulunmaktadır. Perspektif 2 katılımcılarına göre iş zekası ile hızlı ve kesin bilgiler edilerek zaman tasarrufu sağlanır, ayrıca birden fazla veri tabanında



Şekil 4.2: Perspektif 2'ye ait Q-Sort Tablosu.

yapılan aramaların süresi kısalmır. Böylece organizasyonlar açısından büyük bir sorun teşkil eden gecikmeler önlenmiş olur. Ayrıca etkili süre yönetiminin artırılmış proje performansı üzerindeki etkisi kaçınılmazdır (Ngacho ve Das, 2014). Perspektif 2 katılımcılarının görüşleri doğrultusunda hem en yüksek toplam puana sahip bilgi alanının süre yönetimi olması hem de yüksek önem derecesine sahip 3 ifadenin de bu bilgi alanında bulunması, katılımcıların iş zekasında süre yönetimi bilgi alanını öne çıkardıklarını göstermektedir. Bu sebeple Perspektif 2 katılımcılarına “Süre Yöneticileri” takma adı verilmiştir.

Çizelge 4.4: Perspektif 2 için ifade gruplarının aldığı toplam puanlar.

İfade Grupları	Toplam Puan
Süre Yönetimi İfadeleri	10
Entegrasyon Yönetimi İfadeleri	8
Kapsam Yönetimi İfadeleri	7
Paydaş Yönetimi İfadeleri	3
Kaynak Yönetimi İfadeleri	1
Risk Yönetimi İfadeleri	0
Maliyet Yönetimi İfadeleri	-2
Kalite Yönetimi İfadeleri	-2
Tedarik Yönetimi İfadeleri	-4
İletişim Yönetimi İfadeleri	-6
Kısıtlama İfadeleri	-15

Süre yöneticilerinin +4 puan ile yüksek önem derecesine yerleştirdikleri bir diğer ifade, entegrasyon yönetimi bilgi alanına aittir. Entegrasyon ve iletişim yöneticileri grubu ile paralel bir şekilde aynı ifadeye öncelik vermeleri, iş zekasının entegrasyon yönetimi açısından faydalarını destekler niteliktedir. Toplam puan bazında 2. Sıraya yerleşen entegrasyon yönetimi bilgi alanı, sağladığı faydalar ve iş zekası desteği ile organizasyonlara sayısız katkı sağlamaktadır.

Süre yöneticilerinin görüşlerine dayanarak, tüm ifadeler birlikte değerlendirildiğinde Çizelge 4.4’e göre maliyet, kalite, tedarik ve iletişim yönetimi bilgi alanları negatif toplam puana sahiptir, bu bilgi alanları haricindeki tüm bilgi alanlarının toplam puanları 0’dan büyüktür. Risk yönetimi bilgi alanı ise toplamda 0 puana sahiptir.

Negatif toplam puana sahip bilgi alanlarının birkaç ifadesi de yüksek önem derecesine sahip ifadelerde -4 ve -3 gibi yüksek puanlar almıştır. Tabloya göre süre yöneticileri, süre, entegrasyon, kapsam, paydaş ve kaynak yönetimi bilgi alanları olmak üzere bilgi alanlarının yarısını iş zekası desteğiyle yönetmekte ve süreçleri kolaylaştırmaktadır. Katılımcılar özellikle süre, entegrasyon ve kapsam yönetimi bilgi alanlarında oldukça yüksek puanlar vererek, iş zekasını çalıştıkları şirketlerde kullandıklarını göstermişlerdir.

Çizelge 4.4'deki toplam puanlara bakıldığında, en düşük puana sahip ifade grubunun kısıtlama ifadeleri olduğu görülmüştür. Oldukça düşük puana sahip bu grupta, iş zekasının organizasyonlar açısından getirebileceği kısıtlamalar yer almaktadır. Katılımcıların bu ifade grubuna düşük katılım derecesini ifade eden düşük puanları vermeleri, iş zekasının organizasyonlar açısından herhangi bir kısıtlamaya sebep olmayacağı, organizasyonlara olumsuz bir getirisinin bulunmayacağı şeklinde görüşleri olduğunu kanıtlamaktadır.

4.1.3 Perspektif 3: Maliyet ve kapsam yöneticileri

Perspektif 3, 3 katılımcının yerleştiği son perspektif grubudur. Bu perspektifin pozitif ve negatif yönlerdeki en yüksek önem derecesine sahip ifadeleri, ifade numarası, ifadenin dahil olduğu grup ve katılımcılar tarafından atanan katılma derecesi ile birlikte Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Şekil 4.3'de Perspektif 3 katılımcılarının oluşturduğu kompozit Q-Sort tablosu görülmektedir. Perspektif 3 katılımcılarına göre iş zekasının sağladığı en büyük fayda Perspektif 2 katılımcıları ile paralel olarak, verileri organizasyon hedeflerine uygun bir şekilde işleyerek depolaması, bu verileri gerekli durumlarda ayrıştırması ve raporlamasıdır. Bu ifade kapsam yönetimi bilgi alanına ait bir ifade olup, kapsam yönetimi bilgi alanı ise ifade grupları bazında toplam puanların değerlendirildiği Çizelge 4.6'ya göre en yüksek puana sahip 2. bilgi alanıdır. Kapsam yönetimi bilgi alanının aldığı toplam puan olan +8 ile, birinci sıradaki bilgi alanı olan maliyet yönetimi arasındaki fark yalnızca 1 puandır. Ayrıca yüksek önem derecesine sahip ifadeler arasında +3 puan ile kapsam yönetimine ait bir ifade de bulunmaktadır.

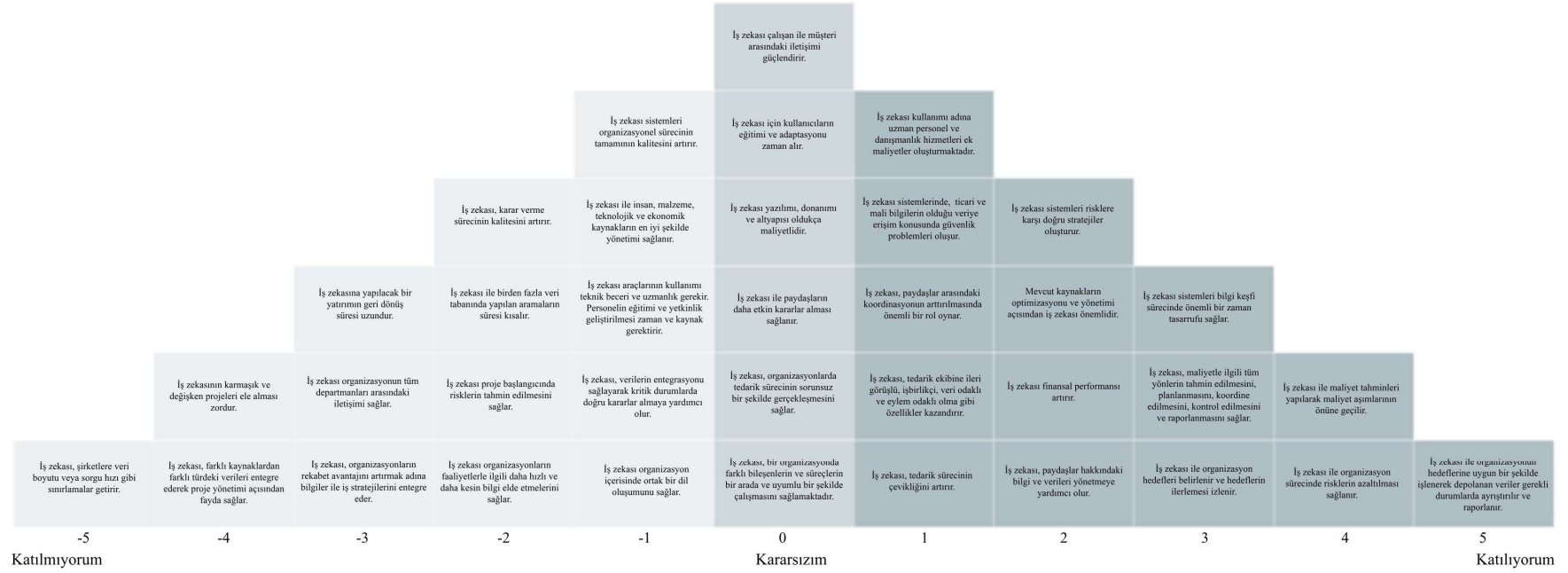
Katılımcılar iş zekasını kullanarak organizasyon hedeflerini belirlenmekte ve bu hedeflerin ilerlemesini izlemektedir. Bu sonuca göre perspektif 3 grubu katılımcıları; iş zekası araçlarını kullanarak kapsam yönetimi alanında çeşitli faydalar görmektedir.

Katılımcılar, iş zekasını kullanarak proje kapsamını daha etkili bir şekilde yönetebilirler.

Çizelge 4.5: Perspektif 3'ün en yüksek önem derecesine sahip ifadeleri.

İFADE GRUBU	İFADE	KATILMA DERECEŚİ
Kapsam Yönetimi	6- İş zekası ile organizasyonun hedeflerine uygun bir şekilde işlenerek depolanan veriler gerekli durumlarda ayrıştırılır ve raporlanır.	+5
Maliyet Yönetimi	11- İş zekası ile maliyet tahminleri yapılarak maliyet aşımalarının önüne geçilir.	+4
Risk Yönetimi	21- İş zekası ile organizasyon sürecinde risklerin azaltılması sağlanır.	+4
Maliyet Yönetimi	12- İş zekası, maliyetle ilgili tüm yönlerin tahmin edilmesini, planlanmasını, koordine edilmesini, kontrol edilmesini ve raporlanmasını sağlar.	+3
Süre Yönetimi	7- İş zekası sistemleri bilgi keşfi sürecinde önemli bir zaman tasarrufu sağlar.	+3
Kapsam Yönetimi	5- İş zekası ile organizasyon hedefleri belirlenir ve hedeflerin ilerlemesi izlenir.	+3
İletişim Yönetimi	17- İş zekası organizasyonun tüm departmanları arasındaki iletişimi sağlar.	-3
Entegrasyon Yönetimi	3- İş zekası, organizasyonların rekabet avantajını artırmak adına bilgiler ile iş stratejilerini entegre eder.	-3
Kısıtlama İfadesi	36- İş zekasına yapılacak bir yatırımın geri dönüş süresi uzundur.	-3
Entegrasyon Yönetimi	1- İş zekası, farklı kaynaklardan farklı türdeki verileri entegre ederek proje yönetimi açısından fayda sağlar.	-4
Kısıtlama İfadesi	35- İş zekasının karmaşık ve değişken projeleri ele alması zordur.	-4
Kısıtlama İfadesi	29- İş zekası, şirketlere veri boyutu veya sorgu hızı gibi sınırlamalar getirir.	-5

+4 puana sahip olan “iş zekası ile maliyet tahminleri yapılarak maliyet aşımalarının önüne geçilir.” ifadesi, Çizelge 4.6'daki en yüksek toplam puana sahip olan maliyet yönetimi bilgi alanına aittir. Aynı zamanda bu alan, yüksek önem derecesine sahip başka bir ifadeye de sahiptir. Katılımcılara göre iş zekası, maliyetle ilgili tüm yönlerin tahmin edilmesini, planlanmasını, koordine edilmesini, kontrol edilmesini ve raporlanmasını sağlamaktadır. Maliyet yönetimi, organizasyonlarda karlılık ve



Şekil 4.3: Perspektif 3'e ait Q-Sort Tablosu.

sürdürülebilirlik için kritik öneme sahiptir; ayrıca bütçe kontrolü ve verimlilik artışı sağlamaktadır. Organizasyonların kritik dönemlerine yön veren bu bilgi alanı, perspektif 3 katılımcıları için iş zekası desteğiyle yürütülmekte ve böylece sürecin kolaylaşması sağlanmaktadır.

Çizelge 4.6: Perspektif 3 için ifade gruplarının aldığı toplam puanlar.

İfade Grupları	Toplam Puan
Maliyet Yönetimi	9
Kapsam Yönetimi	8
Risk Yönetimi	4
Paydaş Yönetimi	3
Tedarik Yönetimi	2
Kaynak Yönetimi	1
Süre Yönetimi	-1
Kalite Yönetimi	-3
İletişim Yönetimi	-4
Entegrasyon Yönetimi	-8
Kısıtlama İfadeleri	-11

Perspektif 3 katılımcılarına göre, +4 puana sahip diğer ifade risk yönetimi bilgi alanına sahip olan iş zekası ile organizasyon risklerinin azaltılmasıdır. Çizelge 4.6'daki toplam puanlar değerlendirildiğinde, risk yönetimi bilgi alanı 3. Sırada yer almaktadır. Ancak risk yönetimi bilgi alanı toplam puanı, maliyet ve kapsam yönetimi bilgi alanlarına göre oldukça düşüktür. Bu durum katılımcıların Maliyet ve Kapsam yönetimi bilgi alanlarına öncelik verdiklerini bir kez daha kanıtlamaktadır.

Perspektif 3 katılımcılarının fikir birliği doğrultusunda önem verdikleri ilk iki ifade olan Maliyet ve Kapsam Yönetimi, sahip olduğu yüksek önem derecesindeki ifadelerle birlikte düşünüldüğünde, iki bilgi alanını öne çıkaran Perspektif 3 katılımcılarına “Maliyet ve Kapsam Yöneticileri” takma adı verilmiştir.

Maliyet ve Kapsam Yöneticileri, çeşitli puanlar verdikleri ifadelere süre, kalite, iletişim ve entegrasyon yönetimi bilgi alanlarında negatif toplam puan atamışlardır. Yüksek önem derecesine sahip negatif yöndeki ifadeler değerlendirildiğinde de bu kısma, iletişim ve entegrasyon yönetiminden birkaç ifade yerleştirmişlerdir. Bu durum

katılımcıların özellikle entegrasyon ve iletişim yönetimi süreçlerinde iş zekasını kullanmadıklarını veya faydasını görmediklerini göstermektedir.

Çizelge 4.6'daki toplam puanlara bakıldığında, en düşük puana sahip ifade grubunun diğer perspektif gruplarında karşılaştığı gibi kısıtlama ifadeleri olduğu görülmüştür. Bu ifade grubunu negatif yönde ve düşük puanda yerleştiren katılımcılar, iş zekasının organizasyonlar açısından olumsuz etkiye sahip olmadığına yönelik bir algıyı yansıtmaktadır. İş zekasının organizasyonlar için potansiyel faydalarının daha ağır bastığına ve katılımcıların bu alana ilişkin olumsuz bir bakış açısına sahip olmadığına işaret etmektedir.

4.2 Perspektifler Arası Korelasyon

Bölüm 4.1'de her bir perspektif detaylı olarak açıklandıktan sonra perspektifler arasındaki benzerliklere odaklanılmıştır. İlk olarak değerlendirilen korelasyon matrisi ile tanımlanan perspektifler arasındaki benzerlikler ifade edilmiştir. Korelasyon matrisinde, perspektiflerin ikişerli kesişiminde bulunan -1 ile +1 arasında değişen sayılar görülmektedir. Kesişim değerinin +1 olması iki perspektifin tamamen aynı olduğunu, -1 olması ise iki perspektifin tamamen zıt olduğunu belirtmektedir. Sayılar +1'e yaklaştıkça iki perspektifin benzerlik oranı artmaktadır. Perspektifler arasındaki benzerliğin düşük olması, başarılı bir Q metodolojisi sonuçlarını göstermektedir (Altuntaş Şenyurt, 2023). Çizelge 4.7'de perspektifler arasındaki korelasyon matrisi gösterilmektedir.

Çizelge 4.7: Perspektifler arası korelasyon matrisi.

	Perspektif 1	Perspektif 2	Perspektif 3
Perspektif 1	1	0.46661	0.19263
Perspektif 2	0.46661	1	0.23723
Perspektif 3	0.19263	0.23723	1

Perspektifler arası korelasyon matrisi tablosuna bakıldığında, kesişim değerlerinin +1'den oldukça uzak olduğu görülmektedir. En büyük fark perspektif 1 ve perspektif 3 arasında olup, bu perspektifler arasındaki benzerlik oranı oldukça düşüktür. Korelasyon matrisinde en düşük farkın olduğu perspektifler ise 1 ve 2'dir. Ancak 1 ve

2 perspektifleri arasındaki kesişim değerinin bile 1'den oldukça uzak olduğu görülmektedir. Bu durum perspektifler arasındaki benzerliğin düşük olduğunu ve dolayısıyla başarılı bir Q metodolojisi sonucunu göstermektedir.

4.3 Ortak ve Ayırt Edici İfadeler

Perspektifler arasındaki benzerlik ve farklılıklara odaklanmak amacıyla, ortak ve ayırt edici ifadeleri değerlendirmek önemlidir. Ortak ifadeler her bir perspektifin benzer katılım derecesi ile puan atadığı ifadelerdir. Ayırt edici ifadeler ise, diğer perspektiflere göre farklı katılım derecesi atanan ifadelerdir. Perspektif katılımcılarının bakış açılarını tam olarak saptamak amacıyla ortak ve ayırt edici ifadeler incelenmelidir. Çizelge 4.8'de çalışma sonucunda elde edilen 3 adet perspektifin ifade dizisi ve her bir ifadeye atanan katılım derecesi görülmektedir. Tablo ile ortak ve ayırt edici ifadeler belirlenerek katılımcıların bakış açıları detaylı olarak saptanmaktadır.

Perspektif 1: Entegrasyon ve İletişim Yöneticileri için benzer ifadelerden oluşan “ortak ifadeler” listesi, ifade numarası ile birlikte aşağıda verilmiştir:

4- İş zekası, bir organizasyonda farklı bileşenlerin ve süreçlerin bir arada ve uyumlu bir şekilde çalışmasını sağlamaktadır.

10- İş zekası finansal performansı artırır.

28- İş zekası ile paydaşların daha etkin kararlar alması sağlanır.

35- İş zekasının karmaşık ve değişken projeleri ele alması zordur.

Sonuçlar incelendiğinde tüm perspektifler, entegrasyon yönetimi bilgi alanına ait bir fayda olan “iş zekasının organizasyonda farklı bileşenlerin ve süreçlerin bir arada ve uyumlu bir şekilde çalışmasını sağlama” ifadesi ile ilgili hemfikir bir şekilde kararsız bir tutum sergilemişlerdir. Ayrıca Perspektif 1, “iş zekasının finansal performansı artırması” durumunu Perspektif 2 ile görüş birliğine vararak kararsız şekilde, “paydaşların daha etkin kararlar almasını sağlama” durumunu da yine Perspektif 2 ile görüş birliğine vararak pozitif yönde orta önem düzeyinde önceliklendirmiştir. Son olarak iş zekasının organizasyonlar açısından bir kısıtlaması olan “karmaşık ve değişken projeleri ele almadaki zorluğu”, tüm perspektifler açısından negatif yönde yüksek önem derecesindedir, yani perspektifler bu ifadeye katılmamaktadır.

Çizelge 4.8: 3 adet perspektif için oluşturulan ifade dizisi tablosu.

Q İfadeleri	Perspektif 1	Perspektif 2	Perspektif 3
1 İş zekası, farklı kaynaklardan farklı türdeki verileri entegre ederek proje yönetimi açısından fayda sağlar.	2	3	-4
2 İş zekası, verilerin entegrasyonu sağlayarak kritik durumlarda doğru kararlar almaya yardımcı olur.	5	4	-1
3 İş zekası, organizasyonların rekabet avantajını artırmak adına bilgiler ile iş stratejilerini entegre eder.	0	1	-3
4 İş zekası, bir organizasyonda farklı bileşenlerin ve süreçlerin bir arada ve uyumlu bir şekilde çalışmasını sağlamaktadır.	0	0	0
5 İş zekası ile organizasyon hedefleri belirlenir ve hedeflerin ilerlemesi izlenir.	0	2	3
6 İş zekası ile organizasyonun hedeflerine uygun bir şekilde işlenerek depolanan veriler gerekli durumlarda ayrıştırılır ve raporlanır.	-1	5	5
7 İş zekası sistemleri bilgi keşfi sürecinde önemli bir zaman tasarrufu sağlar.	1	3	3
8 İş zekası organizasyonların faaliyetlerle ilgili daha hızlı ve daha kesin bilgi elde etmelerini sağlar.	4	4	-2
9 İş zekası ile birden fazla veri tabanında yapılan aramaların süresi kısalmır.	-2	3	-2
10 İş zekası finansal performansı artırır.	0	0	2
11 İş zekası ile maliyet tahminleri yapılarak maliyet aşımalarının önüne geçilir.	2	-1	4
12 İş zekası, maliyetle ilgili tüm yönlerin tahmin edilmesini, planlanmasını, koordine edilmesini, kontrol edilmesini ve raporlanmasını sağlar.	1	-1	3
13 İş zekası, karar verme sürecinin kalitesini artırır.	1	1	-2
14 İş zekası sistemleri organizasyonel sürecinin tamamının kalitesini artırır.	0	-3	-1
15 Mevcut kaynakların optimizasyonu ve yönetimi açısından iş zekası önemlidir.	0	2	2
16 İş zekası ile insan, malzeme, teknolojik ve ekonomik kaynakların en iyi şekilde yönetimi sağlanır.	3	-1	-1
17 İş zekası organizasyonun tüm departmanları arasındaki iletişimi sağlar.	4	-4	-3
18 İş zekası çalışan ile müşteri arasındaki iletişimi güçlendirir.	-1	-2	0
19 İş zekası organizasyon içerisinde ortak bir dil oluşumunu sağlar.	3	0	-1

Çizelge 4.8 (devam): 3 adet perspektif için oluşturulan ifade dizisi tablosu.

Q İfadeleri	Perspektif 1	Perspektif 2	Perspektif 3
20 İş zekası proje başlangıcında risklerin tahmin edilmesini sağlar.	3	-1	-2
21 İş zekası ile organizasyon sürecinde risklerin azaltılması sağlanır.	1	1	4
22 İş zekası sistemleri risklere karşı doğru stratejiler oluşturur.	-1	0	2
23 İş zekası, organizasyonlarda tedarik sürecinin sorunsuz bir şekilde gerçekleşmesini sağlar.	-2	-3	0
24 İş zekası, tedarik ekibine ileri görüşlü, işbirlikçi, veri odaklı ve eylem odaklı olma gibi özellikler kazandırır.	2	0	1
25 İş zekası, tedarik sürecinin çevikliğini artırır.	1	-1	1
26 İş zekası, paydaşlar arasındaki koordinasyonun artırılmasında önemli bir rol oynar.	-1	0	1
27 İş zekası, paydaşlar hakkındaki bilgi ve verileri yönetmeye yardımcı olur.	-1	1	2
28 İş zekası ile paydaşların daha etkin kararlar alması sağlanır.	2	2	0
29 İş zekası, şirketlere veri boyutu veya sorgu hızı gibi sınırlamalar getirir.	-3	-2	-5
30 İş zekası sistemlerinde, ticari ve mali bilgilerin olduğu veriye erişim konusunda güvenlik problemleri oluşur.	-4	-5	1
31 İş zekası araçlarının kullanımı teknik beceri ve uzmanlık gerekir. Personelin eğitimi ve yetkinlik geliştirilmesi zaman ve kaynak gerektirir.	-2	2	-1
32 İş zekası yazılımı, donanımı ve altyapısı oldukça maliyetlidir.	-5	-4	0
33 İş zekası kullanımı adına uzman personel ve danışmanlık hizmetleri ek maliyetler oluşturmaktadır.	-2	-2	1
34 İş zekası için kullanıcıların eğitimi ve adaptasyonu zaman alır.	-3	1	0
35 İş zekasının karmaşık ve değişken projeleri ele alması zordur.	-3	-2	-4
36 İş zekasına yapılacak bir yatırımın geri dönüş süresi uzundur.	-4	-3	-3

Perspektif 1: Entegrasyon ve İletişim Yöneticilerini diğer perspektiflerden ayıran “ayırt edici ifadeler” listesi, ifade numarası ile birlikte aşağıda verilmiştir:

6- İş zekası ile organizasyonun hedeflerine uygun bir şekilde işlenerek depolanan veriler gerekli durumlarda ayrıştırılır ve raporlanır.

16- İş zekası ile insan, malzeme, teknolojik ve ekonomik kaynakların en iyi şekilde yönetimi sağlanır.

17- İş zekası organizasyonun tüm departmanları arasındaki iletişimi sağlar.

19- İş zekası organizasyon içerisinde ortak bir dil oluşumunu sağlar.

20- İş zekası proje başlangıcında risklerin tahmin edilmesini sağlar.

34- İş zekası için kullanıcıların eğitimi ve adaptasyonu zaman alır.

Perspektif 1- Entegrasyon ve İletişim Yöneticilerini diğer perspektiflerden ayıran en belirgin ifade iletişim yönetimi bilgi alanına ait “iş zekasının tüm departmanlar arasındaki iletişimi sağlaması” ifadesidir. Perspektif 1 grubu için pozitif yönde yüksek önem derecesine (katılıyorum) atanan bu ifade, diğer perspektifler için negatif yönde yüksek önem derecesine (katılmıyorum) sahiptir. Bir diğer belirgin ifade ise, “iş zekası ile organizasyon hedeflerine uygun bir şekilde işlenerek depolanan verilerin gerekli durumlarda ayrıştırılması ve raporlanması”dır. Bu ifade diğer perspektiflerde +5 derecesindeki tek kutuya yerleştirilmişken, perspektif 1 kullanıcıları tarafından önemsiz bulunmuştur.

“Kaynakların en iyi şekilde yönetimi”, “organizasyon içerisinde ortak bir dil oluşumunun sağlanması” ve “proje başlangıcında risklerin tahmin edilmesi” konularında iş zekası desteği, yalnızca Perspektif 1 kullanıcılarının katıldıkları bir ifade iken, diğer perspektifler için negatif yönde düşük önem derecesindedir. İş zekası ile ilgili bir kısıtlama ifadesi olan “iş zekası için kullanıcıların eğitimi ve adaptasyonu zaman alır” cümlesine ise Perspektif 1 harici kullanıcılar düşük düzeyde katılmış ya da kararsız kalmışken, Perspektif 1 kullanıcıları yüksek düzeyde katılmamıştır. Perspektif 1 kullanıcıları çalıştıkları organizasyonlarda, iş zekası ile ilgili böyle bir kısıtlamaya rastlamamıştır.

Perspektif 2: Süre Yöneticileri için benzer ifadelerden oluşan “ortak ifadeler” listesi, ifade numarası ile birlikte aşağıda verilmiştir:

4- İş zekası, bir organizasyonda farklı bileşenlerin ve süreçlerin bir arada ve uyumlu bir şekilde çalışmasını sağlamaktadır.

7- İş zekası sistemleri bilgi keşfi sürecinde önemli bir zaman tasarrufu sağlar.

10- İş zekası finansal performansı artırır.

15- Mevcut kaynakların optimizasyonu ve yönetimi açısından iş zekası önemlidir.

28- İş zekası ile paydaşların daha etkin kararlar alması sağlanır.

36- İş zekasına yapılacak bir yatırımın geri dönüş süresi uzundur.

Sonuçlara göre, Perspektif 2 katılımcıları “iş zekasının bilgi keşfi sürecinde önemli bir zaman tasarrufu sağlaması” konusunda Perspektif 3 ile aynı görüşe sahip olup; pozitif yönde yüksek önem derecesinde, “mevcut kaynakların optimizasyonu ve yönetimi açısından iş zekasının önemi” konusunda da yine Perspektif 3 ile aynı görüşe sahip olup; pozitif yönde düşük önem derecesinde puanlar atamıştır. “İş zekasına yapılacak bir yatırımın geri dönüş süresinin uzunluğu” konusuna da tüm katılımcılar yüksek önem düzeyinde “katılmıyorum” görüşü belirtmiştir.

Perspektif 2: Süre Yöneticilerini diğer perspektiflerden ayıran “ayırt edici ifadeler” listesi, ifade numarası ile birlikte aşağıda verilmiştir:

9- İş zekası ile birden fazla veri tabanında yapılan aramaların süresi kısalmır.

11- İş zekası ile maliyet tahminleri yapılarak maliyet aşımalarının önüne geçilir.

12- İş zekası, maliyetle ilgili tüm yönlerin tahmin edilmesini, planlanmasını, koordine edilmesini, kontrol edilmesini ve raporlanmasını sağlar.

25- İş zekası, tedarik sürecinin çevikliğini artırır.

31- İş zekası araçlarının kullanımı teknik beceri ve uzmanlık gerekir. Personelin eğitimi ve yetkinlik geliştirilmesi zaman ve kaynak gerektirir.

Perspektif 2 katılımcıları süre yönetimi ile ilgili olan “İş zekası ile birden fazla veri tabanında yapılan aramaların süresi kısalmır” ifadesine yüksek önem derecesinde katılırken, diğer perspektifler negatif yönde düşük önem düzeyinde puan vermiştir. Yine perspektif 2 katılımcıları maliyetle ilgili iki ifadeye negatif yönde düşük önem düzeyinde puan vermişken, diğer katılımcılar ise pozitif yönde puanlama yapmışlardır. İş zekasının tedarik sürecinin çevikliğini artırması ifadesine de negatif yönde düşük önem düzeyi puanı veren Perspektif 2 katılımcılarından farklı olarak diğer katılımcılar,

pozitif yönde düşük önem düzeyinde puan atamıştır. Perspektif 2 katılımcıları iş zekası ile ilgili yukarıda belirtilen kısıtlama ifadesine düşük önem düzeyinde de olsa katılırken, diğer perspektifler katılmamaktadır.

Perspektif 3: Maliyet ve Kapsam Yöneticileri için benzer ifadelerden oluşan “ortak ifadeler” listesi, ifade numarası ile birlikte aşağıda verilmiştir:

4- İş zekası, bir organizasyonda farklı bileşenlerin ve süreçlerin bir arada ve uyumlu bir şekilde çalışmasını sağlamaktadır.

7- İş zekası sistemleri bilgi keşfi sürecinde önemli bir zaman tasarrufu sağlar.

15- Mevcut kaynakların optimizasyonu ve yönetimi açısından iş zekası önemlidir.

24- İş zekası, tedarik ekibine ileri görüşlü, işbirlikçi, veri odaklı ve eylem odaklı olma gibi özellikler kazandırır.

36- İş zekasına yapılacak bir yatırımın geri dönüş süresi uzundur.

Sonuçlar değerlendirildiğinde Perspektif 3 katılımcıları süre yönetimi bilgi alanına ait bir ifade olan “iş zekasının bilgi keşfi sürecinde önemli bir zaman tasarrufu sağlaması” konusunda Perspektif 2 ile aynı görüşe sahip olup; bu ifadeye yüksek derecede katılmakta, “mevcut kaynakların optimizasyonu ve yönetimi açısından iş zekasının önemi” konusunda da yine Perspektif 2 ile aynı görüşe sahip olup; düşük derecede de olsa katılmaktadır. “İş zekasının, tedarik ekibine ileri görüşlü, işbirlikçi, veri odaklı ve eylem odaklı olma gibi özellikler kazandırması” durumu ise, tüm perspektifler tarafından düşük önem deresinde puanlanmıştır.

Perspektif 3: Maliyet ve Kapsam Yöneticilerini diğer perspektiflerden ayıran “ayırt edici ifadeler” listesi, ifade numarası ile birlikte aşağıda verilmiştir:

1- İş zekası, farklı kaynaklardan farklı türdeki verileri entegre ederek proje yönetimi açısından fayda sağlar.

2- İş zekası, verilerin entegrasyonu sağlayarak kritik durumlarda doğru kararlar almaya yardımcı olur.

3- İş zekası, organizasyonların rekabet avantajını artırmak adına bilgiler ile iş stratejilerini entegre eder.

8- İş zekası organizasyonların faaliyetlerle ilgili daha hızlı ve daha kesin bilgi elde etmelerini sağlar.

- 11- İş zekası ile maliyet tahminleri yapılarak maliyet aşımalarının önüne geçilir.
- 13- İş zekası, karar verme sürecinin kalitesini artırır.
- 21- İş zekası ile organizasyon sürecinde risklerin azaltılması sağlanır.
- 23- İş zekası, organizasyonlarda tedarik sürecinin sorunsuz bir şekilde gerçekleşmesini sağlar.
- 30- İş zekası sistemlerinde, ticari ve mali bilgilerin olduğu veriye erişim konusunda güvenlik problemleri oluşur.
- 32- İş zekası yazılımı, donanımı ve altyapısı oldukça maliyetlidir.
- 33- İş zekası kullanımı adına uzman personel ve danışmanlık hizmetleri ek maliyetler oluşturmaktadır.

Perspektif 3 katılımcılarının ayırt edici ifadeler listesine bakıldığında, diğer perspektiflere göre oldukça uzun bir liste ile karşılaşılmaktadır. Maliyet ve Kapsam Yöneticileri, “iş zekasının, verilerin entegrasyonu sağlayarak kritik durumlarda doğru kararlar almaya yardımcı olması” ve “iş zekasının faaliyetlerle ilgili daha hızlı ve daha kesin bilgi elde etmelerini sağlaması” durumlarına düşük önem düzeyinde ve katılmıyorum şeklinde puanlama yaparken, diğer perspektifler yüksek önem derecesinde katılım göstermiştir. Veri entegrasyonu ile bilgi-iş stratejisi entegrasyonu gibi entegrasyon yönetimi bilgi alanına ait olan ifadelerde ise, Perspektif 3 katılımcıları negatif yönde yüksek önem derecesinde puanlama yaparken, diğer katılımcılar bu ifadeler düşük önem düzeyinde katılmıştır.

“İş zekasının maliyet tahminleri yaparak maliyet aşımalarının önüne geçmesi” ve “organizasyon sürecinde risklerin azaltılmasını sağlaması” ifadelerini de Perspektif 3 grubu yüksek düzeyde önemli ve doğru bulmuşken, diğer katılımcılar düşük düzeyde önemli bulmuştur. İş zekası ile ilgili kısıtlama ifadelerinden oluşan “donanım ve altyapı maliyeti” ile “veriye erişim konusunda güvenlik problemleri” konularında görüş bildirmek amacıyla çekimser kalan Perspektif 3 katılımcılarının aksine, diğer katılımcılar bu ifadelere yüksek derecede katılmamaktadır. Yine Perspektif 3 katılımcıları, “tedarik süreci” ve “uzman personel ve danışmanlık hizmetlerinin ek maliyetleri” ifadelerinde çekimser görüş bildirirken, diğer katılımcılar olumsuz ancak düşük derecede puanlama yapmıştır. Son olarak da diğer katılımcılar “iş zekasının

karar verme sürecinin kalitesini artırması” durumuna düşük önem derecesinde de olsa katılırken, Perspektif 3 katılımcıları için tam tersi bir durum söz konusudur.





5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde teknolojinin hızla gelişmesi ile birlikte organizasyonlar, profesyonel iş dünyasında, değişen rekabet ortamıyla karşı karşıya kalmaktadır. Organizasyonların bu dinamik ortamda varlıklarını sürdürebilmeleri ve rekabet avantajı elde etmeleri için kendilerini sürekli olarak yenileme zorunlulukları vardır. Bu sebeple organizasyonlar, iş süreçlerini daha verimli hale getirmek, hızlı ve doğru kararlar almak, rekabet avantajı elde etmek vb. sebeplerle teknolojiye dayanan çözümlere yönelmek zorundadır. Teknoloji tabanlı çözümlerden biri de, tez kapsamında incelenen iş zekasıdır.

İş zekası, veri setlerini anlamlı bilgilere dönüştürerek organizasyonların karar alma süreçlerini geliştiren bir uygulamadır. Verileri anlamlı bilgiler şeklinde görselleştirerek karar vericilere hızlı erişim imkanı sunar. Bu sayede organizasyonlar pazar trendlerini daha iyi anlayabilir, müşteri davranışlarını analiz edebilir ve operasyonel verimliliklerini artırabilirler. İş zekasının en önemli faydalarından biri proje yöneticilerinin karar verme süreçlerini geliştirmesidir. Organizasyonlar, her geçen gün büyük miktarda veri üretip, bu verilerin doğru bir şekilde analiz edilerek yorumlanmasına ihtiyaç duyarlar. İş zekası, büyük miktarda veriyi bilgiye dönüştürüp, ardından analiz edip görselleştirerek proje yöneticilerinin hızlı ve doğru kararlar almasını sağlar. Ayrıca iş zekası, büyük veri setlerini analiz edip, veriler arasındaki ilişkileri ortaya çıkarır; böylece organizasyon eğilimleri belirlenerek gelecek senaryolar tahmin edilir.

Birçok inşaat projesi, büyük miktarda veri üretir, ancak bu verilerin etkin bir şekilde toplanması, analiz edilmesi ve yönetilmesi oldukça zordur. İş zekası araçları, bu veri çokluğundan anlamlı bilgiler elde etmeyi sağlayarak projenin tüm süreçlerini daha iyi yönetmeye yardımcı olmaktadır. Bu durumda, iş zekasının kullanımı, proje yöneticilerine ve diğer paydaşlara, projenin her aşamasındaki ilerlemeyi daha ayrıntılı bir şekilde izleme olanağı sağlamaktadır. Gerçek zamanlı veri akışı ve anlık bilgi erişimi sayesinde, proje yöneticileri, herhangi bir sorun veya gecikme durumunda hızlı bir şekilde tepki verebilmektedir. Ayrıca, iş zekası araçları, kaynakların daha verimli

bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır. Bu, proje bütçesinin etkili bir şekilde yönetilmesini ve gereksiz harcamaların azaltılmasını mümkün kılmaktadır. Son olarak, iş zekası, riskleri daha iyi yönetme konusunda da önemli bir rol oynamaktadır. Veri analizi ve görselleştirme yetisi, olası riskleri belirleme ve önlem alma konusunda proaktif bir yaklaşımı teşvik eder. Bu da projenin başarıyla tamamlanması için önemli bir katkı sağlar.

Ancak, iş zekası uygulamalarının inşaat sektöründe yaygınlaşmasını önünde birtakım engeller bulunmaktadır. Bunlardan en önemlisi inşaat sektörünün teknolojik değişimlere karşı gösterdiği dirençtir. Tez kapsamında yapılan literatür araştırmasında, iş zekasının inşaat sektöründe henüz yer edinemediğinin sıkça belirtildiği görülmektedir. Sahip olduğu potansiyel faydalar ve organizasyonlar ile proje yöneticileri için sağlayacağı kolaylıklar düşünüldüğünde, sektörle arasında mesafe bulunan iş zekası ile ilgili sektörde farkındalık yaratmak oldukça önemlidir.

Bu noktadan hareketle, ilk olarak tez kapsamında kapsamlı bir literatür çalışması yapılmıştır. İş zekası tanımı, tarihçesi ve temel özellikleri verildikten sonra iş zekasının inşaat sektöründeki yeri açıklanmış, ardından PMBOK (2021)'e göre proje yönetimindeki 10 bilgi alanının (Entegrasyon yönetimi, kapsam yönetimi, süre yönetimi, maliyet yönetimi, kalite yönetimi, kaynak yönetimi, iletişim yönetimi, risk yönetimi, tedarik yönetimi ve paydaş yönetimi) her biri için iş zekasının önemi ve faydaları hem genel hem de inşaat sektörü özelinde detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Tez kapsamında 2 aşamalı bir araştırma metodolojisi uygulanmıştır. İlk aşamada, literatür araştırması kısmında sıklıkla vurgulanan “inşaat sektöründe iş zekasının kullanım azlığı”nı kanıtlamak amacıyla konu ile ilgili Bibliyometrik Analiz çalışması yapılmıştır. Bibliyometrik analiz, bir alan veya konu hakkında yapılan akademik yayınların bibliyografik verilerinin analiz edilmesi ve nicel ile nitel ölçümlerin yapılması sürecidir. Bibliyometrik analiz ile birçok farklı analiz türü uygulanabilmektedir. Tez kapsamında iş zekası ve inşaat sektörü ile ilgili yayınları taramak amacıyla “Scopus” veri tabanında, önceden belirlenen ilgili kelimeler ve bağlaçlarla bir araştırma yapılmıştır. Elde edilen verilerde, konu ile ilgili oldukça az sayıda, 37 adet yayın listesi elde edilmiştir. Yayın sayısının az olması sebebiyle, her bir yayının başlık ve özeti incelenmiş, konu ile ilgili olmayan yayınlar elenerek 25 adet iş zekası ve inşaat sektörü ile ilgili yayın elde edilmiştir. İş zekası ve inşaat sektörü ile ilgili yalnızca 25 adet yayın bulunması, iş zekasının inşaat sektöründe henüz yer

edinemediğinin ve sektörde iş zekası farkındalığının bulunmadığının kanıtı niteliğindedir.

“Scopus” veri tabanından elde edilen 25 adet yayın listesi, bibliyometrik analiz yapılmak üzere “VOSviewer” yazılımına aktarılmış, bu yazılım desteğiyle çeşitli analizler gerçekleştirilmiştir. Analizlerden ilki ile yıllık yayın eğilimi belirlenmiştir. Buna göre 2007-2023 yılları arasındaki 16 yıllık süreçte 25 yayının, yıllık yayımlanma grafiğinde doğrusal bir artış ya da azalış bulunmamaktadır. Elde edilen verilere göre yayınların %48’i son 5 yıl içerisinde yayımlanmış olsa da, son yıllarda iş zekasının inşaat sektöründe popüler hale geldiğinden bahsedilememektedir. Ardından araştırma alanının öne çıkan dergileri tespit edilmeye çalışılmıştır. 25 yayının her biri farklı dergi ya da konferanslarda yayımlandıkları için araştırma alanı ile ilgili öne çıkan bir dergiden de söz edilememektedir. Ardından 25 yayın içerisinde en çok atıf alan yayınlar belirlenerek, konu ile ilgili önemli makaleler tespit edilmeye çalışılmıştır. Analize göre, 51 atıf ile en çok atıf yapılan yayın, 2018 yılında “Production Planning and Control” dergisinde Raffony ve diğ. tarafından yayımlanan “Business Performance Analytics: Exploring the Potential for Performance Management Systems” makalesidir. Bu makalenin ardından yayınların alıntı sayısında belirgin bir azalış olduğu görülmüştür.

İş zekası ve inşaat sektörü ile ilgili tespit edilen 25 yayında, alana katkı sağlayan ülkelerin ve kurumların belirlenmesi için bir analiz yapılmıştır. Bu analiz sonucunda diğer ülkeler ile belirgin farklara sahip olmasa da, konu ile ilgili 3 belge ile en çok yayın yapan ülke Çin’dir. Bu sayı totale bakıldığında yayınların %12’sini temsil etmektedir. İran, Birleşik Krallık, Malezya, Amerika Birleşik Devletleri, Mısır, Portekiz, Türkiye ve Endonezya alana 2 belge ile katkı yapmıştır. Ayrıca analiz sonucunda yayınların çoğunun birbirleriyle bağlantılı olmadığı ortaya çıkmaktadır. En çok bağlantı sayısı 2’şer bağlantı ile Hong Kong, Litvanya ve İran arasında olmuştur. Alana katkı sağlayan kurumlara bakıldığında ise, ülke analizi ile paralel olarak Hong Kong, Litvanya ve İran’da bulunan üniversiteler 3’er bağlantı ile en çok ve en güçlü iş birliğine sahip kuruluşlardır.

Bu tez çalışması kapsamında gerçekleştirilen bibliyometrik analizde, son olarak anahtar kelime analizi uygulanmış ve önemli bulgular ortaya konmuştur. Bu analiz sonucunda, "iş zekası" teriminin yüksek eşzamanlılık değeri ve bağlantı gücüne sahip olduğu belirlenmiştir. "İş Analitiği", "Veri Madenciliği" ve "Veri Ambarı" terimleri

ise ikinci sırada yüksek bağlantı gücüne sahip anahtar kelimeler olarak öne çıkmıştır. Bu terimlerin yüksek bağlantı gücü, iş zekası uygulamalarının genellikle veri analitiği süreçleri, büyük veri yönetimi ve veri depolama teknikleriyle yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca, en çok bağlantı sayısına sahip 3. Kelime grubunun "Karar Destek Sistemleri" olarak ortaya çıkması, iş zekası çözümlerinin karar verme süreçlerinde kritik bir rol oynadığını ve işletmelerin stratejik kararlarını desteklemek için sıklıkla bu sistemlere başvurduğunu vurgulamaktadır.

İş zekası ve inşaat sektörü ile ilgili yapılan bibliyometrik analizde, literatürde bu konuya ilişkin sadece 25 yayın bulunduğu belirlenmiştir. Bu sayı, iş zekasının inşaat sektöründeki kullanımının oldukça sınırlı olduğunu göstermektedir. Analiz sonuçları, yıllara göre iş zekasının popülerliğinde belirgin bir artış olmadığını ve bu konuda öne çıkan bir derginin bulunmadığını ortaya koymuştur. Ayrıca, az sayıda ülke ve kurumun bu alanda yayın yaptığı ve bunların da sınırlı sayıda çalışmayla öne çıktığı gözlemlenmiştir. Bu bulgular, inşaat sektöründe iş zekası uygulamalarının kullanım azlığını ve bu durumun literatürde de açıkça kanıtlandığını göstermektedir. Bu sebeple inşaat sektöründe iş zekası farkındalığı yaratmak ve iş zekasının proje yönetimindeki faydalarını göstermek amacıyla tezin araştırma metodolojisinin 2. aşaması olan Q Metodolojisi uygulanmıştır.

Q metodolojisi, araştırma katılımcılarının öznel görüşlerini sistematik olarak incelemek için kullanılan bir araştırma yöntemidir. Bu yöntemde, katılımcılar belirli ifadeleri kendi görüşlerine uygun olarak önceden belirlenen bir tablo üzerinde yerleştirir ve bu tablolar benzer düşünce yapılarını ortaya çıkarmak için analiz edilir. Tez kapsamında iş zekasının inşaat sektöründeki faydalarının belirlenmesi ve bu konuda farkındalığın oluşturulması amacıyla 36 ifadeli bir Q-set oluşturulmuştur. Q-setin içerdiği 28 adet ifade, proje yönetimindeki 10 adet bilgi alanı (Entegrasyon yönetimi, Kapsam Yönetimi, Süre Yönetimi, Maliyet Yönetimi, Kalite Yönetimi, Kaynak Yönetimi, İletişim Yönetimi, Risk Yönetimi, Tedarik Yönetimi, Paydaş Yönetimi) ile ilgili potansiyel iş zekası faydalarından, 8 adet ifade ise iş zekasının organizasyonlar açısından kısıtlamalarından oluşmaktadır. Q ifadeleri, önceden hazırlanmış, -5 ile +5 arasında derecelendirmiş kutulardan oluşan bir Q-sort tablosuna, katılımcılar tarafından yerleştirilmiştir. Katılımcıların belirlenmesi amacıyla, iş zekası kullanan ve proje yönetimi alanında deneyimli 13 inşaat sektörü profesyoneli ile çeşitli platformlar üzerinden birebir iletişim kurularak çalışma tamamlanmıştır. Bu

işlem çevrimiçi bir platform olan “Q-Method Software” programında gerçekleştirilmiş, katılımcılara online bir link iletilmiştir.

Katılımcıların çalışmayı tamamlamasının ardından faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizinde, katılımcılar tarafından oluşturulan Q-sort tabloları matematiksel ifadelere dönüştürülerek analiz yapılmıştır. Faktör analizinin ilk adımı olarak, her bir katılımcının Q-sort tablosu diğerleriyle ilişkilendirilerek korelasyon matrisi elde edilmiştir. Korelasyon matrisi ile çalışmaya katılan 13 adet katılımcı içerisinde hangi katılımcıların benzer tablolara yani benzer görüşlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Ardından faktör analizinde önemli bir adım olan “faktörlere düşen katılımcı sayısının belirlenmesi” yer almaktadır. Bu adımda hem konu ile ilgili perspektif sayısı (faktör sayısı) ortaya çıkmış hem de her bir perspektife düşen katılımcı sayısı belirlenmiştir. Bu adım için ilk olarak temel bileşen analizi yapılarak bu analiz sonucunda, faktör sayısına karar verilen faktörlerin öz değerleri elde edilmiştir. Kaiser-Guttman kriterine göre öz değeri 1’e eşit veya 1’den büyük olan faktörler ilgili kabul edildiğinden, öz değeri 1’den büyük olan ilk dört faktör ilgili kabul edilmiştir.

Faktör sayısına karar verildikten sonra kontrol edilmesi gereken bir husus da faktörlere kaç adet katılımcının yerleştiğidir. Literatüre göre her bir faktörde en az iki adet katılımcı bulunmak zorundadır. Bu sebeple faktör sayısının 4 olması durumunda her bir faktöre kaç adet katılımcının düştüğünü gösteren faktör yükleri tablosuna bakılmış, 3. Faktöre yalnızca 1 katılımcının yerleştiği görülmüştür. Her bir faktöre en az iki katılımcının yerleşmesi gerektiğinden faktör adedi 4 olarak seçilememiştir. Ardından farklı faktör adet alternatifleri denenmiştir.

Faktör adedinin 2 ve 3 olması durumunda her bir faktöre kaç adet katılımcının yerleştiğini saptamak amacıyla, her iki durumun faktör yükleri tablosu incelenmiştir. Faktör adedinin 2 ve 3 olması durumunda, her bir faktöre yerleşen katılımcı sayısının 2’den fazla olduğu görülmüştür. İki faktör adedi de istenen kriterleri sağlamaktadır. Bu sebeple Faktör sayısını 2 ya da 3 olmasını belirlemek için katılımcıların ortak varyans değerleri hesaplanmıştır. Faktörlerin ortak varyans değerleri, saptanan faktörlerin herhangi bir Q-Sort tablosunu hangi ölçüde yansıttığı ile ilgilidir. 0 ile 1 arasında değişen değerler alan ortak varyanstan 1’e yakın olan, katılımcıları yüksek düzeyde temsil etmektedir. Faktör adedinin 2 ve 3 olması halinde, faktörlerin ortak varyans değerleri karşılaştırıldığında, faktör adedi 3’ün her bir katılımcı bazında daha büyük değer aldığı yani 1’e daha yakın olduğu görülmüştür. Bu sebeple nihai faktör

adedi 3 olarak seçilmiştir, yani tez kapsamında yapılan Q metodolojisi sonucunda 3 adet perspektif görüşü elde edilmiştir. 3 adet perspektiften 1. Perspektife 3 adet katılımcı, 2. Perspektife 4 adet katılımcı ve 3. Perspektife 3 adet katılımcı yerleşmiştir. Toplam 11 adet katılımcının faktörlere yerleştiği tabloda, 3 ana perspektiften farklı görüşe sahip 2 adet katılımcı ise hiçbir faktöre yerleşmemiştir.

Faktör analizi sonrasında her bir perspektifin bakış açıları detaylı bir şekilde tanımlanmış, perspektiflerin ortak ve farklı yönleri de irdelenmiştir. Öncelikle her bir perspektifin Q sort tablosunda yüksek önem derecesi kabul edilen +3, +4 ve +5 kutularına hangi ifadeleri yerleştirdikleri ve bu ifadelerin ifade grubu, ardından ifade gruplarının her birinin aldığı toplam puanlar incelenmiştir.

Perspektif 1 katılımcılarının oluşturduğu kompozit Q-Sort tablosunda, iş zekasının en büyük faydası olarak “verilerin entegrasyonu ile kritik durumlarda doğru kararlar almayı sağlaması” gösterilmiştir. Bu, literatürde iş zekasının karar verme üzerindeki olumlu etkisiyle örtüşmektedir. +5 puanla en yüksek öneme sahip olan bu ifade, entegrasyon yönetimi bilgi alanında olup, ifade grupları arasında en yüksek toplam puanı almıştır. Entegrasyon yönetiminden sonra en yüksek puanı alan bilgi alanı iletişim yönetimi olmuştur ve iletişim yönetimi bilgi alanı yüksek önem derecesine sahip 2 ifadeyi de barındırmaktadır. Perspektif 1 katılımcıları, iş zekasının iletişim yönetiminde sıkça kullanıldığını ve organizasyon departmanları arasında iletişimi geliştirdiğini belirtmişlerdir. Bu nedenle, Perspektif 1 katılımcılarına "Entegrasyon ve İletişim Yöneticileri" takma adı verilmiştir. Ayrıca, Perspektif 1 katılımcıları görüşünde Süre, Risk ve Kaynak yönetimi alanlarında da yüksek önem derecesine sahip ifadeler bulunmaktadır.

Entegrasyon ve İletişim Yöneticilerinin görüşlerine göre, paydaş ve kapsam yönetimi dışındaki tüm bilgi alanları pozitif toplam puan almıştır. Paydaş yönetimi 0 puan, kapsam yönetimi ise -1 puan almıştır. Bu durum, 10 bilgi alanının 8'inde iş zekasının faydalı bulunduğunu ve katılımcıların profesyonel yaşamlarında bu faydaları aktif olarak kullandıklarını göstermektedir. Ayrıca Q-sort tablosunda negatif yöndeki tüm kutulara kısıtlama ifadelerinin yerleştirilmesi ve kısıtlama ifadelerinin toplam puan bazında en düşük puana sahip olması, bu perspektif katılımcılarının iş zekasının inşaat sektöründe herhangi bir kısıtlamaya sebep olmayacağı ile ilgili görüşlerini kanıtlamıştır.

Perspektif 2 katılımcılarının en yüksek puan verdiği bilgi alanı süre yönetimidir ve bu alan yüksek önem derecesine sahip 3 ifadeyi içerir. Katılımcılara göre iş zekası, hızlı ve kesin bilgiler sağlayarak zaman tasarrufu sağlar ve veri tabanlarında arama sürelerini kısaltır, böylece gecikmeleri önler. Perspektif 2 katılımcılarının süre yönetimine verdiği yüksek puanlar, onların iş zekasını bu alanda öne çıkardıklarını gösterir. Bu nedenle, bu katılımcılara “Süre Yöneticileri” takma adı verilmiştir. Perspektif 2 katılımcılarına göre iş zekasının en büyük faydası, “verileri organizasyon hedeflerine uygun şekilde işleyip depolaması, ayrıştırması ve raporlamasıdır”. Bu ifade kapsam yönetimi alanına aittir ve bu alan, katılımcılar arasında en yüksek puana sahip üçüncü bilgi alanıdır. Kapsam yönetimi toplam puanının, toplam puan bazında ilk 2 sırada yer alan Süre ve Entegrasyon bilgi alanlarıyla neredeyse eşit olması, katılımcıların kapsam yönetiminde iş zekasını yaygın ve faydalı bir şekilde kullandıklarını göstermektedir.

Süre yöneticileri iş zekasını, pozitif toplam puan verdikleri süre, entegrasyon, kapsam, paydaş ve kaynak yönetimi gibi bilgi alanlarında da kullanarak süreçleri kolaylaştırmaktadır. Özellikle süre, entegrasyon ve kapsam yönetimi alanlarında yüksek puanlar vererek iş zekasını şirketlerinde bu alanlarda aktif olarak kullandıklarını göstermişlerdir. Kısıtlama ifadeleri ise, bu perspektifte de en düşük toplam puana sahiptir. Bu durum Perspektif 2 katılımcıları için de, iş zekasının inşaat sektöründe herhangi bir kısıtlamaya sebep olmayacağı ile ilgili görüşlerini kanıtlamıştır.

Perspektif 3 katılımcılarına göre iş zekasının en büyük faydası, “verileri organizasyon hedeflerine uygun şekilde işleyip depolaması, ayrıştırması ve raporlamasıdır”. Bu ifade kapsam yönetimi bilgi alanına ait olup, bu alan toplam puanlar bazında ikinci sıradadır. Kapsam yönetimi, +8 toplam puanla, birinci sıradaki maliyet yönetiminden sadece 1 puan geridedir. Katılımcılar, iş zekası araçlarını kullanarak organizasyon hedeflerini belirlemekte ve ilerlemeyi izlemektedir. Bu sonuçlar, Perspektif 3 katılımcılarının iş zekasını kapsam yönetimi alanında çeşitli faydalar sağlayarak kullandıklarını göstermektedir. Perspektif 3 katılımcılarına göre iş zekasının en büyük faydalarından biri de, maliyet yönetimi bilgi alanına aittir, bu bilgi alanı en yüksek toplam puana sahip olup; ayrıca 2 adet de yüksek önem dereceli ifadeye sahiptir. Sonuçlara bakıldığında Perspektif 3 katılımcıları maliyet ve kapsam yönetimine daha

fazla önem vermektedir. Bu nedenle, Perspektif 3 katılımcılarına "Maliyet ve Kapsam Yöneticileri" takma adı verilmiştir.

Maliyet ve Kapsam Yöneticileri, süre, kalite, iletişim ve entegrasyon yönetimi bilgi alanlarında negatif toplam puanlar vermişlerdir. Özellikle iletişim ve entegrasyon yönetimi süreçlerinde iş zekasını kullanmadıklarını veya faydasını görmediklerini belirtmişlerdir. Perspektifin verdiği toplam puanlara bakıldığında, en düşük puana sahip ifade grubunun kısıtlama ifadeleri olduğu görülmüştür. Bu durum, katılımcıların iş zekasının organizasyonlar açısından olumsuz etkiye sahip olmadığına dair bir algı taşıdıklarını göstermektedir.

Perspektiflerin bakış açıları detaylı olarak incelendikten sonra, benzerliklerini tespit etmek için perspektifler arası korelasyon değerleri incelenmiştir. Sonuca göre her bir perspektifin benzerlik oranı düşüktür ve literatüre göre bu durum başarılı bir Q metodolojisi sonucunu kanıtlamaktadır. Ayrıca her bir perspektifin diğer perspektiflerle benzer ya da farklı puanlar verdiği ifadeler vardır. Bu ifadelerin her biri kapsamlı olarak incelenmiş, yüksek puan verilen ortak ifadelerin çoğunlukla bilgi yönetimi alanına ait iş zekasının inşaat sektöründeki faydalarını belirten ifadeler, düşük puan verilen ortak ifadelerin ise iş zekasının organizasyonlar açısında kısıtlamalarını belirten kısıtlama ifadeleri olduğu görülmüştür.

Tez kapsamında elde edilen sonuçlarda, her bir perspektif grubu farklı proje yönetimi bilgi alanlarında iş zekası desteği görmektedir. Bu durum inşaat sektöründe henüz farkındalığı bulunmayan iş zekası ile ilgili, potansiyel faydalarının bilinmesinin ve bu doğrultuda organizasyon içerisinde aktif olarak kullanılmasının sağlanması amacıyla bir öneri niteliğindedir. Tez çalışması, her ölçekte inşaat sektörü organizasyonun ve sektör profesyonellerinin iş zekasının potansiyel faydaları hakkında bilgi sahibi olmalarını ve farkındalık kazanmalarını amaçlamıştır. Böylece karmaşık ve değişken projelere sahip, süreç içerisinde geleneksel yöntem ve metodları kullanan, teknoloji ile arasında mesafe bulunduran ve bu sebeple yönetim bilgi alanlarının olumsuz etkilendiği inşaat sektöründe, iş zekası ile proje yöneticilerinin karar verme süreçleri kolaylaşacak, yenilikçi bakış açısına sahip proje yöneticileri de organizasyonları rekabet ile başa çıkabilir hale getirecektir.

Tez kapsamında gerçekleştirilen Q metodolojisinin çevrimiçi olması çalışmanın kısıtı olarak değerlendirilebilir. Sektör profesyonellerinin yoğun çalışma temposu sebebiyle,

yüz yüze yürütülemeyen bu çalışma, gelecek araştırmalarda yüz yüze gerçekleştirilirse, katılımcıların her bir ifade için yorumları, bu ifadeyi yerleştirme sebepleri ve total Q-sort tabloları hakkında bakış açıları irdelenebilir. Ayrıca katılımcıların öne çıkardıkları bilgi alanlarında iş zekasından nasıl fayda gördükleri de örnekler üzerinden aktararak pekiştirilebilir. Yüz yüze gerçekleştirilecek Q metodolojisi çalışması ve her bir ifadenin ve ifade grubunun iş zekası desteğiyle nasıl yürütüldüğünün tespiti, gelecek çalışmalar için önerilmektedir.





KAYNAKLAR

- Abdullah, S. N. H. S., Zaini, A. S., Yilmaz, B., Abdullah, A., Othman, N. S. M., & Kok, V. J.** (2019). Contour Based Tracking for Driveway Entrance Counting System. *International Journal of Integrated Engineering*, 11(4).
- Aboseif, E., & Hanna, A. S.** (2023). Benchmarking of construction projects performance for comparative assessment and performance improvement: a statistical quantitative approach. *Engineering, Construction and Architectural Management*.
- Abu-Hussein, R., Hyassat, M., Sweis, R., Alawneh, A., & Al-Debei, M.** (2016). Project management factors affecting the enterprise resource planning projects' performance in Jordan. *Journal of Systems and Information Technology*, 18(3), 230-254.
- Adekunle, S. A., Aigbavboa, C. O., Ejohwomu, O., Adekunle, E. A., & Thwala, W. D.** (2024). Digital transformation in the construction industry: a bibliometric review. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 22(1), 130-158.
- Akhtar-Danesh, N.** (2017). A comparison between major factor extraction and factor rotation techniques in Q-methodology. *Open Journal of Applied Sciences*, 7(4), 147-156.
- Akpınar, H.** (2014). *Data Veri Madenciliği Veri Analizi*. İstanbul: Papatya Yayıncılık Eğitim.
- Altuntaş Şenyurd Z.H.** (2023). Ortak çalışma alanlarında Tasarım ve yapım sureçlerinde verilen kararların kullanıcı perspektifinden Q metodolojisi ile değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi)
- Amini, M., Salimi, S., Yousefinejad, F., Tarokh, M. J., & Haybatollahi, S. M.** (2021). The implication of business intelligence in risk management: a case study in agricultural insurance. *Journal of data, information and management*, 3, 155-166.
- Anandarajan, M., Paravastu, N., & Simmers, C. A.** (2006). Perceptions of personal web usage in the workplace: AQ-methodology approach. *CyberPsychology & Behavior*, 9(3), 325-335.
- Andiani, F. M., Abid, F., & Hendri, A. S. G.** (2020). Business Intelligence for Generating Comprehensive Report in Electronic Completion and Handover. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems*, 5(6), 45-21.
- Aydiner, A. S., Tatoglu, E., Bayraktar, E., Zaim, S., & Delen, D.** (2019). Business analytics and firm performance: The mediating role of business process performance. *Journal of business research*, 96, 228-237.
- Ayvaz, E.** (2017). The Impact of Business Analysis and Enterprise Systems on Strategic Cost Management in the Accounting Information Systems. *AJIT-e Online Academic Journal of Information Technology*, 8(28), 7–20.

- Azma, F., & Mostafapour, M. A.** (2012). Business intelligence as a key strategy for development organizations. *Procedia Technology*, 1, 102-106.
- Azvine, B., Cui, Z., & Nauck, D. D.** (2005). Towards real-time business intelligence. *BT Technology Journal*, 23(3), 214-225.
- Badir, Y. F., Büchel, B., & Tucci, C. L.** (2012). A conceptual framework of the impact of NPD project team and leader empowerment on communication and performance: An alliance case context. *International journal of project management*, 30(8), 914-926.
- Balachandran, B. M., & Prasad, S.** (2017). Challenges and benefits of deploying big data analytics in the cloud for business intelligence. *Procedia Computer Science*, 112, 1112-1122.
- Baran, M.** (2017). *İşletmelerin rekabet avantajı elde etmesinde büyük veri, bilgi yönetimi ve iş zekası*. İstanbul: Beta Basım Yayın.
- Barneveld, M. & Silvius, A.J.** (2022) Exploring Variety in Factors That Stimulate Project Owners to Address Sustainability. *International Journal of Information Technology Project Management*, 13(1):1-28
- Bataweel, D. S.** (2015). Business intelligence: Evolution and future trends.
- Bayer, H., Aksogan, M., Celik, E., & Kondiloglu, A.** (2017). Big data mining and business intelligence trends. *Journal of Asian Business Strategy*, 7(1), 23.
- Bilgi, A.** (2015). *Müşteri ilişkileri yönetiminde iş zekası uygulamaları* (Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Blayse, A. M., & Manley, K.** (2004). Key influences on construction innovation. *Construction innovation*, 4(3), 143-154.
- Bourne, L., & Walker, D. H.** (2005). Visualising and mapping stakeholder influence. *Management decision*, 43(5), 649-660.
- Božič, K., & Dimovski, V.** (2019). Business intelligence and analytics for value creation: The role of absorptive capacity. *International journal of information management*, 46, 93-103.
- Bravo-Huivin, E. K., Barrantes Tapia, P. A., Amayo Contreras, C. D., Florian Castillo, O. R., & Ilich, Ll. F. G.** (2023). Business Intelligence Model for Decision Making in an MSE in the Construction Sector. *Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology*.
- Brown, S. R.** (1980). *Political subjectivity: Applications of Q methodology in political science*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Brown, S. R., Berry W. D. (Ed.), Lewis-Beck, M. S. (Ed.)** (1986). Q technique and method: Principles and procedures. *New tools for social scientists: Advances and applications in research methods*, 57-76.
- Brown, S. R.** (1993). A primer on Q methodology. *Operant subjectivity*, 16(3/4), 91-138.
- Brown, S. R.** (2019). Subjectivity in the Human Sciences. *The Psychological Record*, 69 (4): 565–579.
- Cantarelli, C. C., Oglethorpe, D., & van Wee, B.** (2022). Perceived risk of lock-in in the front-end phase of major transportation projects. *Transportation*, 49(2), 703-733.
- Caseiro, N., & Coelho, A.** (2019). The influence of Business Intelligence capacity, network learning and innovativeness on startups performance. *Journal of Innovation & Knowledge*, 4(3), 139-145.

- Cataldo, I., Banaitis, A., Samadhiya, A., Banaitienė, N., Kumar, A., & Luthra, S.** (2022). Sustainable supply chain management in construction: An exploratory review for future research. *Journal of Civil Engineering and Management*, 28(7), 536-553.
- Chau, K. W., Cao, Y., Anson, M., & Zhang, J.** (2003). Application of data warehouse and decision support system in construction management. *Automation in construction*, 12(2), 213-224.
- Chaudhuri, S., Dayal, U., & Narasayya, V.** (2011). An overview of business intelligence technology. *Communications of the ACM*, 54(8), 88-98.
- Che, L., Yang, X., & Jiang, F.** (2017). Application and research on business intelligence in audit business. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 100, p. 05001). EDP Sciences.
- Chen, H., Chiang, R. H., & Storey, V. C.** (2012). Business intelligence and analytics: From big data to big impact. *MIS quarterly*, 1165-1188.
- Chen, Y., & Lin, Z.** (2021). Business intelligence capabilities and firm performance: A study in China. *International Journal of Information Management*, 57, 102-232.
- Cheng, C. W., Leu, S. S., Cheng, Y. M., Wu, T. C., & Lin, C. C.** (2012). Applying data mining techniques to explore factors contributing to occupational injuries in Taiwan's construction industry. *Accident Analysis & Prevention*, 48, 214-222.
- Chuah, M. & Wong, K.** (2012). Evaluating maturity of the business intelligence in construction company: Case study approach. *Proceedings of the 19th International Business Information Management Association Conferenc.*
- Cohrs, C.** (2007). Overview of the sunshine state. *World cement*.
- Çankal, O. N.** (2018). *İnşaat proje yönetiminde iş zekası uygulaması* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Çelik, U.** (2020). 4D and 5D BIM: A system for automation of planning and integrated cost management. In *Advances in Building Information Modeling: First Eurasian BIM Forum, EBF 2019, Istanbul, Turkey, May 31, 2019, Revised Selected Papers 1* (pp. 57-69). Springer International Publishing.
- Damar, M., Özdağoğlu, G., & Özdağoğlu, A.** (2018). İş zekâsını ve ilgili teknolojileri konu alan araştırmalara küresel ölçekte bilimetrik bakış. *Journal of Knowledge Economy & Knowledge Management*, 13(2), 197-217.
- Delgado, J. M. D., Oyedele, L., Ajayi, A., Akanbi, L., Akinade, O., Bilal, M., & Owolabi, H.** (2019). Robotics and automated systems in construction: Understanding industry-specific challenges for adoption. *Journal of building engineering*, 26, 100868.
- Demirkesen, S., & Ozorhon, B.** (2017). Impact of integration management on construction project management performance. *International journal of project management*, 35(8), 1639-1654.
- Djatna, T., & Munichputranto, F.** (2015). An analysis and design of mobile business intelligence system for productivity measurement and evaluation in tire curing production line. *Procedia Manufacturing*, 4, 438-444.
- Djerdjouri, M.** (2020). Data and Business Intelligence Systems for Competitive Advantage: prospects, challenges, and real-world applications. *Mercados y Negocios*, (41), 5-18.

- Donner, J. C.** (2001). Using Q-sorts in participatory processes: An introduction to the methodology. *Social Development Papers*, 36, 24-49.
- Ejrami, M., & Salehi, N.** (2023). Business intelligence on firm's performance: the mediation effects of open innovation and financial performance. *Research Journal of Business and Management*, 10(2), 38-50.
- El-Haddadeh, R., Osmani, M., Hindi, N., & Fadlalla, A.** (2021). Value creation for realising the sustainable development goals: Fostering organisational adoption of big data analytics. *Journal of Business Research*, 131, 402-410.
- Fadhil, G. A., & Burhan, A. M.** (2021). Investigating the effects of economic crisis on construction projects in Iraq. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 318, p. 25). EDP Sciences.
- Fageha, M. K., & Aibinu, A. A.** (2013). Managing project scope definition to improve stakeholders' participation and enhance project outcome. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 74, 154-164.
- Farzaneh, M., Isaai, M. T., Arasti, M. R., & Mehralian, G.** (2018). A framework for developing business intelligence systems: a knowledge perspective. *Management Research Review*, 41(12), 1358-1374.
- Figalist, I., Elsner, C., Bosch, J., & Olsson, H. H.** (2022). Breaking the vicious circle: A case study on why AI for software analytics and business intelligence does not take off in practice. *Journal of Systems and Software*, 184, 111-135.
- Furmankiewicz, J., Furmankiewicz, M., & Ziuziański, P.** (2015). Implementation of business intelligence performance dashboard for the knowledge management in organization. *Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/Politechnika Śląska*.
- Gad-Elrab, A. A.** (2021). Modern business intelligence: Big data analytics and artificial intelligence for creating the data-driven value. *E-Business-Higher Education and Intelligence Applications*, 135.
- Gbosbal, S., & Kim, S. K.** (1986). Building effective intelligence systems for competitive advantage. *Sloan Management Review (1986-1998)*, 28(1), 49.
- Gharaibeh, A. M.** (2017). The impact of knowledge management on the development of administrative work through business intelligence operations in Jordanian private universities in the northern region. (Yüksek Lisans Tezi). Amman Arab University, Jordan.
- Ghosh, P., Som, S., & Sen, S.** (2018, August). Business intelligence development by analysing customer sentiment. In *2018 7th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions)(ICRITO)* (pp. 287-290). IEEE.
- Gijzel, D., Bosch-Rekvelde, M., Schraven, D., & Hertogh, M.** (2019). Integrating sustainability into major infrastructure projects: Four perspectives on sustainable tunnel development. *Sustainability*, 12(1), 6.
- Giran, O., Türkakın, O. H., & Anbarcı, M.** (2024). Location-Based Tracking and Monitoring Infrastructural Construction Works by Using Business Intelligence Tool. *Engineering Management Journal*, 36(2), 244-255.

- Girsang, A. S., Isa, S. M., Saputra, H., Nuriawan, M. A., Ghozali, R. P., & Kaburuan, E. R.** (2018). Business intelligence for construction company acknowledgement reporting system. In *2018 Indonesian Association for Pattern Recognition International Conference (INAPR)* (pp. 113-122). IEEE.
- Girsang, A. S., Satya, D., Isa, S. M., Al Fariz, S., Susilo, B., Ramdani, D., & Lian, M.** (2017). Decision support system using data warehouse for hotel reservation system. In *2017 International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology (SIET)* (pp. 369-373). IEEE.
- Golestanizadeh, M., Sarvari, H., Chan, D. W., Banaitiené, N., & Banaitis, A.** (2023). Managerial opportunities in application of business intelligence in construction companies. *Journal of Civil Engineering and Management*, 29(6), 487-500.
- Gomez, A. A. R. & Rico, D.** (2010). Business intelligence: state of the art. *Scientia et Technica Año XVI*, 44(1), 321-326.
- Gonçalves, C. T., Gonçalves, M. J. A., & Campante, M. I.** (2023). Developing Integrated Performance Dashboards Visualisations Using Power BI as a Platform. *Information*, 14(11), 614.
- Goswami, R., Bhattacharyya, D. K., Dutta, M., & Kalita, J. K.** (2016). Approaches and issues in view selection for materialising in data warehouse. *International Journal of Business Information Systems*, 21(1), 17-47.
- Grant, M. J., & Booth, A.** (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health information & libraries journal*, 26(2), 91-108.
- Gudfinnsson, K., Strand, M., & Berndtsson, M.** (2015). Analyzing business intelligence maturity. *Journal of Decision Systems*, 24(1), 37-54.
- Gunasekaran, A., Patel, C., & Tirtiroglu, E.** (2001). Performance measures and metrics in a supply chain environment. *International journal of operations & production Management*, 21(1/2), 71-87.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J.** (2012). Data mining concepts and techniques third edition. University of Illinois at Urbana-Champaign Micheline Kamber Jian Pei Simon Fraser University.
- Herrington, N., & Coogan, J.** (2011). Q methodology: An overview. *Research in Teacher Education*, 1 (2), 24-28.
- Hu, C., Yu, S., & Zha, X.** (2008). Research on Business Intelligence for Securities Companies' Risk Management. In *2008 4th International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing* (pp. 1-4). IEEE.
- Huang, Z. X., Savita, K. S., & Zhong-jie, J.** (2022). The Business Intelligence impact on the financial performance of start-ups. *Information Processing & Management*, 59(1), 102761.
- Huaranca, L. L., Iribarnegaray, M. A., Albesa, F., Volante, J. N., Brannstrom, C., & Seghezzo, L.** (2019). Social perspectives on deforestation, land use change, and economic development in an expanding agricultural frontier in northern Argentina. *Ecological Economics*, 165, 106-124.
- Huynh, V. H., Nguyen, T. H., Pham, H. C., Huynh, T. M. D., Nguyen, T. C., & Tran, D. H.** (2021). Multiple objective social group optimization for time–cost–quality–carbon dioxide in generalized construction projects. *International Journal of Civil Engineering*, 19, 805-822.

- Işık, M., Yarar, O., & Sur, D. S.** (2021). Measurement of the effects of business intelligence applications on performance in hospitals according to the managerial levels: A chain hospital application. *Journal of International Health Sciences and Management*, 7(13), 97-108.
- Kamal, S., Kocór, M., & Grodzińska-Jurczak, M.** (2014). Quantifying human subjectivity using Q method: when quality meets quantity. *Qualitative Sociology Review*, 10(3), 60-79.
- Khan, R. A., & Quadri, S. M.** (2012). Business intelligence: an integrated approach. *Business Intelligence Journal*, 5(1), 64-70.
- Kiani Mavi, R., & Standing, C.** (2018). Cause and effect analysis of business intelligence (BI) benefits with fuzzy DEMATEL. *Knowledge Management Research & Practice*, 16(2), 245-257.
- Koops, L., Bosch-Rekveltdt, M., Coman, L., Hertogh, M., & Bakker, H.** (2016). Identifying perspectives of public project managers on project success: Comparing viewpoints of managers from five countries in North-West Europe. *International journal of project management*, 34(5), 874-889.
- Köklü, K.** (2018). İş analizi, iş analistliği ve iş zekası. *lectio socialis*, 2(2), 121-142.
- Kučera, A., & Pitner, T.** (2013). Intelligent facility management for sustainability and risk management. In *Environmental Software Systems. Fostering Information Sharing: 10th IFIP WG 5.11 International Symposium, ISESS 2013, Neusiedl am See, Austria, October 9-11, 2013. Proceedings 10* (pp. 608-617). Springer Berlin Heidelberg.
- Kuzmina, S. N., Evdokimova, A. A., & Kondakova, V. V.** (2022). BI solutions as a tool for the management of quality of company's project activities. In *2022 International Conference on Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies (IT&QM&IS)* (pp. 296-299). IEEE.
- Lago, E. V. & Cantero, L. M. G.** (2013). Business intelligence system to support the decision making process.
- Larson, D., & Chang, V.** (2016). A review and future direction of agile, business intelligence, analytics and data science. *International Journal of Information Management*, 36(5), 700-710.
- Li, X., Xu, J., & Zhang, Q.** (2017). Research on construction schedule management based on BIM technology. *Procedia engineering*, 174, 657-667.
- Llave, M. R.** (2017). Business intelligence and analytics in small and medium-sized enterprises: A systematic literature review. *Procedia Computer Science*, 121, 194-205.
- Lopes, A. B., & Boscarioli, C.** (2021). Business intelligence and analytics to support management in construction: A systematic literature review. *Revista Brasileira de Computação Aplicada*, 13(1), 27-41.
- Lopes, A. B., Boscarioli, C., Pereira, E. N., & Bezerra, R. C.** (2020). Business Intelligence to support management in civil construction: a systematic literature review. *AtoZ Novas práticas em informação e conhecimento*.
- Lu, Y., Li, Y., Skibniewski, M., Wu, Z., Wang, R., & Le, Y.** (2015). Information and communication technology applications in architecture, engineering, and construction organizations: A 15-year review. *Journal of Management in Engineering*, 31(1), A4014010.
- Luhn, H. P.** (1958). A business intelligence system. *IBM Journal of research and development*, 2(4), 314-319.

- Luo, Q., Gao, R., Liu, J., & Li, Y.** (2022). Path analysis on escalation of commitment of investors in different project scenarios of PPPs. *International Journal of Strategic Property Management*, 26(2), 127-140.
- Lutfallah, S., & Buchanan, L.** (2019). Quantifying subjective data using online Q-methodology software. *The Mental Lexicon*, 14(3), 415-423.
- Ma, Z., Lu, N., & Wu, S.** (2011). Identification and representation of information resources for construction firms. *Advanced Engineering Informatics*, 25(4), 612-624.
- Machiels, T., Compernelle, T., & Coppens, T.** (2023). Stakeholder perceptions of uncertainty matter in megaprojects: The Flemish A102 infrastructure project. *International Journal of Project Management*, 41(1), 102437.
- Mahmudin, A., Mohsin, A. M. A., & Islam, M. S.** (2023). A metadata review on business intelligence in the construction industry. *International Journal of Business Innovation and Research*, 32(2), 147-168.
- Malik, A., Khan, K. I. A., Qayyum, S., Ullah, F., & Maqsoom, A.** (2022). Resilient Capabilities to Tackle Supply Chain Risks: Managing Integration Complexities in Construction Projects. *Buildings*, 12(9), 1322.
- Mandičák, T., Behúnová, A., & Mesároš, P.** (2016). Impact of implementation and use of business intelligence on cost reducing in construction project management. *Acta Technologica*, 2(3), 5-11.
- Marnewick, C., & Marnewick, A.** (2021). Digital intelligence: A must-have for project managers. *Project Leadership and Society*, 2, 100026.
- Marsden, P.** (2019). Digital quality management in construction. Routledge.
- Martínez-Rojas, M., Marín, N., & Miranda, M. A. V.** (2016). An intelligent system for the acquisition and management of information from bill of quantities in building projects. *Expert Systems with Applications*, 63, 284-294.
- Marzouk, M., & Hanafy, M.** (2022). Modelling maintainability of healthcare facilities services systems using BIM and business intelligence. *Journal of Building Engineering*, 46, 103820.
- Matei, G., & Bank, R. C.** (2010). A collaborative approach of business intelligence systems. *Journal of Applied Collaborative Systems*, 2(2), 91-101.
- Matinga, M. N., Pinedo-Pascua, I., Vervaeke, J., Monforti-Ferrario, F., & Szabó, S.** (2014). Do African and European energy stakeholders agree on key energy drivers in Africa? Using Q methodology to understand perceptions on energy access debates. *Energy Policy*, 69, 154-164.
- McHugh, N., Baker, R., Biosca, O., Ibrahim, F., & Donaldson, C.** (2019). Who knows best? AQ methodology study to explore perspectives of professional stakeholders and community participants on health in low-income communities. *BMC health services research*, 19, 1-13.
- McKeown, B., & Thomas, D. B.** (2013). *Q methodology* (Vol. 66). Sage publications.
- Meredith, J. R., Shafer, S. M.** (2022). *Project Management: A Strategic Management Approach*, 11th ed, Hoboken, NJ: Wiley.
- Mok, K. Y., Shen, G. Q., & Yang, J.** (2015). Stakeholder management studies in mega construction projects: A review and future directions. *International journal of project management*, 33(2), 446-457.
- Molenveld, A.** (2020). Using Q methodology in comparative policy analysis. In *Handbook of research methods and applications in comparative policy analysis* (pp. 333-347). Edward Elgar Publishing.

- Montaser, A.** (2017). Web-based integrated project controls system. In *ISARC. Proceedings of the International Symposium on Automation and Robotics in Construction* (Vol. 34). IAARC Publications.
- Mullen, R. F., Fleming, A., McMillan, L., & Kydd, A.** (2022). Q methodology: quantitative aspects of data analysis in a study of student nurse perceptions of dignity in care.[Case study].
- Murillo Junco, M. J., & Caceres Castellanos, G.** (2013). Business intelligence and financial decision-making: a theoretical approach. *Logos Ciencia & Tecnología*, 5(1), 119-138.
- Narman, G.** (2023). *Kar Amacı Gütmeyen Kuruluşlarda Oyunlaştırmanın Bağış Alanında Kullanımına Yönelik bir Araştırma: Q-Metodu Analizi ile Bağışçı Algılarının İncelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Negash, S.** (2004). Business Intelligence. *Communications of the Association for Information Systems*, 13, 177-195
- Ngacho, C., & Das, D.** (2014). A performance evaluation framework of development projects: An empirical study of Constituency Development Fund (CDF) construction projects in Kenya. *International Journal of Project Management*, 32(3), 492-507.
- Nicoletti, B., & Nicoletti, B.** (2018). *Agile procurement* (pp. 15-42). Springer International Publishing.
- Nithya, N., & Kiruthika, R.** (2021). Impact of Business Intelligence Adoption on performance of banks: a conceptual framework. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 12(2), 3139-3150.
- Niwash, M. N. K., Cek, K., & Eyupoglu, S. Z.** (2022). Intellectual capital and competitive advantage and the mediation effect of innovation quality and speed, and business intelligence. *Sustainability*, 14(6), 3497.
- Obi, L. I., Arif, M., & Kulonda, D. J.** (2017). Prioritizing cost management system considerations for Nigerian housing projects. *Journal of Financial Management of Property and Construction*, 22(2), 135-153.
- Obi, L., Arif, M., & Goulding, J.** (2020). Low-cost housing: A cost management model for process integration and evaluation. *Architectural Engineering and Design Management*, 16(6), 411-425.
- Oliveira, J. F., Simões, R., & Pedrosa, I.** (2021). The Application of dashboards in the Management of Commercial Proposals to Public tenders: Application to SMEs in the Civil Construction Sector. In *2021 16th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (pp. 1-5). IEEE.
- Olszak, C. M.** (2022). Business intelligence systems for innovative development of organizations. *Procedia Computer Science*, 207, 1754-1762.
- Olszak, C. M., & Ziemia, E.** (2012). Critical success factors for implementing business intelligence systems in small and medium enterprises on the example of upper Silesia, Poland. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 7, 129.
- Omran, H., Chang, R., Soebarto, V., Zhang, Y., Ghaffarianhoseini, A., & Zuo, J.** (2022). A bibliometric review of net zero energy building research 1995–2022. *Energy and Buildings*, 262, 111996.
- Oztekin, A., & Masterson, R. R.** (2018). A predictive analytic approach to determine construction cost estimates. *International Journal of Operational Research*, 32(2), 169-200.

- Palaneeswaran, E., Kumaraswamy, M., & Ng, T.** (2003). Targeting optimum value in public sector projects through “best value”-focused contractor selection. *Engineering, construction and architectural management*, 10(6), 418-431.
- Paradza, D., & Daramola, O.** (2021). Business intelligence and business value in organisations: A systematic literature review. *Sustainability*, 13(20), 11382.
- Pazarçeviren, S. Y., Zor, Ü., & Gürbüz, F.** (2015). İş Zekâsı: Kavramsal Çerçeve, Bileşenler ve İşleyiş. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 75-91.
- Pejić Bach, M., Zoroja, J., & Čeljo, A.** (2017). An extension of the technology acceptance model for business intelligence systems: Project management maturity perspective. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 5(2), 5-21.
- Petrini, M., & Pozzebon, M.** (2009). Managing sustainability with the support of business intelligence: Integrating socio-environmental indicators and organisational context. *The journal of strategic information systems*, 18(4), 178-191.
- PMBOK.** (2017). A Guide to the Project Management Body of Knowledge, *Project Management Institute*, (6. baskı). ABD: PMI.
- PMBOK.** (2021). A Guide to the Project Management Body of Knowledge, *Project Management Institute*, (7. baskı). ABD: PMI.
- PMI, P.** (2019). The standard for risk management in portfolios, programs and projects. In *Project Management Institute*.
- Pollack, J., & Adler, D.** (2015). Emergent trends and passing fads in project management research: A scientometric analysis of changes in the field. *International journal of project management*, 33(1), 236-248.
- Pondel, J., & Pondel, M.** (2016). The Concept of Project Management Platform using BI and Big Data Technology. In *ICEIS (I)* (pp. 166-173).
- Poon, C., & Silvius, G.** (2019). Factors that stimulate project managers to consider sustainability; exploring the stimulus patterns of Canadian project managers. *J. Mgmt. & Sustainability*, 9, 90.
- Psarommatis, F., Danishvar, M., Mousavi, A., & Kiritsis, D.** (2022). Cost-based decision support system: a dynamic cost estimation of key performance indicators in manufacturing. *IEEE Transactions on Engineering Management*.
- 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.
- Rane, S. B., & Narvel, Y. A. M.** (2022). Data-driven decision making with Blockchain-IoT integrated architecture: a project resource management agility perspective of industry 4.0. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 13(2), 1005-1023.
- Ranjbari, M., Saidani, M., Esfandabadi, Z. S., Peng, W., Lam, S. S., Aghbashlo, M., ... & Tabatabaei, M.** (2021). Two decades of research on waste management in the circular economy: Insights from bibliometric, text mining, and content analyses. *Journal of Cleaner Production*, 314, 128009.
- Reinschmidt, J., & Francoise, A.** (2000). Business intelligence certification guide. *IBM International Technical Support Organisation*.

- Riaz, M. N., & Husain, S. A.** (2012). Intelligent decision support system for construction project monitoring. In *2012 15th International Multitopic Conference (INMIC)* (pp. 2-7). IEEE.
- Richards, G., Yeoh, W., Chong, A. Y. L., & Popovič, A.** (2019). Business intelligence effectiveness and corporate performance management: an empirical analysis. *Journal of Computer Information Systems*, 59(2), 188-196.
- Rodrigues, F., Alves, A. D., & Matos, R.** (2022). Construction management supported by BIM and a business intelligence tool. *Energies*, 15(9), 3412.
- Roiger, R. J. & Geatz, M.** (2003). *Data mining: a tutorial-based primer*: International Edition.
- Rong, W., & Bahauddin, A.** (2023). A Bibliometric Review of the Development and Challenges of Vernacular Architecture within the Urbanisation Context. *Buildings*, 13(8), 2043.
- Rouhani, S., & Ravasan, A. Z.** (2015). A practical framework for assessing business intelligence competencies of enterprise systems using fuzzy ANP approach. *International Journal of Applied Decision Sciences*, 8(1), 52-82.
- Rouhani, S., Ashrafi, A., Zare Ravasan, A., & Afshari, S.** (2016). The impact model of business intelligence on decision support and organizational benefits. *Journal of Enterprise Information Management*, 29(1), 19-50.
- Sadeghzadeh, A., & Rostamzadeh, R.** (2021). The role of internal marketing orientation and organisational citizenship behaviour on performance: testing the moderating role of business intelligence. *International Journal of Business Information Systems*, 37(4), 491-504.
- Salehi, N., & Asrar, M. M.** (2022). The effect of open innovation mindset on absorptive capacity: The mediation role of entrepreneurial alertness. *Journal of Management Marketing and Logistics*, 9(4), 147-155.
- Sapateiro, C., & Bernardo, R.** (2019). Bringing Human Factor to Business Intelligence. In *11th INEKA Conference*.
- Sardroud, J. M.** (2015). Perceptions of automated data collection technology use in the construction industry. *Journal of Civil Engineering and Management*, 21(1), 54-66.
- Sastoque-Pinilla, L., Artelt, S., Burimova, A., Lopez de Lacalle, N., & Toledo-Gandarias, N.** (2022). Project success criteria evaluation for a project-based organization and its stakeholders—a q-methodology approach. *Applied Sciences*, 12(21), 11090.
- Schlenger, M. J.** (1969). Cues on Q-technique. *Journal of Advertising Research*, 9(3), 53-60.
- Scholtz, B., Calitz, A., & Haupt, R.** (2018). A business intelligence framework for sustainability information management in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 19(2), 266-290.
- Seker, S. E.** (2016). İş Zekası (Business Intelligence). *YBS Ansiklopedi*, 3(1), 21-25.
- Sharifi, A.** (2021). Urban sustainability assessment: An overview and bibliometric analysis. *Ecological Indicators*, 121, 107102.

- Sheikhhoshkar, M., Rahimian, F. P., Kaveh, M. H., Hosseini, M. R., & Edwards, D. J.** (2019). Automated planning of concrete joint layouts with 4D-BIM. *Automation in construction*, 107, 102943.
- Silva, W. Í. M., de Alencar, D. B., & Junior, J. D. A. B.** (2019). Management Integration Plan in A Civil Construction Company. *ITEGAM-JETIA*, 5(20), 24-28.
- Silvius, G., & Schipper, R.** (2020). Exploring variety in factors that stimulate project managers to address sustainability issues. *International Journal of Project Management*, 38(6), 353-367.
- Simmers, C. A.** (2004). A stakeholder model of business intelligence. In 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2004. Proceedings of the IEEE.
- Statsenko, L., Samaraweera, A., Bakhshi, J., & Chileshe, N.** (2023). Construction 4.0 technologies and applications: A systematic literature review of trends and potential areas for development. *Construction Innovation*, 23(5), 961-993.
- Stephenson, W.** (1953). The study of behavior; Q-technique and its methodology.
- Stevens, J.** (2002). *Applied multivariate statistics for the social sciences* (Vol. 4). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sturdy, A.** (2011). Consultancy's consequences? A critical assessment of management consultancy's impact on management. *British journal of management*, 22(3), 517-530.
- Sugata, I. W., Widodo, A., & Kumara, I. N. S.** (2016). Business intelligence for cost analysis in construction project. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi* (p. B3).
- Suryadi, H.** (2021). A Novel Approach to Drilling Engineering Sensitivity Analysis and Visualization. In *IADC/SPE Asia Pacific Drilling Technology Conference*. OnePetro.
- Tarek, B. H., Adel, G., & Sami, A.** (2016). The relationship between 'competitive intelligence' and the internationalization of North African SMEs. *Competition & Change*, 20(5), 326-336.
- Taşkın, B.** (2021). İş planlaması ve kaynak yönetiminin proje zaman ve maliyet faktörlerine etkisinin incelenmesi (Adil Işık projesi örneği) (Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi).
- Türegün, N.** (2022). Financial performance evaluation by multi-criteria decision-making techniques. *Heliyon*, 8(5).
- Uçaktürk, A., Uçaktürk, T., & Yavuz, H.** (2015). Possibilities of usage of strategic business intelligence systems based on databases in agile manufacturing. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 207, 234-241.
- Vacík, E., Fotr, J., Špaček, M., & Souček, I.** (2014). Scenarios and their application in strategic planning.
- Valenta, A. L., & Wigger, U.** (1997). Q-methodology: definition and application in health care informatics. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 4(6), 501-510.
- Van Exel, J., & De Graaf, G.** (2005). Q methodology: A sneak preview.
- Viljamaa, E., & Peltomaa, I.** (2014). Intensified construction process control using information integration. *Automation in Construction*, 39, 126-133.

- Visinescu, L. L., Jones, M. C., & Sidorova, A.** (2017). Improving decision quality: the role of business intelligence. *Journal of Computer Information Systems*, 57(1), 58-66.
- Visser, K., & Joubert, P.** (2008). Risk assessment modelling for the South African construction industry. In *PICMET'08-2008 Portland International Conference on Management of Engineering & Technology* (pp. 1371-1379). IEEE.
- Vuori, V.** (2007). Business intelligence activities in construction companies in Finland—a series of case studies. In *Proceedings of the 8th European Conference of Knowledge Management* (pp. 1086-1092).
- Wade, R.** (2020). *Advanced Analytics in Power BI with R and Python*. Apress: New York.
- Walker, P.C.** (2014). A perspective of federal procurement certification in small business intelligence maturity. *International journal of business research*, 14(3), 191-208.
- Wang, Q., Xi, L., & Gao, K.** (2009, August). Application of Business Intelligence in the information development of Construction Enterprise. In *2009 Fifth International Conference on Natural Computation* (Vol. 6, pp. 212-215). IEEE.
- Watts, S. & Stenner P.** (2012). *Doing Q Methodological Research: Theory, Method and Interpretation*. London: Sage Publications.
- Watts, S. & Stenner, P.** (2005). Doing q methodology: theory, method and interpretation. *Qualitative Research in Psychology*, 2, 67–91.
- Webler, T., Danielson, S., & Tuler, S.** (2009). Using Q method to reveal social perspectives in environmental research. *Greenfield MA: Social and Environmental Research Institute*, 54(1), 45.
- Wieder, B., & Ossimitz, M. L.** (2015). The impact of Business Intelligence on the quality of decision making—a mediation model. *Procedia computer science*, 64, 1163-1171.
- Wu, D. D., Chen, S. H., & Olson, D. L.** (2014). Business intelligence in risk management: Some recent progresses. *Information Sciences*, 256, 1-7.
- Wu, Y., & Huang, S.** (2022). The effects of digital finance and financial constraint on financial performance: firm-level evidence from China's new energy enterprises. *Energy Economics*, 112, 106158.
- Xia, L. M., & Chi, Y.** (2015). Research on influencing factors of supply chain financing for small and medium-sized construction enterprises. In *Environment, Energy and Applied Technology* (pp. 555-560). CRC Press.
- Xie, H., Ge, Y., & Yi, J.** (2022). Cost control analysis of construction projects based on wireless communication and artificial intelligence decisions. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2022.
- Yagual-Velástegui, A. M., Lopez-Franco, M. L., Sánchez-León, L., & Narváez-Cumbicos, J. G.** (2018). The contribution of the construction sector on the gross domestic product GDP in Ecuador. *Revista Lasallista de Investigación*, 15(2), 286-299.
- Yan, T., & Dooley, K. J.** (2013). Communication intensity, goal congruence, and uncertainty in buyer–supplier new product development. *Journal of Operations Management*, 31(7-8), 523-542.

- Yang, M., Sulaiman, R., Yin, Y., Mallamaci, V., & Alrabaiah, H.** (2022). The effect of business intelligence, organizational learning and innovation on the financial performance of innovative companies located in Science Park. *Information Processing & Management*, 59(2), 102852.
- Yeomans, K. A., & Golder, P. A.** (1982). The Guttman-Kaiser criterion as a predictor of the number of common factors. *The statistician*, 221-229.
- Zabala, A., Sandbrook, C., & Mukherjee, N.** (2018). When and how to use Q methodology to understand perspectives in conservation research. *Conservation Biology*, 32(5), 1185-1194.
- Zamecnik, R., & Rajnoha, R.** (2015). Strategic business performance management on the base of controlling and managerial information support. *Procedia Economics and Finance*, 26, 769-776.
- Zhao, L.** (2019). Business intelligence implementation in the framework of enhanced learning application. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 563, No. 3, p. 032015). IOP Publishing.
- Zhu, X., Jin, X., Jia, D., Sun, N., & Wang, P.** (2019). Application of data mining in an intelligent early warning system for rock bursts. *Processes*, 7(2), 55.
- Zhu, X., Meng, X., & Zhang, M.** (2021). Application of multiple criteria decision making methods in construction: A systematic literature review. *Journal of Civil Engineering and Management*, 27(6), 372-403.
- Zoubi, M., ALfaris, Y., Fraihat, B., Otoum, A., Nawasreh, M., & ALfandi, A.** (2023). An extension of the diffusion of innovation theory for business intelligence adoption: A maturity perspective on project management. *Uncertain Supply Chain Management*, 11(2), 465-472.
- Url-1**< <https://dictionary.cambridge.org/tr/s%C3%B6zl%C3%BCk/ingilizce/communication>> Erişim tarihi 26.12.2023.
- Url-2**< <https://dictionary.cambridge.org/tr/s%C3%B6zl%C3%BCk/ingilizce/scope>>, Erişim tarihi 26.12.2023.
- Url-3**< https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/resource_1?q=resource> Erişim tarihi 26.12.2023.
- Url-4**< <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/procurement?q=procurement>> Erişim tarihi 26.12.2023.
- Url-5**< <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2023-10-17-gartner-survey-of-over-2400-cios-reveals-that-45-percent-of-cios-are-driving-a-shift-to-co-ownership-of-digital-leadership#:~:text=The>> Erişim tarihi 12.04.2024.
- Url-5**< https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf> Erişim tarihi 12.04.2024.



EKLER

EK A: Proje yönetimi bilgi alanlarına ait ifade kümelenmesi

EK B: Organizasyonların iş zekası açısından kısıtlamalarını içeren ifade kümelenmesi

EK C: Çevrimici “Q-sorting” Çalışmasının Tasarımı



EK A

PROJE YÖNETİMİ BİLGİ ALANLARI	Q İFADELERİ
Entegrasyon Yönetimi	İş zekası, farklı kaynaklardan farklı türdeki verileri entegre ederek proje yönetimi açısından fayda sağlar.
	İş zekası, verilerin entegrasyonu sağlayarak kritik durumlarda doğru kararlar almaya yardımcı olur.
	İş zekası, organizasyonların rekabet avantajını artırmak adına bilgiler ile iş stratejilerini entegre eder.
	İş zekası, bir organizasyonda farklı birleşmelerin ve süreçlerin bir arada ve uyumlu bir şekilde çalışmasını sağlamaktadır.
	İş zekası, farklı bilgi kümelerinin entegrasyonu ve analizi ile organizasyonların daha kapsamlı bilgi edinmelerine ve böylece daha iyi iş kararları almalarına yardımcı olur.
	İş zekası sistemleri, operasyonel veriler ile geçmiş verileri analitik araçlarla entegre etmektedir.
Kapsam Yönetimi	İş zekası ile organizasyon hedefleri belirlenir ve hedeflerin ilerlemesi izlenir.
	İş zekası ile organizasyonun hedeflerine uygun bir şekilde işlenerek depolanan veriler gerekli durumlarda ayrıştırılır ve raporlanır.
	İş zekası, bir projede başlangıçta öngörülen iş hedefleri ve paydaşların beklentileri gibi gerekliliklere uymak için şarttır.
	İş zekası ile planlama sistemi oluşturulmuş olur.
Süre Yönetimi	İş zekası sistemleri bilgi keşfi sürecinde önemli bir zaman tasarrufu sağlar.
	İş zekası organizasyonların faaliyetlerle ilgili daha hızlı ve daha kesin bilgi elde etmelerini sağlar.
	İş zekası ile birden fazla veri tabanında yapılan aramaların süresi kısalmır.
	İş zekası ile tüm süreç planlandığı gibi ilerler.
	İş zekası açıklayıcı ve kullanımı kolay analitik araçlar sunarak zaman tasarrufu sağlamaktadır.
	İş zekası ile zaman çizelgesi geliştirilerek tüm süreç kontrol edilir.
Maliyet Yönetimi	İş zekası finansal performansı artırır.
	Yönetim süreçlerinde iş zekası kullanımı ile organizasyon gelirlerini artırıp maliyetlerini azaltır.
	İş zekası ile maliyet tahminleri yapılarak maliyet aşımalarının önüne geçilir.
	İş zekası, maliyetle ilgili tüm yönlerin tahmin edilmesini, planlanmasını, koordine edilmesini, kontrol edilmesini ve raporlanmasını sağlar.
	İş zekasının kesintisiz bir şekilde sürdürülmesi ile stratejik maliyet yönetiminin başarıyla uygulanması sağlanır.
	İş zekası ile finansal risklerin önüne geçilir.
	İş zekası ile maliyetlerin nasıl ve neden oluştuğu anlaşılır ve bunları kontrol etmek için gerekli önlemler alınır.
	İş zekası, maliyet yönetimi konusunda sorunun özelliklerini ile proje bilgilerini entegre etmeyi, zamanında rapor ve analiz hazırlamayı, daha iyi karar verebilmek için organizasyon bilgilerini referans olarak kullanmayı sağlar.
Kalite Yönetimi	İş zekası, karar verme sürecinin kalitesini artırır.
	İş zekası sistemleri organizasyonel sürecinin tamamının kalitesini artırır.
	İş zekası ile proje başlangıcında belirlenen hedeflere proje sonunda ulaşılır.
	İş zekası ile bir organizasyon ürünlerini, hizmetlerini ve süreçlerini belirlenen standartlara göre planlayıp kontrol eder.

Şekil A.1: Proje yönetimi bilgi alanlarına ait ifade kümelenmesi.

PROJE YÖNETİMİ BİLGİ ALANLARI	Q İFADELERİ
Kaynak Yönetimi	Mevcut kaynakların optimizasyonu ve yönetimi açısından iş zekası önemlidir.
	İş zekası ile insan, malzeme, teknolojik ve ekonomik kaynakların en iyi şekilde yönetimi sağlanır.
	İş zekası ile mevcut kaynakların planlaması, kullanılması ve yönetilmesi sağlanır.
	İş zekası kullanımındaki eksiklik sebebiyle organizasyon kaynakları olumsuz etkilenmektedir.
	İş zekası, kaynakların verimli kullanımı ve organizasyon performansı adına oldukça önemlidir.
İletişim Yönetimi	İş zekası organizasyonun tüm departmanları arasındaki iletişimi sağlar.
	İş zekası çalışan ile müşteri arasındaki iletişimi güçlendirir.
	İş zekası organizasyon içerisinde ortak bir dil oluşumunu sağlar.
	İş zekası ile paydaşlar arasındaki iletişim geliştirilir.
	İş zekası, organizasyonda içsel ve dışsal iletişimin devamı açısından önemlidir.
	İş zekası, yönetici ile diğer çalışanlar arasındaki iletişimde yeniden çalışma, kişisel hasar ve gereksiz maliyetleri ortadan kaldıran bir iyileştirme oluşturmaktadır.
Risk Yönetimi	İş zekası proje başlangıcında risklerin tahmin edilmesini sağlar.
	İş zekası ile organizasyon sürecinde risklerin azaltılması sağlanır.
	İş zekası sistemleri risklere karşı doğru stratejiler oluşturur.
	İş zekası ile proje üzerindeki belirsizlikler tanımlanıp azaltılır.
	Organizasyonlar iş zekasını kullanarak risklerle başa çıkar.
	İş zekası ile organizasyonlar gelecekteki sorunlara hazır olur.
Tedarik Yönetimi	İş zekası, organizasyonlarda tedarik sürecinin sorunsuz bir şekilde gerçekleşmesini sağlar.
	İş zekası, tedarik ekibine ileri görüşlü, işbirlikçi, veri odaklı ve eylem odaklı olma gibi özellikler kazandırır.
	İş zekası, tedarik sürecinin çevikliğini artırır.
	İş zekası, tedarik yöneticilerine doğru iç görüler sunar.
Paydaş Yönetimi	İş zekası, paydaşlar arasındaki koordinasyonun artırılmasında önemli bir rol oynar.
	İş zekası, paydaşlar hakkındaki bilgi ve verileri yönetmeye yardımcı olur.
	İş zekası ile paydaşların daha etkin kararlar alması sağlanır.
	İş zekası ile paydaşların beklentileri karşılanır.
	İş zekası, proje yöneticilerine ve paydaşlara değerli bilgi ve birikim sağlamaktadır.

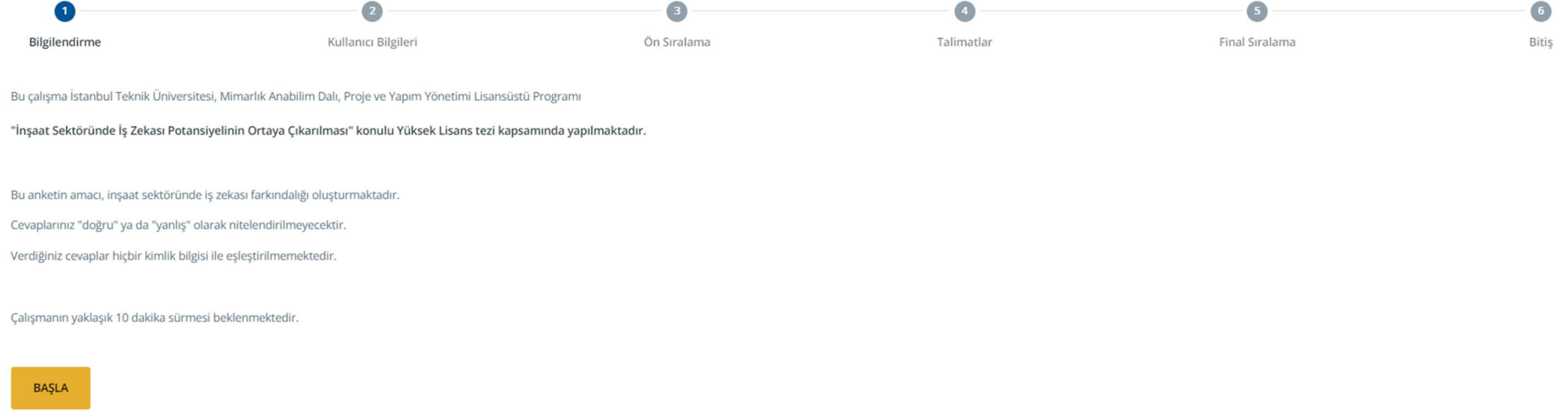
Şekil A.1 (devam): Proje yönetimi bilgi alanlarına ait ifade kümelenmesi.

EK B

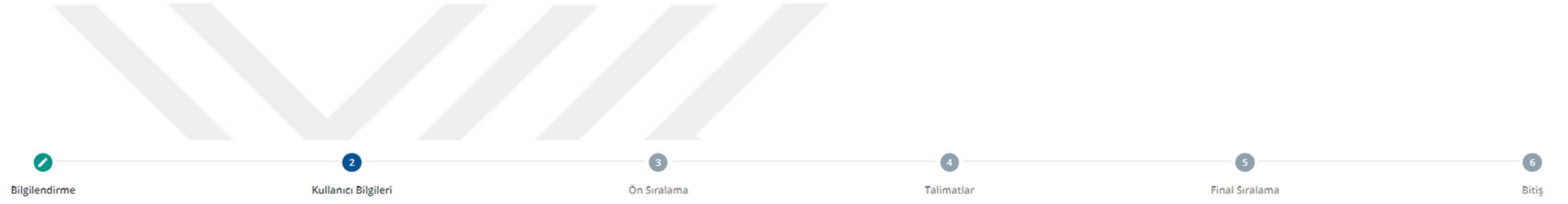
	Q İFADELERİ
Kısıtlama İfadeleri	İş zekası, şirketlere veri boyutu veya sorgu hızı gibi sınırlamalar getirir.
	İş zekası sistemlerinde, ticari ve mali bilgilerin olduğu veriye erişim konusunda güvenlik problemleri oluşur.
	İş zekası araçlarının kullanımı teknik beceri ve uzmanlık gerekir. Personelin eğitimi ve yetkinlik geliştirilmesi zaman ve kaynak gerektirir.
	İş zekası yazılımı, donanımı ve altyapısı oldukça maliyetlidir.
	İş zekası kullanımı adına uzman personel ve danışmanlık hizmetleri ek maliyetler oluşturmaktadır.
	İş zekası için kullanıcıların eğitimi ve adaptasyonu zaman alır.
	İş zekasının karmaşık ve değişken projeleri ele alması zordur.
	İş zekasına yapılacak bir yatırımın geri dönüş süresi uzundur.

Şekil B.1 : Organizasyonların iş zekası açısından kısıtlamalarını içeren ifade kümelenmesi.

EK C



Şekil C.1 : Çevrimici “Q-sorting” Çalışmasının Tasarımı.



Kişisel Bilgiler

Mesleğiniz? *

- ☐ Mimar ☐ İnşaat Mühendisi ☐ İç Mimar

Mesleki Deneyim Yılınız? *

- ☐ 2'den az ☐ 2-5 ☐ 6-10 ☐ 11-15 ☐ 15+

Çalıştığınız firmadaki pozisyonunuz? *

Meslek hayatınızda proje yönetimi alanında çalıştınız mı? *

- ☐ Evet ☐ Hayır

Kaç yıldır iş zekası alanına ilgi duyuyorsunuz? *

- ☐ 2'den az ☐ 2-5 ☐ 6-10 ☐ 11+

BAŞLA

Şekil C.1 (devam): Çevrimici “Q-sorting” Çalışmasının Tasarımı.

Ön Sıralama

Aşağıdaki her bir ifade için; **katılıyorsanız yeşil butona**, **katılmıyorsanız kırmızı butona**, kararsızsınız soru işareti butonuna tıklayın.

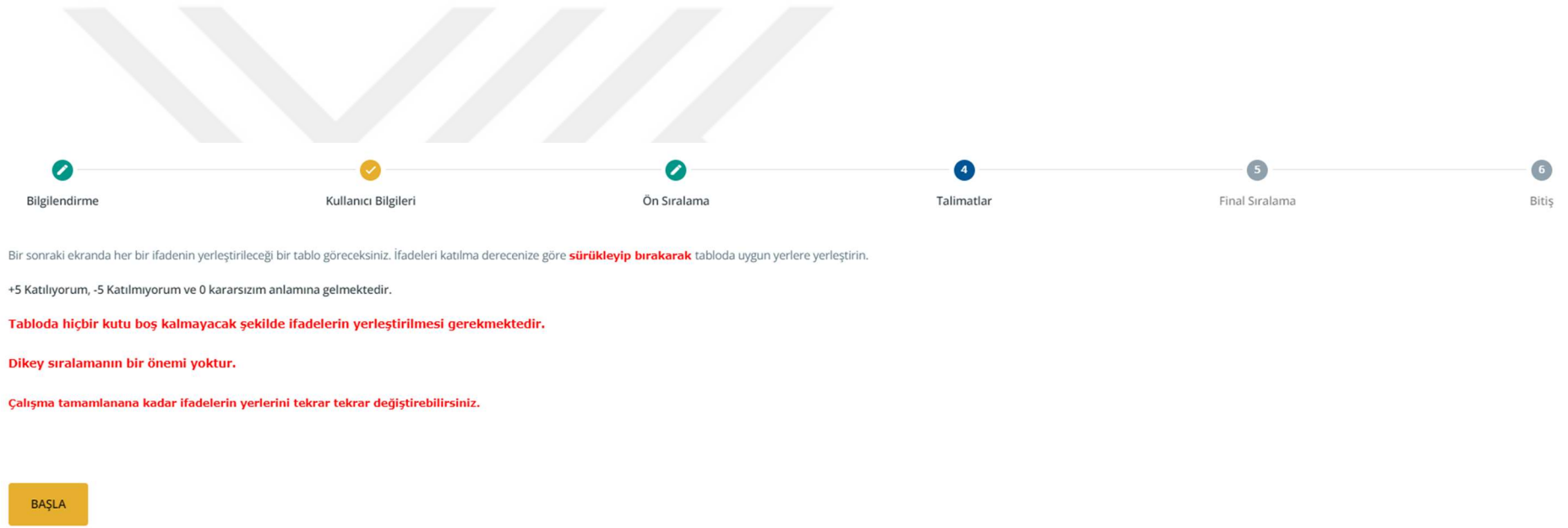
Ön sıralama tamamlandıktan sonra ifade dizilimi için bir tabloya yönlendirileceksiniz.

İFADE DİZİLİMİNE BAŞLA

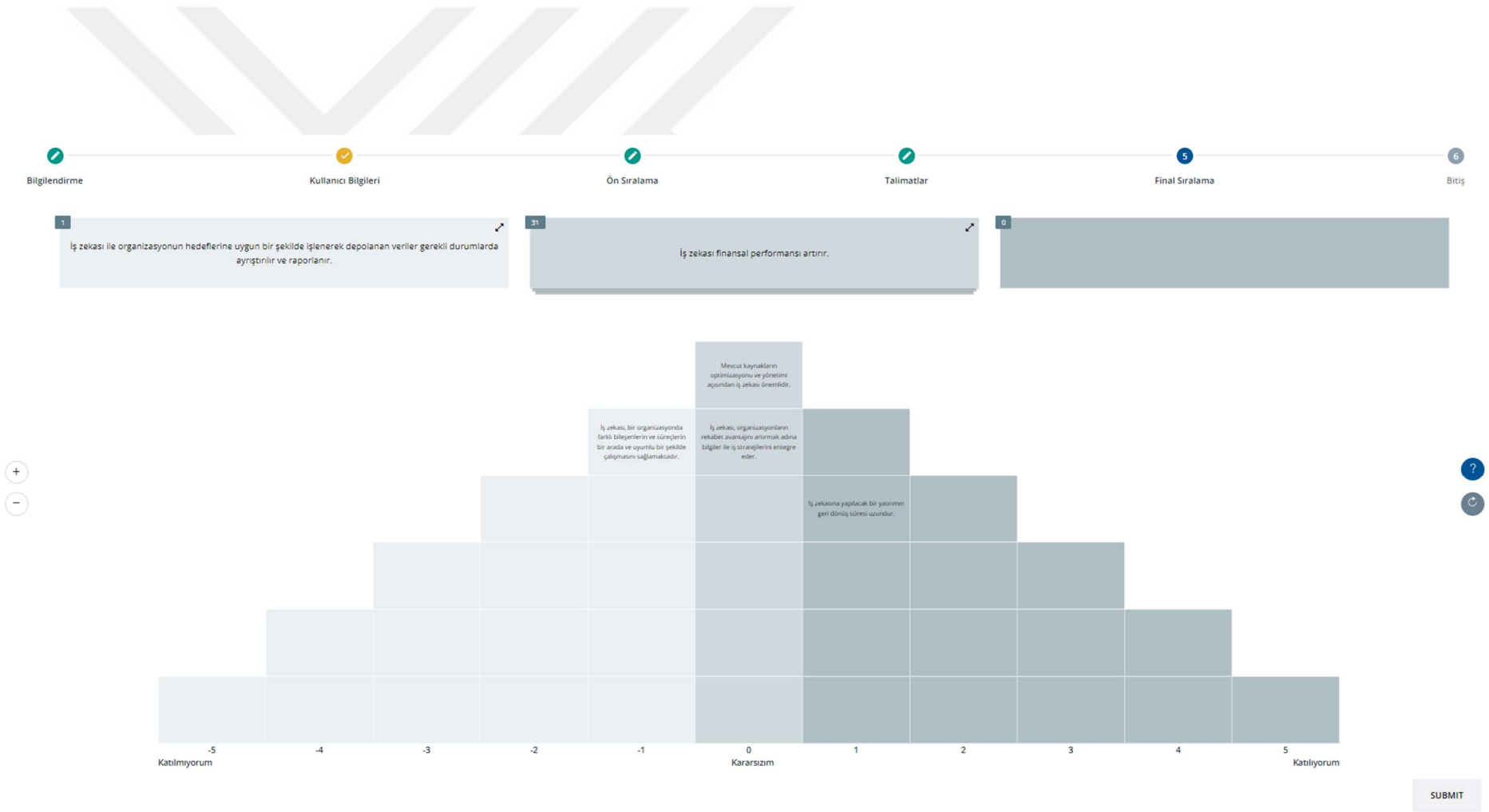
Mevcut kaynakların optimizasyonu ve yönetimi açısından iş zekası önemlidir.	İş zekasının karmaşık ve değişken projeleri ele alması zordur.	İş zekası ile organizasyonun hedeflerine uygun bir şekilde işlenerek depolanan veriler gerekli durumlarda ayrıştırılır ve raporlanır.	İş zekası sistemlerinde, ticari ve mali bilgilerin olduğu veriye erişim konusunda güvenlik problemleri oluşur.
İş zekası ile maliyet tahminleri yapılarak maliyet aşımalarının önüne geçilir.	İş zekası organizasyonların faaliyetlerle ilgili daha hızlı ve daha kesin bilgi elde etmelerini sağlar.	İş zekası, karar verme sürecinin kalitesini artırır.	İş zekası kullanımı adına uzman personel ve danışmanlık hizmetleri ek maliyetler oluşturmaktadır.
İş zekası, şirketlere veri boyutu veya sorgu hızı gibi sınırlamalar	İş zekası, tedarik ekibine ileri görüşlü, işbirlikçi, veri odaklı ve	İş zekası sistemleri organizasyonel sürecinin tamamının	İş zekası ile paydaşların daha etkin kararlar alması sağlanır.

0 / 36

Şekil C.1 (devam): Çevrimici “Q-sorting” Çalışmasının Tasarımı.

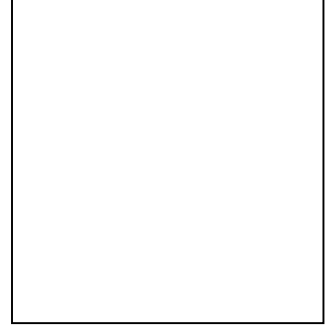


Şekil C.1 (devam): Çevrimici “Q-sorting” Çalışmasının Tasarımı.



Şekil C.1 (devam): Çevrimici “Q-sorting” Çalışmasının Tasarımı.

ÖZGEÇMİŞ



Ad-Soyad : Merve ÇAKIR

ÖĞRENİM DURUMU:

Lisans : 2020, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü

MESLEKİ DENEYİM:

- **2022-Halen**, İSKİ Genel Müdürlüğü, Mimar
- **2022**, Ege Mimarlık, Mimar
- **2021-2022**, Göksuoğlu Metal İnşaat, Mimar/Saha Görevlisi

YÜKSEK LİSANS TEZİNDEN TÜRETİLEN YAYINLAR:

- **Çakır, M. & Çakmak, F.P.** (2024). Unlocking the Potential of Business Intelligence in the Construction Industry, *8th International Project and Construction Management Conference (IPCMC2024)*, 526-535.