



TROYACADEMY

INTERNATIONAL JOURNAL *of* SOCIAL SCIENCES

E-ISSN : 2717-753X

Cilt | Volume : 9

Sayı | Issue : 2

Yıl | Year : 2024



TROYACADEMY

INTERNATIONAL JOURNAL *of* SOCIAL SCIENCES

E-ISSN: 2717-753X | Cilt/Volume: 9 | Sayı/Issue: 2 | Ay/Month: Haziran/June | Yıl/Year: 2024

SAHİBİ / OWNER

Prof. Dr. R. Cüneyt ERENOĞLU
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

EDİTÖR / EDITOR

Doç. Dr. Derya GİRGIN
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD

Doç. Dr. Derya GİRGIN
Editör, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Prof. Dr. Ahmet Evren ERGİNAL
Yayın Kurulu Üyesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Prof. Dr. Hüsnü Levent DALYANCI
Yayın Kurulu Üyesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Prof. Dr. Gonca EKŞİ
Yayın Kurulu Üyesi, Gazi Üniversitesi

Doç. Dr. Erkan BİL
Yayın Kurulu Üyesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Doç. Dr. Alptürk AKÇÖLTEKİN
Yayın Kurulu Üyesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Doç. Dr. Aslı SOYSAL EŞİTTİ
Yayın Kurulu Üyesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

BU SAYININ HAKEMLERİ / REFEREES OF THIS ISSUE

Dr. Öğr. Üyesi Hande KANDUR
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Filiz MUTLU
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Doç. Dr. Firdevs Müjde GÖKBEL YAVUZOĞLU
Kastamonu Üniversitesi

Doç. Meziyet Ayşe BALLYEMEZ
Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Yasin Gültekin
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Gülay KESKİN
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

ALAN EDİTÖRLERİ / FIELD EDITORS

Prof. Dr. Turan TAKAOĞLU
Arkeoloji Alan Editörü / Archeology Field Editor, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Prof. Dr. Ahmet Evren ERGİNAL
Coğrafya Alan Editörü / Geography Field Editor, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Prof. Dr. Yeşim ZÜMRÜT
Güzel Sanatlar Alan Editörü / Fine Arts Field Editor, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Prof. Dr. Alptekin YAVAŞ
Sanat Tarihi Alan Editörü / Art History Field Editor, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Doç. Dr. Erkan BİL
İşletme Alan Editörü / Business Administration Field Editor, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Doç. Dr. Aslı SOYSAL EŞİTTİ
Türk Dili ve Edebiyatı Alan Editörü / Turkish Language and Literature Field Editor, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Doç. Dr. Taner GÖK
Türk Dili ve Edebiyatı Alan Editörü / Turkish Language and Literature Field Editor, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi



TROYACADEMY

INTERNATIONAL JOURNAL *of* SOCIAL SCIENCES

E-ISSN: 2717-753X | Cilt/Volume: 9 | Sayı/Issue: 2 | Ay/Month: Haziran/June | Yıl/Year: 2024

Doç. Dr. Alptürk AKÇÖLTEKİN

Eğitim Bilimleri Alan Editörü / Educational Sciences Field Editor, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Doç. Dr. Yusuf ACIOĞLU

Sanat Tarihi Alan Editörü / Art History Field Editor, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

DANIŞMA KURULU / CONSULTATIVE COMMITTEE

Hüseyin ERKUL

Giresun Üniversitesi

Dinçay KÖKSAL

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Evren KARAYEL GÖKKAYA

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Ali Osman UYSAL

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Ayşe Çaylak TÜRKER

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Yeşim ZÜMRÜT

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Ekin KOZAL

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Mehmet EKİZ

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Necla DURSUN

Erciyes Üniversitesi

Barış USLU

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Şakir EŞİTTİ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

İlker KARAÖNDER

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Salim RAZI

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Muhammed Zeynel ÖZTÜRK

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Muharrem ÇEKEN

Ankara Üniversitesi

YAZI İŞLERİ / SECRETARIAT

Arş. Gör. Atıf Çağlar ABABAY

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Arş. Gör. Emrah YAĞMURLU

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

KAPAK TASARIMI VE MİZANPAJ / COVER DESIGN AND LAYOUT

Arş. Gör. Gökhan KELEŞ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

İNDEKSLER / INDEXES

Crossref - Digital Object Identifier
Directory of Open Access Journals
ICI World of Journals
Academic Resource Index - Research Bible

Root Indexing
Eurasian Scientific Journal Index
Sobiad Atıf Dizini / Sobiad Citation Index
SIS Scientific Indexing Service



TROYACADEMY

INTERNATIONAL JOURNAL *of* SOCIAL SCIENCES

E-ISSN: 2717-753X | Cilt/Volume: 9 | Sayı/Issue: 2 | Ay/Month: Haziran/June | Yıl/Year: 2024

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Yılda üç kez yayımlanır / Published three times a year

Troyacademy dergisi yılda üç sayı (Şubat, Haziran ve Ekim) olarak yayımlanan uluslararası hakemli ve bilimsel bir dergidir. Derginin yazım dili Türkçe ve İngilizce'dir. Dergide bilimsel araştırma ölçütlerine uygun olarak sosyal bilimler alanında yapılmış ve daha önce hiçbir yerde yayımlanmamış olan; doktora ve yüksek lisans çalışmalarından elde edilen sonuçların bir bölümünden ya da tümünden yararlanarak hazırlanmış olan bilimsel makaleler, araştırma- inceleme makalesi türünden çalışmalar, derleme yazıları ve benzeri yayımlanır; arşivlenir, paylaşılır, basılır ve dağıtılır. Troyacademy, herhangi bir makale değerlendirme/işlem ve yayın ücreti talep etmez.

Yaygın Süreli Yayın
3 aylık (Şubat/Haziran/Ekim)
Türkçe/İngilizce

Troyacademy (International Journal of Social Sciences) is an international peer-reviewed scientific journal scheduled to be published three times a year, in February, June, and October. Publication languages of the journal are Turkish and English. The journal comprises, archives, shares, prints, and distributes scientific articles, articles derived from research of masters and doctoral thesis, research and observation reports, and collections. Papers from all fields of social sciences are admissible and expected to be coherent with scientific research criteria and not published before. The journal does not charge any sort of article processing or publication fee.

Vernacular Publication Quarterly
(February/June/October)
in Turkish/English

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Terzioğlu Yerleşkesi, Çanakkale – TURKEY

Tel: +90 286 218 00 18

Fax: +90 286 218 05 24

Web: <http://troyacademy.dergi.comu.edu.tr>

E-mail: troyacademy@comu.edu.tr

Aksi belirtilmediği sürece Troyacademy'de yayınlanan yazılarda belirtilen fikirler yalnızca yazarına aittir. Bu konuda dergi sahibi, editörler veya diğer yazarlar sorumlu tutulamaz.,

Tüm hakları saklıdır. Önceden yazılı izni alınmaksızın hiçbir iletişim, kopyalama sistemi kullanılarak yeniden basılamaz. Akademik ve haber amaçlı kısa alıntılar bu kuralın dışındadır.

Statements of acts or opinions appearing in the International Journal of Social Sciences are solely those of authors and do not imply endorsement by the editors, other authors or publishers.

All Rights Reserved. No part of this publication may be reproduced, stored or introduced into a retrieval system, or transmitted in any form, or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without prior written permission of the Troyacademy editors.



TROYACADEMY

INTERNATIONAL JOURNAL *of* SOCIAL SCIENCES

E-ISSN: 2717-753X | Cilt/Volume: 9 | Sayı/Issue: 2 | Ay/Month: Haziran/June | Yıl/Year: 2024

TAKDİM

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tarafından çıkarılan Troyacademy dergisi 2021 yılından itibaren 3 sayıya çıkarılmıştır. Derginin bu sayısında sosyal bilimlerin çeşitli alanlarından 3 makale yer almaktadır.

Dergimizin bu sayısına çalışmalarını gönderen akademisyenlere, bu eserlerin değerlendirmesini yapan hakemlere, yayın ve danışma kurulu ve sekreteryaya teşekkür ederiz.

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
TroyAcademy



İÇİNDEKİLER / TABLE OF CONTENTS

Araştırma Makalesi / Research Article

Demir Çelik Sektöründe Geri Dönüşüm Ekonometrisi: Türkiye Örneği

Recycling Econometrics in the Iron and Steel Industry: The Case of Turkey

..... 119 – 142

Ümit Remzi ERGÜN, Meliha ENER

Araştırma Makalesi / Research Article

21. Yüzyılda Kinetik Heykel ve Çağdaş Temsilcileri Üzerine Bir İnceleme

A Study on Kinetic Sculpture and Its Contemporary Representatives in the 21st Century

..... 143 – 154

Canalp SİPAHİ, Müjde YÜCEL COŞAR

Araştırma Makalesi / Research Article

Örgütsel Çevikliğin Öncülleri: Proaktif Kişilik, Bilişsel Esneklik, Örgütsel Öğrenme

The Antecedents of Organizational Agility: Proactive Personality, Cognitive Flexibility, Organizational Learning

..... 155 – 175

Burcu KAYACI, Pelin KANTEN



Demir Çelik Sektöründe Geri Dönüşüm Ekonometrisi: Türkiye Örneği

Recycling Econometrics in the Iron and Steel Industry: The Case of Turkey

Ümit Remzi ERGÜN ^{1,*} , Meliha ENER ²

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yönetim Bilimleri Anabilim Dalı, Yönetim Ekonomisi Yüksek Lisans Programı, Çanakkale

² Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Biga İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, İktisat Politikası Ana Bilim Dalı, Çanakkale

ARTICLE INFO

Research Article

Received: 27.08.2023

Accepted: 28.06.2024

Keywords:

Iron Steel, Recycling, Time Series Analysis, Toda-Yamamoto

ABSTRACT

After the second half of the twentieth century, production and consumption values have increased as a result of the changing demographic structure. With this increase, the assets of natural resources need to be protected and recycled. The increase in the assets of natural resources also affects their economic value. The iron and steel sector, which is vital for many industries, is among the sectors primarily affected by this situation. For this reason, in this study, time series analyses on iron and steel sector exports, ferrous waste and scrap imports and shipbreaking imports variables were conducted for Turkey using quarterly data for the period 2013-2022. In this study, the long-term relationship between variables was examined using Johansen cointegration tests. It was found that there exists a strong positive relationship between steel export and the import of iron waste and scrap in Turkey. The findings are subjected to Toda-Yamamoto causality test, the results are evaluated and recommendations are made.

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş Tarihi: 27.08.2023

Kabul Tarihi: 28.06.2024

Anahtar Kelimeler:

Demir Çelik, Geri Dönüşüm, Zaman Serisi Analizi, Toda-Yamamoto

ÖZ

Yirminci yüzyılın ikinci yarısından sonra değişen demografik yapının bir nedeni olarak üretim ve tüketim değerleri artış göstermiştir. Bu artışla birlikte doğal kaynakların varlıkları korunmaya ve geri dönüştürmeye ihtiyaç duymaktadır. Doğal kaynakların varlıklarında yaşanan artış onların iktisadi değerlerine de etki etmektedir. Birçok endüstri için hayati önem arz eden demir çelik sektörü de bu durumdan etkilenen sektörler arasında öncelikli olarak yer almaktadır. Bu nedenle çalışmada 2013-2022 yıllarına ait dönemde üçer aylık veriler kullanılarak, demir çelik sektörü ihracatı ile demirli atık ve hurda ithalatı ve gemi söküm ithalatı değişkenleri üzerinde zaman serisi analizleri Türkiye için gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, değişkenler arası uzun dönem ilişkisi Johansen eş bütünleşme testleri ile kontrol edilmiştir. Türkiye’de demir çelik ihracatıyla demirli atık ve hurda ithalatı arasında aynı yönde ve güçlü ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular Toda-Yamamoto nedensellik testine tabi tutularak sonuçlar değerlendirilmiş ve önerilerde bulunulmuştur.

* Sorumlu yazar.

* umit.r.ergun@gmail.com

GİRİŞ

İkinci Dünya Savaşı'nın sonucu olarak ortaya çıkan büyük yıkımdan insanlar ve devletler kadar doğal kaynaklar da etkilenmiştir. Savaşın ortaya çıkardığı kaynak sıkıntısı devletlerin vatandaşlar üzerinde geri dönüşüm konusunda teşvikleri başlatmasıyla çözülmeye çalışılmıştır. Özellikle yirminci yüzyılın ikinci yarısından sonra değişen demografik yapıya bağlı olarak artış gösteren üretim ve tüketim değerleri de doğal kaynakların varlığını da tehdit eder boyutlara ulaştırmıştır. Doğal kaynakların varlıklarında yaşanan azalma doğal kaynakların iktisadî değerlerinin artmasına neden olmaktadır. Özellikle birçok endüstri kolu için hayati önem arz eden ve lokomotif görev üstlenen demir çelik sektörünün de bu durumdan başlıca etkilenen sektörler arasında yer aldığı değerlendirilmektedir. Sanayi Devrimi ile birlikte ülkelerin endüstrileşme süreçlerinde lokomotif sektör olma özelliği gösteren demir çelik sektörü, hammadde olarak demir cevherinin işlenmesi esasında faaliyet gösterdiğinden doğal kaynaklar ekonomisi içerisinde değerlendirmeye alınmaktadır. Sanayi Devrimi'nin ülkelerin kendi iktisadî faydalarına bakış açılarını değiştiren etkisi, kalkınma süreçlerini tamamlamış ülkeler özelinde büyüme; gelişmekte olan ülkeler özelinde ise kalkınma stratejilerinin belirlenmesinde dış ticaretin önemini ortaya çıkarmıştır. Ortaya çıkan bu önem sanayi kolları arasında demir çelik sektörünü barındıran ülkelerin doğal kaynaklarını etkin yönetebilme veya doğal kaynakları optimum değerlerle tedarik edebilme stratejileri üzerinde yoğunlaştırmaktadır.

Demir çelik sektörünün önemli özellikleri arasında yer alan ileri geri bağlantısının yüksek olması, bir başka ifadeyle demir çelik sektörü tarafından üretilen ürünlerin farklı endüstrilerde hammadde olarak kullanılması ya da kullanım ömrünü tamamlamış demir çelik ürünlerinin yine demir çelik sektörü tarafından hammadde olarak kullanılabilmesi, etkin doğal kaynak yönetiminde dikkate alınması gereken konular arasında değerlendirilmektedir. Çalışma bu nedenle Türkiye'nin demir çelik ihracatıyla demirli atık ve hurda ithalatı ile sektöre önemli ölçüde hammadde sağlayan gemi söküm işlemleri ithalatını incelemeye almıştır. Türkiye'nin uluslararası ticarete demir çelik ihracatçısı olması ve gemi söküm işlemlerinde uluslararası etkinliği çalışmanın motivasyon kaynağını oluşturmaktadır. Çalışmada 2013-2022 döneminde üçer aylık veriler kullanılarak zaman serisi ekonometrisi ile analizler gerçekleştirilmiş ve elde edilen bulgular tartışılarak önerilerde bulunulmuştur.

1. DEMİR ÇELİK SEKTÖRÜ VE GERİ DÖNÜŞÜM İLİŞKİSİ

Demir çelik sektörü, topraktan cevher olarak demirin çıkarılmasıyla faaliyetlerine başlayan, demir ve çelik ürünlerini çeşitli üretim yöntemleri kullanarak çeşitlendirmek suretiyle, nihai bir ürün olarak piyasaya veya piyasada kullanım ömrünü tamamlamış hurda olarak bulunan demir ve çelik ürünlerini dönüştürme veya yeniden işleme teknikleriyle kendisine hammadde olarak sağlayan ileri geri bağlantısı yüksek ağır sanayi ve imalat sektörü olarak tanımlanmıştır. Demir çelik sektörünü diğer sektörlerden farklılaştıran unsurlar, sektörün üretimi gerçekleştirebilmesi için büyük sermaye yatırımları ile kurulmuş tesislere ihtiyaç duyulması, diğer sektörlerle mukayese edildiğinde daha az tekeli daha fazla coğrafi yayılım yapısında olması, ekonomik küreselleşme ile kuvvetli bir paralellik göstermesi ve Triad sınırlarını aşması olarak sayılabilecektir. Demir çelik sektörü, değişken, dinamik ve bilfiil küreselleşmiş uluslararası ticaret şartlarında kâr etmenin ve iktisadî fırsatları değerlendirmenin güç olduğu rekabet ortamında ülkeler ve endüstrileri için lokomotif görev üstlenen özelliğini korumaya devam ettirmektedir. Bu nedenle sektör özelinde ülkelerin sadece ihracat odaklı değil, etkin kaynak kullanımına da önem vermelerinin gerekli olduğu değerlendirilmektedir.

Demir çelik sektörü ürünleştirme süreçlerinde ihtiyaç duyduğu demir cevherini yerli demir rezervlerinden tedarik edebilmesiyle birlikte ithalat yöntemine de başvurmuştur. Türkiye'de demir rezervlerinden ihtiyaç duyulan sayı ve nitelikte demir cevherinin tedarik edilememesi durumunda ithal demir cevheri fiyatlarında

görülen artışların da etkisiyle sektörün hurda demire yönelme eğilimi artmıştır (Yaşar, 2009: 53). Tarihsel süreç içerisinde de Kalkolitik Çağ'dan günümüze insanlığın kullanımında olan demir ve çelik ürünlerinin ilk dönemlerinde arama, işleme ve çıkarma maliyetleri nedeniyle fiyatlarının yüksek olduğu bilinmektedir. Mezopotamya'da M. Ö. bininci yılın başlarında demir fiyatının gümüşün beş, altının iki katı olması bu duruma örnek olarak verilebilecektir (Tez, 2011: 33). Günümüzde ise Londra Metal Borsası ve Şangay Vadeli İşlemler Borsası demir çelik başta olmak üzere metal fiyatlarının belirlendiği önemli otoriteler arasında yer almaktadır (Ouyang, Jinming ve Xiao, 2022: 1253). Hurda fiyatları ele alındığında ise hurda demirin fiyat bakımından yüksek değere sahip olmayan bir eşya olması ülkelerin özellikle yakın komşuları ile bu konuda ticaret ilişkisi içerisinde oldukları gözlemlenmektedir (Çetin ve Filiz, 2023: 174). Doğal kaynakların etkin yönetimi ve bu yönetim ile ortaya çıkan maliyet unsuru ile değişen üretim-tüketim yapısı ve kapasitesinin demirli hurda ve atık fiyatlarında artış eğilimi beklenmesine neden olduğu değerlendirilmektedir. Tarihin tüm dönemlerinde olduğu gibi günümüzde de gerek işlenmiş nihaî ürün gerekse de hammadde olarak demir çelik ürünlerinin dikkat çeken değerlere ulaştıkları görülmektedir.

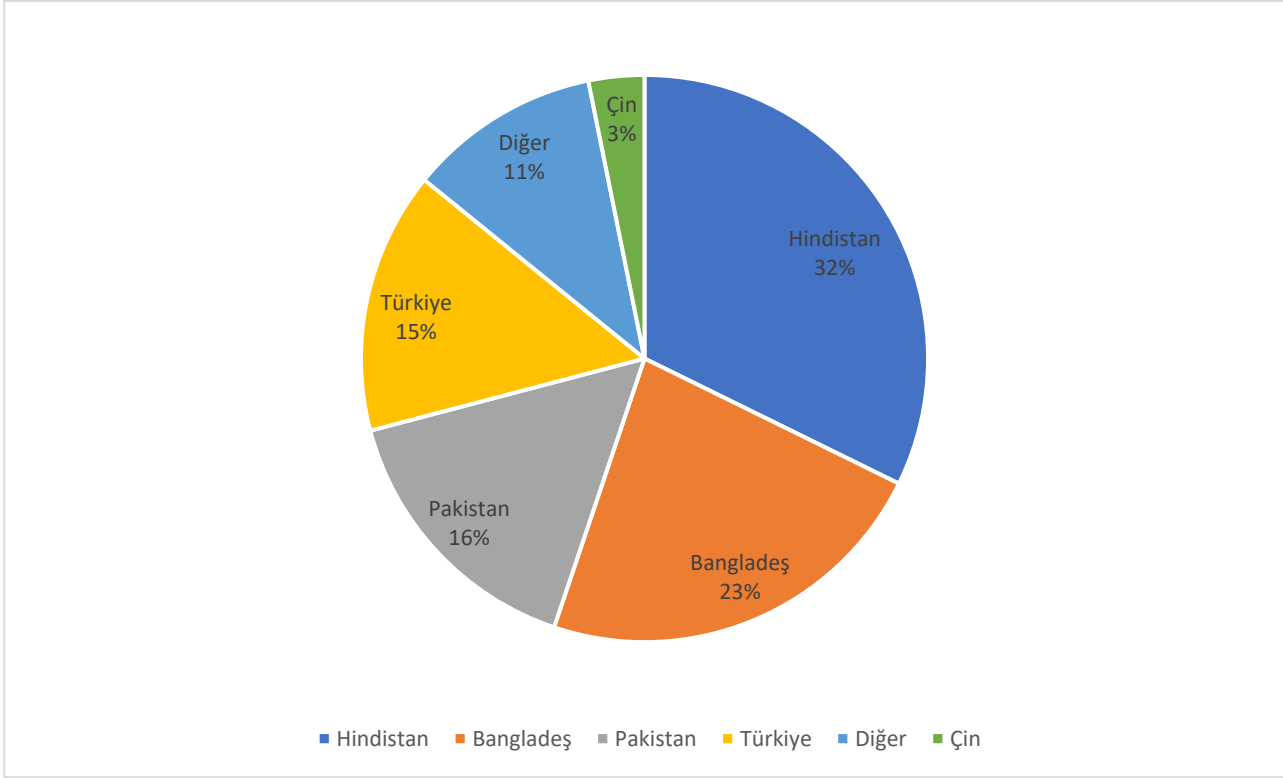
Demir çelik sektörünün stratejik önemi, kalkınma ve büyüme modellerine etkisi ele alındığında demir cevheri fiyat artışlarının sektörü olumsuz etkilediği değerlendirilmesi yapılabilecektir. Bu olumsuzluğun sonuçları olarak hurda demir işleme tesisleri sayısının artışı, demir cevheri işleyen entegre tesis sayısının azalışı, demir çelik sektöründe dışa bağımlılığın artması ve karbon emisyonu gibi çevresel risklerin ortaya çıkması olarak sayılabilecektir. Sayılan unsurların demir çelik sektörü genelini ve sektörün ileri geri bağlantısı yüksek lokomotif özellikli yapısı nedeniyle diğer endüstrileri de etkisi altına almasının kaçınılmaz olduğu öngörülmektedir. Demografik yapının değişimi, tüketim hızındaki artış, teknolojik gelişme, endüstriyel üretimdeki büyüme ve küreselleşme ile tehdit altında bulunan doğal kaynaklar ve çevre kirliliği uluslar üzerinde endişe yaratarak özellikle yirminci yüzyılın ikinci yarısından sonra sürdürülebilir kalkınma kavramının gündeme alınmasına neden olmuştur. Sürdürülebilir kalkınma kavramı temelde iki aşamalı olarak dikkate alınmaktadır. Birinci aşamasını ihtiyaçlar kısmını oluştururken ikinci aşamasını ise doğal çevrenin günümüzde ve gelecekte talepleri karşılayabilmesindeki sınırlamalar oluşturmaktadır. Sanayi ile sürdürülebilir kalkınma arasında da iki etkileşim mevcuttur. Doğrudan üretim ilişkileri ile ilgili olan ilk etkileşim, doğrudan üretim faaliyet ve süreçlerini kapsamakta olup çevre üzerinde oluşan baskıların azaltılması için üretim süreçlerinde uygun yöntem ve teknolojilerin seçiminden oluşmaktadır. İkinci etkileşim ise sanayi ile toplumun iktisadî, toplumsal ve çevresel değerleri üzerinde oluşmaktadır. Her iki etkileşim de bir sonraki aşamalarında doğal kaynakların yönetimini ve ekosistemin korunmasını gündemine almaktadır (Erdem vd., 2004: 2). Sürdürülebilir kalkınma açısından önemli bir gösterge olarak kabul edilen sera gazı emisyonları, değerleri azaltılması gereken çevresel faktörler arasında yer almaktadır. Sera gazı emisyonunun azaltılmasıyla birlikte iklim değişikliğinin etkilerini minimum değerlere indirme çalışmaları enerji, imalat, inşaat ve ulaşım gibi sektörlerde yoğunlaşmaktadır. Bu yoğunlaşmanın etkinliğinin mevzu bahis olması ise madencilik ve demir çelik gibi enerji ve hammadde yoğun sektörleri kapsayan girdilere bağlıdır (Başol, 2013: 3). Bu girdiler, ürünlerin geri kazanımı çalışmaları, sürdürülebilir gelişme, daha az malzeme ve kaynak tüketimi ile birlikte yaygınlaşmıştır.

Endüstriyel ya da kişisel olarak kullanıcısının gereksinimlerini karşılamayan ürünlerden pazarda yeniden kullanılabilen ürüne dönüşme sürecinde son kullanıcıdan üreticiye doğru fiziksel nakliye olarak tanımlanan tersine lojistik kavramı kişisel ürünlerden endüstriyel ürünlere kadar demir çelik sektöründe de önem arz etmektedir (Fleischemaann vd., 1997; Karaçay, 2005: 318). Hem çevre hem de maliyet faktörleri dikkate alındığında sürdürülebilir kalkınma, geri dönüşüm ve dış ticaret rekabetçiliği açısından tersine lojistik kavramının da sektör için önem arz ettiği değerlendirilmektedir. Geri dönüşüm ekonomisi, üretken veya bireysel tüketim sonucu kullanılan metallerin fiziksel ve kimyasal işlemler sonucu tekrar hammadde olarak üretim sürecine dahil edilmesi ile tasarruf amacıyla atıklardan sanayide faydalanma süreci olarak

tanımlanmıştır (Kahraman, 2021: 421; Marx, 2016: 110; Pağçev, 2020). Bu nedenle geri dönüşüm ekonomisinin üretim maliyetlerinin azaltılmasıyla kâr maksimizasyonuna ulaşmayı amaçladığı ifade edilebilecektir. Sürdürülebilir kalkınma, ekonomik kalkınmanın çevreye zarar vermeden sağlanması gerektiğini ifade eden bir kavram olarak öne çıkmaktadır. Sürdürülebilirliğin temellerinin, doğal kaynakların verimli kullanılması, atıkların azaltılması ve kaynakların tekrar kullanımının sağlanması yaklaşımları üzerine şekillenmektedir (Erdem vd., 2004). Dünya genelinde madenler ve demir çelik ürünleri ile ilgili sorumlu kaynak kullanımı ve ürün tedarik zincirleri konusunda farkındalığın yıldan yıla arttığı gözlemlenmektedir. Endüstriyel sürdürülebilirlik, modern toplumun özellikle de demir çelik üretim endüstrilerinin nihai hedefi olarak görülmektedir. Fruehan (2009), sürdürülebilir çelik üretimi hedeflerini, doğal kaynakların korunması, sera gazı emisyonlarının azaltılması, uçucu emisyonların azaltılması, saha atıklarının azaltılması ve tehlikeli atıkların azaltılması olarak saymaktadır. Ayrıca literatürde tüketimin ve emisyonların kademeli olarak azaltılması veya ultra düşük karbonlu çelik üretimi gibi yeni çığır açıcı teknolojilerin tartışılması yoluyla sürdürülebilirliğin iyileştirilmesi önerilmektedir (Strezov, 2013; Rynkiewicz, 2008).

Demir çelik ürünlerinin özellikle dayanıklı tüketim ve yatırım mamûlleri sanayisinin ana girdisini oluşturması endüstriyel toplam çıktı miktarı ekonomi içerisindeki iktisadî faaliyetler ile kuvvetli biçimde ilişkilidir (Huh, 2011). İktisadî sistem içerisinde yer alan üretim yöntemlerinin dağılımı, yöntemlerin gerektirdiği girdi ve çıktılarının fiyatları ile birlikte maliyetleri etkilemesi endüstriyel maliyetleri etkilemeye, katma değer ve rekabet gücü üzerinde baskı ya da hafifleme yaratabilme yetisine de sahiptir. Bu nedenle demir çelik sektörü hem nihai ürün hem de hurda gibi temel hammadde fiyatları açısından konjonktürel fiyat dalgalanmalarının belirgin bir şekilde gözlemlendiği endüstri olma özelliğine de sahiptir (Bıyık ve Özkale, 2017: 719). Demir çelik sektörü üretim süreçlerinden elde ettiği değeri ihracat yoluyla kazanım değerine dönüştürmeyi hedeflerken, üretimi tamamlayabilmek için de ithalata ihtiyaç duyan özellikli bir sektör olarak ifade edilebilecektir. Bu bağlamda demir çelik sektörünün önemi, hedefi, kurma ve geliştirme faaliyetleri sektörün uluslararası rekabet koşullarına dayanabilen gücüne, en uygun kapasite kullanımına ve modern teknolojiler yardımıyla üretimde verimliliğin etkin bir biçimde sağlanmasına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır.

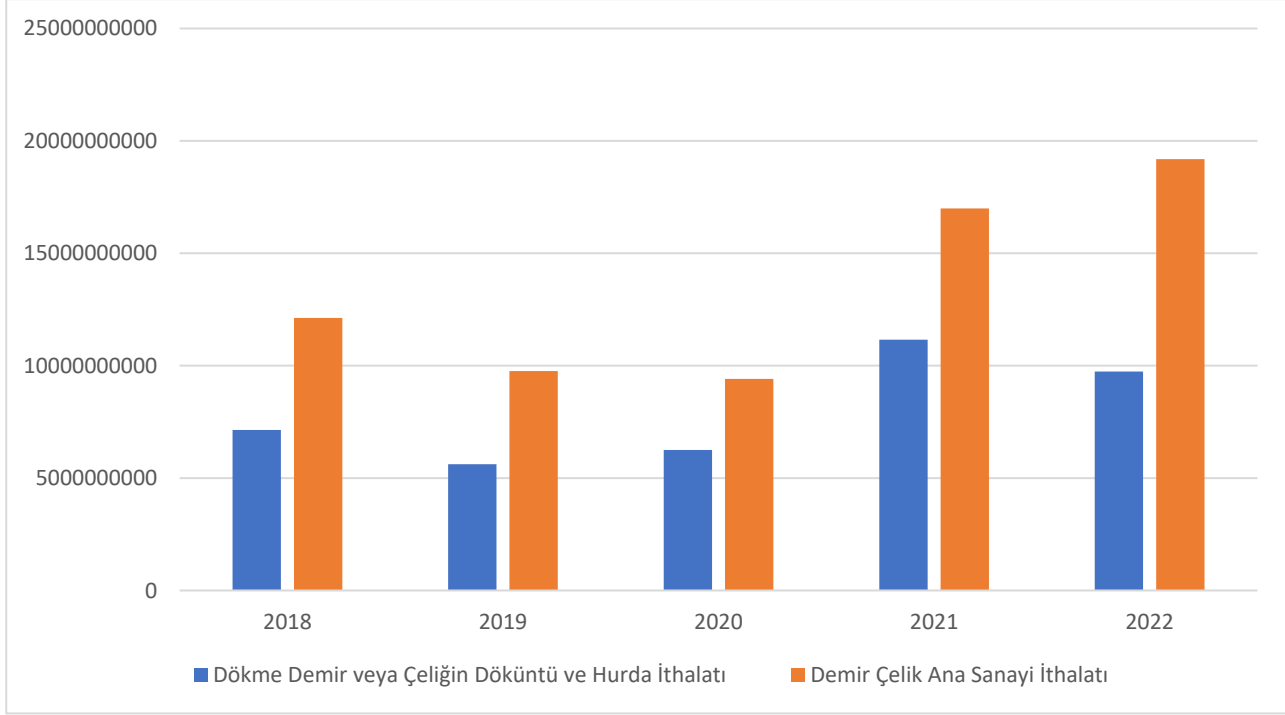
Demir çelik sektörünün başlıca atık ve hurda malzemeleri üretim aşamasında ve kullanım ömrü içerisinde ortaya çıkanlar olarak sınıflandırmak mümkündür. Üretim aşamasında ortaya çıkan atıklara sinter kalıntıları, cüruf, malzeme kırıntıları, kesik çelik parçaları ve hadde talaşı örnek olarak verilebilecektir. Kullanım ömrü içerisinde ortaya çıkan atıklar ise gemi söküm işlemlerinden elde edilen maddeler, dayanıklı tüketim mamûlleri, otomotiv, inşaat, makine ve elektronik ürünlerden kullanım fayda süresini dolduranlar olarak örneklendirilebilecektir. Gemi söküm işlemlerinden elde edilen demir çelik sektörü atıkları sektör için hem parça büyüklüğü hem de işlenebilirlik açısından önemli bir hammadde kaynağını oluşturmaktadır. Hurda gemilerin % 98'inin çelik ve bu oranında %95'lik kısmının yeniden kullanılabilir özellikte olması iktisadî, sürdürülebilirlik, tersine lojistik ve geri dönüşüm ekonomisi açısından kabûl ve tercih edilebilirlik seviyesi yüksek olarak değerlendirilmektedir (Çeviker, 2020: 4). Çelik üretiminde kullanılan hurda malzemenin %11.2 oranındaki karşılığı da gemi söküm tesislerinden elde edilmektedir. Ege Bölgesi'ndeki demir-çelik fabrikaları ve haddehaneler ihtiyaçlarının %80'lik oranına yakın kısmını gemi söküm faaliyetlerinden elde etmekte olup bu oran yıllık 800.000 ton hurda demir ve çelik malzemeye tekabül etmektedir (DPT, 2001). Bu nedenle gemi inşa sanayisinin de demir çelik sektörü gibi ileri geri bağlantısı yüksek sektörler arasında düşünülebileceği ve demir çelik sektörü ile üretimden kullanıma ve hatta geri dönüşüme kadar yoğun bir endüstri ilişkisi ve ekonomik ilişki içerisinde bulunduğu değerlendirilmektedir. Türkiye'nin gemi geri dönüşüm işlemlerinde dünya ülkeleri arasındaki yeri Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. 2020 Yılında Dünya Gemi Söküm İşlemleri Gerçekleştirme Yüzdeleri (Çeviker, 2020).

Şekil 1 incelendiğinde Türkiye'nin gemi söküm tesis ve kapasitelerine sahip ülkeler arasında dördüncü sırada yer aldığı görülmektedir. Bu durum dünya ticaretinde 300 grostonun üzerinde denizlerde bulunan 53000 gemi olduğu ve bir geminin ortalama 20 yıllık optimum kullanım süresi düşünüldüğünde gemi geri dönüşüm sektörünün büyüklüğüne işaret etmektedir (Çeviker, 2020). Türkiye'nin demir çelik sektörü üretim yapısı dikkate alındığında üretimin temelde dört çeşit yöntem ve tesis ile gerçekleştiği görülmektedir. Bu yöntemler, entegre - bazik oksijen fırınlı tesisler (BOF), elektrik ark fırınlı tesisler (EAF), indüksiyon fırınlı tesisler (IF) ve haddehaneler olarak sayılabilecektir. Türkiye'ye kıyasla dünya demir çelik otoritelerince daha yaygın olarak kullanıma tercih edilen BOF yönteminde üretim için gerekli olan hammadde demir cevheridir ve Türkiye'de ağırlıklı olarak üç adet demir çelik tesisinde bu yöntem kullanılmaktadır. EAF'li ve IF'li tesislerde üretimin hammaddesini hurda malzemeler oluşturmaktadır. Haddehaneler ise ürün işleme merkezleri olarak da ifade edilebilecektir. 2021 yılı itibarıyla Türkiye, 3 adet BOF'lu, 26 adet EAF'li ve 11 adet IF'li tesise demir çelik üretim tesisine sahiptir. Üretim EAF tesislerinde 28.9 milyon tona ve entegre tesislerde ise 11.5 milyon tona yükselmiştir (Sanayi Genel Müdürlüğü, 2022). Veriler incelendiğinde demir çelik hurdasına üretimi gerçekleştirebilmek adına ihtiyaç duyan tesislerin sayıca daha fazla olmasının Türkiye'nin demir çelik hurda ithalatının belirleyicisi olduğu değerlendirilmektedir. İktisadî coğrafyanın da belirlenmesine etki eden bu durumun bir sonucu olarak da Türkiye'de tesislerin kıyı bölgelerde kümelenme gösterdiği görülmektedir. 2021 yılında demir çelik sektörünün ihtiyaç duyduğu hammadde ithalatı 43.849 bin ton ile gerçekleşirken bu oranın 25.072 bin ton ile %57'lik en büyük paya sahip kısmını hurda malzeme ithalatı oluşturmaktadır (TÜİK). Demir çelik sektörünün ileri geri bağlantısı yüksek özellikli yapısı da dikkate alındığında aynı yıl için hurda malzeme ihracatının hammadde toplam ihracatına oranı 194 bin tona karşılık 4.195 bin ton ile %4'lük bir oranda gerçekleştiği görülmektedir. Buradan hareketle Türkiye'nin demir çelik sektörü üretim yapısı dikkate alındığında hurda malzemenin önemli bir ihtiyaç kaynağı olduğu ve ülkenin hurda ithalatında dışa bağımlı olduğu çıkarılması yapılabilecektir. Türkiye'de sektörün hammadde ihtiyacının ithalat yoluyla karşılanması incelendiğinde ise demir cevherinin %60'ının, hurdanın %70'inin ve koklaşabilir taşkömürünün ise %90'ının

ithalata konu edildiği görülmektedir (Sanayi Genel Müdürlüğü, 2022). Bu oranların demir çelik sektörünün Türkiye özelinde dış ticaret açığı vermesine neden olduğu değerlendirilmektedir. Türkiye'nin demir çelik toplam ithalatı ile dökme demirin, demirin veya çeliğin döküntü ve hurdaları ithalatının 2018-2022 dönemi için değerlerine Şekil 2'de yer verilmiştir.



Şekil 2. 2018-2022 Dökme Demir veya Çeliğin Döküntü ve Hurda İthalatı ile Demir Çelik Ana Sanayi İthalatının Karşılaştırması, ABD Doları (TÜİK Dış Ticaret İstatistikleri).

Şekil 2 incelendiğinde demir çelik ana sanayi ithalat rakamlarına kıyasla dökme demir veya çeliğin döküntü ve hurda ithalatı rakamlarının ortalama %59'luk bir pay ile yüksek bir oran değerinde yer aldığı görülmektedir. Küreselleşme ile koşulları zorlaşan uluslararası ticarete rekabetin demir çelik sektörü başta olmak üzere tüm sektörlerde üretimde iktisadî artırımını mecburî hale getiren faktörler arasında yer almaktadır. Diğer bir faktör olarak da kaynak tüketimi ele alındığında tüketim oranının ivmeli artışına müteakip endüstrilerin temel girdi kaynaklarını karşılamada sorun yaşayacağı öngörüsünün ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bununla birlikte demir çelik sektörünün dış ticaret yapısının Avrupa Yeşil Mutabakatı, karbon ayak izi ve iklim krizi çalışmaları gibi ağır çevre standartları dikkate alındığında değişeceği öngörüsüyle hareket edilmesi gerektiği değerlendirilmektedir.

2. LİTERATÜR

Alanyazın incelendiğinde demir çelik sektörünün dış ticaret yapısı, sürdürülebilirlik ve geri dönüşüm konularında yerli ve yabancı literatürde multi-disipliner çalışmaların ağırlıkta olduğu görülmektedir. Bu nedenle çalışmada konu ana akım başlıkları ile sınırlandırılmış alanyazın taraması gerçekleştirilmiştir.

Dahlström ve Ekins (2006) Birleşik Krallık özelinde gerçekleştirdikleri araştırmalarında kaynak verimliliği konusunu demir çelik sektörü kapsamında ele almışlardır. Malzeme akışlarını ekonomik boyutlarıyla inceleyen yazarlar, uluslararası ticarete özel önem vererek değer zinciri analizi yönteminin sektör özelinde uygulanabilirliğini demir çelik atık ve hurdaları için test etmişlerdir.

Ohimahin (2013), Nijerya çelik sektörünün çöküşünü ve çöküşün nedenlerini incelemeye almıştır. Ülkedeki çelik endüstrisinin kentsel katı atıklardan elde edilen hurda çeliğin geri dönüşümü ile ayakta kalması ve uygulanan yanlış politikalar sonucunda yaklaşık 3 milyar tonluk demir cevheri rezervinin kullanılmaması çalışmanın ana akım yaklaşımı olarak belirlenmiştir. Çalışmada Nijerya'daki haddehanelerin tamamının hurda demir ve çelik geri dönüşümüne odaklanmasının iktisadî ve ticarî etkileri bulgu olarak sunulmuştur. Oda, Akimoto ve Tomoda (2013) çalışmalarında çelik hurdasının uzun vadeli küresel mevcudiyetini ele almışlardır. Çalışmada gelecekteki hurda çelik mevcudiyetinin talebi karşılamayacağı bulgusundan hareketle, yenilikçi düşük karbon teknolojilerini araştırma ve geliştirmede ekonomik uygulamalar üzerinde yoğunlaşılması gerektiği önerilmiştir. Pauliuk ve diğerleri (2013) çalışmalarının başlığını Çelik Hurda Çağı olarak belirlemişlerdir. Yazarlar dünyada endüstriyel karbon emisyonlarının %25'inin çelik üretiminden kaynaklı olduğu verisinden hareketle çelik üretiminde stok modeli ile analizler gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada gelecekte hurda çelik üretiminin birincil çelik üretimini geride bırakacağını ve 21'inci yüzyılın sonlarının çelik çağı olarak isimlendirilebileceğini savunulmuştur.

Higashida ve Managi (2014), hem ihracatçı hem de ithalatçı ülkeler için geri dönüştürülebilir atık ticaretini incelemeye almışlardır. Demir çelik sektörünü de kapsayan çalışmada yazarlar, ithalatçı ülkelerin kişi başına GSYİH değerleri ve nüfuslarının yüksekliği ile geri dönüştürülebilir atık ticaretleri arasında pozitif yönlü ilişki olduğu bulgusunu elde etmişlerdir. Ayrıca yazarlar, gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkelere yaptıkları ithalatın ekonomik büyümeyi arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Lee ve Sohn (2015), 1990-2013 arası küresel hurda ürün fiyatları verilerini kullanarak ülkeler arasındaki çelik hurda ağını tespit etmişlerdir. Çalışmada ABD ve Almanya çelik hurda ihracatı için, Kore ve Türkiye ise çelik hurda ithalatı için yüksek potansiyele sahip ülkeler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma ayrıca zaman serisine dayalı çelik hurda tahmini de gerçekleştirmiştir.

Bıyık ve Özkale (2017) tarafından yayımlanan makalede yazarlar, demir çelik sektörünün üretim yöntemleri, katma değeri ve karbon emisyonu azaltma politikalarını incelemeye almışlardır. Çalışmada regresyon ve simülasyon analiz yöntemlerinden faydalanılmış olup karbon salınımı azaltma politikalarının önemli bir maliyet faktörü olduğu bulgusu elde edilmiştir. Kültür (2017), gemi onarımı, tadilatı ve hurdaya ayırma işlemleri sırasında ortaya çıkan atıkların geri dönüşüm ve yeniden kullanım alternatiflerini incelemeye almıştır. Yazar, çalışmasında sektörün rekabet gücü ve dış ticaret yapısına da atıfta bulunarak maliyet analizlerinden elde ettiği bulgularla önerilerde bulunmuştur.

Bilgen (2019), demir çelik endüstrisinde atık yönetimini ve sıfır atık çalışmalarını incelemeye almıştır. Yazar, demir çelik endüstrisinin sıfır atık hedeflerine ulaşabilmesinde izlenecek politikaların alt yapı ve kurulum şekillerine çalışmada yer vermiştir. Tunacan, Nizam ve Tezcan (2020), tersine lojistik bakış açısı ile katı atık yönetimini istatistiksel olarak incelemeye almışlardır. Çalışmada, Karabük bölgesinde tersine lojistik faaliyetlerini gerçekleştiren tesislerin gerekliliğini ortaya çıkarılmış ve bu minvalde önerilerde bulunulmuştur. Erol ve Türkmen (2020), çelik hurdası fiyatlarının ani dalgalanmalarının demir çelik endüstrisinde faaliyet gösteren şirketlerin kâr marjlarına etkilerini araştırmışlardır. Yazarlar çalışmalarında, çelik hurdası vadeli işlem sözleşmeleri ile çelik üreticileri, hurda ve geri dönüşümcülerinin finansal yükümlülüklerini yerine getirebileceklerini ifade etmişlerdir. 2015 yılından bugüne BIST'te işlem görmeye başlayan Çelik Hurda Vadeli İşlem Sözleşmeleri'ne talep olmaması çalışmada bir sorun olarak ele alınmış ve konunun önemi açıklanmıştır.

Tan ve diğerleri (2021) ticareti yapılan metal hurdaların Danimarka için döngüsel ekonomiye katkılarını araştırmışlardır. Çalışmada demir ve çelik, alüminyum ve bakır hurdaları için uluslararası ve döngüsel ticaret

araştırması yapan yazarlar, metal hurda ticaretinin geri dönüşüm yollarını, döngüsel ekonomiye katkılarını ve verimlilik politikalarını tartışmışlardır.

Çetin ve Filiz (2023) demirin geri dönüşümü sayesinde çevreye olan zararın hafifleyebileceğini ve daha az çevresel zarar ile demir elde edilebileceğini ifade etmişlerdir. Çalışmada yöntem olarak sosyal ağ analizinden faydalanmış olup, 2010 ve 2020 yılları için küresel hurda demir ticaret ağı oluşturulmuştur.

Literatür incelendiğinde araştırmaların demir çelik endüstrisi ve geri dönüşüm ilişkileri açısından sürdürülebilirlik yaklaşımıyla yaygın bir şekilde ele alındığı görülmektedir. Bununla birlikte sektör özelinde araştırma gerçekleştiren çalışmaların sayıca daha az olduğu tespit edilmiştir. Ülkeler özelinde ise demirli atık ve hurda malzemenin üretim yapan bölgelere yeterince odaklanılmaması literatür boşluğu olarak değerlendirilmektedir. Bu anlamda çalışmanın literatüre katkı sağlayabileceği değerlendirilmektedir.

3. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde Türkiye özelinde demirli atık ve hurda ithalatı ile gemi sökülme ithalatının demir çelik sektörü ihracatına etkisini belirlemeye yönelik hazırlanan veri seti ile gerçekleştirilen analizlerin tanıtıcı ve açıklayıcı bilgilerine yer verilmiştir. Çalışmada Türkiye için 2013-2022 döneminde elde edilen üçer aylık veriler kullanılarak analiz gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan veriler ikincil veri olarak Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) Dış Ticaret İstatistikleri modülünden derlenmiştir. Kullanılan değişkenlere ilişkin bilgi ve açıklamalara Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1. Değişkenlere Ait Bilgiler ve Açıklamaları

BİLGİLER			
Değişken Adı	Kısaltma	Birim	Kaynak
Demir Çelik İhracatı	DCIHR	ABD Doları	TÜİK
Gemi Söküm İthalatı	GSITH	ABD Doları	TÜİK
Demirli Hurda ve Atık İthalatı	DAHITH	ABD Doları	TÜİK
AÇIKLAMALAR			
DCIHR	ISIC Rev. 3; 271 Demir çelik ana sanayi		
GSITH	HS 4; 7204 Dökme demirin, demirin veya çeliğin döküntü ve hurdaları veya bunların yeniden ergitilmesi ile elde edilen külçeler.		
DAHITH	GTIP; 8908 Sökülecek gemilerle, suda yüzen sökülecek diğer araçlar		

Ekonometrik modellerde yer alan veri setleri içerisindeki verilerin orjinal süreklilikleri özellikle Gauss tipi dağılımı takip etmediğinde analize konu edinen çalışmayı mümkün olduğunca normal hâle getirmek, regresör değişkenlerin stabilitesini sağlamak, tahminlemenin farklı görünümünü ortaya çıkarmak ve aykırı değerleri azaltmak adına model ve denklemlere logaritmalar dahil edilmektedir. Bu nedenle DCIHR, GSITH ve DAHITH değişkenlerinin doğal logaritmaları alınarak değişkenler $\ln DCIHR$, $\ln GSITH$ ve $\ln DAHITH$ kısaltmalarıyla gösterilmiştir. Çalışmada Eviews 12.0 ve Microsoft Excel programları ve programların hesaplama yöntemlerinden faydalanılmıştır.

Zaman serisi, zamanla ilişkili olarak tanımlanan değişkenlere ait gözlem değerlerini gün, ay, yıl gibi zamana göre sıralanmış olarak gösteren seriler olarak tanımlanmaktadır. Çalışma veri analizi süreçlerinde zaman serileri ekonometrisinden faydalanmıştır. Zaman serileri gelecek tahmini veya öngörü için bir kaynak veya bir araç olma özelliği taşımaktadır. Bu durum bir nedensellik ilişkisinden ziyade, serinin ileriye doğru güvenilir bir uzantısı olduğu varsayımına dayanmaktadır (Dikmen, 2018: 305-310). Zaman serilerinin çoklu doğrusal regresyon model gösterimi k sayıda değişken olduğu varsayıldığı şekilde Eşitlik 3.1’de yer almaktadır.

$$Y_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_{i,1} + \hat{\beta}_2 X_{i,2} + \dots + \hat{\beta}_k X_{i,k} + e_i \quad (3.1)$$

Model üzerinde yer alan Y bağımlı değişkeni, X 'ler ise bağımsız değişkenleri temsil etmektedir. β parametreleri tahmin etmede ve e_i ise hata terimlerini ifade etmede kullanılmaktadır. Zaman serilerinde veya zaman serisi barındıran analizlerde durağan ve durağan dışı seriler arasında önemli farklar olduğu yapılan çalışmalarla bulgulanmıştır. Durağan bir seride uzun dönemli olmak üzere sabit bir varyans, sabit bir ortalama ve gecikme uzunluğu arttıkça teorik olarak otokorelasyonun azaldığı görülmektedir. Diğer taraftan varyansın zamandan bağımsız olduğu ve teorik otokorelasyonun azalarak yok olmadığı da görülmektedir. Bu nedenle bir serinin uzun dönemde sahip olduğu özelliğin anlaşılabilmesi için geçmiş dönem değerlerinin seriyi ne şekilde etkilediğinin belirlenmesi de zarurîdir. Serinin zaman yolu sürecinin anlaşılabilmesi için Y_t ve Y_{t-1} ilişkisinin tahmin edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla geliştirilen yöntemlerden en yaygın olarak kullanılanı birim kök testleridir. Bu şekilde bir serinin durağan olup olmadığı anlaşılmaktadır (Dikmen, 2018, s. 315). Modellerde sahte regresyon problemi ile karşılaşmamak adına değişkenler arasında anlamlı ilişkilerin varlığı önemlidir. Değişkenlerin birim köke sahip olmaları durağan olmadıkları anlamına gelmekte ve durağan olmayan seriler arasında anlamlı bir ilişkinin varlığından söz edebilmek mümkün olmamaktadır (Uçan, 2013:162). Bir serinin durağan seri olarak kabul edilebilmesi, serinin ortalaması ile varyansının sabit olmasının iki zaman değeri arasındaki farkına bağlıdır (Aktaş, 2009: 37).

Zaman serilerinin birim köke sahip olup olmadıklarını belirlemede yaygın olarak kullanılan testler Geliştirilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) testleridir (Nieh ve Yau, 2004: 176). Geliştirilmiş Dickey-Fuller (ADF) testinin uygulanmasında kullanılan eşitliklerin formülle gösterimine Eşitlik 3.2, 3.3 ve 3.4'te yer verilmiştir.

$$\Delta Y_t = \beta y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta y_{t-i} + u_t \quad (3.2)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta y_{t-i} + u_t \quad (3.3)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \gamma t + \beta y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta y_{t-i} + u_t \quad (3.4)$$

Eşitlik 3.2, 3.3 ve 3.4'te yer verilen ΔY_t terimi, rassal yürüyüş sürecinin kendisinin durağan değilken birinci farkları alındığında durağan hale geldiğini göstermektedir. Eşitlik 3.2 sabit ve trendsiz modeli ifade etmekte, Eşitlik 3.3 modele sabit terimin eklenmiş hale geldiğini ifade etmektedir ve Eşitlik 3.4 ise sabit terim ve trendin eklenmiş haliyle denklemini göstermektedir.

Geliştirilmiş Dickey-Fuller (ADF) testine ilişkin hipotezler $H_0: \beta = 0$; $H_1: \beta < 0$ şeklinde sınanarak belirlenmeye çalışılmaktadır. Burada temel hipotez birim kökün varlığını ve serinin durağan olmadığını ifade etmektedir. Hesaplanan test istatistiğinin mutlak değerinin tablo kritik değerinden büyük olmasının bulunmasıyla birlikte serinin durağan olduğuna karar verilmektedir. Phillips-Perron (PP) durağanlık testinde ise kullanılacak model Eşitlik 3.5'te gösterilmiştir (Karadaş, 2022:75).

$$\Delta y_t = \beta_0 + \delta Y_{t-1} + \beta_1 \left(t - \frac{T}{2} \right) + u_t \quad (3.5)$$

Phillips-Perron (PP) durağanlık testleri test istatistiğini standart Dickey-Fuller (DF) dağılımına daha yakın uyum göstermesi için kullanılmaktadır (Özer ve Erdoğan, 2006: 99). Hipotez testleri Geliştirilmiş Dickey-Fuller (ADF) ile aynı olup, kritik değerlerde Mac Kinnon (1996) değerleri kullanılmaktadır. Zaman serisi analizlerinde hangi yöntem, hesaplama ve testlerin tercih edileceğinin belirlenmesi birçok tespit test yöntemi ile gerçekleştirilebilecek olup, ağırlıklı olarak verilerin durağan olup olmama durumlarına göre belirlenmektedir. Verilerin seviyede durağan olması durumunda en küçük kareler (EKK/OLS), aynı seviyede durağan hale gelmeleri durumunda eşbütünleşme ve aynı seviyede durağan hale gelmemeleri durumunda ise gecikmesi dağıtılmış otoregresif sınır testi (ARDL) yöntemleri kullanılmaktadır.

Eşbütünleşme testlerine geçilmeden önce uygun gecikme sayısının belirlenmesi gerekmektedir. İktisadî olayların dinamik yapılı özelliği iktisadî bulguyu ortaya çıkaran faktörlerin geçmiş değerlerinden de etkilenmesini kaçınılmaz kılmaktadır. Bu durumun bir sonucu olarak da iktisadî davranışın zamana uyarlanma sürecinin de dikkate alınması önem kazanmaktadır.

C. A. Sims tarafından 1980 yılında geliştirilen vektör otoregresyon modeli (VAR), eşanlı bir modeldeki herhangi bir denklemin uygun bir şekilde tahmin edilebilmesi için belirlenmiş olması temeline dayanmaktadır. Eğer eşanlı bir model üzerinde iki içsel değişken mevcut ise bunların her biri hem kendi hem de diğer içsel değişkenin belli bir döneme kadar gecikmeli değerleri ile ilişkilendirilmektedir. k sayıda değişkenin yer aldığı çok değişkenli bir VAR modelinin örnek gösterimine Eşitlik 3.6'da yer verilmiştir. (Dikmen, 2018: 344).

$$y_t = c + A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \dots + A_p y_{t-p} + u_t \quad (3.6)$$

Eşitlik 3.6'da y_t değişken vektörü, c sabit terimler vektörünü, A_i parametre matrisini ve u_t hata terimleri vektörünü ifade etmektedir. VAR Modeli üzerinde istikrar koşulunun sağlanması AR karakteristik polinomunun ters köklerine ait değerlerin çemberin dışına taşmaması ve değerlerin 1'den küçük olarak bulunmasıyla gerçekleşmektedir (Erdoğan ve Karagöl, 2016: 47).

Eşbütünleşme testi öncesinde uygun gecikme sayısının belirlenmesi gerekmektedir. Uygun gecikme sayısının belirlenmesi LR test istatistiği, FPE, Akaike, Schwarz ve Hannan Quinn bilgi kriterlerine göre belirlenmektedir. İstatistiksel kaliteli model ölçümü kriterlerinden örnek olarak Akaike bilgi kriteri özelinde uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesinin formül ile gösterimine Eşitlik 3.7'de yer verilmiştir.

$$AIC_{(p)} = \log \left(\frac{SSR_{(p)}}{T} \right) + (p + 1) \frac{2}{t} \quad (3.7)$$

Eşitlik 3.7'de SSR hataların açıklanan kareler toplamını ve p gecikme sırasını ifade etmektedir. Bilgi kriterinin temel dayanağının hataların açıklanan kareler toplamının modele ek gecikmeler eklendikçe azalacağı ve gecikme sırası büyüdükçe ilk terimin azalıp ikinci terimin artacağı olduğu ifade edilmektedir (Hanck vd., 2021). Uygun gecikme sayısının belirlenmesine müteakip analizde eşbütünleşme sınamalarının yapımına başlanmaktadır.

İki veya daha fazla durağan olmayan serinin doğrusal kombinasyonlarının durağan olabileceği, başka bir ifadeyle durağan olmayan serilerin doğrusal kombinasyonları durağansa durağan olmayan bu seriler eşbütünleşik serilerdir şeklinde ifade edilmektedir (Engle-Granger, 1987; Sandalcılar, 2012: 281). Eşbütünleşme yaklaşımı, zaman serilerinin durağan olması halinde fark alma işlemi ile durağanlaştırılan serinin değişkenleri etkileyen dışsal şoklara rağmen, değişkenler arasında uzun dönemli bir denge ilişkisinin olabileceğini ifade etmektedir. Değişkenler arasında eşbütünleşmenin varlığı modelde yer alan her bir değişkenin kendine özgü dışsal, kalıcı şokların varlığı değil, bunları beraberce etkileyen ortak stokastik trendlere sahip olmasıyla mümkündür. İki seri arasında eşbütünleşme olabilmesi için u_t hata terimlerinin durağan olması gerekmektedir (Dikmen, 2018: 325). Eşbütünleşme ilişkisinin model gösterimine Eşitlik 3.8'de yer verilmiştir.

$$d = \frac{\sum_{t=2}^T (\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1})^2}{\sum_{t=2}^T (\varepsilon_t)^2} \quad (3.8)$$

Eşitlik 3.8'den elde edilen bulgulara göre eşbütünleşik ilişki $H_0: d = 0$ eş bütünleşme ilişkisi yoktur; $H_1: d > 0$ eşbütünleşik ilişki vardır hipotezleriyle sınanmaktadır (Sezer, 2022: 97). Eşbütünleşme analizlerinde de birden fazla yöntem mevcut olup, yaygın olarak kullanılan eşbütünleşme sınamalarından biri de Johansen – Juselius (1988, 1990) tarafından geliştirilmiştir. Johansen eşbütünleşme testinde karakteristik köklerin sıfıra eşit olup olmadığı iki model ile test edilmektedir Test gösterimlerinin formül ile ifade edilmiş biçimleri Eşitlik 3.9 ve 3.10'da yer almaktadır.

$$\lambda_{trace}(r) = -T \sum_{i=r+1}^n [\ln(1 - \hat{\lambda}_i)] \quad (3.9)$$

$$\lambda_{max} = (r, r + 1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}) \quad (3.10)$$

Eşitlik gösterimlerinde $\hat{\lambda}_i$ özdeğerleri, T ise gözlem sayısını ifade etmektedir. Eşitlik 3.9'da genel bir alternatife karşı r 'ye eşit veya daha az sayıda eşbütünleşme vektörü olduğunu açıklayan hipotez değerlendirilmekte; Eşitlik 3.10'da ise r kadar eşbütünleşme vektörü olduğunu ifade eden temel hipotez, $r + 1$ kadar eşbütünleşme vektörü olduğunu ifade eden alternatif hipoteze karşı test edilmektedir (Ceylan ve Başer, 2014: 54). Seriler arasında eşbütünleşik ilişkilerin varlığı tespit edildikten sonra serilerin kısa veya uzun dönemli ilişkilerinde meydana gelen dengesizliklerin giderilmesi hata düzeltme modeli ile gerçekleştirilmektedir.

Uzun dönem ilişkisinin araştırılması olarak da tanımlanabilen eşbütünleşme testleri kısa dönemde iki değişken arasında bir denge olacağı anlamını her zaman taşımamaktadır. Bu durumda bulunan hata terimleri u_t kısa dönem değerleri ile arasında bir köprü kurulmasını sağlamaktadır. Bu köprünün kurulumu hata düzeltme modeli aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Örnek olarak Y ve X değişkenlerinin eşbütünleşik olduğu varsayımından hareketle kurulacak hata düzeltme modeli Eşitlik 3.11'de yer almaktadır.

$$\Delta Y_t = a_0 + a_1 X_t + a_2 u_{t-1} + v_t \quad (3.11)$$

Eşitlik 3.11 üzerinde ΔY_t , X_t değişkenindeki kısa dönem dalgalanmaları, u_{t-1} uzun dönem dengesindeki ayarlamaları ve a_2 katsayısı da ayarlama hızını ifade etmektedir. a_2 'nin istatistiksel olarak anlamlı bulunması

X_t 'deki kısa dönem dengesizliğinin ne oranda bir dönem sonra düzeltilebileceğini göstermektedir (Dikmen, 2018: 335). Ekonometrik bulgularda hata düzeltme sayısının -1 ile 0 arasında değer alması beklenmektedir. Kısa dönemdeki dalgalanmaların uzun dönem dengesini ne kadar sürede yakınsayacağını hesaplanmasına ilişkin formül gösterimi Eşitlik 3.12'de yer almaktadır.

$$\text{Süre} = 1/|HDK (ECM)| \quad (3.12)$$

Eşitlik 3.12 üzerinden elde edilen süre değeri çalışmanın veya serinin kullandığı zaman periyoduna uyarlanarak yorumlar yapılabilecektir. Uzun dönem katsayılarının mantıklı ve tutarlı tahminlerin gerçekleştirilebilmesi adına modelin uygunluk denetimi, otokorelasyon, normallik ve değişen varyans sorunu sınamaları da dikkate alınmalıdır. Regresyon modellerinde hata terimleri arasında ilişki olmaması beklenmektedir. Hata terimlerinin bağımsızlığı ile çelişen bu durum otokorelasyon sorununu ortaya çıkarmaktadır. Otokorelasyon sorunu, bulgu ve öngörülerin geçerli olmamasına, hata terimleri varyansının küçük olmasına ve modelin R^2 değerinin olması gerekenden daha büyük elde edilmesine neden olmaktadır. Otokorelasyon sorunuyla karşılaşılması için zaman serisi modelinin doğru kurulmuş olması, bağımlı değişkenlerin kararlı ve yeterli sayıda modele dahil edilmesi, ölçüm hatalarının yapılmaması ve konjonktürel faktörlere dikkat edilmesi gerekmektedir. Otokorelasyon olması veya olmaması durumları Eşitlik 3.13 ve 3.14'te gösterilmiştir (Kutlar, 1998: 139).

$$\text{Cov}(u_i, u_j) = E\{[u_i - E(u_i)][u_j - E(u_j)]\} = E(u_i, u_j) = 0 \quad (3.13)$$

$$E(u_i, u_j) \neq 0, (i \neq j) \quad (3.14)$$

Regresyon modellerinin temel varsayımları arasında yer alan normallik, hata terimlerinin normal dağılım özelliğine sahip olması şeklinde tanımlanmakta ve bağımsız değişkenin alacağı her bir değer için hata terimlerinin normal dağılması olarak ifade edilebilecektir (Dikmen, 2018: 26). Normal dağılımın fonksiyon şeklinde gösterimine Eşitlik 3.15'te yer verilmiştir.

$$f(X_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_x^2}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{X - \mu}{\sigma_x}\right)^2\right] \quad (3.15)$$

Eşitlik 3.15'te X , tesadüfi değişkenin alacağı değeri, μ ve e sabit değerleri, μ ve σ^2 ise değişkenin aritmetik ortalamasını ve varyansını ifade etmektedir. Dağılımın beklenen değeri ve varyansının $E(X) = \bar{X}$ ve $V(X) = \sigma^2$ 'ye eşit olması istenmektedir (Dikmen, 2018: 350). Değişen varyans sorunu da uygunluk denetimi testleri içerisinde yer almaktadır. Gözlem değerlerinden herbirine ait hata terimi varyansının bağımsız değişkenin bütün değerleri için aynı olması sabit varyans olarak ifade edilmekte, bu durumun tersi ise değişen varyans olarak tanımlanmaktadır (Dikmen, 2018: 201). Sabit varyans ve değişen varyansın model ile gösterimine Eşitlik 3.16 ve 3.17'de yer verilmiştir.

$$\text{var}(u_i) = E[u_i - E(u_i)]^2 = E(u_i)^2 = \sigma_u^2 \quad (3.16)$$

$$\text{var}(u_i) = \sigma_u^2 \quad (3.17)$$

Eşitlik 3.17’de yer alan modelin sabit olmaması durumu değişen varyans sorunu anlamına gelmektedir ve modelin işlerliği açısından giderilmesi gereklidir. Uygunluk denetimleri tamamlanan model için nedensellik testleri yapılmaktadır. Aktarılan bilgilerde her bir değişkenin diğer değişkenlere bağımlılığı ifade edilmiştir. Bu bağımlılık ilişkisinin sebep-sonuç ilişkisi olarak da tespit edilmesi gereklidir. Yaygın kullanılan nedensellik testlerinden biri de Toda-Yamamoto testidir. Toda-Yamamoto testini diğer nedensellik testlerinden farklılaştıran en önemli unsurun değişkenlerin durağan hale getirilmesi şartına ihtiyaç duymamasıdır. Toda-Yamamoto testlerinin uygulanabilmesindeki kriter, d_{max} olarak ifade edilen değişkenin maksimum bütünleşme derecesinin model için belirlenen uygun gecikme sayısı olarak ifade edilen k ’yı geçmemesidir. Toda-Yamamoto testi $k + d_{max}$ notasyonundan elde edilen sonuç yardımıyla çözülmektedir. Testin formül ile örnek gösterimine iki değişkenli ve gecikmeli olacak şekilde Eşitlik 3.18 ve 3.19’da yer verilmiştir (Alimi ve Ofonyelu, 2013: 131).

$$X_t = \omega + \sum_{i=1}^m \theta_i X_{t-i} + \sum_{i=m+1}^{m+d_{max}} \theta_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^m \theta_i Y_{t-i} + \sum_{i=m+1}^{m+d_{max}} \theta_i Y_{t-i} + v_1 \quad (3.18)$$

$$Y_t = \psi + \sum_{i=1}^m \phi_i Y_{t-i} + \sum_{i=m+1}^{m+d_{max}} \phi_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \beta_i X_{t-i} + \sum_{i=m+1}^{m+d_{max}} \beta_i X_{t-i} + v_2 \quad (3.19)$$

Eşitlik 3.18 ve 3.19 incelendiğinde m optimal gecikme sırası olduğunda d_{max} dizinin sistemdeki maksimum entegrasyon sırasını ifade etmektedir (Duvar, 2021). Modeller üzerinde hata terimleri v_1 ve v_2 ile gösterilmiştir. Temel hipotez, X değişkeninin Y değişkeninin nedeni olmadığını, alternatif hipotez ise olduğunu ifade etmektedir (Koca ve Yıldırım, 2021: 455). Eşitlik 3.18 ve 3.19’dan hareketle 1995 yılında Toda ve Yamamoto tahmin edilecek $[k + (d_{max})]$ dereceden bir VAR modelinde WALD testinin ki-kare dağılımına sahip olduğunu ispatlamışlardır.

4. BULGULAR

Demir çelik sektöründe geri dönüşüm ekonometrisi başlığında analizlere yer veren bu çalışmada kullanılan değişkenlere ilişkin özet istatistikler ve korelasyon matrisleri veriler hakkında ön gösterim niteliği taşımaktadır. Değişkenlere ilişkin özet istatistikler Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Değişkenlere ait özet istatistikler

Özet İstatistik	<i>lnDCIHR</i>	<i>lnGSITH</i>	<i>lnDAHITH</i>
Ortalama	9.4467	7.6506	9.2105
Medyan	9.4382	7.6598	9.2243
Maksimum	9.7563	7.9137	9.5412
Minimum	9.2161	7.1734	8.9119
Standart Sapma	0.1369	0.1830	0.1515
Gözlem Sayısı	40	40	40

Tablo 2 incelendiğinde değişkenler arasında en büyük değerlerin *lnDCIHR*’ye ait olduğu görülmektedir. Değişkenler arası olası değer çiftlerinin birbirleriyle olan ilişkileri korelasyon matrisleri ile de gösterilmektedir. Değişkenlere ilişkin korelasyon matrisi Tablo 3’te yer almaktadır.

Tablo 3. Korelasyon Matrisi

	<i>lnDCIHR</i>	<i>lnDAHITH</i>	<i>lnGSITH</i>
<i>lnDCIHR</i>	1.0000		
<i>lnDAHITH</i>	0.8548	1.0000	
<i>lnGSITH</i>	0.5755	0.7432	1.0000

Korelasyon matrisi ele alındığında *lnDCIHR* ile *lnDAHITH* arasında pozitif yönde yaklaşık %85 düzeyinde ve *lnGSITH* ile de pozitif yönde yaklaşık %57 düzeyinde açıklayıcılık tespit edilmiştir. Bu durum ön bilgi niteliği taşımakta olup ilişkilerin incelenmesi ekonometrik yöntemlerle gerçekleşmektedir. Çalışmada bu anlamda zaman serisi analizinden faydalanılmıştır. Bu bağlamda serilerin durağan olup olmadıkları ADF ve PP birim kök testleri ile kontrol edilmiştir. Kontroller, veri yapısına uygun modellerin belirlenmesiyle gerçekleşmiş, sonuçlara ilişkin bulgular Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Birim Kök Testleri Sonuçları

Seviyede							
		ADF			PP		
Değişken	Düzye	t ist.	t tablo	p olasılık	t ist.	t tablo	p olasılık
<i>lnDCIHR</i>	%5	-0.0832	-1.9496	0.6487	-0.0792	-1.9496	0.6500
<i>lnDAHITH</i>	%5	-0.1236	-1.9496	0.6347	-0.1240	-1.9496	0.6346
<i>lnGSITH</i>	%5	-0.4433	-1.9498	0.5159	-0.4014	-1.9496	0.5325
Birinci Farkı Alındığında							
		ADF			PP		
Değişken	Düzye	t ist.	t tablo	p olasılık	t ist.	t tablo	p olasılık
<i>lnDCIHR</i>	%5	-3.4934	-1.9510	0.0010	-4.8397	-1.9498	0.0000
<i>lnDAHITH</i>	%5	-6.8770	-1.9498	0.0000	-6.8405	-1.9498	0.0000
<i>lnGSITH</i>	%5	-12.345	-1.9498	0.0000	-13.408	-1.9498	0.0000

ADF ve PP birim kök testleriyle serilerin durağanlıkları kontrol edilmiştir. Seviyede elde edilen sonuçlar incelendiğinde serilerin birim kök içerdiği ve durağan olmadıkları; birinci farkları alındığında birim kök içermedikleri ve durağanlaştıkları hem hesaplanan test istatistiğinin mutlak değerce tablo kritik değerinden büyük olmasının hem de *p* olasılık değerlerinin 0.05'ten küçük bulunmasıyla birlikte serinin durağan olduğuna karar verilmiştir. Johansen eşbütünlük testi öncesinde uygun gecikme sayısının belirlenmesi gerekmektedir. Uygun gecikme sayısının belirlenmesi LR test istatistiği, FPE, Akaike, Schwarz ve Hannan Quinn bilgi kriterlerine göre belirlenmektedir. Elde edilen bulgular Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Uygun Gecikme Sayısının Belirlenmesi

Gecikme	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-	1.83e-06	-4.697628	-4.567013	-4.651580
1	72.76634*	3.29e-07*	-6.416182*	-5.893722*	-6.231991*
2	8.133797	4.13e-07	-6.200822	-5.286518	-5.878487
3	13.52727	4.18e-07	-6.215346	-4.909196	-5.754867

Tablo 5, verilerin üçer aylık çeyreklik dönemleri kapsamı nedeniyle seçilen maksimum gecikme sayısı 3 olmak üzere hesaplamalar birinci gecikmeden başlanmak suretiyle 3'üncü gecikmeye kadar her bir gecikme için hesaplanmış olan bilgi kriterlerinden oluşmaktadır. En uygun gecikme sayısı 1 olarak bulgulanmıştır. AR karakteristik polinomunun ters köklerine ilişkin değerler Tablo 8'de yer almaktadır.

Tablo 6. AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri

Kökler	Değerler
0.858190	0.858190
0.408123	0.408123
-0.236225	0.236225

Tablo 6’da de görüldüğü şekliyle AR karakteristik polinomunun ters köklerine ait değerlerin çemberin içinde olması ve değerlerin 1’den küçük olarak bulunmasıyla modelin istikrar koşulunu sağladığı ifade edilebilecektir. Johansen eş bütünleşme analizi sonuçlarına Tablo 7’de yer verilmiştir.

Tablo 7. Eşbütünleşme Testi Sonuçları

İZ TESTİ				
Eşbütünleşik İlişki Sayısı	Özdeğer	İz İstatistiği	Kritik Değer	Olasılık
Hiç*	0.562478	45.66551	29.79707	0.0004*
En Fazla 1	0.259492	14.25363	14.49471	0.0762
En Fazla 2	0.071956	2.837706	3.841465	0.0921
MAKSİMUM ÖZDEĞER TESTİ				
Hiç*	0.562478	31.41188	21.13162	0.0013*
En Fazla 1	0.259492	11.41592	14.26460	0.1346
En Fazla 1	0.071956	2.837706	3.841465	0.0921

Değişkenler arasında tespit edilen en az bir uzun dönemli ilişki analizin bir sonraki adımı olarak hata düzeltme modeli analizi yapılmasını zarurî kılmaktadır. Hata düzeltme modelinin sonuçlarına Tablo 8’de yer verilmiştir.

Tablo 8. Hata Düzeltme Modeli Sonuçları

Hata düzeltme	$D(\ln DCIHR)$	$D(\ln GSITH)$	$D(\ln DAHITH)$
Hata düzeltme katsayısı	-0.3153	-0.9779	0.0168
Standart hata	0.1055	0.2934	0.1596
t hesaplanan Değeri	-2.9871	-3.3322	0.1057

Otuz ve üstü gözlem sayısında t tablo değerinin 1.96 olduğu bilgisinden hareketle; hata düzeltme katsayıları değerlendirmeye alındığında -0.3153, t istatistik değeri ise -2.9871 olarak hesaplanmıştır. T istatistik değerinin t tablo değerinden büyük olması sebebiyle, hata düzeltme katsayısı anlamsızdır, şeklinde kurulan sıfır hipotezi reddedilmekte, alternatif olan hata düzeltme katsayısı anlamlıdır hipotezi kabul edilmektedir. Bununla birlikte hata düzeltme katsayısının -1 ile 0 arasında değer alması beklentisinin de gerçekleştiği görülmektedir. Kısa dönem dalgalanmalarının uzun dönem dengesini yakınsamasına ilişkin hesaplamalar Eşitlik 4.1’de yer almaktadır.

$$Süre = \frac{1}{|-0.315325|} = 3.2 \quad (4.1)$$

Eşitlik 4.1'den elde edilen sonuçlara göre bir yıldan kısa bir sürede meydana gelen kısa dönemli dalgalanmaların uzun dönem dengesini çeyreklik veriler dikkate alındığında 3.2 dönemde ve yıllık olarak da 1.05 yılda yakınsamakta olduğu görülmektedir. Model özelinde uygulanan otokorelasyon, değişen varyans ve normallik testi sonuçlarına Tablo 9'da yer verilmiştir.

Tablo 9. Otokorelasyon Değişen Varyans ve Normallik Testleri

Gecikme Uzunluğu	Otokorelasyon		Değişen Varyans	
	LRE İstatistiği	p olasılık değeri	Ki-kare	p olasılık değeri
1	10.0019	0.3512	44.0252	0.1683
2	15.8925	0.0696	Normallik	
			Jarque Bera	p olasılık değeri
			1.5770	0.9542

Modele ilişkin uygulanan serisel korelasyon LM, White heteroskedastisite ve Jarque-Bera normallik test sonuçlarının, otokorelasyon, değişen varyans ve hata terimlerinin normal dağılmadığını ifade eden alternatif hipotez olan H_1 reddedilmiş, otokorelasyon, değişen varyans sorunu bulunmadığı ve hata terimlerinin normal dağıldığı tespit edilmiştir. Buradan hareketle eşbütünlük denkleminin $\ln DCIHR$ bağımlı değişken olacak şekilde normalize edilmiş gösterimine Eşitlik 4.2'de yer verilmiştir.

$$\ln DCIHR = 1.42 + 1.80 \ln DAHITH - 1.12 \ln GSITH \quad (4.2)$$

Eşitlik 4.2'ye göre yorumlar dikkate alındığında $\ln DAHITH$ 'nin katsayısı 1.80 olarak bulunmuştur. Bu bulgunun ekonometrik açıdan imâ ettiği durum, $\ln DAHITH$ 'de meydana gelebilecek %1'lik bir artışın, $\ln DCIHR$ 'yi %1.80 oranında ve pozitif yönde etkileyeceğidir. Aynı şekilde $\ln GSITH$ 'nin katsayısı da 1.12 ve negatif olarak bulunmuştur. Bu durumda ise $\ln GSITH$ 'de meydana gelebilecek %1'lik bir artışın $\ln DCIHR$ 'yi %1.12 oranında ve negative yönde etkileyeceğidir. Toda-Yamamoto nedensellik testi sonuçları Tablo 10 gösteriminde yer almaktadır. Sonuçlara ait olasılık değeri E-views üzerinden değil Microsoft Excel üzerinden hesaplanarak elde edilmiştir.

Tablo 10. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi

Temel Hipotez	Gecikme Uzunluğu	Olasılık Değeri
$\ln GSITH$ 'den $\ln DCIHR$ 'ye	$(k=1) + (d_{\max}=1)=2$	0.0281
$\ln DAHITH$ 'den $\ln DCIHR$ 'ye	$(k=1) + (d_{\max}=1)=2$	0.0000
$\ln DCIHR$ 'den $\ln DAHITH$ 'ye	$(k=1) + (d_{\max}=1)=2$	0.8535
$\ln GSITH$ 'den $\ln DAHITH$ 'ye	$(k=1) + (d_{\max}=1)=2$	0.0217
$\ln DCIHR$ 'den $\ln GSITH$ 'ye	$(k=1) + (d_{\max}=1)=2$	0.8152
$\ln DAHITH$ 'den $\ln GSITH$ 'ye	$(k=1) + (d_{\max}=1)=2$	0.0063

Tablo 10'dan elde edilen bulgular değerlendirmeye alındığında, $\ln DCIHR$ 'den $\ln DAHITH$ 'ye ve $\ln DCIHR$ 'den $\ln GSITH$ 'ye nedensellik ilişkisi bulunamamıştır. $\ln DAHITH$ ile $\ln GSITH$ arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. $\ln GSITH$ 'den $\ln DCIHR$ 'ye doğru ve $\ln DAHITH$ 'den $\ln DCIHR$ 'ye doğru da tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

SONUÇ

Endüstri öncesi toplumların yararsız ve faydasız olarak değerlendirdikleri hurda veya atık kavramı yirmi birinci yüzyılda tüm dönemleri aşan boyutlarıyla ortaya çıkan tüketim ve bu büyük boyuta cevap verebilmek için artan üretim, hurda veya atık ürünlerinin de ekonomik katma değere sahip olmalarını zorunluluk olarak

sağlamıştır. Demir çelik sektöründe uluslararası düzeyde rekabet avantajını elinde bulunduran ve demir çelik ürünlerinin ihracatında uzmanlaştığı sayısal veriler ve bilimsel çalışmalarla desteklenen Türkiye'nin demir çelik üretiminde demirli hurda ve atıklar öncelikli ithalat kalemleri arasında yer almaktadır. Türkiye'nin üretim yapısının da çelik, demirli atık ve hurdaları hammadde olarak kullanan tesislerden ağırlıklı olarak oluşması bu durumun nedenleri arasında sayılmaktadır. Türkiye aynı zamanda denizcilik ekonomisi içerisinde başlıca gemi söküm tesisi olan ülkeler arasında yer almaktadır. Gemi söküm tesisleri, demir çelik sektörü için kolayca hammadde sağlayan etkin tesisler arasındadır. Gemilerin yapımında kullanılan, sektörün nihai ürünleri bir geminin ağırlıklı olarak büyük bir yüzdesini oluşturmaktadır. Bu nedenle demir çelik hurda ve atıklarını hammadde olarak işleyen EAF'li ve IF'li tesislerin gemi söküm, onarım, tadilat, inşaa gibi faaliyetleri bulunduran kıyı bölgelerinde kümelenedikleri görülmektedir.

2013-2022 yılları arasında üçer aylık veriler kullanılarak yapılan analizlerde Türkiye'de demir çelik ihracatıyla demirli atık ve hurda ithalatı arasında aynı yönde ve güçlü ilişki bulunmuştur. Bu bulgu Türkiye'nin demir çelik üretim yapısını da destekler nitelikte ve uygunluktur. Gemi söküm ithalatı ile demir çelik sektörü ihracatı arasında negatif yönlü ilişki tespit edilmiştir. Açık kaynaklardan ve sektör raporlarından elde edilen bulgular dikkate alındığında gemi söküm tesislerinin sektörün öncelikli demirli atık ve hurda tedarikçileri arasında yer aldığı görülmektedir. Bu durum gemi söküm ithalatının, demir çelik sektörüne hammadde kazandırmasının ancak söküm işlemlerinin tamamlanmasıyla ilişkilendirilmektedir. Çalışmada gerçekleştirilen Toda-Yamamoto nedensellik analizlerinde demirli atık ve hurda ithalatı ile gemi söküm ithalatı arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin bulunmasının da bu açıklamayı destekler nitelikte olduğu değerlendirilmektedir. Gemi söküm ithalatından demir çelik ihracatına ve demirli atık ve hurda ithalatından demir çelik ihracatına doğru bulunan nedensellik ilişkisi değişkenlerin sektör üzerinde etkinliğinin bir göstergesi olarak ifade edilebilecektir.

Sanayileşme politikalarının yıllar içerisinde hayata geçirilerek kalkınma ve büyüme süreçlerinde uygulanması sera gazı emisyonları arttırmış ve bunun sonucunda da karbon ayak izi kavramı önem kazanmıştır. Demir çelik sektörü her ne kadar doğal kaynaklar ekonomisinin çalışma alanı içerisinde olsa da sanayi devrimi ile birlikte sanayi ekonomisi kavramında da ağırlıklı ve kendisinden söz ettirebilecek bir oranda yer almıştır. Sanayi Devrimi ile birlikte kutsallaştırılan sanayileşme, ekonomik büyüme, rekabetçilik gibi kavramlar doğal kaynakların varlığı için tehdit olarak baş göstermeye başlamışlardır. Değişen üretim ve tüketim yapısı, küreselleşme ile tek pazarlı hâle gelen dünya ticareti bu tehditlere alternatif kavramların da ortaya çıkmasına imkân tanımıştır. Alternatif kavramlara örnek olarak geri dönüşüm ekonomisi, sürdürülebilir kalkınma, döngüsel ekonomi ve tersine lojistik verilebilecektir.

Sermaye gerektiren yatırımlarda maliyet düşürme yöntemleri arasında yer alan geri dönüşüm ekonomisi, demir çelik sektörü özelinde değerlendirildiğinde esasen maliyet düşürmeden daha öncelikli olarak özellikle EAF'li IF'li tesislerde doğrudan hammadde kaynağına ihtiyaç duyması nedeniyle doğal kaynak rantları arasında değerlendirilmektedir. Demir çelik otoritelerinin çevresel faktörlerle ilgili uluslararası bağlayıcı kararları dikkate alarak temiz teknoloji, yenilenebilir enerji kaynakları, çevre dostu malzeme kullanımı, geri dönüşüm ve atık yönetimi ile eko-dizayn süreçlerini gözden geçirmeleri gerekmektedir. Bu konuda etkin politika yönetiminin gerçekleştirilememesinin, doğal kaynakların talihsizliğin bir sonucu olarak, sürdürülemez kalkınma sorununa neden olması kaçınılmaz görünmektedir.

Bir kriz olarak iklim değişikliği ve küresel ısınmaya karşı alınan tedbirler içerisinde öncelikli sektör olarak demir çelik sektörü de yer almaktadır. Avrupa Birliği başta olmak üzere bu konuda birçok uluslararası otorite ülkelerle bağlayıcı tedbirler üzerinde anlaşmalar yapmaktadır. Özellikle Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın sınırdaki karbon düzenlemesi tedbirleri arasında yer alan ürünlerin karbon oranlarına göre fiyatlandırılması

uygulamasının dış ticaret yapısında ve dış ticaretin talep deseni üzerinde etkili ve dönüştürücü olacağı beklenmektedir. Bu nedenle, politika yapıcı otoritelerin karbon emisyonu, Ar-Ge, nitelikli, yenilikçi, çevreci ve katma değerli üretime yönelik tedbir almaları ve bu alanda yapılan araştırmaları ve çalışmalarını desteklemeleri beklenmektedir. Aksi takdirde kalkınma süreçlerini tamamlamış ülkeler özelinde büyüme; gelişmekte olan ülkeler özelinde ise kalkınma stratejilerinin belirlenmesinde lokomotif görev üstlenen ve fabrikalar kuran fabrika gibi anlamlı vecizelerle endüstrinin itici ve ülkelerin jeoekonomik gücü olan demir çelik sektöründe yaşanması muhtemel olumsuzlukların bütün sektörler üzerinde etkili olabileceği beklenmektedir. Demir çelik endüstrisinde sürdürülebilirlik çalışmalarının üretim yöntemlerine göre ayrıştırılmasının ve her bir üretim yöntemine ilişkin değerlerle analiz edilmesinin gelecek çalışmalar için vizyon oluşturabileceği değerlendirilmektedir.

Recycling Econometrics in the Iron and Steel Industry: The Case of Turkey

EXTENDED SUMMARY

In the historical process, it is known that iron and steel products, which have been in the use of humanity since the Chalcolithic Age, had high prices in the early periods due to the costs of exploration, processing and extraction. The price of iron being five times of silver and twice times of gold in Mesopotamia at the beginning of the millennium BC can be given as an example of this situation. Today, the London Metal Exchange and the Shanghai Futures Exchange are among the important authorities where metal prices, especially iron and steel, are determined. When scrap prices are considered, it is observed that scrap iron is a commodity that does not have a high value in terms of price, and that countries are in a trade relationship especially with their immediate neighbors. Natural resources, as well as people and states, were affected by the great destruction that resulted from the Second World War. The resource shortage caused by the war was tried to be solved by the states' initiating incentives for citizens to recycle. Especially after the second half of the twentieth century, production and consumption values, which have increased due to the changing demographic structure, have also threatened the existence of natural resources. The decrease in the existence of natural resources leads to an increase in the economic value of natural resources. It is considered that the iron and steel industry, which is vital for many industries and plays a locomotive role, is among the sectors that are primarily affected by this situation.

The decrease in the existence of natural resources leads to an increase in the economic value of natural resources. It is considered that the iron and steel industry, which is vital for many industries and plays a locomotive role, is among the sectors that are primarily affected by this situation. Therefore, the study examines Turkey's iron and steel exports and imports of ferrous waste and scrap, as well as imports of shipbreaking operations, which provide a significant amount of raw materials to the sector. Turkey's position as an iron and steel exporter in international trade and its international efficiency in shipbreaking operations constitute the motivation of the study. In the study, time series econometric analysis was performed using quarterly data for the period 2013-2022 and the findings were discussed and recommendations were made. The iron and steel sector is defined as a heavy industry and manufacturing sector with a high back and forth connection, which starts its activities by extracting iron as ore from the soil, diversifies iron and steel products by using various production methods, and provides iron and steel products as raw materials to the market as a final product or to the market as scrap iron and steel products that have completed their useful life in the market through conversion or reprocessing techniques. While the iron and steel sector aims to transform the value obtained from production processes into earning value through exports, it can be expressed as a specialized sector that needs imports to complete production. In this context, the importance, target, establishment and development activities of the iron and steel sector depend on the sector's ability to withstand international competition conditions, optimal capacity utilization, and the effective provision of efficiency in production with the help of modern technologies. Among the important characteristics of the iron and steel sector is the high level of back and forth linkage, in other words, the fact that the products manufactured by the iron and steel sector can be used as raw materials in different industries or that iron and steel products that have completed their useful life can be used as raw materials by the iron and steel sector is considered among the issues that need to be taken into account in effective natural resource management. The iron and steel sector continues to be a locomotive for countries and their industries in a competitive environment where it is difficult to make profits and seize economic opportunities in variable, dynamic and globalized international trade conditions. For this reason, it is considered necessary for countries to focus not only on exports but also on efficient resource utilization. While the iron and steel industry can supply the iron ore needed in its productization processes from domestic iron reserves, it also resorts to imports. In the event that the required

quantity and quality of iron ore cannot be supplied from iron reserves in Turkey, the tendency of the sector to turn to scrap iron has increased due to the increases in imported iron ore prices.

The effective management of natural resources and the cost factor arising from this management, as well as the changing production-consumption structure and capacity are expected to lead to an upward trend in ferrous scrap and waste prices. Nowadays, the iron and steel products have reached remarkable values both as processed final products and as raw materials as in all periods of history. Considering the strategic importance of the iron and steel sector and its impact on development and growth models, it can be concluded that iron ore price increases have a negative impact on the sector. The consequences of this negativity can be listed as the increase in the number of scrap iron processing plants, the decrease in the number of integrated plants processing iron ore, the increase in foreign dependency in the iron and steel sector and the emergence of environmental risks such as carbon emissions. It is foreseen that these factors will inevitably affect the iron and steel sector in general and other industries due to the sector's locomotive nature with high backward and forward linkages.

Analyses using quarterly data from 2013 to 2022 reveal a strong positive correlation between iron and steel exports and imports of ferrous waste and scrap in Turkey. This finding supports the structure of Turkey's iron and steel production. Additionally, a negative relationship was identified between ship dismantling imports and iron and steel exports. The Toda-Yamamoto causality analysis conducted in the study indicates a bidirectional causality relationship between imports of ferrous waste and scrap and imports of ship dismantling, further supporting this explanation. The observed causality from shipbreaking imports to iron and steel exports, and from ferrous waste and scrap imports to iron and steel exports, highlights the significant influence of these variables on the sector. Iron and steel authorities need to review clean technology, renewable energy sources, the use of environmentally friendly materials, recycling and waste management, and eco-design processes, considering international binding decisions on environmental factors. Notably, the practice of pricing products according to their carbon content, as part of the European Green Deal's border carbon regulation measures, is expected to significantly impact and transform the foreign trade structure and demand patterns. Therefore, policymakers are encouraged to take measures and support research and development on carbon emissions, as well as the promotion of qualified, innovative, environmentally friendly, and value-added production. The iron and steel sector is also included as a priority in measures against climate change and global warming. Many international authorities, particularly the European Union, have reached binding agreements with countries on these measures. Without such measures, the potential negative impacts on the iron and steel sector—which serves as the driving force of industry and the geoeconomic power of countries—could have widespread effects on all sectors. This sector is pivotal in both developed countries, where it signifies growth, and in developing countries, where it acts as a locomotive in development strategies and is referred to as "the factory that builds factories."

KAYNAKÇA

- Aktaş, C. (2009). Türkiye'nin ihracat, ithalat ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik analizi. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18, 35-47.
- Alimi, S. R., & Ofonyelu, C. C. (2013). Toda Yamamoto causality test between money market interest rate and expected inflation: The Fisher hypothesis revisited. *European Scientific Journal*, 9(7), 125-142. <https://doi.org/10.19044/esj.2013.v9n7p%p>
- Başol, O. (2013). Yeşil işler sürdürülebilir girişimlerde insan onuruna yakışır işler ve düşük karbon ekonomisi. *KESAM*. Erişim tarihi: 01.08.2023, <http://acikerisim.kirklareli.edu.tr:8080/xmlui/handle/20.500.11857/427>
- Bıyık, Y., & Özkale, L. (2017). Demir çelik endüstrisi üretim yöntemleri ile ihracat katma değer ve karbon emisyonu azaltma politikaları arasındaki ilişki. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(13), 718-735.
- Bilgen, D. H. (2019). Demir çelik endüstrisinde atık yönetimi ve sıfır atık çalışmaları. *UDCS'19 Fourth International Iron and Steel Symposium*, 4-6 April, Karabük, 195-198.
- Ceylan, R., & Başer, S. (2014). Türkiye'de petrol tüketimi ile reel GSYİH arasındaki uzun dönem ilişkinin Johansen eş-bütünleşme yöntemi ile analiz edilmesi. *Business and Economics Research Journal*, 5(2), 47-60.
- Çetin, B., & Filiz, T. (2023). Küresel hurda demir ticareti ilişkilerinin sosyal ağ analizi yöntemiyle değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadî ve İdarî Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1), 158-172. <https://doi.org/10.30798/makuiibf.1097376>
- Çeviker, E. (2020). Sektör raporu. İzmir: Gemi Geri Dönüşüm Sanayicileri Derneği Yayınları.
- Dahlström, K., & Ekins, P. (2006). Combining economic and environmental dimensions: Value chain analysis of UK iron and steel flows. *Ecological Economics*, 58(3), 507-519. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.07.024>
- Dikmen, N. (2018). Ekonometriye giriş temel kavramlar ve uygulamalar. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Duvar, N. Ç. (2021). Türkiye'de borsa endeksinin altın döviz kuru petrol ve korku endeksi ilişkisinin ekonometrik analizi. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Erzurum.
- DPT. (2001). Gemi inşaa sanayi ve rekabet edebilirlik özel ihtisas komisyon raporu.
- Engle, R., & Granger, C. (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation and testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276. <https://doi.org/10.2307/1913236>
- Erdem, D., Yanmaz, M., Ertem, M. E., & Karakaya, G. B. (2004). Sürdürülebilir kalkınma ve demir çelik sektörü. *MMO Yayınları*.
- Erol, F. G., & Türkmen, S. Y. (2020). Çelik hurdası vadeli işlem sözleşmeleri. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(3), 388-405. <https://doi.org/10.29106/fesa.757906>
- Fleischmann, M., Bloemhof-Ruward, M., Dekker, R., Laan, E., Nunen, A. E. E., & Wassenhove, L. N. (1997). Quantitative models for reverse logistics: A review. *European Journal of Operational Research*, 103(1), 1-17. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(97\)00230-0](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(97)00230-0)
- Fruehan, R. J. (2009). Research on sustainable steelmaking. *Metallurgical and Materials Transactions A*, 40B, 123-133. <https://doi.org/10.1007/s11663-008-9223-x>
- Karaçay, G. (2005). Tersine lojistik: Kavram ve işleyiş. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(1), 317-332.
- Hanck, C., Arnold, M., Gerber, A., & Schmelzer, M. (2021). Introduction to econometrics with R. Germany: Universität Duisburg-Essen.

- Higashida, K., & Managi, S. (2014). Determinants of trade in recyclable wastes: Evidence from commodity-based trade of waste and scrap. *Environment and Development Economics*, 19(2), 250-270. <https://doi.org/10.1017/S1355770X13000533>
- Huh, K. S. (2011). Steel consumption and economic growth in Korea: Long-term and short-term evidence. *Resources Policy*, 36(2), 107-113. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2011.01.005>
- Kahraman, O. (2021). Tasarruf kavramının üretim sürecindeki anatomisi üzerine bir analiz. *Çalışma ve Toplum*, 1(68), 415-426.
- Karadaş, F. C. (2022). İthalat ihracat ve döviz kurunun dış ticaret dengesi üzerindeki etkileri: Zaman serisi analizi. Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Eskişehir.
- Karagöl, V., & Erdoğan, M. (2016). Cari açığın belirleyicilerine yönelik bir zaman serisi analizi: Türkiye örneği. *Sakarya İktisat Dergisi*, 5(2), 31-56.
- Koca, A., & Yıldırım, N. (2021). Türkiye ekonomisinde hizmet ihracatının temel belirleyicileri: Zaman serisi analizi. *Hacettepe Üniversitesi İktisadî ve İdarî Bilimler Fakültesi Dergisi*, 39(3), 441-458. <https://doi.org/10.17065/huniibf.835921>
- Kutlar, A. (1998). Bilgisayar uygulamalı ekonometriye giriş. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Kültür, M. (2017). Tersanelerde gemi onarımı tadilatı ve hurdaya ayırma işlemleri sırasında ortaya çıkan atık ürünlerinin geri dönüşüm ve yeniden kullanım alternatiflerinin değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Lee, H., & Sohn, I. (2015). Global scrap trading outlook analysis for steel sustainability. *Journal of Sustainable Metallurgy*, 1, 39-52. <https://doi.org/10.1007/s40831-015-0007-7>
- Marx, K. (2016). Kapital ekonomi politiğin eleştirisi – I. İstanbul: Yordam Kitap.
- Marx, K. (2016). Kapital ekonomi politiğin eleştirisi – III. İstanbul: Yordam Kitap.
- Nieh, C. C., & Yau, H. Y. (2004). Time series analysis for the interest rates relationships among China, Hong Kong, and Taiwan money markets. *Journal of Asian Economics*, 15(1), 171-188. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2003.11.003>
- Oda, J., Akimoto, K., & Tomoda, T. (2013). Long term global availability of steel scrap. *Resources, Conservation and Recycling*, 81, 81-91. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.10.002>
- Ohimahin, E. I. (2013). Scrap iron and steel recycling in Nigeria. *Greener Journal of Environmental Management and Public Safety*, 2(1), 1-9. <https://doi.org/10.15580/gjemps.2013.1.010613362>
- Ouyang, R., Ma, J., & Xiao, X. (2023). Dependence structure and risk spillover among nonferrous metal futures: A vine copula approach. *Applied Economics Letters*, 30(9), 1253-1260. <https://doi.org/10.1080/13504851.2022.2044010>
- Özer, M., & Erdoğan, L. (2006). Türkiye'de ihracat, ithalat ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin zaman serisi analizi. *Ekonomik Yaklaşım*, 17(60), 93-110.
- Pagçev. <http://www.pagcev.org/> (Erişim Tarihi: 19.08.2023).
- Pauliuk, S., Milford, R. L., Muller, D. B., & Allwood, J. M. (2013). The steel scrap age. *Environmental Science & Technology*, 47(7), 3448-3454. <https://doi.org/10.1021/es303149z>
- Rynkiewicz, C. (2008). The climate change challenge and transitions for radical changes in the European steel industry. *Journal of Cleaner Production*, 16(7), 781-789. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2007.03.001>
- Sanayi Genel Müdürlüğü. (2023). Demir çelik sektör raporu 2023. Ankara: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Yayınları.

- Sandalcılar, A. R. (2012). Türkiye’de yabancı doğrudan yatırımların istihdama etkisi: Zaman serisi analizi. *Atatürk Üniversitesi İktisadî ve İdarî Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(3-4), 273-285.
- Sezer, K. (2022). Türkiye’de CDS primleri ile finansal göstergeler arasındaki ilişki: Zaman serisi analizi. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. Çanakkale.
- Strezov, V., Evans, A., & Evans, T. (2013). Defining sustainability indicators of iron and steel production. *Journal of Cleaner Production*, 51, 66-70. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.01.016>
- Tan, J., Wehde, M. V., Brond, F., & Kalvig, P. (2021). Traded metal scrap, traded alloying elements: A case study of Denmark and implications for circular economy. *Resources, Conservation and Recycling*, 168, 105242. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105242>
- Tez, Z. (2011). Madencilik metalürji ve mineralojinin çileli tarihi. Ankara: Doruk Yayıncılık.
- Tunacan, T., Nizam, T., & Tezcan, B. (2020). Tersine lojistik bakış açısı ile katı atık yönetiminin istatistiksel değerlendirmesi: Karabük bölgesi demir çelik sektör analizi. *Academic Platform Journal of Engineering and Science*, 8(1), 41-48. <https://doi.org/10.21541/apjes.522552>
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Dis-Ticaret-104> (Erişim Tarihi: 19.08.2023).
- Uçan, O. (2013). Döviz kuru dinamikleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yaşar, O. (2009). Türk imalat sanayinde lokomotif bir sektör: Demir çelik sanayi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 20, 42-78.

KATKI ORANI / CONTRIBUTION RATE	AÇIKLAMA / EXPLANATION	KATKIDA BULUNANLAR / CONTRIBUTORS
Fikir veya Kavram / <i>Idea or Notion</i> %100	Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak / <i>Form the research hypothesis or idea</i>	Ümit Remzi ERGÜN Meliha ENER
Tasarım / <i>Design</i> %100	Yöntemi, ölçeği ve deseni tasarlamak / <i>Designing method, scale and pattern</i>	Ümit Remzi ERGÜN Meliha ENER
Veri Toplama ve İşleme / <i>Data Collecting and Processing</i> %100	Verileri toplamak, düzenlenmek ve raporlamak / <i>Collecting, organizing and reporting data</i>	Ümit Remzi ERGÜN Meliha ENER
Tartışma ve Yorum / <i>Discussion and Interpretation</i> %100	Bulguların değerlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında sorumluluk almak / <i>Taking responsibility in evaluating and finalizing the findings</i>	Ümit Remzi ERGÜN Meliha ENER
Literatür Taraması / <i>Literature Review</i> %100	Çalışma için gerekli literatürü taramak / <i>Review the literature required for the study</i>	Ümit Remzi ERGÜN Meliha ENER



21. Yüzyılda Kinetik Heykel ve Çağdaş Temsilcileri Üzerine Bir İnceleme A Study on Kinetic Sculpture and Its Contemporary Representatives in the 21st Century

Canalp SİPAHİ¹ , Müjde YÜCEL COŞAR^{2,*}

¹ Sanatta Yeterlik Öğrencisi, Hacettepe Üniversitesi, Seramik Anasanat Dalı, Ankara

² Dr. Öğr. Üyesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik ve Cam Bölümü, Çanakkale

ARTICLE INFO

Research Article

Received 01.02.2024

Accepted: 24.02.2024

Keywords:

Kinetik, Motion, Sculpture,
Contemporary Art

ABSTRACT

Constructivist artists Naum Gabo and Antoine Pevsner's Realistic Manifesto laid out the principles of kinetic sculpture, and its legacy continues to evolve in the 21st century, intertwining with the information revolution. The progress of science and increased public participation contribute to a more prominent presence of kinetic sculpture in public spaces. New media and computer-assisted programs incentivize emerging artists to adopt innovative approaches. With the initiatives of international organizations, kinetic sculpture transforms into a responsive art form, addressing demands in urban planning and public activities. Throughout this process, various techniques and materials find their way into creating kinetic sculptures, meeting the audience. Ceramics are one such material historically used in the production of three-dimensional works. This study aims to examine the transformation of kinetic sculpture in the 21st century and explore how ceramics, combined with kinetic elements and other supplementary materials, can be utilized, drawing insights from the works of contemporary artists.

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş Tarihi: 01.02.2024

Kabul Tarihi: 24.02.2024

Anahtar Kelimeler:

Kinetik, Hareket, Heykel,
Çağdaş Sanat

ÖZ

Konstrüktivist sanatçılar Naum Gabo ve Antoine Pevsner'in Gerçekçi Manifesto'suyla (Realist Manifest) ilkeleri ortaya konan kinetik heykel, öncü sanatçıların mirası ve 21. yüzyıl bilgi devrimi ile günümüzdeki gelişimini sürdürmektedir. Bilimin ilerlemesi ve halkın katılımındaki artış, kinetik heykelin kamusal alanda daha fazla yer bulmasına neden olmaktadır. Yeni medya ve bilgisayar destekli programlar, sanatçıları yenilikçi yaklaşımlara teşvik etmektedir. Uluslararası organizasyonların girişimleriyle kinetik heykel, şehir planlaması ve kamu faaliyetleri gibi alanlarda taleplere cevap veren bir sanat formu haline gelmektedir. Bu süreçte birçok teknik ve malzeme kinetik heykel yapımında kullanılmakta ve izleyiciyle buluşmaktadır. Çalışmanın amacı, 21. yüzyılda kinetik heykelin geçirdiği değişimi ve kinetiğin ne şekilde ve hangi tür ek materyaller kullanılarak bir araya getirilebileceğini, çağdaş sanatçıların eserlerinden faydalanarak incelemektir.

* Sorumlu yazar.

* mujdeyucel@gmail.com

GİRİŞ

Sanat, zamanla evrim geçiren ve çağın getirdiği teknolojik yeniliklerle birlikte sürekli dönüşen bir disiplindir. Bu çalışmada, öncelikle kinetik heykelin ortaya çıkışı ele alınmış, ardından teknolojik ilerlemeler ışığında 21. yüzyılda bu sanat dalında yaşanan gelişmeler incelenmiştir.

Kinetik heykel, hareketin ve dinamizmin sanat eserlerine entegre edilmesiyle öne çıkan bir sanat formu olarak dikkat çekmektedir. Bu makalede, çağdaş sanatçılar Janet Echelman, Server Demirtaş, Nils Völker ve Daniel Rozin'in çalışmaları üzerinden kinetik heykelin nasıl evrildiği ve bilgisayar teknolojisinin sanatçılara nasıl yeni olanaklar sunduğu incelenmektedir.

Ancak, unutmamak gerekir ki, kinetik heykel alanındaki yaratıcı potansiyel sadece bahsedilen sanatçılarla sınırlı değildir. Bu araştırmada, konu ve kapsamın genişliği göz önünde bulundurularak, kinetik heykelin farklı yönlerini temsil etmeleri ve bu alanda öncü olmaları nedeniyle yalnızca belirli örnek sanatçılara odaklanılmıştır. Sanat dünyası, birçok özgün ve farklı perspektiften beslenen bir ekosistemdir ve kinetik heykel alanında keşfedilmeyi bekleyen pek çok yetenekli sanatçı bulunmaktadır.

1. KİNETİK HEYKEL

Kinetik heykel sanatını anlamlandırabilmek için öncelikle hareketi karakterize eden temel terimleri tanımlamak gerekmektedir. Sanat tarihçisi Frank Popper, kinetik sanatın kökenini ve gelişimini tarihsel bir bakış açısıyla tanımlamak için 1968 tarihli "Origins and Development of Kinetic Art" adlı çalışmasında bu konuyu ele almıştır. Popper, 19. yüzyılın ortalarında kinetik teriminin fiziksel ve kimyasal süreçlerin hareketini, dinamik teriminin ise mekanikteki süreçlerin hareketini ifade ettiğini belirtmektedir (Popper, 1968: 95).

20. yüzyılın başlarında dinamizm, bir sanat eserinde tasvir edilen içsel hareketi ifade etmek için yaygın bir şekilde kullanılırken; kinetik, somut üç boyutlu hareketli sanat eserlerini ifade etmek için kullanılmıştır. 1920'ler ve 1930'lar gibi avangard sanat akımlarının ortaya çıkmasıyla, sanat eserlerindeki hareketin iç ve dış özelliklerini tanımlayan terimlerin anlamsal açıdan yeniden değerlendirmeye tabi tutulduğu gözlemlenmiştir. Bu dönemde, "kinetik" ve "dinamik" terimleri neredeyse anlam bakımından birleşmiştir. Bu durum, kinetik sanatın bir anlamda hareketin ve dinamizmin bir sanat biçimi haline geldiğini işaret etmektedir (Menšík, 2006: 7-8).

Kinetik heykel sanatı fütürizmin makine çağına olan inancı, dadaizmin "sanat öldü, yaşasın sanat" sloganı ile günlük kullanım nesnelere sanat nesnesi haline getirmesi ve kinetik heykel tanımını yaratan konstrüktivizm gibi sanat hareketlerinden beslenerek ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda, kinetik heykel, sanat ve teknolojinin etkileşimini vurgulayan, izleyiciyle etkileşim içinde olan ve sanatsal ifadeyi farklı boyutlara taşıyan bir sanat formudur. Kinetik heykel, bilim ve teknoloji ile iç içe geçmiş, özellikle Sanayi Devrimi'nin ardından ortaya çıkan makineleşme süreciyle sanatta paralel gelişmelerin yaşandığı bir alandır. Endüstri, makineleşme ve hızlı teknolojik ilerleme, kinetik eserlerin temelini oluşturan unsurlar arasında sayılmaktadır.

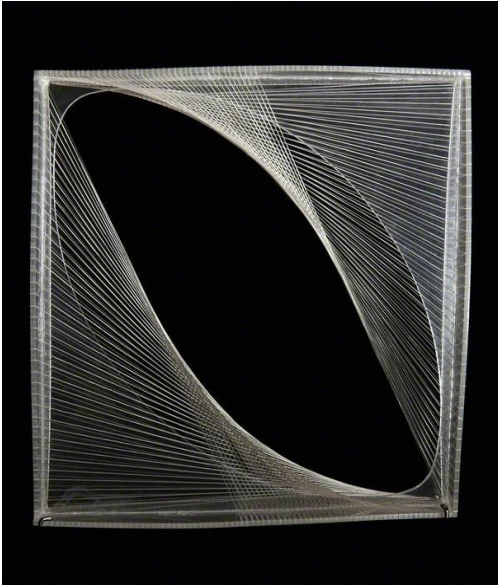
1960'lı yıllarda heykel sanatı, hızlı bir değişim sürecine girmiştir. Sanatçılar, zaman içinde geleneksel normlardan uzaklaşma eğiliminde olup, çeşitli materyaller, seri üretim nesnelere, makineler ve artık parçalar gibi unsurları kullanarak yeni bir ifade tarzı oluşturmuşlardır (Uz, 2012: 1050).

20. yüzyılın başlarında, gerçek hareketin bir tabloya veya (statik) bir heykale nasıl aktarılacağı, sanatta merkezi bir tema haline gelmiştir. İlgili yüzyılda, harekete odaklanmak, sanatta yeni bir estetik ve felsefi dönemeç

olmaktan çıkmıştır. Filozof Theodor Dahmen, “Die Theorie des Schönen” adlı kitabında, hareket ilkesini "estetğin tek temel yasası" olarak belirlemeye çalıştıklarını ifade etmektedir. İlk sanatçı tepkileri, 1908-1909 yıllarında İtalyan Fütürist Manifestosu ile ortaya çıkmıştır. Fütüristler, hareket kavramını merkeze alan ilk sanatçı gruplarından biridir. Ancak, güzel sanatlarda hareket ilkesini tasvir etmek için yeni çözümler arayışında olanlar sadece Fütüristler değildir. Dadaistler, Sürrealistler ve Bauhaus temsilcileri ile Rus Konstrüktivistler de hareket konusuna yoğun ilgi göstermiştir (Schuler, 2015: 174-175).

1920 yılında, Naum Gabo ve Antoine Pevsner kardeşlerin Gerçekçi Manifesto adlı bildirisi ile kinetik terimi ilk kez plastik sanatla ilişkilendirilmiştir. Kinetik, bilimsel bir terim olarak güzel sanatlar alanında ilk kez bu manifestoda kullanılmıştır (Akyüz ve Özer, 2016: 75). Yalnızca tasvirini değil, fiili hareketin kendisini eserlerinde kullanmak isteyen Gabo ve Pevsner Gerçekçi Manifesto’da gayelerini şu şekilde ifade etmiştir: “Plastik sanattaki statik biçim öğeleri artık bizi tatmin etmiyor. Yeni bir öğe olarak zamanın katılmasını istiyoruz ve salt yanılsamacı değil, devinimsel ritimlerin de kullanılabilmesini sağlamak için plastik sanatlarda gerçek devinime yer vermek gerektiğini ileri sürüyoruz” (Conrads, 1991: 43).

Yaşamın uzay ve zaman tarafından şekillendirildiğine inanan Naum Gabo’nun heykelleri, biçimsel bir merkezden yayılan saydam malzemelerle yapılmış ve ışık yansımalarıyla vurgulanmıştır (Görsel 1). Bu eserlerle, Gabo evreni ve evrendeki enerjileri temsil etmeye çalışmıştır. Ayrıca, heykellere motor ekleyerek onları hareketli hale getirmiştir. Bu yenilikçi yaklaşımla, heykeller artık sadece hareketi yansıtmakla kalmayıp, kendileri de hareketi temsil etmeye başlamıştır. Motor kullanımı, rüzgâr veya diğer enerji kaynakları ile kinetik heykeller yaratarak, geleneksel heykellerin durağanlığını aşmasına olanak tanımıştır (Şenyapılı, 2003: 57).



Şekil 1. Naum Gabo, *Linear Construction in Space No. 1* 1942–1943 (<https://artuk.org/discover/artworks/linear-construction-in-space-no-1-248362>).



Şekil 2. Naum Gabo, *Standing Wave* (1920). Metal, Tahta ve Elektrik Motoru, 61.6 x 24.1 x 19 cm, (<https://www.tate.org.uk/art/artworks/gabo-kinetic-constructionstanding-wave-t00827>).

Naum Gabo kinetik heykelin öncüsü olarak kabul edilmektedir. Sanatçı, 1920’de “Alçalan Yükselen Dalga” (Standing Wave) isimli ilk kinetik heykelini motorlu çelik yay kullanarak sergilemiştir (Schuler, 2015:174-175). Akabinde Laszelo Moholy-Nagy, Alexander Calder, Jean Tinguely, Nicolas Schöffer gibi sanatçıların katkısıyla kinetik sanatın gelişimi günümüze değin devam etmiştir.

1.1. 21. Yüzyılda Kinetik Heykel Sanatı

Sanat, birçok konuyu ve tekniği içinde barındıran bir disiplindir ve 21. yüzyıl kapitalist toplumlarının hızlı tüketim odaklı ortamından etkilenmektedir. Hazır nesnelerin, giderek artan makineleşmenin ve petrol türevi malzemelerin kullanımının artmasıyla sanat, 21. yüzyılın getirdiği değişimlere kayıtsız kalmamaktadır. Bu gelişmeler, sanat eseri ile izleyici arasındaki ilişkiyi, sanat eserlerinin kamusal alandaki görünürlüğünü ve bireylerin estetik anlayışını değiştirmektedir (Atmaca, 2011: 293).

Kinetik sanat, açıkça teknik araçlara bağlı olarak gelişim göstermektedir. Aynı zamanda ilkesel olarak teknik ve modern bilimle entegrasyonu hedeflemektedir (Menşik, 2006: 11).

Multidisipliner bir yapı içerisinde olan sanatçı ve sanatın, bilim ve teknolojinin sağladığı olanaklardan mümkün olduğunca faydalanması gerekmektedir. Bu ihtiyaç, sanatçıyı yaratım aşamasında tasarım yapan bir teknisyene ya da mühendise dönüştürmektedir. Sanatçı, şimdi çağın malzeme repertuarı ve sınırsız teknikleri ile birlikte getirdiği bir dizi yeteneğe uymak zorundadır. Teknolojinin sürekli gelişen yapısı, dünyaya her geçen gün yeni eklemeler getirir. Bir sanatın diğer disiplinlerden beslenmesi, o sanatın içinde çeşitlilik sunması sonucunu doğurur. Özellikle mekanik ve teknoloji alanındaki gelişmeler, bu aralıksız sürecin en iyi örneği olarak kendini gösterir. Sanat yaratma sürecinde bir sorunu çözmek ve çözüm üretmek, sanatçıya çağın olanaklarından yararlanma olanağı sağlar. Bu nedenle, "kinetik sanat", sanatın teknik ve teknoloji ile buluştuğu optimum noktadır. Kinetik sanat, "sanatçı mühendis" ve "sanat mühendisliği" terimlerinin uygun şekilde kullanıldığı mükemmel bir sanat disiplindir. (Yılmaz, 2014: 20-21)

"Elektronik ve bilgisayar teknolojisinin gelişmesiyle birlikte çok katmanlı görüntü teknolojisi ve sanal gerçeklik dünyasıyla tanışılmıştır" (Payasa, 2015: 35). Bilgisayar, başlangıçtaki bir programlama sürecinden sonra, insan müdahalesinden bağımsız olarak eserde devinimler gerçekleştirebilmektedir. Bu programlar veya kodlar, fiziksel bir süreci ya da ortamın belirli özelliklerini taklit edebilir; bu tür uygulamalara fiziksel tabanlı modelleme adı verilir. Sanatçılar, bu tür simülasyonları sadece yaratıcılık süreçlerinde değil, aynı zamanda sanat eserinin ta kendisi olarak da kullanabilir. Böylece, daha önceleri pratikte uygulanması mümkün olmayan ya da tekrar yaratılması zor olan dinamikler simüle edilebilir ve şekillendirilebilir. Ek olarak, genellikle insanın kontrolünde olmayan etkileşimler veya fiziksel dünyada gerçekleşmesi mümkün olmayan süreçler, bilgisayar kullanılarak modellenilebilir ve kinetik sanatta rol oynayabilir (Dorin, 1999: 69).

1.2. Kinetik Heykelin Çağdaş Temsilcileri

Janet Echelman, "Mahabalipuram" adlı bir balıkçı köyünde yaşadığı ve ABD Büyükelçiliği adına ülke çapında resim sergileri açmaya hazırlandığı bir dönemde, sahil yürüyüşü sırasında balıkçı ağlarıyla çalışma fikrini geliştirmiştir. Ağlar, onun için heykeli yeni bir perspektifle ele almanın, hacimsel formu ağır ve katı malzemeler olmadan oluşturmanın bir yolu haline gelmiştir. İlk heykellerini balıkçılarla birlikte yapmış, daha sonra heykeli direklere sararak rüzgârda dalgalanmasını ve sürekli değişen görüntüler ortaya çıkarmasını sağlamıştır. Sanatçı bugün, çelikten beş kat daha güçlü fiber iplerden yapılmış kinetik heykeller üretmektedir. Echelman'ın çalışmaları, heykel, mimari, kentsel tasarım, malzeme bilimi, havacılık mühendisliği ve bilgisayar bilimini bir araya getirmektedir (Echelman'dan aktaran; Sipahi, 2021: 39).

Echelman, balıkçı ağlarıyla yaptığı ilk çalışmalarını üretmeye başlamasıyla ilgili şöyle der:

Fikrinizi saçma bulmadan önce bir model yapın, ona saygı gösterin, çünkü bu süreçte, ilk başta fark etmediğiniz daha fazla şey olduğunu keşfedebilirsiniz. Balıkçılarla işbirliği içinde Hindistan sahilinde yaptığım ilk keşiflerde bunun doğru olduğunu gördüm. Hiçbir zaman rüzgâr heykeltraşlığı yapmak için yola çıkmadım; zanaatkarlardan ya da zanaatlarıyla geçimini sağlayan insanlardan öğrenme sürecinde bazı küçük ölçekli modeller yaptım ancak onları fotoğraflamak için sahile kaldırdığımızda, rüzgârla sürekli değişen bu koreografiyi keşfettim. Bu fikir üzerinde düşünerek bunu asla keşfedemezdim; Beni bu keşfe yönlendiren şey onları inşa etmek ve test etmektir. (Echelman, 2018: 19)



Şekil 3. *Dream Catcher*. (2017). West Hollywood, CA, United States (<https://www.codaworx.com/projects/the-jeremy-hotel-dream-catcher-by-janet-echelman-cim-group/>).

Sanatçı, farklı kentlerde açık alanlarda sergilenen eserler üretirken, öncelikle yerel kent kimliğini ve beklentilerini anlamak amacıyla keşifler yapmakta ve görüşmeler gerçekleştirmektedir. Kamusal alanda sergilediği eserler için, mekânın tarihiyle uyumlu bir koreografi ve yer bulabilmek adına özel çalışmalar yürütmekte; bu sayede heykellerin buldukları yerle bir ilişki kurmalarını sağlayacak bir yol oluşturmaktadır. Fiber iplerden ürettiği eserlerin, koreografilerini bilgisayar ortamında tasarlamaktadır. Ancak yeni eserlerin üretiminde hâlâ ciddi bir el emeği bulunmaktadır. Paneller oluşturmak için tezgâhlar kullanmakta, bunları el ile kesmekte ve yapısal katmanları oluşturan her ipi elle birleştirmektedir. Yani, endüstriyel bir süreci zanaatla şekillendirmektedir (Echelman, 2018: 18-22).

Echelman büyük ölçekli bir ağ heykelini, Batı Hollywood, Kaliforniya'daki Jeremy Oteli için geliştirmiştir. Skidmore, Owings & Merrill LLP, 65 metrelik ağ heykelini yaratmak için Echelman ile iş birliği yapmıştır. Eser, halka açık plazanın üzerindeki Jeremy Oteli kuleleri ile alt kattaki otel iskelesi arasında asılı durmaktadır. 100 metrenin üzerinde bir alana yayılan heykel, mimariye entegre olmaktadır (codaworx.com, 2024).

Echelman'ın ağ heykelleri birbirine ve sabit raylara kusursuz bir şekilde bağlanan ağ parçalarından oluşur. Esnektiler ve dolayısıyla yerçekimi ve rüzgâr gibi dış kuvvetler altında dinamiktiler. Sanatçı, yer çekiminin ağ heykel üzerindeki etkisini simüle ederek, heykellerinin gerçek bir ortamda nasıl görüneceklerini eşzamanlı

olarak tasarlamasına ve görselleştirmesine olanak sağlamaktadır. Gerçek dünyada ağ parçaları oluşturmak ve bu parçalarla çalışmak zaman alıcı ve maliyetli olabileceğinden, heykeller bilgisayar destekli tasarım kullanılarak sanal olarak tasarlanmakta ve görselleştirilmektedir (Pintilie vd., 2010: 68).

Türk sanatçı Server Demirtaş, makine yardımıyla hareket eden heykeller üretmekte, El Cezeri, Leonardo da Vinci ve Jean Tinguely'nin devinimli çalışmalarından ilham almaktadır. Eserlerini üretirken, bisiklet freni, paslanmaz çelik, kablo, polyester, silikon, tel, Delrin (sentetik bir polimer) gibi birçok farklı malzemeyi bir arada kullanmaktadır. Karmaşık, insana ait hareketleri taklit eden robotik yapılar oluşturmaktadır (Sipahi, 2021: 48).

Demirtaş'ın "Düşünen Kadın" heykelinin formu, bilim-kurgu tasarımı bir robota benzemekte ve sanatçının amacının insan bedenini ve insani duyguları makina estetiği ile birleştirerek yansıtmak olduğunu göstermektedir. Bu heykel, sadece figüratif bir anlam taşımak yerine, geleneksel veya modern estetik algısını aşarak, günümüzün ve geleceğin teknolojik ilerlemelerinin insan hayatına ve insani değerlerin değişimine nasıl etki ettiği konusunda bir sorgulama ortaya koymaktadır. Günümüzde, teknolojik gelişmelerin sanat algısını nasıl değiştirdiği konusunda bir bakış açısı sunmaktadır (Ünal, 2018: 71).



Şekil 4. *The Thinking Woman Machine*. (2013). Bozlu Art Project. Motor, mekanik sistemler, delrin, polyester, 145x48x56 (<https://www.kolekta.com.tr/en/yapit/the-thinking-woman-machine/>).

Nils Völker, eserlerinin planlama sürecinde bilgisayar programlarından yararlanarak; plastik torbalar, plastik filmler ve teknik ekipmanlar kullanarak büyük ölçekli kinetik enstalasyon çalışmaları gerçekleştirmektedir. Sanatçının temel amacı, endüstriyel nesnelere sanat eserinin ayrılmaz bir parçası haline getirerek, bu objelere

organik, hareketli ve dalga benzeri bir görünüm kazandırmaktır. Völker'in eserlerindeki hareket rastlantısal değildir; aksine, sanatçı tarafından önceden planlanmıştır. Örneğin, 2019 yılında "Sagmeister & Walsh: Beauty" sergisi için tasarladığı "Two Hundred and Sixteen" isimli çalışmasında, günlük yaşamda sıkça kullanılan malzemeler hassas teknoloji ile birleştirilmiştir. Eser, duvardaki akışkan hareketi ve sesiyle sergi salonunu kaplamaktadır. Makine yardımıyla şişirilip söndürülen 216 adet beyaz çöp torbası, sürekli değişen ve nefes almasını çağrıştıran bir hareket yaratmaktadır. Sergi alanının mimarisi, izleyicinin kinetik enstalasyonun dalgalı ve organik hareketini farklı açılardan gözlemlemesine imkân tanıyacak şekilde özel olarak tasarlanmıştır (Nilsvoelker.com, 2024).



Şekil 5. Nils Völker.(2019). Museum für Kunst und Gewerbe'nin 19. yüzyıl binasının kubbesi. Ahşap, çöp torbaları, fanlar, özel elektronik ve programlama (<https://nilsvoelker.com/content/twoHundredAndSixteen/index.html>).

Daniel Rozin, etkileşimli dijital sanat alanında çalışan bir sanatçı ve eğitimcidir. Rozin, izleyicinin varlığına ve bakış açısına yanıt verme yeteneğine sahip enstalasyonlar ve heykeller üretmektedir. Çoğu zaman izleyici eserin içeriği haline gelirken, kimi zaman da eserin yaratımında aktif bir rol almaktadır. Çalışmalarında bilgisayarlar destekli programlardan yararlanmaktadır (smoothware.com, 2024).

Daniel Rozin'in pratiği görüntülerin yapısını ve maddeyi araştırmaktadır. Mozaiklerden piksellerden oluşan dijital görüntülere kadar, bütünü oluşturmak için ayırık bileşenler bir araya getirilir. Çöpten el pervanesine kadar çeşitli malzemeler kullanarak, Rozin bir görüntüyü neyin oluşturduğunu ve bir görüntüye dönüştürülebilecek şeyi sorgular. Rozin'in etkileşimli enstalasyonları ve heykelleri, izleyiciyi gerçek zamanlı olarak nesnenin içine bir temsil oluşturmak için entegre eder. Onun kinetik 'ayna'ları genellikle beklenmedik şekilde "yansıtıcı" olan malzemelerden yapılır, bir kişinin varlığına bir kamera ve fiziksel hesaplama veya özel yazılım aracılığıyla yanıt verir. Yansıma ve yüzey dönüşümü, insan davranışını, temsili ve algıyı keşfetmenin bir aracı haline gelir. (bitforms.art, 2024)



Şekil 6. Daniel Rozin. (2015). 928 suni kürk ponpon, 464 motor, kontrol elektroniği, xbox kinect hareket sensörü, mac-mini bilgisayar, özel yazılım, ahşap armatür 121,9 x 121,9 x 45,7 cm (<https://weandthecolor.com/the-pom-pom-mirror-by-daniel-rozin-at-bitforms-gallery/54650>).

Aynalar, karşısında konumlanan kişinin bir yansıması gibi hareket etmektedir. İzleyicinin varlığına ve hareketlerine anında tepki vermektedir. İzleyici eserin yaratılmasında aktif rol almaktadır. Farklı malzemelerden yapılmasına karşın mekanik ve programlama konusunda aynı prensibi paylaşmaktadır. Eserlerden birinin önünde duran kişi anında eserin yüzeyine yansıtılmaktadır. Aynaların hepsinde video kameralar, motorlar ve bilgisayarlar bulunmaktadır (smoothware.com, 2024).

SONUÇ

21. yüzyılın getirdiği teknolojik ilerlemeler, kinetik sanatın evriminde önemli bir rol oynamış ve sanatçıları yeni olanaklarla buluşturmuştur. Bilgisayar teknolojisinin giderek artan etkisi, sanat dünyasını derinden etkileyerek geleneksel normlardan uzaklaşma eğiliminde olan sanatçıları, materyal çeşitliliğine ve teknik yeniliklere yönlendirmiştir.

Bilgisayar destekli tasarım sayesinde eserler, yerçekimi ve rüzgâr gibi dış kuvvetleri simüle ederek sanal ortamda tasarlanmakta ve görselleştirilmektedir. Bu durum, sanatçıya eserin gerçek dünyada nasıl görüneceğini önceden planlama ve izleyiciyle etkileşimini öngörme imkânı sunmaktadır.

Yeni yüzyılda kinetik heykeller, bilim-kurgu estetiği sunarak günümüz teknolojisini ve geleceğin potansiyellerini sanat aracılığıyla sorgulamakta büyük rol oynamaktadır. Bu heykeller alışlagelmiş estetik anlayışın ötesine geçerek ve teknolojinin insan yaşamındaki rolünü sorgulatarak izleyicilere yeni bir bakış açısı sağlamaktadır.

Nils Völker ve Daniel Rozin gibi birçok sanatçı, bilgisayar programlarıyla çalışarak kinetik enstalasyonlar ve etkileşimli heykeller ortaya koymaktadır. Bu sanatçılar, teknolojinin sunduğu olanakları sanatlarına entegre ederek, izleyici ile eser arasında görsel deneyimin yanı sıra duyuşsal, duyguşsal, bilişsel bir iletişim kurmaktadır.

Sonuç olarak, 21. yüzyılın kinetik sanata kattığı en önemli unsurlardan biri, bilgisayar teknolojisinin sanatçılara sunduğu yaratıcı özgürlük ve eserlerin tasarımında önceden görüntüleme imkanıdır. Bu sayede sanat, teknolojinin ivme kazandığı bir dönemde, izleyicilere interaktif ve düşündürücü bir deneyim sunmaya devam etmektedir.

A Study on Kinetic Sculpture and Its Contemporary Representatives in the 21st Century

EXTENDED SUMMARY

This article focuses on the art of kinetic sculpture, which was founded in the early 20th century with the Realist Manifesto of Constructivist artists Naum Gabo and Antoine Pevsner, and has been constantly evolving with the technological innovations of the 21st century. With the advancement of science and technology, the intense public interest in this art form and the increasing presence of kinetic sculptures in public spaces provide excellent examples of the interaction between art and technology.

In his 1968 work "Origins and Development of Kinetic Art", art historian Frank Popper states that in the mid-19th century, the term kinetic referred to the movement of physical and chemical processes, while the term dynamic referred to the movement of mechanical processes. In the early 20th century, dynamism was used to describe intrinsic movement in works of art, while kinetics was used to describe concrete 3d moving works of art. With the rise of avant-garde art movements in the 1920s and 1930s, these terms were re-evaluated and the terms kinetic and dynamic merged in meaning, showing that kinetic art gained importance as an art form representing movement and dynamism.

Kinetic sculpture was inspired by futurism's belief in the machine age, dadaism's approach to transforming everyday objects into works of art, and the innovative definitions brought to this art form by constructivism. Mechanization and technological advances, especially after the Industrial Revolution, constitute the basic elements of kinetic sculpture.

In the early 20th century, how to convey movement in artworks became a central issue in the art world. Movement-oriented artworks pioneered a new aesthetic and philosophical movement. The philosopher Theodor Dahlen saw movement as the fundamental law of aesthetics. The first serious approaches were put forward by the Italian Futurists in 1908-1909, followed by the Dadaists, Surrealists, Bauhaus representatives and Russian Constructivists. In 1920, with the 'Realist Manifesto' of Naum Gabo and Antoine Pevsner, the term kinetic was integrated into the plastic arts, going beyond static art elements and advocating the inclusion of time and real movement in works of art.

Naum Gabo created unique sculptures using transparent materials and light reflections, believing that space and time shape life. With these works, he endeavored to represent the universe and its energies, adding motors to the sculptures and making them mobile. Gabo, who is considered one of the pioneers of kinetic sculpture, took an important step for this field with his work titled 'Descending Rising Wave' created in 1920. With the contributions of other artists such as Laszelo Moholy-Nagy, Alexander Calder, Jean Tinguely and Nicolas Schöffer, kinetic art has continuously developed until today.

In the 1960s, the art of sculpture underwent a major transformation, artists departed from traditional methods and created new forms of expression with various materials and industrial objects.

Under the influence of the fast consumption-oriented capitalist societies of the 21st century, art has evolved by adapting to the changes brought about by ready-made objects, mechanization and plasticization. These changes transform the relationship between the work of art and the audience, its visibility in public spaces and aesthetic understandings. Kinetic art, on the other hand, develops by integrating technology and science, integrating technical and engineering elements into the design-making processes of artists with a multidisciplinary approach. This process increases the diversity of art and encourages artists to produce innovative solutions using the possibilities of the age. Thus, kinetic art emerges as a field where technique and technology intersect with art and the concept of 'artist engineer' comes to the fore.

The advancement of electronic and computer technology has introduced the art world to multi-layered image technology and virtual reality. Through programming, computers can now create movement in artworks without human intervention. Through these technologies, processes beyond the physical world can be simulated and artists can use these simulations both in the creative process and in the artworks themselves. In this way, dynamics and interactions that were previously impossible can be realized in kinetic artworks.

Examples in this article, which discusses the impact of technological innovations on the works of contemporary representatives of kinetic sculpture in the 21st century, include Janet Echelman's network sculptures, Server Demirtaş's robotic sculptures, Nils Völker's installations created with technical equipment, and Daniel Rozin's interactive digital artworks. These artists push the boundaries of kinetic art by using computer-aided design programs and technological tools with multidisciplinary approaches.

While living in a fishing village in India, Janet Echelman was inspired by fishing nets and introduced a new approach to kinetic sculpture. Using these nets, she created light and flexible sculptures that change with the wind. Echelman's works combine disciplines such as architecture, material science and computer science. In order to design his works, which are exhibited in public spaces, in accordance with local identity and history, the artist conducts meticulous preliminary work and plans the choreography of these works in the computer environment. One of Echelman's most famous works is a large-scale network sculpture created for the Jeremy Hotel in West Hollywood. It was designed to integrate into the architecture of the hotel and is dynamic against the effects of gravity and wind. Echelman uses computer-aided design to pre-plan and visualize how these sculptures will look in the real world.

Turkish artist Server Demirtaş creates sculptures that move with the help of machines and is inspired by the kinetic works of Al Jazari, Leonardo da Vinci and Jean Tinguely. Demirtaş uses various materials such as bicycle brakes, stainless steel and cables to create robotic structures that exhibit humanoid movements. His work 'Thinking Woman' has the form of a robot with a sci-fi theme and reflects the human condition and emotions by blending them with the aesthetics of machines. This sculpture is not only a visual representation, but also offers a perspective that questions the effects of current and future technological developments on human life and values.

Nils Völker utilizes computer programs in the planning process of his works and creates large-scale kinetic installations using plastic bags, plastic films and technical equipment. The artist's main aim is to make industrial objects an integral part of the artwork, giving them an organic, moving and wave-like appearance. The movement in Völker's works is not accidental; on the contrary, it is pre-planned by the artist. For example, in her work "Two Hundred and Sixteen", designed for the exhibition "Sagmeister & Walsh: Beauty" in 2019, materials commonly used in everyday life are combined with precision technology. The work covers the exhibition hall with its fluid movement and sound on the wall. The 216 white garbage bags, inflated and deflated by a machine, create an ever-changing movement that evokes breathing. The architecture of the exhibition space is specially designed to allow the viewer to observe the undulating and organic movement of the kinetic installation from different angles.

Another artist, Daniel Rozin, an artist and educator specializing in interactive digital art, creates works that are sensitive to the presence and perspective of the viewer. In these works, viewers often become part of the work and sometimes play an active role in its creation. Rozin uses computer-aided programs in her work and creates digital images with mosaics of different materials. Integrating the viewer as a part of the work, Rozin draws attention with her kinetic 'mirrors'. These mirrors are made of unexpected materials and react to a person's presence through a camera and special software, thus offering an in-depth interrogation of human behavior

and perception. Rozin's mirrors, although made of different materials, have a similar interaction and principle of reflecting the person as part of the work, incorporating video cameras, motors and computers.

Focusing on the meeting of kinetic sculpture with technology and science, this study reveals how the kinetic art form has evolved and the creative potential of works in the 21st century. It reveals that kinetic art offers artists the opportunity to foresee the creative processes as well as the interaction of artworks with the real world and their designs. At the same time, it redefines the interaction between the artist and the viewer, offering a thought-provoking and interactive experience to the audience.

KAYNAKÇA

- Akyüz, U. ve Özer, A. (2016). Kinetik Heykel Sanatı Öncüleri, Akdeniz Sanat Dergisi, 9(19), 74-91.
- Atmaca Ertok, A. (2011). Modern Sanat ve Bilgisayar Destekli Sanat Çalışmaları (Dijital Art), Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 10(37), 293-302, www.esosder.org, (Erişim Tarihi: 20.12.2020).
- Conrads, U. (1991). 20. Yüzyıl Mimarisinde Programlar ve Manifestolar, S. Yavuz (çev.). Şevki Vanlı Mimarlık Vakfı Yayınları: Ankara.
- Dorin, A. (1999). Classification of Physical Processes for Virtual Kinetic Art, in Proceedings of First Iteration, Dorin & McCormack (eds), CEMA, Melbourne, Dec, 68-79.
- Echelman, J. (2018). Sculpting Public Space, Oz Dergisi, 40(6), 18-22.
- Menšík, O. (2006). Zdeněk Pešánek Kinetizmus A Světelná Kinetika, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Masaryk Üniversitesi, Felsefe Fakültesi, Brno.
- Pintilie, G. D., Heppel, P. ve Echelman, J. (2010). Interactive Design and Simulation of Net Sculptures. In: Taylor, R., Boulanger, P., Krüger, A., Olivier, P. (eds) Smart Graphics. SG 2010. Lecture Notes in Computer Science, vol 6133. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-13544-6_7
- Popper, F. (1968). Origins and Development of Kinetic Art. London: Studio Vista.
- Schuler, R. K. (2015). Seeing Motion: A History of Visual Perception in Art And Science. De Gruyter, Inc. Yayınevi: Berlin.
- Sipahi, C. (2021). Seramiğe Kinetik Yaklaşım, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Seramik Anasanat Dalı, Çanakkale.
- Şenyapılı, Ö. (2003) Otuz Bin Yıl Öncesinden Günümüze Heykel, ODTÜ Yayınevi.
- Uz, N. (2012). Sanatta Yeni Arayışlar Kinetik Heykel. Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, 1(1), 1047-1056.
- Ürün, Ü. (2018). Oyun ve Kinetik Heykel Sanatı, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Heykel Anasanat Dalı İstanbul.
- Yılmaz, B. (2014). Art Engineering and Kinetic Art. Journal Art & Humanities, 3(12), 16-21, <http://www.theartsjournal.org/index.php/site/index>

İnternet Siteleri

- <https://nilsvoelker.com/content/twoHundredAndSixteen/index.html> (20.12.2020).
- <https://weandthecolor.com/the-pom-pom-mirror-by-daniel-rozin-at-bitforms-gallery/54650> (22.01.2024).
- <https://www.codaworx.com/projects/the-jeremy-hotel-dream-catcher-by-janet-echelman-cim-group/> (22.01.2024).
- <https://www.kolekta.com.tr/en/yapit/the-thinking-woman-machine/> (22.01.2024).
- <https://www.smoothware.com/danny/newshinyballsmirror.html> (22.01.2024).
- <https://artuk.org/discover/artworks/linear-construction-in-space-no-1-248362> (14.02.2024).
- <https://www.tate.org.uk/art/artworks/gabo-kinetic-constructionstanding-wave-t00827> (14.02.2024).



Örgütsel Çevikliğin Öncülleri: Proaktif Kişilik, Bilişsel Esneklik, Örgütsel Öğrenme

The Antecedents of Organizational Agility: Proactive Personality, Cognitive Flexibility, Organizational Learning

Burcu KAYACI^{1,*} , **Prof. Dr. Pelin KANTEN**²

¹ Doktora Öğrencisi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, SBF İşletme Anabilim Dalı, Çanakkale

² Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, SBF İşletme Anabilim Dalı, Çanakkale

ARTICLE INFO

Research Article

Received 09.05.2024

Accepted: 26.06.2024

Keywords:

Proactive Personality,
Cognitive Flexibility,
Organisational Learning,
Organisational Agility

ABSTRACT

Organisational agility, which has its origins in research carried out at Lehigh University, is a characteristic that focuses on how companies can succeed by maintaining their competitiveness in an unpredictable, variable and dynamic environment. Organisational agility is understood to be effected by the characteristics of the organisation's employees and organisational behaviour. In this regard, the act of proactive personality, cognitive flexibility and organisational learning on organisational agility will be examined. In accordance with the research objectives, data were gathered from 341 employees of a large company operates within the building products sector using the survey technique. Upon analysis of the research outcomes, it becomes evident that proactive personality positively influences the speed and flexibility & responsiveness dimensions of organisational agility, cognitive flexibility positively influences the competence dimension of organisational agility and organisational learning positively influences all dimensions of organisational agility.

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş Tarihi: 09.05.2024

Kabul Tarihi: 26.06.2024

Anahtar Kelimeler:

Proaktif Kişilik, Bilişsel
Esneklik, Örgütsel Öğrenme,
Örgütsel Çeviklik

ÖZ

Çıkış noktası ABD’de Lehigh Üniversitesi’nde yapılan bir araştırma olan örgütsel çeviklik, işletmelerin öngörülemeyen, değişken ve dinamik bir çevrede rekabet gücünü nasıl elde tutarak başarılı olabilecekleri üzerine yoğunlaşılmalı ve kullanılmaya başlanan bir özelliktir. Örgütsel çeviklik, örgüt çalışanlarının özellikleri ve örgütsel davranıştan etkilendiği düşünülmektedir. Bu doğrultuda araştırmada proaktif kişilik, bilişsel esneklik ve örgütsel öğrenmenin örgütsel çeviklik üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma amacı doğrultusunda yapı ürünleri sektöründe faaliyet gösteren büyük ölçekli bir kuruluşun 341 çalışanından anket tekniği kullanılarak veri toplanmıştır. Toplanan veriler, faktör analizi, korelasyon testi ve yapısal eşitlik testine tabi tutularak yorumlanmıştır. Anket sonuçları değerlendirildiğinde, proaktif kişiliğin örgütsel çevikliğin hız ve esneklik&cevap verebilirlik boyutlarını olumlu yönde etkilediği, bilişsel esnekliğin örgütsel çevikliğin yetkinlik boyutunu olumlu yönde etkilediği ve örgütsel öğrenmenin örgütsel çevikliğin tüm boyutlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

* Sorumlu yazar.

* bkayaci@gmail.com

GİRİŞ

Günümüz rekabetçi pazar koşullarında belirsizlik ve dönüşüme adapte olabilmek işletmeler açısından kaçınılmaz bir hal almıştır. Değişimin işletmeler tarafından gerçekleştirilebilmesinde hem bireysel hem de örgütsel faktörler etkili olmaktadır. Örgütlerde çalışanların sahip oldukları bireysel özellikler örgütsel davranışın temellerini oluşturmakta, örgütsel davranışlar ise işletmelerin organizasyonel, yapısal ve iş yapma şekillerinde dönüşüme esas oluşturmaktadır. İşletmelerin çevrelerinde ve pazarlarında yaşanan belirsizlikler ve beraberinde yaşanan sorunlar ile mücadelelerinde yeni iş yapma modelleri geliştirmeleri ve insan kaynağına yatırım yapmaları elzem hale gelmektedir. Bu durum örgütlerin yaşanan değişime çevik bir biçimde cevap verebilmesi gerekliliğini doğurmakta, bu nedenle örgütsel çeviklik kavramı her geçen gün işletmeler için kritik bir özellik haline gelmektedir. Örgütlerin belirsiz koşullarda ihtiyaçları olan yetkinliklerden biri örgütsel çeviklik olarak ifade edilmektedir. Örgütsel çeviklik, belirgin dönüşümlerin yaşandığı çevresel koşullarda duruma etkin ve hızlı bir biçimde reaksiyon gösterebilme kabiliyetini belirtmektedir (Nafei, 2016: 98). Koşulların dönüşüm geçirdiği, rekabetçiliğin arttığı şartlarda organizasyonların sürdürülebilirliklerini sağlayabilmeleri için proaktiflik, hızlı reaksiyon gösterebilme, esneklik ve müşteri odaklılık özellikleri kaçınılmaz olmakta (Pantouvakis ve Bouranta, 2017: 366) ve örgütsel çeviklik özelliği daha da kritik bir role bürünmektedir.

Oluşan yeni koşullara adapte olabilmek ile proaktivite davranışları belirsizlik barındıran durumlarda benzer özelliklere sahip olup (Griffin, Neal ve Parker, 2007: 334) proaktif davranış fiziki ve entelektüel kabiliyetler dahilinde harekete geçebilme yeteneğidir. Bu yetenek ile işletmeler belirsiz koşullarda mücadele edebilme potansiyeline erişebilmektedirler (Al-Omousha, Moya ve Garcíac, 2020: 280). Çevikliğin alt boyutlarından biri olan esneklik özelliği açısından değerlendirdiğimizde ise benzer şekilde bilişsel esnekliğin çalışanların koşullarda oluşan durumsal değişime adaptasyonunu ifade ettiği ve alternatifli düşünebildiği bir yapıyı kapsadığı görülmektedir (Canas, Fajardo ve Salmeron, 2006: 296). Bilişsel olarak esnek olan çalışanların zorlu koşullar ile daha etkili mücadele gösterebilecekleri, seçenekli düşünceler üretebileceklerini ifade edildiğinden (Orakçı, 2021: 1-2 bu doğrultuda bilişsel esneklik özelliği değişken bir çevreye adapte olabilmek gayesiyle farklı senaryolar üretebilme ve geçiş yapabilme kabiliyeti olarak ifade edilmektedir (Zheng, Akaliyski, Ma ve Xu, 2024: 1). Araştırmamızda kullanılan proaktif kişilik davranışının ana unsurlarından birisi olan insiyatif alma ve esneklik kavramları Dünya Ekonomik Forumu'nun 2025 yılı öngörüsü yaparak yayınladığı gelecekte işgücünün ihtiyacı olacak 10 beceri arasında gösterilmektedir.

Literatürde yer alan çalışmalarda örgütlerin yeni bilgi kazanımlarının işgörenlerin adaptasyon yeteneklerini ilerlettiğini ve öngörülmeyen güçlüklerle başa çıkabilmeyi sağladığı görülmüştür (Alavi, Wahab, Muhamad ve Shirani, 2014: 6280). Örgüt çalışanlarının çevikliğini etkileyen temel değişkenlerden olan örgütsel öğrenme, uygulanan eğitim ve ilerleme programları ile çalışanların çevik hale gelmesinde etkili olmaktadır (Putri ve Mangundjaya, 2020: 86). Aynı zamanda bir organizasyon içerisinde oluşturulan öğrenme ikliminin, o organizasyonun esneklik ve hızlı davranabilme özellikleri gösterebilmesi yani çevik bir hale gelmesinde etkili olduğu, bunun sebebi olarak da bir organizasyonun öğrenme kabiliyetinin artması ile dönüşen çevresel koşullara daha iyi adapte olduğu ifade edilmektedir (Rasouli vd., 2016: 427).

Çalışmanın amacı belirsiz ve öngörülemez koşullar içerisinde işletmelerin örgütsel çeviklik davranışı gösterebilmelerine etki edebileceği düşünülen faktörlerin etkilerinin araştırılmasıdır. İşletmelerin her geçen gün zorlaşan rekabet koşullarında devamlılıkları için gerekli özelliklerden biri olarak ifade edilen örgütsel çevikliğin, koşullar geliştikten sonra reaktif bir yaklaşım ile değil, proaktif bir yaklaşım sergilenecek, çalışanların alternatifli düşünebilme yetilerine sahip olarak esneklik özelliğine sahip ve örgüt içerisinde sürekli bir öğrenme ortamının oluşturulması ile sağlanabileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda araştırmada proaktif

kişilik, bilişsel esneklik ve örgütsel öğrenmenin örgütsel çeviklik üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Literatürde araştırmada kullanılan kavramların bir arada çalışıldığı bir araştırma bulunmamakta olup, araştırma sonuçlarının işletme yöneticileri, liderler, karar alıcılar için ve akademi için fayda sağlaması amaçlanmaktadır.

1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Proaktif Kişilik

Furnham ve Heaven (1999) kişiliği, psikoloji bilim dalının açıklamaya çalıştığı karmaşık bir tanı olarak açıklamışlardır. Kişilik karmaşık bir kavram olması nedeniyle yalnızca basit şekilde açıklanamayan aynı zamanda farklı bakış açıları ile ifade edilen bir kavramdır (Attallah, 2020: 8). Psikologlar, yapılan araştırmaları baz alarak kişiliği, kişinin kendine has ve karakteristik davranışları olarak tanımlamaktadırlar.

Proaktif sözcüğünün sözlük anlamı “bir birey ya da olayla alakalı bir durum oluşuktan sonra değil o olay oluşmadan önce kontrol etme eylemi” olarak açıklanmaktadır (Oxford Dictionaries). Proaktif kişilik, müspet bir çevre oluşturabilmek amacıyla bireysel sorumluluk alma doğrultusunda hareket etme eğilimi şeklinde tanımlanana bir bireysel özelliktir. Bir diğer ifade şekli ile proaktif kişilik farklı koşullar ve olaylar karşısında bireyin genel temayülün dışında bir davranış şekli ile istekli olmasıdır (Crant, 2000: 436-437). Bu nedenle proaktif kişiler örgütler açısından büyük öneme sahiptirler.

Proaktif bireyler çevresel olarak oluşan baskılar karşılar pasif durumda olmayıp içerisinde buldukları çevrede aktif olarak yer alırlar ve çevresel şartları farkında olarak değiştirmeye meyilli olduklarından (Bakker vd, 2012: 1360) ortamdaki fırsatları da tespit ederek aksiyon alırlar ve belirgin bir değişim oluşana kadar direnirler (Crant, 1995: 532). Proaktif bireyler organizasyon içerisinde sorumluluklarını iş akışını geliştirmek, organizasyonun politikasını özümsemek adına yeni fikirler üretmek gibi düşünce ve eylemleri oluşturmak üzere kullanırlar (Li, Ning, Liang ve Crant vd, 2010: 396). Proaktif kişilerin iş hayatında proaktif olmayan bireylerden daha fazla öğrenme odaklı ve yeteneklerini geliştirmede daha azimli olarak görülmektedirler. Proaktif bireyler, olumlu değişiklikler yaratabilmek maksadıyla işyerindeki arkadaşları ile bilgi paylaşımı yapmakta, yardım etmekte ve işyeri kaynaklarını etkin bir biçimde kullanmaktadırlar (Fuller, Marler ve Hester, 2012: 1058). Bu bağlamda proaktivite ile ilgili yapılmış çalışmaların birçoğu proaktif davranışın kişiler ve örgütler için yararlı olduğu varsayımını yapar (Grant & Ashford, 2008: 7).

Literatürde proaktif kişilerin davranış biçimlerini yönlendiren, ileriye dönük, gerekli durumlarda farklı hareket edebilen ya da kendisini değiştirebilen bireyler olduğu ifade edilmektedir (Bindl ve Parker, 2010: 2). Bu nedenle proaktif kişiler güçlükleri ve limitleri önemsemeyerek içerisinde yer aldıkları çevreyi değiştirirler (Seibert, Kraimer ve Crant, 1999: 850). Organizasyonlarda proaktif davranışa örnek olarak; farklı departmanlarda çalışmak için fırsatları tespit ederek kariyer planlaması ile ilgili faaliyetlerde bulunmak, geri dönüt talebinde bulunmak, rol tanımlamaları için çaba göstermek gibi eylemler sayılabilir (Crant, 2000: 436). Günümüzün değişken koşullarına adaptasyon ve globalleşmeyle birlikte proaktif davranışın her zamankinden daha önemli bir kavram haline geldiği söylenebilir.

1.2. Bilişsel Esneklik

Sigmund Freud'un 1900'lü yıllarda insan beynini anlamaya yönelik araştırmaları, bilinçaltı odaklı çalışmalar ile başlamıştır (İmamoğlu, Latifoğlu ve İnce, 2021: 91). Beyni anlamak üzere yapılan çalışmalarda önemli basamaklardan biri beynin fonksiyonun kritik bir parçası olan nöronların keşfedilmesidir. Beynin temellerinden biri olan nöronlar hakkında yapılan araştırmalar davranışlar ve beyin arasındaki bağlantıyı anlama yolunda yeni bilgi dağarcıkları oluştururken aynı zamanda düşünme, kavrama ve belleğin diğer

aktiviteleri yönünden birçok bağlantının nöronlar vasıtasıyla oluşturulmasına yol açmıştır (Uzbay, 2016: 126). Ochsner ve Lieberman (2001) sosyal bilişsel nörobilimi multidisipliner yapısı ve motive kişilerin bireysel olarak konu ile ilgili davranış ve tecrübelerinden, bu olaylara sebebiyet veren bilgiyi kullanma sistemleri ile bu eylemi anlık yapan beyin mekanizmaları gibi çoklu çözümleme düzeylerinden elde edilen bilgileri bütünleştirmeye yönelik vurgusu olarak tanımlamışlardır. Sosyal açıdan ele alındığında bireylerin içerisinde yer aldıkları örgütler; davranış, düşünce ve duygularını etkilediği gibi, bireylerin davranış, duygu ve düşünceleri de içerisinde yer aldıkları örgütleri etkilemektedir. Örgütsel davranış konusu hem birinci durumu hem de ikinci durumu inceleyen bir çalışma alanıdır (Brief ve Weiss, 2002: 280). Bu tanımlamadan yola çıkarak, örgütsel bilişsel nörobilim tanımı insanın beyninde oluşan kararlar ile davranış meyilleri dolayısıyla oluşan etkileşimleri örgütleri etkileyen proseslerin araştırılması olarak açıklamaktadır (Lee ve Chamberlain, 2007: 22). Örgütsel bilişsel nörobilim yaklaşımları örgütlerde yaşanan olayları ve bununla birlikte oluşan performans kavramının biyolojik ve bilişsel nedenleri ile ilgili bilgi sahibi olunmasını sağlarken aynı zamanda örgüt çalışanlarının, müşterilerin ve paydaşların eylemlerinin daha kapsamlı olarak nörobiyolojik açıdan araştırılmasına da destek olur (Senior, Lee ve Butler, 2011: 813). Jack vd. (2019), nörobilim literatüründe örgütsel davranışların incelenmesinin son 15 yılda arttığını ifade etmişlerdir. Aynı zamanda örgütler ile ilgili çalışmalar yürüten araştırmacılar, teorik çalışmalarının yanı sıra davranışsal ve zihinsel kuramlarını desteklemek adına nörobilim metodlarını da araştırmalarına dahil etmeye başlamışlardır. (Girgin, 2022: 2-3). Bireylerin belleksel durumları ile ilgili sonuca varma ve mantık yürütme yetisi olarak tanımlanan zihin kuramının (ZK) sosyal iletişim üzerinde kritik bir rolü olduğu ve literatürde yer alan araştırmalarda, farklı perspektifler arasında uygun şekilde entikal oluşturabilme yeteneği manasına karşılık gelen bilişsel esnekliğin (CF) farklı ampirik görevlerde zihin kuramı başarımları ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir. Zihin kuramı (ZK), diğer bireylerin zihinsel durumları ile ilgili çıkarımların bireylerin etkileşimlerindeki davranış şekillerini açıklamak ve öngörmek için kullanılan bir yetidir (Sami, Tei, Takahashi ve Fujino, 2023: 1).

Bilişsel esneklik kavramı literatürde ilk kez Spiro, vd, (1988) tarafından değişen koşullara adapte olarak bireyin sahip olduğu bilgiyi farklı bir şekilde tekrar yapılandırma kabiliyeti olarak açıklanmıştır. Stevens'a (2009) göre ise bilişsel esneklik seçenekli çözümler oluşturabilme ve düşünceleri dönüştürebilme kabiliyetidir. Bilişsel esnekliği yüksek bireyler kendiliğinden ve daha kolay dönüşümler gerçekleştirebilirken, bilişsel esnekliği düşük olan bireyler dönüşüm yapabileme ile ilgili güçlükler yaşayabilmektedirler (Cox, 1980, Akt; Asıcı ve İkiz, 2015: 193-194). Bu özellik bireyin bir duruma adapte olabilmesi, bir düşünceden diğerine geçiş yapabileme kabiliyeti ya da oluşan problemler için farklı stratejiler geliştirebilme potansiyeli olarak da değerlendirilebilir (Stevens, 2009: 36-37). Bilişsel esnekliği olan bireyler ortam koşulları değiştiğinde davranışlarını uygun şekilde düzenleme kabiliyetine sahiptirler. Bu yönde duruma uygun davranışlar sergileyebilmek belleksel açıdan seçerek geçiş yapabileme potansiyelini belirtmektedir (Dajani ve Uddin, 2015: 571).

Literatür çalışmalarında yer aldığı üzere Bilişsel esneklik, örgütsel nörobilim araştırmalarına göre işgören bağlılığı, ekibin sinerjisinde yükselme, başarı ve etkin liderlik başlıklarında çalışma hayatının önemseddiği bir çalışma konusu olmaya ve güçlü bir etki oluşturmaya olanak tanımaktadır. 2016 yılında yayınlanan Dünya Ekonomik Forumu raporuna göre bilişsel esneklik sanayi 4.0 için 2020'den itibaren çalışanların sahip olması gereken en önemli 10 yetenekten biri olarak gösterilmiştir (Sivalingam, 2020:6, Akt; Alper Girgin, 2022: 84). Ayrıca benzer bir çalışma Phoenix Üniversitesi Araştırma Enstitüsü uhdesindeki Gelecek Enstitüsü'nün hazırladığı raporda bilişsel yük yönetimi kavramı 2020 yılı çalışma hayatında tutunabilmek için gereken yeteneklerden biri olarak gösterilmiştir (Davies, 2011: 7). Bilişsel esneklik kavramının anahtar bir yetkinlik olarak gösterilmesi, sinirbilimin kurumsal çalışma hayatının uygulamalarına adapte edilmesinin rolünü vurgulamaktadır (Sivalingam, 2020: 6).

Bilişsel esneklik oluşan yeni ve öngörülmeleyen koşullarda var olan bilgi birikimini gerekli şekilde aktararak yeni yeteneklere ve bilgilere de atik şekilde sahip olabilmeyi ifade etmektedir. Sorun çözerken stratejiler ve uygulamaları dönüştürmek, genellikle mevcut perspektifi, zihinsel temsilleri ya da stratejileri uyarlamayı zorunlu kılmaktadır (Krems, 2014; 1995: 209).

1.3. Örgütsel Öğrenme

Öğrenme, yaşayan bir yapının çevresinde gerçekleşen tecrübeler neticesinde yaşanan değişiklikler olarak tanımlanmaktadır (Houwer, Barnes-Holmes, D. ve Moors, 2013: 631). Benzer bir tanımda öğrenme, yaşanan tecrübeler sebebiyle davranışlarda oluşan değişimi ifade etmektedir. Öğrenme başlıca ve bilindik bir kavram olmasına karşın örgütsel öğrenme kavramı çok daha sonradan geliştirilmiş bir kavramdır. Örgütsel öğrenme iş hayatı ile ilgili yapılan çalışmalarda bir organizasyonun problem çözerken ve iş yapma şekli ile sunduğu potansiyeli ifade etmektedir. Organizasyonel öğrenmede işletmeler buldukları çevrede pazarlarına adapte olma kabiliyetini geliştirmektedirler. Problemler tespit edildiğinde organizasyonlar bu durumu analiz ederek çözümler geliştirmekte ve gelecekte yaşanabilecek olgulara dair deneyim ve bilgi sahibi olmaktadır (Çeçe, 2023: 9-24). Örgütsel öğrenme, yeni bilgi oluşturma ve çalışanların işletme tecrübelerinden farkındalık oluşturma bir yoldur. Örgütsel öğrenme, bir işletmede çalışan bireylerin çevrelerinde meydana gelen değişimlere karşı adaptasyonları ve esnek olabilmeleri açısından oldukça önemlidir. Çalışanlarından dolayı duyarlı ve esnek yapıda olan bir işletme, yaşanan değişikliklere ve güçlüklerle rakiplerine kıyasla daha hızlı cevap verebilmektedir (Putri ve Mangundjaya, 2020: 86).

Literatürde yer alan bazı araştırmalarda öğrenmenin bir işletmenin verimliliğini yükselten (Karlsson, 2007) ve örgütsel davranışlarda değişim meydana geldiğinde (Gold vd, 2001) ortaya çıkan bir strateji olduğu vurgulanmıştır (Bahrami, Kiani, Montazeralfaraj, Zadeh, ve Zadeh, 2016: 191). Örgütsel öğrenme; birey, grup ve örgüt seviyesinde öğrenme şeklinde sınıflandırılmaktadır (Kuabara ve Takahashi, 2017: 172).

Örgütsel öğrenme; örgütün yöntemlerini, kaidelerini, proseslerini, sahip olduğu bilgi birikimini yenilemek ya da değiştirmek suretiyle başarısını devam ettirdiği bir süreçtir. Örgütsel öğrenme, öngörülemez şartlara mevcut rakiplerden daha çabuk cevap verebilmeyi sağlaması açısından, belirsiz koşullarda faaliyet gösteren örgütler için oldukça önemli olup örgütsel öğrenme kabiliyeti, iş koşullarının kompleks yapısı ve süreklilik arz eden değişimler sebebiyle önemini artırmaktadır (Basten ve Haamann, 2018: 2). Günasekaran (2001), sürekli olan bir çalışan eğitiminin devamlılığı olan öğrenme süreci içerisinde işgücü çevikliğinin artırılmasına önemini vurgulamıştır. Örgütsel öğrenmede eğitim, işgörenele yeteneklerin hangi yollarla arttırılacağını öğretir. Bunun sonucunda ise işgörenele arasında rekabet koşullarındaki güçlüklerle karşı etkin bir cevap verebilmede artmış bir beceri ve esneklik oluşur. Bir işletmenin sahip olduğu öğrenme ortamı, çalışanları yenilikçi fikirler geliştirmeye daha açık olmaya yönlendirdiğinden işgörenelelerin daha proaktif bir hale gelmesine ve hem var olan hem de oluşabilecek problemlere esnek çözümler bulmalarına da olanak tanımaktadır (Gong, Huang ve Farh, 2009: 768).

1.4. Örgütsel Çeviklik

Türk Dil Kurumu'nca çevik kelimesi için yapılan tanım "Kolaylık ve çabuklukla davranan, tetik, atik" şeklindedir. Literatürde yer alan bazı örgütsel çeviklik tanımlarında çeviklik, bir işletmenin daha önceden öngörülmemiş olan değişikliklere hızlıca uyum sağlaması olarak yer almaktadır (Kettunen, 2009, Akt; Yalın, 2022: 29). Örgütsel çeviklik için literatürde yapılan benzer bir tanımda da kavram; değişim hızı yüksek, sert, öngörülemez tehdit ve fırsatlarla dolu rekabetçi çalışma koşullarında firmanın uyum sağlayarak başarılı olabilme kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır (Cheng, Zhong ve Cao, 2020:96). Alan yazındaki başka bir

tanımda çeviklik, organizasyonların beklenmedik değişimler karşısında proaktif ve hızlı adaptasyonları olarak tanımlanmaktadır (Sherehiy, Karwowski ve Layer, 2007: 445).

Çeviklik kavramının çıkış noktası 20. yüzyılın başlarında ABD’de Lehigh Üniversitesi Iacocca Enstitüsü tarafından 1991 yılında yapılan bir araştırmadır (Yıldız ve Aykanat, 2021: 766). Yapılan araştırmalar ile; organizasyonların belirsiz ve değişken bir çevrede nasıl başarılı olabilecekleri üzerine yoğunlaşmaya başlanmıştır.

Organizasyonun içerisinde bulunduğu ortamın çalkantılı ve belirsiz olduğu durumlardan kaynaklanan başarısızlıklar ile başa çıkmak ve rekabet gücü elde edebilmek amacıyla kullanılan bir özellik olan çeviklik, dönüşen ve müşterinin belirleyici olduğu pazar koşullarına efektif ve gerekli hızda cevap verebilmek için işletme yönetiminin yeni bir yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Tseng ve Lin, 2011: 3693-3694). Başka bir bakış açısı ile örgütsel çeviklik, örgütün elindeki kaynakların varlığını ve yetkinliklerini esas alan esneklik kavramı ile örgütün iş yapış şeklinin çevresel koşullara uyumunu esas alan adaptasyon kavramlarını birleştirmektedir şeklinde tanımlanmaktadır (Nafei, 2016: 297).

İşletmeleri çevikliğe iten faktörler; pazarlarında oluşan değişiklikler, müşteri seçimlerinde meydana gelen değişiklikler, rekabet durumunda meydana gelen değişiklikler, teknolojik değişiklikler, ekonomik etmenler ve toplumsal değişikliklerdir (Zitkiene ve Deksnys, 2018: 118).

Örgütsel çevikliğin boyutları çevik bir örgütün oluşan dönüşümlere uygun reaksiyonları gösterebilmesi için sahip olması gereken kabiliyetler olarak da aşağıdaki şekilde açıklanmaktadır:

Hız: Gerekli eylemleri en kısa süre içerisinde hayata geçirebilme yeteneğidir.

Yetkinlik: Örgütün amaçları doğrultusunda faaliyetlerin etkili ve verimli olarak gerçekleşmesini sağlayan yeteneklerin tamamıdır.

Cevap Verebilirlik: Oluşan dönüşümü saptayarak bu duruma reaktif ya da proaktif bir şekilde hızlıca cevap verme ve bu durumu bertaraf edebilme kabiliyetidir.

Esneklik: Aynı işletme içerisinde farklı tiplerde üretim yapabilme yeteneğidir (Sharifi ve Zhang 1999: 17-18).

2. PROAKTİF KİŞİLİK, BİLİŞSEL ÇEVİKLİK, ÖRGÜTSEL ÖĞRENME VE ÖRGÜTSEL ÇEVİKLİK ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Adapte olabilme ve proaktivite davranışları öngörülemeyen, belirsizlik içeren durumlarda bazı paralel özelliklere sahiplerdir (Griffin, Neal ve Parker, 2007: 334). Proaktiflik hem fiziksel hem de entelektüel kabiliyetleri içerecek şekilde bilgiyi oluşturabilmek ve uygulayabilmek üzere düşünebilme ve harekete geçebilme yeteneğidir. Böylece işletmeler öngörülemez ve değişken koşullarda mücadele edebilme ve dahası gelişme potansiyeline erişebilirler (Al-Omousha, Moya ve Garcíac, 2020: 280). Günümüz rekabetçi piyasa koşullarında örgütlerin sürdürülebilirliklerini sağlayabilmelerinin esaslarından bazıları; değişim odaklılık, şartlarda ortaya çıkan dönüşüme uyumlanabilme ve yeni iş yapma yöntemleri ile müşterinin ve pazarın taleplerine proaktif bir yaklaşım sergileyebilme olarak tanımlanmaktadır (Sharifi ve Zhang 1999: 7).

Spiro ve Jehng,’in (1990) Bilişsel Esneklik Kuramına göre, görevlerini birden çok açıdan ifade edebilen bireyler, ortamdaki durum değişikliklerini rahatlıkla yorumladıklarından bilişsel olarak daha esnek olarak ifade edilebilirler. Bu bireyler, sahip oldukları bilgi birikimini hızlıca yeniden şekillendirerek büyük ölçekli durumsal değişikliklere adapte olma yeteneğine sahiptirler (Canas, Fajardo ve Salmeron, 2006: 296). Stahl ve

Pry (2005) bilişsel esneklik düzeyi yeterli seviyede olan bireylerin yeni ve güç koşullar ile etkin bir mücadele gösterebileceklerini, seçenekli fikir ve düşünceler üretebileceklerini ifade etmişlerdir (Orakçı, 2021: 1-2). Benzer bir ifade ile işletmelerin değişen örgütsel şartlara adapte olabilmelerinin ön şartı, çevik yeteneklere ve düşünme biçiminde, iyi eğitim almış ve esneklik özelliğine sahip işgörenlerinin mevcut olmasıdır (Hanu, Amegbe, Dede, Yawson ve Mensah, 2023: 96). Atiyah ve Kadhim (2020) da araştırmalarında, bilişsel esneklik ve bilişsel yetenek kavramlarının müşteri çevikliğini elde etme üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma, müşteri çevikliğine ulaşmada bilişsel esneklik ve bilişsel yeteneğin anlamlı ve olumlu bir etkisi olduğunu göstermiştir. Literatürde yer alan bu tanımlamalar ile değişken çevre koşullarına adaptasyon yeteneği, örgütsel çevikliğin literatürdeki tanımı ile de paralellik gösterdiğinden, bilişsel esnekliğin örgütsel çevikliğin öncülü olabileceği görüşünü desteklemektedir (Atiyah ve Kadhim, 2020: 13977).

Örgütsel öğrenme kavramı, bir işletmede bilginin oluşturulması, benimsenmesi, korunması, iletilmesi ve uygulamaya konulması olarak tanımlanmaktadır. Bahrami ve arkadaşları (2016) araştırmalarında, örgütsel öğrenmenin örgütsel çeviklik ve örgütsel zekâ ilişkisindeki aracılık rolünü incelemişler ve işletmenin örgütsel öğrenme kabiliyetinin geliştirilmesinin o işletmenin devamlılığı için oldukça önemli olan çevikliği etkileyebileceğini bulmuşlardır. Araştırmada ayrıca örgütsel çeviklik boyutlarıyla ele alınmış ve hız, yetkinlik, esneklik ve cevaplanabilirlik olarak dört boyutta incelenmiştir (Bahrami, Kiani, Montazeralfaraj, Zadeh ve Zadeh, 2016: 191). Sherehiy (2008) de örgütlerde yeni bilgiler edinmenin, çalışanların adaptasyon yeteneklerini geliştirdiğini ve işgörenlerin öngörülme zorluklarla mücadele etmelerini sağladığını savunmuştur (Alavi, Wahab, Muhamad ve Shirani, 2014: 6280). Literatürde örgütsel öğrenme ve örgütsel çevikliği birlikte ele alan bu araştırmalarda da belirtildiği üzere, örgütsel öğrenmenin örgütsel çevikliğin güçlü bir öncülü olduğu söylenebilir. İşletmelerde sürekliliği olan öğrenme faaliyetinin, değişken çevresel koşullarda rekabetçi kalınabilmesi ve koşullara adaptasyonu açısından önemi literatürde yer alan çalışmalar ile desteklenmektedir.

Sherehiy, Karwowski ve Layer (2007) çalışan çevikliği kavramını proaktiflik, uyum sağlama ve dayanıklılık olarak 3 boyutta değerlendirmişlerdir. Değişken çevresel koşullarda işgörenlerin pozitif neticeler alacak çalışmaları başlatması proaktiflik olarak tanımlanmaktadır. Bu koşullarda işgörenlerin oluşan değişim ile ilgili sorunları öngörerek, buna yönelik çözüm geliştirebilme kabiliyetinde olmaları gerekmektedir. Bir diğer boyut olan uyum sağlama, işgörenlerin oluşan yeni çevresel koşullara adapte olabilmek için davranış biçimlerini değiştirebilmesi ve yeni yetkinlikler, iş yapma şekilleri, görevler ve teknolojileri öğrenebilmesidir. Birden fazla görevi üstlenerek, görevler arası geçiş yapabilmek, esnek olabilmeyi gerekli kılmaktadır. Bu doğrultuda proaktif kişilik ve bilişsel esneklik özellikleri örgütsel çevikliğin öncülü olarak değerlendirilebilir. Benzer şekilde örgütsel öğrenme kavramı da işletmelerde verimliliğin artırılması ve değişken koşullara adaptasyonda kritik bir eşik olarak görüldüğünden (Kostadinović ve Stanković, 2021: 155-156) iş gücünün çevik hale gelmesinde önem arz etmektedir, bu durum çalışanların çevikliğinin alınan eğitimler sonucunda gelişen yeteneklere bağlı olmasından kaynaklanmaktadır (Tsourveloudis ve Valavanis, 2002: 337). Bu bilgiler ışığında çalışmada proaktif kişilik, bilişsel esneklik ve örgütsel öğrenmenin örgütsel çevikliğe olan etkisi irdelenecektir. Bu bağlamda oluşturulan hipotezler ve araştırma modeli verilmiştir.

3. ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ

3.1. Araştırmanın Modeli ve Hipotezleri

H1: Proaktif kişilik özelliği örgütsel çevikliği anlamlı ve olumlu yönde etkiler.

H1a: Proaktif kişilik özelliği hız boyutunu anlamlı ve olumlu yönde etkiler.

H1b: Proaktif kişilik özelliği yetkinlik boyutunu anlamlı ve olumlu yönde etkiler.

H1c: Proaktif kişilik özelliği esneklik&cevap verebilirlik boyutunu anlamlı ve olumlu yönde etkiler.

H2: Bilişsel esneklik özelliği örgütsel çevikliği anlamlı ve olumlu yönde etkiler.

H2a: Bilişsel esneklik özelliği hız boyutunu anlamlı ve olumlu yönde etkiler.

H2b: Bilişsel esneklik özelliği yetkinlik boyutunu anlamlı ve olumlu yönde etkiler.

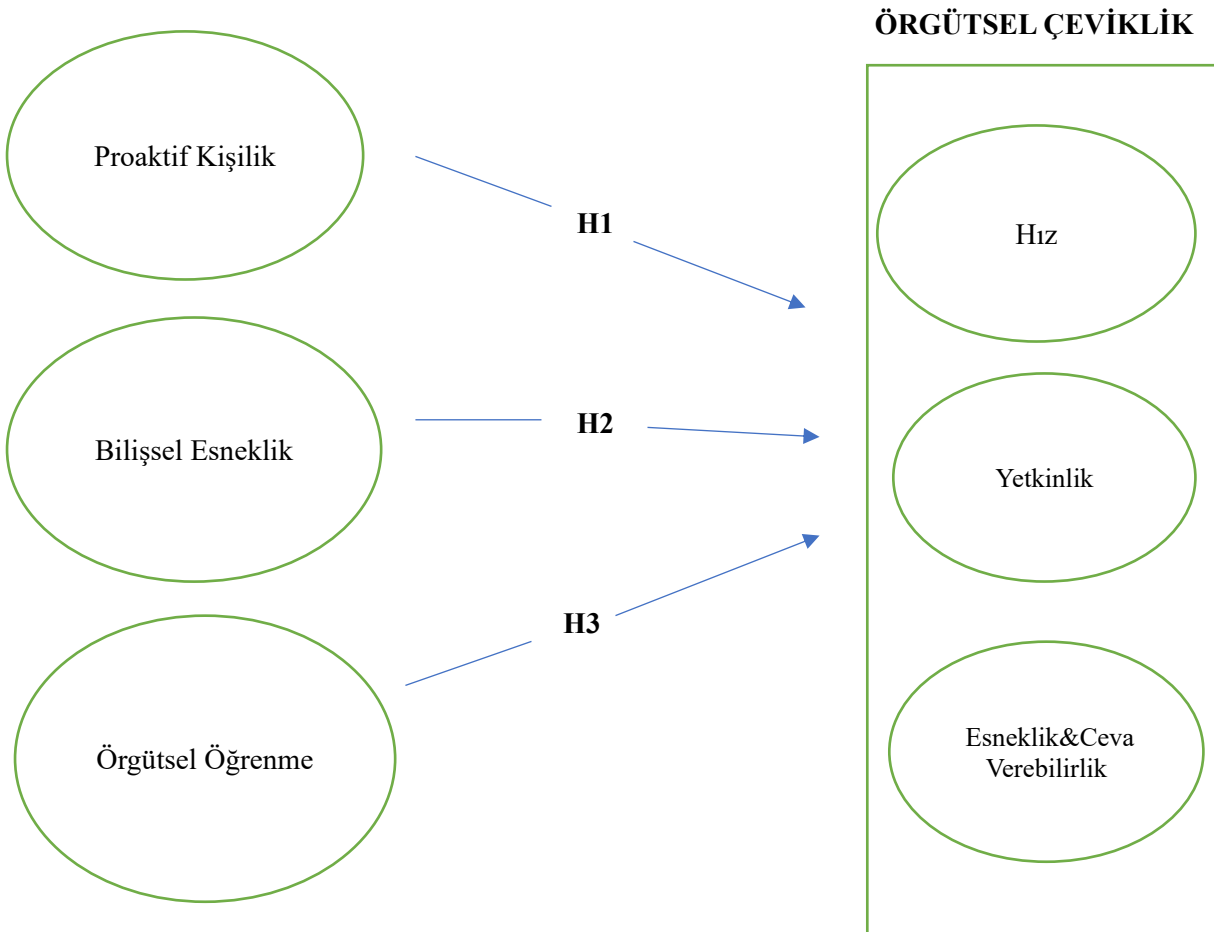
H2c: Bilişsel esneklik özelliği esneklik&cevap verebilirlik boyutunu anlamlı ve olumlu yönde etkiler.

H3: Örgütsel öğrenme örgütsel çevikliği anlamlı ve olumlu yönde etkiler.

H3a: Örgütsel öğrenme hız boyutunu anlamlı ve olumlu yönde etkiler.

H3b: Örgütsel öğrenme yetkinlik boyutunu anlamlı ve olumlu yönde etkiler.

H3c: Örgütsel öğrenme esneklik&cevap verebilirlik boyutunu anlamlı ve olumlu yönde etkiler.



Şekil 1. Araştırma Modeli

3.2. Araştırmanın Yöntemi

Proaktif kişilik, bilişsel esneklik ve örgütsel öğrenmenin örgütsel çeviklik üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik olarak yapılan çalışmada veriler anket yöntemiyle elde edilmiştir. Çalışma sonucunda toplanan veriler, demografik veriler için SPSS programı ile likert ölçekli veriler için ise Smart PLS programı aracılığı ile istatistiksel olarak analize tabi tutulmuştur. Toplanan verilere faktör analizi ile korelasyon testi yapılmıştır. Araştırmanın hipotez testleri için ise yapısal eşitlik testi yapılmıştır.

3.3. Araştırmanın Örnekleme

Araştırma kolayda örnekleme tekniği ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini, araştırmanın yapılmasına uygun özelliklere sahip olması sebebiyle yapı ürünleri sektöründe faaliyet gösteren büyük ölçekli bir firma oluşturmaktadır. Araştırmada beyaz yakalı çalışanlar, verilerin toplandığı grup olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda toplanan anketlerden 350 adeti değerlendirme kapsamına alınmış, uç değer analizi sonrasında kalan 341 tanesi analizlere tabi tutulmuştur.

3.4. Araştırmanın Ölçekleri

Araştırmanın anket formlarında kullanılan ölçeklere ait bilgiler aşağıda verilmiştir. Araştırmada 5'li Likert ölçekli sorular ve demografik özellikleri test edecek sorulara yer verilmiştir.

• **Proaktif Kişilik Ölçeği:** Claes ve arkadaşlarının (2005) ölçek geliştirme çalışmasını yaptıkları, Akın ve arkadaşlarının (2019) Türkçe'ye uyarlama çalışmasını gerçekleştirdikleri ölçek kullanılmıştır. Ölçek tek boyutlu olup, 10 ifadeden oluşmaktadır. Verilere, ölçek yapı geçerliliğinin ölçülmesi amacıyla SPSS programı aracılığı ile açımlayıcı faktör analizi yapılmış, analiz sonucunda KMO değeri .834 olarak hesaplanmış ve örneklemin yeterli olduğu görülmüştür. Açımlayıcı faktör analizinde ölçekteki 5 nolu maddenin yükünün 0.50'nin altında olduğu, kalan 9 ifadenin tek faktörlü yapıya uyum sağladığı görülmüştür. Diğer ifadelerin yükleri ise .501 ile .727 arasında hesaplanmıştır. Ölçeğin güvenirlik analizinde ise Cronbach alfa güvenirlik katsayısının .796 olarak hesaplandığı görülmüştür.

• **Bilişsel Esneklik Ölçeği:** Katılımcıların bilişsel esneklik düzeylerinin ölçülmesi amacıyla yabancı literatürde Martin & Rubin'in (1995) çalışmasında yer alan, Çelikkaleli ve Öner'in (2014) Türkçe'ye uyarlama çalışmasını gerçekleştirdikleri ölçek kullanılmıştır. Ölçek tek boyutlu bir yapıdan oluşmakta olup, ölçekte toplam 12 ifade yer almaktadır. Verilere, ölçek yapı geçerliliğinin ölçülmesi amacıyla SPSS programı aracılığı ile açımlayıcı faktör analizi yapılmış, analiz sonucunda KMO değeri .899 olarak hesaplanmış ve örneklemin yeterli olduğu görülmüştür. Açımlayıcı faktör analizinde ölçekteki 3 ve 7 nolu maddelerin yüklerinin 0.50'den düşük olduğu, kalan 10 ifadenin tek faktörlü yapıya uygun olduğu görülmüştür. Diğer ölçek maddelerinin faktör yükleri .532 ile .699 arasında hesaplanmıştır. Ölçeğin güvenirlik analizinde Cronbach alfa güvenirlik katsayısının .824 olarak hesaplandığı görülmüştür.

• **Örgütsel Öğrenme:** Araştırmada örgütsel öğrenme düzeyinin ölçülmesi amacıyla yabancı literatürde yer alan Vanderslice (2014) çalışmasında yer alan örgütsel öğrenme ölçeğinin Çelikkaleli ve Öner'in (2014) tarafından Türkçe'ye uyarlama çalışmasında yer alan ölçek kullanılmıştır. Ölçek tek boyutlu bir yapıdan oluşmakta olup, ölçekte toplamda 10 ifade yer almaktadır. Verilere, ölçek yapı geçerliliğinin ölçülmesi amacıyla SPSS programı aracılığı ile açımlayıcı faktör analizi yapılmış, analiz sonucunda KMO değeri .916 olarak hesaplanmış ve örneklemin yeterli olduğu görülmüştür. Açımlayıcı faktör analizinde ölçekteki tüm ifadelerin 0.50'nin üzerinde yüke sahip olduğu ve tek faktörlü yapıya uyum sağladıkları görülmüştür. Ölçek maddelerinin faktör yükleri .617 ile .845 arasında hesaplanmıştır. Ölçeğin güvenirlik analizinde Cronbach alfa güvenirlik katsayısının .914 olarak hesaplandığı görülmüştür.

• **Örgütsel Çeviklik:** Araştırmada örgütsel çeviklik düzeyinin ölçülmesi amacıyla yabancı literatürde Spitzer'in çalışmasında (2007) yer alan ve ulusal literatürde Kanten vd, (2017) çalışmasında da kullanılan örgütsel çeviklik ölçeği kullanılmıştır. Ölçek üç boyutlu bir yapıdan oluşmakta olup, ölçekte toplamda 10 ifade yer almaktadır. Verilere, ölçek yapı geçerliliğinin ölçülmesi amacıyla SPSS programı aracılığı ile açımlayıcı faktör analizi yapılmış, analizde KMO değeri .909 olarak hesaplanarak örneklemin yeterli olduğu görülmüştür. Açımlayıcı faktör analizinde ölçekteki 5 nolu maddenin yükünün 0.50'nin altında olduğu görülmüştür. Ölçekte yer alan ifadelerin üç faktörlü yapıya uyum sağladıkları görülmüştür. Ölçekteki ifadelerin yükleri .447 ile .920 arasında hesaplanmıştır. Ölçeğin güvenirlik testinde ise Cronbach alfa güvenirlik katsayısının .920 olarak hesaplandığı görülmüştür.

SPSS programı ile gerçekleştirilen açıklayıcı faktör analizinin ardından Smart PLS programı vasıtası ile ölçeklere doğrulayıcı faktör analizi uygulanmış ve sonuçlar tabloda verilmiştir.

Tablo 1. Doğrulayıcı Faktör Analizi

Değişkenler	Cronbach's alfa	Birleşik Güvenirlik(CR)	Ortalama Varyans Katsayısı (AVE)
Proaktif Kişilik	0.703	0.817	0.530
Bilişsel Esneklik	0.751	0.833	0.500
Örgütsel Öğrenme	0.915	0.930	0.571
Örgütsel Çeviklik(Hız)	0.880	0.926	0.807
Örgütsel Çeviklik(Yetkinlik)	0.795	0.867	0.622
Örgütsel Çeviklik(Esneklik & Cevap Verebilirlik)	0.841	0.904	0.758

Uygulanan doğrulayıcı faktör analizinde ölçek ifadelerinin tümü yer aldığı proaktif kişilik ve bilişsel esneklik ölçekleri için hesaplanan ortalama varyans katsayısı değerleri (AVE) 0,50 değerinin altında çıktığından, Proaktif kişilik ölçeğinde en düşük faktör yüküne sahip ifadeden başlayarak, kademeli olarak ortalama varyans değeri yeniden hesaplatılmış ve AVE değerinin 0,50 değerini aşabilmesi için toplamda 6 ifade analiz dışı bırakılmıştır. Bilişsel esneklik ölçeğinde de en düşük faktör yüküne sahip ifadeden başlayarak, kademeli olarak ortalama varyans değeri yeniden hesaplatılmış ve AVE değerinin 0,50 değerini aşabilmesi için toplamda 7 ifade analiz dışı bırakılmıştır. Örgütsel öğrenme ve örgütsel çeviklik ölçeklerinin ortalama varyans katsayısı değerleri 0,50'nin üzerinde hesaplandığından, ölçekte yer alan ifadelerin tümü analizlere dahil edilmiştir.

Tablo 2. Ayrışma Geçerliliği- Fornell Larcker Kriteri

	Bilişsel Esneklik	Proaktif Kişilik	Örgütsel Çeviklik(Esneklik & Cevap Verebilirlik)	Örgütsel Çeviklik(Hız)	Örgütsel Çeviklik (Yetkinlik)	Örgütsel Öğrenme
Bilişsel Esneklik	0.707					
Proaktif Kişilik	0.520	0.728				
Örgütsel Öğrenme	0.406	0.293	0.565	0.594	0.720	0.756
Örgütsel Çeviklik(Hız)	0.315	0.313	0.684	0.898		

Örgütsel Çeviklik(Yetkinlik)	0.409	0.323	0.755	0.714	0.789	
Örgütsel Çeviklik(Esneklik&Cevap Verebilirlik)	0.369	0.347	0.871			

Ayrışma geçerliliğinin incelenmesinde ikinci olarak literatürde Fornell ve Larcker tarafından geliştirilmiş bir inceleme metodu kullanılır. Buna göre araştırmada incelenen yapıların ortalama varyans katsayısının karekökü, araştırmadaki diğer yapılar arasındaki korelasyon katsayısından daha büyük olmalıdır. Smart PLS programında hesaplanmış olan Fornell-Larcker tablosunda, değişkenin satır ve sütununun kesiştiği bölgede yer alan katsayı, o değişkenin AVE değerinin kareköküdür ve bu değer kendi satır ve sütununda yer alan diğer katsayılardan büyük olup olmadığına bakılır.

Tablo 3. Ayrışma Geçerliliği- HTMT Kriteri

	Bilişsel Esneklik	Proaktif Kişilik	Örgütsel Çeviklik (Esneklik&Cevap Verebilirlik)	Örgütsel Çeviklik(Hız)	Örgütsel Çeviklik (Yetkinlik)	Örgütsel Öğrenme
Bilişsel Esneklik						
Proaktif Kişilik	0.706					
Örgütsel Öğrenme	0.484	0.359	0.643	0.660	0.836	
Örgütsel Çeviklik (Hız)	0.383	0.384	0.796			
Örgütsel Çeviklik (Yetkinlik)	0.519	0.415	0.922	0.851		
Örgütsel Çeviklik (Esneklik&Cevap Verebilirlik)	0.458	0.443				

Ayrışma geçerliliğinin araştırılmasındaki son metot ise, HTMT katsayılarının kontrol edilmesidir. Buna göre program tarafından hesaplanan HTMT katsayılarının teorik açıdan yakın kavramlar için 0,90'ın altında, uzak kavramlar için ise 0,85'den düşük olması beklenmektedir.

4. ARAŞTIRMANIN BULGULARI

4.1. Tanımlayıcı İstatistik Analizine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılanların %33.1'i kadın, %66.9'u ise erkektir. Katılımcıların yaş dağılımlarına bakıldığında katılımcıların %5'inin 18-25 yaş, %28.7'sinin 26-33 yaş, %30.5'inin 34-41 yaş, %26.1'inin 42-49 yaş ve %9.7'sinin ise 50 yaş ve üzeri yaşta olduğu, katılımcıların eğitim düzeyleri incelendiğinde ise %12.6'sının lise, %15.2'sinin ön lisans, %42.5'inin lisans ve %29.6'sının ise lisansüstü eğitim seviyesinde olduğu görülmektedir. Araştırmaya katılanların işyerindeki çalışma sürelerine bakıldığında %27.6'sının 0-3 yıl, %25.2'sinin 4-10 yıl, %29.9'unun 11-20 yıl ve %17.3'ünün ise 21 yıl ve daha fazla süredir işyerinde çalışmakta oldukları görülmektedir. Katılımcıların işyerindeki pozisyonlarına bakıldığında %22'sinin tekniker, %5.3'ünün uzman yardımcısı, %21.7'sinin uzman, %8.8'inin kıdemli uzman, %10.3'ünün mühendis, %22.3'ünün yönetici, %7'sinin müdür, %1.8'inin direktör, %0.6'sının genel müdür yardımcısı ve %0.3'ünün ise genel müdür pozisyonunda oldukları görülmektedir.

4.2. Korelasyon Analizi

Tablo 4. Korelasyon Değerleri

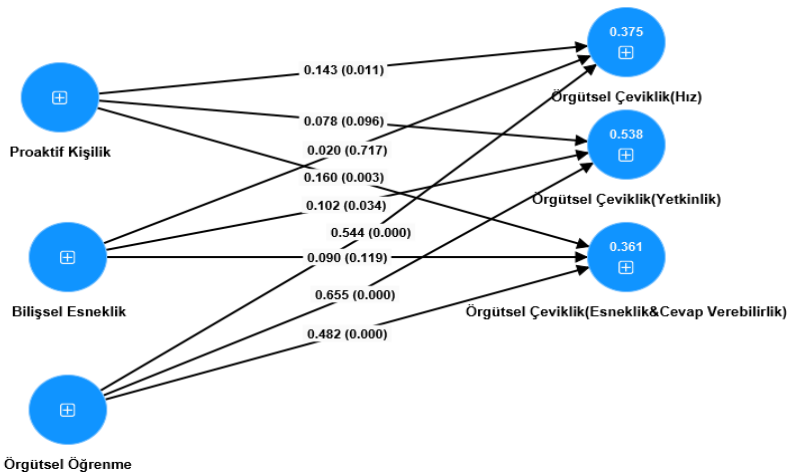
Değişkenler		Proaktif Kişilik	Bilişsel Esneklik	Örgütsel Öğrenme	Örgütsel Çeviklik
Proaktif Kişilik	Pearson Korelasyonu	1	0,620**	0,304**	0,345**
	Sig.		0,000	0,000	0,000
	N	341	341	341	341
Bilişsel Esneklik	Pearson Korelasyonu	0,620**	1	0,383**	0,402**
	Sig.	0,000		0,000	0,000
	N	341	341	341	341
Örgütsel Öğrenme	Pearson Korelasyonu	0,304**	0,383**	1	0,699**
	Sig.	0,000	0,000		0,000
	N	341	341	341	341
Örgütsel Çeviklik	Pearson Korelasyonu	0,345**	0,402**	0,699**	1
	Sig.	0,000	0,000	0,000	
	N	341	341	341	341

** Korelasyonun 0,01 düzeyinde anlamlı olduğunu ifade etmektedir (2 kuyruklu).

Araştırmada kullanılan değişkenler arasındaki ilişkiyi ölçmek amacıyla yapılan korelasyon testine ait tabloda değişkenler arası ilişkinin düzeyi görülmektedir. Araştırmanın değişkenleri ile ilgili yapılan literatür taramalarında, değişkenleri oluşturan alt unsurların ve/veya öncüllerinin birbiriyle ilişkili kavramlar olduğu ifade edilmişti. Korelasyon tablosuna göre; üzere proaktif kişilik-bilişsel esneklik, proaktif kişilik-örgütsel öğrenme, proaktif kişilik-örgütsel çeviklik, bilişsel esneklik-örgütsel öğrenme, bilişsel esneklik-örgütsel çeviklik ve örgütsel öğrenme-örgütsel çeviklik kavramları arasında orta düzeyde korelasyon olduğu görülmektedir.

4.3. Yapısal Eşitlik Analizine İlişkin Bulgular

Araştırmanın yapısal eşitlik modeli ve yapısal eşitlik analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.



Şekil 2. Yapısal model

Tablo 5. Yapısal Eşitlik Analizi

Değişkenler	Beta katsayısı (β)	Std. Sapma (STDEV)	T-İst. (O/STDEV)	P değeri (p)
Proaktif Kişilik -> Örgütsel Çeviklik(Hız)	0.143	0.056	2.558	0.011
Proaktif Kişilik -> Örgütsel Çeviklik(Yetkinlik)	0.078	0.047	1.665	0.096
Proaktif Kişilik -> Örgütsel Çeviklik(Esneklik&Cevap Verebilirlik)	0.160	0.054	2.981	0.003
Bilişsel Esneklik -> Örgütsel Çeviklik(Hız)	0.020	0.055	0.363	0.717
Bilişsel Esneklik -> Örgütsel Çeviklik(Yetkinlik)	0.102	0.048	2.126	0.034
Bilişsel Esneklik -> Örgütsel Çeviklik(Esneklik&Cevap Verebilirlik)	0.090	0.058	1.558	0.119
Örgütsel Öğrenme -> Örgütsel Çeviklik(Hız)	0.544	0.050	10.845	0.000
Örgütsel Öğrenme -> Örgütsel Çeviklik(Yetkinlik)	0.655	0.034	19.011	0.000
Örgütsel Öğrenme -> Örgütsel Çeviklik(Esneklik&Cevap Verebilirlik)	0.482	0.049	9.809	0.000

Tablo 5’de yer alan yapısal eşitlik analizi sonuçlarına göre; proaktif kişilik özelliğinin örgütsel çeviklik davranışının hız ($\beta = .143$ $p=0.011$) ve esneklik&cevap verebilirlik ($\beta = .160$ $p=0.03$) boyutlarını pozitif ve anlamlı yönde etkilediği ve H1a ve H1c hipotezinin kabul edildiği görülmektedir. Bununla birlikte bilişsel esneklik özelliğinin örgütsel çeviklik davranışının yetkinlik boyutunu ($\beta = .102$ $p=0.03$) anlamlı ve pozitif olarak etkilediği ve H2b hipotezinin kabul edildiği görülmektedir. Araştırmanın bir diğer bağımsız değişkeni olan örgütsel öğrenme davranışının ise örgütsel çeviklik davranışının hız ($\beta = .544$ $p=0.00$), yetkinlik ($\beta = .655$ $p=0.00$) ve esneklik&cevap verebilirlik ($\beta = .482$ $p=0.00$) boyutlarının tamamını pozitif ve anlamlı yönde etkilediği, H3 hipotezinin desteklendiği görülmektedir.

Tablo 6. R² (Açıklanan Varyans) Değerleri Tablosu

Değişkenler	R ²
Örgütsel Çeviklik(Hız)	0.375
Örgütsel Çeviklik(Yetkinlik)	0.538
Örgütsel Çeviklik(Esneklik&Cevap Verebilirlik)	0.361

Tablo 6’de verilen açıklanan varyans değerlerine bakıldığında, araştırmanın bağımlı değişkeni olan Örgütsel Çeviklik değişkeninin hız boyutunun açıklanma oranını %37.5, yetkinlik boyutunun açıklanma oranının %53.8 ve esneklik&cevap verebilirlik boyutunun ise %36.1 oranında açıklanmış olduğu görülmektedir.

SONUÇ

Proaktif kişilik, bilişsel esneklik, örgütsel öğrenme ve örgütsel çeviklik, bu araştırmanın ana unsurlarını oluşturmaktadır. Günümüz iş hayatında var olan ve öngörülemeyen değişiklikler, belirsizlik ve işletmelere yönelik tehditler, işletmelerin bu sorunlarla alışılagelmiş metotlarla baş edebilmelerini mümkün kılmamakta, öngörülemeyen koşullar ve oluşan dinamizm ile mücadele edebilme, işletmelerin ancak yeni duruma adapte

olma yetenekleri ile mümkün olmaktadır. Öngörülemeyen değişiklikler ile mücadele ederek yeni koşullara uyum sağlama yeteneği ise çeviklik kavramı olarak tanımlanmakta ve gün geçtikçe önem kazanmaktadır.

Dünya Ekonomik Forumu'nun 2025 yılı öngörüsü yaparak yayınladığı gelecekte işgücünün ihtiyacı olacak 10 beceri arasında gösterilen; proaktif kişilik davranışının ana unsurlarından birisi olan inisiyatif alma ve esneklik kavramları, araştırmamızın iki bağımsız değişkenine atıf yapmaktadır. Literatürde yer alan bazı çeviklik tanımlamaları değişim için duyarlı olabilme ve esneklik yeteneğinin üzerinde dururken, bazı tanımlamalar ise öngörülemeyen değişiklikler ile başa çıkabilmeyi, bu fırsat ve tehditlere karşı proaktif bir biçimde tavır alabilmeyi vurgulamaktadır.

Literatürde proaktif olma, içerisinde bulunulan çevrenin ileride oluşabilecek isteklerini öngörerek, bu taleplere pazardaki rakiplerinden daha erken yanıt verebilme ve çevredeki dönüşümü öngörebilecek özellikteki lider ve aktif işletmelerin hareket etme şeklini ifade etmekte (Antoncic ve Hisrich, 2001, Akt; Alpan, Ergün, Bulut ve Yılmaz, 2005: 177), bilişsel esneklik ise oluşan yeni ve öngörülmeleyen koşullarda var olan bilgi birikimini gerekli şekilde aktararak yeni yeteneklere ve bilgilere atık şekilde sahip olabilmeyi ifade etmektedir (Krems, 2014; 1995: 209). Bu doğrultuda araştırmada ele alınan bireysel özellikler arasında yer alan proaktif kişilik ve bilişsel esneklik özelliklerine sahip kişilerin örgütsel çeviklik düzeyini etkilemeleri mümkündür. Benzer şekilde örgütsel öğrenme kavramı işletmelerde etkinliğin artırılması ve değişken şartlara uyum sağlamada kritik bir eşik olarak görüldüğünden (Kostadinović ve Stanković, 2021: 155-156) çalışanların çevik hale gelmesinde önem arz etmektedir. Bu durum çalışanların çevikliğinin alınan eğitimler sonucunda gelişen yeteneklere bağlı olmasından kaynaklanmaktadır. Bununla beraber çalışanlarından dolayı duyarlı ve esnek yapıda olan bir işletmelerin yaşanan değişikliklere ve güçlüklerle rakiplerine kıyasla daha hızlı cevap verdikleri bilinmektedir (Putri ve Mangundjaya, 2020: 86). Bu teorik temele dayanarak proaktif kişilik, bilişsel esneklik ve örgütsel öğrenmenin örgütsel çeviklik düzeyi üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisi olabileceği düşünülmüştür. Araştırmamızda alan yazınında daha önce birlikte çalışılmamış bu dört farklı kavram bir arada çalışılmış, örgütsel çevikliğin öncülü olabileceği düşünülen kavramların örgütsel çeviklik üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın araştırma aşaması anket tekniği ile gerçekleştirilmiş olup, toplam 341 katılımcının anket formları değerlendirmeye alınarak analizler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler ışığında araştırmada kullanılan ölçeklerin güvenilir oldukları anlaşılmıştır (Proaktif kişilik ölçeğinin Cronbach Alpha katsayısı .703, bilişsel esneklik ölçeğinin Cronbach Alpha katsayısı .751, örgütsel öğrenme ölçeğinin Cronbach Alpha katsayısı .915, örgütsel çeviklik ölçeği hız boyutunun Cronbach Alpha katsayısı .880, örgütsel çeviklik ölçeği yetkinlik boyutunun Cronbach Alpha .795 ve örgütsel çeviklik ölçeği esneklik&cevap verebilirlik boyutunun Cronbach Alpha katsayısı ise .841 olarak hesaplanmıştır). Araştırmanın yapısal eşitlik analizi ile hipotez testleri yapıldığında; Proaktif kişilik özelliğinin örgütsel çeviklik düzeyinin hız ve esneklik&cevap verebilirlik boyutlarını pozitif ve anlamlı yönde etkilediği ve H1a ve H1c hipotezinin desteklendiği görülmektedir. Bilişsel esneklik özelliğinin örgütsel çeviklik düzeyinin yetkinlik boyutunu pozitif ve anlamlı yönde etkilediği ve H2b hipotezinin desteklendiği görülmektedir. Araştırmanın bir diğer bağımsız değişkeni olan örgütsel öğrenme davranışının ise örgütsel çevikliğin boyutlarının tamamını pozitif ve anlamlı yönde etkilediği, H3a, H3b ve H3c hipotezlerinin desteklendiği görülmektedir. Araştırmalarda verilerin elde edildiği örneklemin büyüklüğü, araştırma sonuçlarının doğru yansıtılabilmesi açısından oldukça önemli olduğundan, araştırmanın sorunsal ile ilgili daha kapsamlı veriler elde edebilmek ve çıkarımlarda bulunabilmek için gelecekte yapılacak çalışmalarda daha büyük örneklemeler ile çalışmak ya da benzeri araştırmalarda daha fazla sayıda kuruluştaki veri toplanması uygun olacaktır.

The Antecedents of Organizational Agility: Proactive Personality, Cognitive Flexibility, Organizational Learning

EXTENDED SUMMARY

Introduction

Uncertainty and adaptation to change have become inevitable for organisations in today's competitive market conditions. It is widely acknowledged that adaptation to this turn is related to both individual and organisational factors. In particular, organisations need to develop new business models and invest in human resources to cope with the uncertainties in their periphery and markets. In this case, the concept of organisational agility becomes important as organisations must be able to reply quickly and efficacious to changes to save their competitive edge. Organisational agility is a concept that focuses on how organisations can succeed in an obscure, dynamic and fast changing environment. Agility is described as the capacity of being able to adjust to new terms and respond proactively to unexpected changes. Factors that influence organisational agility include market changes, changes in customer preferences, the competitive situation, technological developments, economic factors and social changes.

Proactive personality and flexibility are shown to be necessary competencies for organisations to be successful under uncertain conditions. Proactive personality is defined as individuals who seek opportunities, take responsibility and initiate change, while cognitive flexibility is described as the capacity to follow the changing conditions and develop alternative modes of thought.

The study also examined the impact of organisational learning on organisational agility. While learning is described as the changes experienced as the effects of the experiences in the environment, organisational learning is subjected to the potential and adaptability of companies in solving problems. The process of organisational learning involves the acquiring of new information and draws on the experience of employees. The definitions of organisational learning emphasise the adaptation of individuals to environmental changes and their ability to be flexible, in parallel with agility. Organisations where employees are sensitive and flexible to situational changes can respond to changes and challenges faster than their competitors (Putri and Mangundjaya, 2020: 86).

This study analyses the impacts of proactive personality, cognitive flexibility and organisational learning on organisational agility. The survey of the research was conducted in a large company operating in the construction products sector in Turkey through a questionnaire survey.

The Theoretical Framework

Proactive personality is a characteristic described as the propensity to take individual responsibility for creating a positive environment. In proactive personality, there is a tendency to have a different pattern of behaviour than the general tendency in the context of diverse conditions and circumstances. (Crant, 2000: 436-437). Proactive people tend to identify opportunities, take action on them and hold on to them until they make a significant difference (Bateman and Crant, 1993: 104). In addition, a proactive individual is able to generate, implement and sustain ideas. This is a way for a proactive person to try to improve the existing conditions (Li et al., 2017: 52). Proactive behaviour and adaptability have some parallel characteristics in unpredictable and uncertain situations (Griffin, Neal and Parker, 2007: 334). In other words, proactivity is defined as the capacity to conceive and take action to create and apply new knowledge, including both physical and intellectual potential. This can enable organisations to achieve the potential to cope and thrive in unpredictable and

changing conditions (Al-Omousha, Moya and Garcíac, 2020: 280). It can be said that proactive behaviour has become a more important concept than ever before with the adaptation to today's changing conditions and globalisation.

The literature defines cognitive flexibility as the capacity to move amongst different cognitive tasks or ideas to adapt to a variable environment. The cognitive flexibility theorem posits the value of cognitive flexibility for learning behaviour. According to Spiro and Jehng's (1990) cognitive flexibility theory those who are capable of expressing their tasks in a variety of ways are regarded as exhibiting a higher degree of cognitive flexibility because they can easily interpret changes in the situation in the environment. These individuals have the ability to adapt to large-scale changes by rapidly transforming their knowledge. While cognitive flexibility refers to the individual's adaptation to the situational variation that occurs during work, it also includes a structure that indicates the individual's work-related knowledge and alternative strategies (Canas, Fajardo and Salmeron, 2006: 296).

Organisational learning is defined as the achieving, assimilation, preservation, transfer and practising the knowledge in the organisation. Bahrami et al. (2016) investigated the mediation of organisational learning in the correlation of agility and organisational intelligence and found that increasing the organisational learning capability of the company can affect agility. The study examined organisational agility in four dimensions as speed, competence, flexibility and responsiveness (Bahrami, Kiani, Montazeralfaraj, Zadeh and Zadeh, 2016: 191). Organisational learning is considered a critical threshold for increasing productivity in organisations and adapting to dynamic conditions (Kostadinović and Stanković, 2021: 155-156). Organisational learning is also important in making the workforce agile. This is attributable to fact that the agility of employees depends on their skills, which occur as a result of the training provided (Tsourveloudis and Valavanis, 2002: 337). There are studies that show that organisational learning capability, sharing of acquired knowledge, management support, reward mechanisms and empowerment of employees affect employee agility (Hanu, Amegbe, Dede, Yawson and Mensah, 2023:96).

Organisational agility is described as the capacity of firms to compete by being aware of environmental and unpredictable changes through the utilization of their sources and to compete by competing quickly and according to the situation (Zitkiene and Deksnys, 2018: 118). Organisational agility is designed to identify solutions to the issues encountered by businesses today, to alter changes and to proactively reply to the requirements of the market. In a manufacturing organisation, agility can only be achieved through practices that create the necessary capabilities for the organisation to respond appropriately to environmental changes. To ensure agile production, the right and new practices should be strategically adapted by selecting the right and new practices as well as the currently used practices (Sharifi and Zhang, 2001: 773). Maskell (2001) lists the situations that require organisational agility as: unpredictable changes in conditions and events, market demand for better quality and customised products, shorter production and delivery processes and shorter life cycles of products with market demand, increased customer orientation and reduced demand for mass production (Maskell, 2001: 5). In some reviews, employee agility is linked to the implementation of specific practices such as employee participation, organisational form, reward method and organisational intelligence. Organisational learning, which is one of the basic elements related to employee agility, influences employees to become agile through the implementation of various training or development programmes (Putri and Mangundjaya, 2020: 86). The capacity to address minor issues that may arise within the business environment before other employees allows employees to better understand the problems, job description and processes and use the knowledge gained when needed. Anticipating and preventing problems that may arise in agile organisations is a valuable organisational skill (Sherehiy, 2008:6).

Conclusion

The principal elements of this research are the concepts of proactive personality, cognitive flexibility, organisational learning and organisational agility. Proactive personality does not remain in a passive role against the conditions that occur in the environment, but chooses to take an active role in the environment and tends to change by evaluating the conditions (Bakker et al., 2012: 1360). Proactive people take action by recognising the opportunities that arise in the environment they are in and struggle until a situational change occurs (Crant, 1995: 532). People with cognitive flexibility have the ability to adjust their behaviour appropriately when environmental conditions change (Dajani and Uddin, 2015: 571). Organisational learning is characterized as the method of creating awareness from the work experience of employees in the organisation, via by building of new knowledge. The concept of organisational learning is of significant value to employees within the enterprise, as it enables them to adapt to the changes in their periphery and to be flexible. Organisations that encourage a culture of sensitivity and flexibility among their employees are better placed to respond promptly to changes and challenges (Putri and Mangundjaya, 2020: 86). This study sought to investigate the effects of proactive personality, cognitive flexibility and organisational learning on organisational agility. No research has been conducted in the organisational behaviour area that discusses the concepts of proactive personality, cognitive flexibility, organisational learning and organisational agility together. The object of this research is to create awareness that will be helpful for leaders, managers, decision makers and academics. The findings point out that proactive personality has a significant and affirmative impact on the speed and flexibility & responsiveness dimensions of organisational agility (H1a, H1c). Employees' cognitive flexibility has a significant and affirmative impact on the competence dimension of organisational agility (H2b). The research found that organisational learning has a significant and affirmative impact on organisational agility (H3a, H3b, H3c). To have a wider data set on the research problem and to draw conclusions, it might be beneficial for future studies to work with larger samples or to collect data from a larger number of organisations in similar studies.

KAYNAKÇA

- Alavi, S., Wahab, D. A., Muhamad, N. ve Shirani, B. A. (2014). Organic Structure and Organizational Learning as the Main Antecedents of Workforce Agility. *International Journal of Production Research*, 52(21), 6273-6295.
- Al-Omousha, K. S., Moya, V. S. ve Garcíac, J. S. (2020). The Impact of Social Capital and Collaborative Knowledge Creation on E-Business Proactiveness and Organizational Agility in Responding to the COVID-19 Crisis. *Journal of Innovation and Knowledge*, 5, 279-288.
- Alpkan, L., Ergün, E., Bulut, Ç. ve Yılmaz, C. (2005). Şirket Girişimciliğinin Şirket Performansına Etkileri. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 6 (2), 175-189.
- Asıcı, E. ve İkiz, E. F. (2015). Mutluluğa Giden Bir Yol: Bilişsel Esneklik. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 191-211.
- Atiyah, L. A. ve Kadhim, S.J. (2020). The Combined Effect of Capabilities and Cognitive Flexibility in Achieving Customer Agility-An Analytical Study of the Views of a Sample From Managers and Employees of Zain Telecom Company In Al-Diwaniya Pjace, *Pal-Arch's Journal of Archaeology of Egypt*, 17(7), 13977-13997.
- Attallah, A. A. (2020). The Impact of Personality Structures and Psychological Capital on Work Engagement in E-Commerce Sector in İstanbul. *Bahçeşehir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul*.
- Bahrami, M. A., Kiani, M. M., Montazeralfaraj, R., Zadeh, H. F. ve Zadeh, M. M. (2016). The Mediating Role of Organizational Learning in the Relationship of Organizational Intelligence and Organizational Agility. *Osong Public Health Res Perspect*. 7(3), 190-196.
- Bakker, A. B., Tims, M. ve Derks, D. (2012). Proactive Personality and Job Performance: The Role of Job Crafting and Work Engagement. *Human Relations*, 65(10), 1360.
- Basten, D. ve Haamann, T. (2018). Approaches for Organizational Learning: A Literature Review. *SAGE Open*, 8(3), 1–20.
- Bateman, T. S. ve Crant, J. M. (1993). The Proactive Component of Organizational Behavior: A Measure and Correlates. *Journal of Organizational Behavior*, 14(2), 103-118.
- Bindl, U. K. ve Parker, S. K. (2010). Proactive Work Behavior: Forward-Thinking and Change-Oriented Action in Organizations. *APA Handbook of Industrial and Organizational Psychology*, 2, 567-598.
- Brief, A. P. ve Weiss, H. M. (2002). Organizational Behavior: Affect in the Workplace. *Annual Review of Psychology*, 53(1), 279-307.
- Canas, J. J., Fajardo, I. ve Salmeron, L. (2006). Cognitive Flexibility. Florida: In *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors*. 2nd edition Press.
- Cheng, C., Zhong, H. ve Cao, L. (2020). Facilitating Speed of Internationalization: The Roles of Business Intelligence and Organizational Agility. *Journal of Business Research*, 110, 95-103.
- Crant, J. M. (1995). The Proactive Personality Scale and Objective Job Performance Among Real Estate Agents. *Journal of Applied Psychology* 80, 532–537.
- Crant, M. J. (2000). Proactive Behavior in Organizations. *Journal of Management*, 26(3), 435-462.
- Çeçe, F. (2023). Örgütsel Öğrenmenin İş Performansı Üzerindeki Etkisinde Örgütsel Destek ve Yüksek Performanslı İnsan Kaynakları Uygulamalarının Aracılık Rollerini: Tekstil Sektöründe Bir Araştırma, T.C. İstanbul Ticaret Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Çelik, E. ve Topçuoğlu, P. (2017). Proaktif Kişiliğin Öznel Zindelik İle Merak Arasındaki İlişkide Aracılık Etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 1224.
- Dajani, D.R. ve Uddin, L.Q. (2015). Demystifying Cognitive Flexibility: Implications for Clinical and Developmental Neuroscience. *Trends in Neurosciences*. 38(9), 571-578.

- Davies, A. F. (2011). Future Work Skills 2020. Retrieved from Institute for the Future for the University of Phoenix Research Institute: http://www.iff.org/uploads/media/SR1382A_UPRI_future_work_skills_sm.pdf.
- Definition of Proactive. (Erişim Tarihi: 10.03.2024. <https://en.oxforddictionaries.com/definition/proactive>)
- Fuller, J. B., Marler, L. E. ve Hester, K. (2012). Bridge Building within the Province of Proactivity. *Journal of Organizational Behavior*, 33(8), 1053-1070.
- Girgin, A. (2022). Bilişsel Esneklik ve Problem Çözme Becerilerinin Çalışan Performansına Etkisi, Bahçeşehir Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Y. lisans Tezi, İstanbul.
- Gong, Y., Huang, J. C. ve Farh, J. L. (2009). Employee Learning Orientation, Transformational Leadership and Employee Creativity: The Mediating Role of Employee Creative Self-Efficacy. *Academy of Management Journal*, 52(4), 765-778.
- Grant, A. M. ve Ashford, S. J. (2008). The Dynamics of Proactivity at Work. *Research in Organizational Behavior*, 28, 3–34.
- Griffin, M. A., Neal, A. ve Parker, S. K. (2007). A New Model of Work Role Performance: Positive Behavior in Uncertain and Interdependent Contexts. *Academy of Management Journal*, 50(2), 327 – 347.
- Hanu, C., Amegbe, H., Yawson, M.D.T.A. ve Mensah, P. (2023). Differential Impact of Work-Based Learning on Employee Agility, Ambidexterity and Proactive Goal Generation. *Journal of Workplace Learning*, 35(1), 92-111.
- Hatunoğlu, Ş. B. (2023). Effects of Technological Innovation Capabilities on Organizational Agility: A Research Focused on The R&D Centers in Turkey. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Houwer, J., Barnes-Holmes, D. ve Moors, A. (2013). What is learning? On the Nature and Merits of a Functional Definition of Learning. *Psychon Bull Rev*, 20, 631–642.
- İmamoğlu, S. Z., Latifoğlu, N. ve İnce, H. (2021). Örgütsel Davranış Literatüründe Yeni Bir Perspektif: Sinirbilim. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 22(2), 89-105.
- Krems, J.F. (2014). Complex Problem Solving. P.A. Frensch ve J. Funke (Ed.). In the European Perspective. New York and London: Psychology Press Taylor and Francis Group, 208-224.
- Kettunen, P. (2009). Adopting Key Lessons From Agile Manufacturing to Agile Software Product Development, A Comparative Study. *Technovation*, 29(6-7), 408-422.
- Kostadinović, I. ve Stanković, S. (2021). Organizational Learning and Innovation in the Tourism Industry as a Basis for Creating Value for Tourists. *Economic Themes*, 59(1), 153-172.
- Kuabara, P. S. S. ve Takahashi, A. R. W. (2017). Organizational Learning, Practices of Diversity and Ceremonialism: A Study Proposal in the Multinationals Context. *Revista De Administração Mackenzie*, 18(5), 169-201.
- Lee, N. ve Chamberlain, L. (2007). Neuroimaging and Psychophysiological Measurement in Organizational Research An Agenda for Research in Organizational Cognitive Neuroscience. Organizational Cognitive Neuroscience Centre, Aston Business School, Aston Triangle, Birmingham B4 7ET, United Kingdom.
- Li, N., Liang, J. ve Crant, J. M. (2010). The Role of Proactive Personality in Job Satisfaction and Organizational Citizenship Behavior: A Relational Perspective. *Journal of Applied Psychology*, 95(2), 396.
- Li, M., Wang, Z., Gao, J. ve You, X. (2017). Proactive Personality and Job Satisfaction: The Mediating Effects of Self-Efficacy and Work Engagement in Teachers. *Current Psychology*, 36(1), 48-55.
- March, J. G. (1991). Exploration and Exploitation on Organizational Learning, *Organization Science*, 2(1), 71-87.

- Martin, M. M ve Rubin, R. B. (1995). A New Measure of Cognitive Flexibility, *Psychological Reports*, 76, 623-626.
- Maskell, B. (2001). The Age of Agile Manufacturing. *Supply Chain Management: An International Journal*, 6(1), 5-11.
- Morgan, C. T. (2005). Psikolojiye Giriş. Hacettepe Üniversitesi Psikoloji Bölümü Yayınları, 1. (Erişim tarihi: 25.02.2024. <https://books.google.com.tr>)
- Nafei, W. (2016). Organizational Agility: The Key to Improve Organizational Performance. *International Business Research*, 9(3), 97-111.
- Orakcı, Ş. (2021). Exploring the Relationships Between Cognitive Flexibility, Learner Autonomy and Reflective Thinking. *Thinking Skills and Creativity*, 41, 1-13.
- Pantouvakis, A. ve Bouranta, N. (2017). Agility, Organisational Learning Culture And Relationship Quality İn The Port Sector. *Total Quality Management & Business Excellence*, 28(3-4), 366-378.
- Parker, S. K. ve Collins, C. G. (2010). Taking Stock: Integrating and Differentiating Multiple Proactive Behaviors. *Journal of Management*, 36(3), 633-662.
- Putri, D. N. ve Mangundjaya, W. L. (2020). Examining the Effects of Organizational Learning on Workforce Agility through Psychological Empowerment. *Open Journal for Psychological Research*, 4(2), 85-94.
- Rasouli, E., Soodi, S. ve Jafarzadeh, Z. (2016). Studying the Relationship Between Organizational Intelligence and Organizational Agility of Employees of Payame Noor University of Sari. *International Journal of Organizational Leadership*, 5(4), 426-432.
- Richardson, S., Kettinger, W., Banks, M. ve Quintana, Y. (2014). IT and Agility in the Social Enterprise: A Case Study of St. Jude Children's Hospital's "Cure4Kids" IT Platform for International Outreach. *Journal of the Association for Information Systems*, 15(1), 1-32.
- Sami, H., Tei, S., Takahashi, H. ve Fujino, J. (2023). Association of Cognitive Flexibility with Neural Activation During the Theory of Mind Processing. *Behavioural Brain Research Journal*, 443, 1-5.
- Seibert, S. E., Crant, J. M. ve Kraimer, M. L. (1999). Proactive Personality and Career Success. *Journal of Applied Psychology*, 84(3), 416-427.
- Senior, C., Lee, N. ve Butler, M. (2011). Perspective-Organizational Cognitive Neuroscience. *Organization Science*, 22(3), 804-815.
- Sharifi, H. ve Zhang, Z. (1999). A Methodology for Achieving Agility in Manufacturing Organisations: An Introduction. *International Journal of Production Economics*, 62(1-2), 7-22.
- Sharifi, H. ve Zhang, Z. (2000). Agility in practice: application of a methodology, special issue on Next Generation Manufacturing. *Journal of Operations & Production Management*, 1, 10-22.
- Sharifi, H. ve Zhang, Z. (2001). Agile Manufacturing in Practice Application of A Methodology, *International Journal of Operations & Production Management*, 21(5-6), 772-794.
- Sherehiy, B., Karwowski, W. ve Layer, J. K. (2007). A Review of Enterprise Agility: Concepts, Frameworks, and Attributes. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 37 (5), 445-460.
- Sherehiy, B. (2008). Relationships between Agility Strategy, Work Organization and Workforce Agility. Kentucky: University of Louisvill.
- Sivalingam, S. (2020). The Brain: Saboteur or Success Partner? Exploring the Role of Neuroscience in the Workplace. *Journal of Humanities and Social Sciences Research*, 2(1), 5-10.
- Stevens, A. D. (2009). Social Problem-Solving And Cognitive Flexibility: Relations to Social Skills and Problem Behavior of At-Risk Young Children. Unpublished Doctoral Thesis, Available from ProQuest Dissertations and Theses database, (UMI No. 3359050).

- Tallon, P. ve Pinsonneault, A. (2011). Competing Perspectives on the Link Between Strategic Information Technology Alignment and Organizational Agility: Insights from a Mediation Model. *MIS Quarterly*, 35(2), 463-486.
- Tseng, Y. ve Lin, C. (2011). Enhancing Enterprise Agility by Deploying Agile Drivers, Capabilities and Providers. *Information Sciences*, 181(17), 3693-3708.
- Tsourveloudis, N. C. ve Valavanis, K. P. (2002). On the Measurement of Enterprise Agility, *Journal of Intelligent and Robotic Systems* 33, 329-342.
- Uzbaş, İ. T. (2016). Beyni Anlamak Sadece Sinirbilim ile Mümkün mü? Beyin Yüzyılında Nörolojik Bilimlerden Sosyal Bilimlere Yeni Açılımlar, Yeni Yaklaşımlar. *Üsküdar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1, 119-155.
- Watkins, K. E. ve Marsick, V. J. (1993). Sculpting the Learning Organization: Consulting Using Action Technologies. *New Directions For Adult and Continuing Education*, 58, 81-90.
- Yalın, V. (2022). Covid-19 Salgınının Yarattığı Kriz Ortamında Dijital Liderliğin Örgütsel Çeviklik Üzerine Etkisi: Bir Yükseköğretim Kurumunda Örnek Olay İncelemesi, *İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*.
- Yıldız, T. ve Aykanat, Z. (2021). The Mediating Role of Organizational Innovation on the Impact of Strategic Agility on Firm Performance, *World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development*, 17(4), 765-786.
- Yusuf, Y.Y, Sarhadi, M ve Gunasekaran, A. (1999). Agile Manufacturing: The Drivers, Concepts and Attributes. *International Journal of Production Economics*. 62(1-2), 33-43.
- Zheng, W., Akaliyski, P., Ma, C. ve Xu, Y. (2024). Cognitive Flexibility and Academic Performance: Individual and Cross-National Patterns Among Adolescents in 57 Countries, *Personality and Individual Differences*, 217, 1-6.
- Zhang, Z. ve Sharifi, H. (2007). Towards Theory Building in Agile Manufacturing Strategy-A Taxonomical Approach. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 54(2), 351-370.
- Zitkiene, R. ve Deksnys, M. (2018). Organizational Agility Conceptual Model. *Montenegrin Journal of Economics* 14(2), 115-129.