



**İNSAN SERMAYESİ ETKİNLİĞİNİN VERİ
ZARFLAMA ANALİZİ İLE ÖLÇÜLMESİ: BİST
METAL ANA ENDEKS İŞLETMELERİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**2022
YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞLETME**

Farid Ahmad MORADİ

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Neilan SOYLU**

**İNSAN SERMAYESİ ETKİNLİĞİNİN VERİ ZARFLAMA
ANALİZİ İLE ÖLÇÜLMESİ: BİST METAL ANA ENDEKS
İŞLETMELERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Farid Ahmad MORADİ

Dr. Öğr. Üyesi Neilan SOYLU

T.C.

Karabük Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalında

Yüksek Lisans Tezi

Olarak Hazırlanmıştır

KARABÜK

Eylül 2022

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	1
TEZ ONAY SAYFASI.....	3
DOĞRULUK BEYANI	4
ÖNSÖZ	5
ÖZ.....	6
ABSTRACT.....	7
ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ.....	8
ARCHIVE RECORD INFORMATION	9
KISALTMALAR	10
ARAŞTIRMANIN KONUSU	11
ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ.....	11
ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....	11
KAPSAM VE SINIRLILIKLAR/KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLER	12
1. İNSAN SERMAYESİ VE ETKİNLİK	13
1.1. Entelektüel Sermaye	13
1.1.1. Entelektüel Sermayenin Tanımı	13
1.1.2. Entelektüel Sermayenin Önemi	15
1.1.3. Entelektüel Sermayenin Bileşenleri	15
1.2. İnsan Sermayesi.....	18
1.2.1. İnsan Sermayesinin Firma Performansına Etkileri.....	20
1.2.2. İnsan Sermayesi Yatırımları	22
1.3. Performans, Verimlilik Ve Etkinlik Kavramları	24
1.3.1. Performans.....	24
1.3.2. Verimlilik	26
1.3.3. Etkinlik ve Etkililik Kavramları.....	27
2. ANA METAL SANAYİ	29

2.1. Ana Metal Sanayinin Tanımı ve Kapsamı	29
2.2. Demir Çelik Sektörü	30
2.2.1. Demir Çeliğin Alt Bileşenleri	32
2.2.2. Çelik Sektörün Dünyada Genel Durumu Ve Üretimi.....	33
2.2.3. İhracat ve İthalat	35
2.2.4. Sektörün Rekabet Gücünü Etkileyen Faktörler	36
2.3. Alüminyum Sektörü.....	38
2.4. Bakır Sektörü	41
2.5. Döküm Sektörü	45
3. İŞLETMELERDE İNSAN SERMAYESİ ETKİNLİĞİNİN ÖLÇÜLMESİ	49
3.1. Literatür Araştırması	49
3.2. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	55
3.3. Çalışmanın Yöntemi ve Veriler	56
3.4. Çalışmanın Bulguları.....	61
SONUÇ	73
KAYNAKÇA	76
TABLolar LİSTESİ	85
ŞEKİLLER LİSTESİ	86
GRAFİK LİSTESİ.....	87
ÖZGEÇMİŞ	88

TEZ ONAY SAYFASI

Farid Ahmad MORADİ tarafından hazırlanan “İNSAN SERMAYESİ ETKİNLİĞİNİN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE ÖLÇÜLMESİ: BİST METAL ANA ENDEKS İŞLETMELERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA” başlıklı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Dr. Öğr. Üyesi Neilan SOYLU

Tez Danışmanı, Girişimcilik Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile İşletme Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 21/09/2022

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)

İmzası

Başkan : Prof. Dr. Hasan UYGURTÜRK (KBÜ)

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Neilan SOYLU (KBÜ)

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Berk YILDIZ (ZBEÜ)

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Yüksek Lisans Tezi derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Hasan SOLMAZ

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı herhangi bir yola tevessül etmeden yazdığımı, araştırmamı yaparken hangi tür alıntıların intihal kusuru sayılacağını bildiğimi, intihal kusuru sayılabilecek herhangi bir bölüme araştırmamda yer vermediğimi, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu ve bu eserlere metin içerisinde uygun şekilde atıf yapıldığını beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak ahlaki ve hukuki tüm sonuçlara katlanmayı kabul ederim.

Adı Soyadı: Farid Ahmad MORADI

İmza :

ÖNSÖZ

“İnsan Sermayesi Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile Ölçülmesi: Bist Metal Ana Endeks İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma” isimli bu tez çalışması Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına göre hazırlanmıştır.

Çalışmam boyunca bana yardımcı olan ve sürekli desteğiyle bana yol gösteren danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Neilan SOYLU'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Bana eğitim boyunca maddi ve manavî desteğini esirgemeyen anne, babam, kardeşlerim ve bu süreçte hep yanımda olan eşim ve çocuklarıma sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

ÖZ

Bugün yaşanan şey, maddi kaynaklardan bilgiye büyük bir geçiştir. Küreselleşme olgusu ve teknolojik gelişmeler sonucunda ekonomik ve toplumsal hayatın her alanını kapsayan bu dönüşümle birlikte, insan sermayesi stratejik önem kazanmış ve işletmelerin yatırım yaptığı en önemli alanlardan biri haline gelmiştir. İnsan sermayesini etkin yöneten işletmeler yüksek verimlilik ve finansal performans, yaratıcı ve yenilikçi fikirler ortaya koyarak rakiplerinin önüne geçebilmektedirler. Bu bağlamda, işletmelerde insan sermayesi etkinliği önem arz eden bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada, BİST Metal Ana Endeksinde kayıtlı işletmelerin insan sermayesi etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi yöntemi ile ölçülmesi hedeflenmiştir. Çalışma kapsamına alınan 14 işletmenin 2016-2020 dönemini kapsayan 5 yıllık verileri kullanılmıştır. Çalışmanın birinci bölümünde işletmelerde insan sermayesi ve etkinlik konularına değinilmiştir. İkinci bölümde, ana metal sanayi ile ilgili konular ele alınmıştır. Çalışmanın uygulama bölümünde literatür araştırması sonucunda insan sermayesi ile ilişkilendirilen üç girdi (çalışan sayısı, personel giderleri ve aktif toplamı) ve iki çıktı (net satışlar ve vergi öncesi kar) değişkeni tespit edilmiştir. Daha sonra, girdi odaklı Veri Zarflama Analizi yöntemi (CCR ve BCC modeli) uygulanması sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Analiz sonuçları, çalışmaya dahil edilen işletmelerin 2016-2019 yılları arasında insan sermayelerini etkin bir şekilde yönettiklerini, ancak, pandemi yılı olan 2020 yılı etkinlik değerlerinde bir düşüş yaşandığını ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: İnsan Sermayesi; Veri Zarflama Analizi; Ana Metal Sektörü; Borsa İstanbul; Etkinlik

ABSTRACT

What is experiencing today is a massive shift from material sources to knowledge. As a result of globalization and technological developments, this transformation has covered all areas of economic and social life; consequently, human capital has gained strategic importance and has become one of the most important areas in which businesses invest. Businesses that manage human capital efficiently can get ahead of their competitors by putting forward high productivity and financial performance, creative and innovative ideas. In this context, human capital efficiency in businesses emerges as an important issue. In this study, it is aimed to measure the human capital efficiency of the companies registered in BIST Metal Main Index by Data Envelopment Analysis method. The 5-year data covering the 2016-2020 period of 14 companies included in the study were used. In the first part of the study, human capital and efficiency issues in enterprises were mentioned. In the second part, issues related to the basic metal industry were discussed. In the application part of the study, three inputs (number of employees, personnel expenses and total assets) and two outputs (net sales and profit before tax) variables associated with human capital were determined as a result of literature research. Then, the findings obtained as a result of applying input-oriented Data Envelopment Analysis method (CCR and BCC model) were summarized. The results of the analysis revealed that the companies included in the study managed their human capital efficiently between 2016-2019, but there was a decrease in their efficiency values in 2020, which was the year of the pandemic.

Keywords: Human Capital; Data Envelopment Analysis; Basic Metal Sector; Borsa İstanbul; Efficiency

ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ

Tezin Adı	İnsan Sermayesi Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile Ölçülmesi: Bist Metal Ana Endeks İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma
Tezin Yazarı	Farid Ahmad MORADİ
Tezin Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Neilan SOYLU
Tezin Derecesi	Yüksek Lisans
Tezin Tarihi	21.09.2022
Tezin Alanı	İşletme
Tezin Yeri	KBÜ/LEE
Tezin Sayfa Sayısı	88
Anahtar Kelimeler	İnsan Sermayesi; Veri Zarflama Analizi; Ana Metal Sektörü; Borsa İstanbul; Etkinlik

ARCHIVE RECORD INFORMATION

Name of the Thesis	Measuring Human Capital Efficiency with Data Envelopment Analysis: A Research on Bist Metal Index Businesses
Author of the Thesis	Farid Ahmad MORADİ
Advisor of the Thesis	Assist. Prof. Dr. Neilan SOYLU
Status of the Thesis	Master Thesis
Date of the Thesis	21.09.2022
Field of the Thesis	Business Administration
Place of the Thesis	Karabük University
Total Page Number	88
Keywords	Human Capital; Data Envelopment Analysis; Basic Metal Sector; Borsa İstanbul; Efficiency

KISALTMALAR

- ABD** : Amerika Birleşik Devletleri
- Ar-Ge** : Araştırma – Geliştirme
- BCC** : Banker Charnes Cooper
- BİST** : Borsa İstanbul
- CCR** : Charnes Cooper Rhodes
- ÇKKV** : Çok Kriterli Karar Verme
- ÇEBİD** : Çelik Boru İmalat Derneği
- DÇÜD** : Demir Çelik Üreticileri Derneği
- EAO** : Elektrik Ark Ocağı
- KAP** : Kamuyu Aydınlatma Platformu
- KVB** : Karar Verme Birimleri
- NAFTA** : North American Free Trade Agreement
- OECD** : Organisation for Economic Co-Operation and Development
- STA** : Serbest Ticaret Anlaşması
- TOBB** : Türkiye Odalar ve Borsa Birliği
- TÜİK** : Türkiye İstatistik Kurumu
- VZA** : Veri Zarflama Analizi

ARAŞTIRMANIN KONUSU

İşletmelerde insan sermayesi etkinliği günümüz dünyasında en önemli ve hassas konulardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu araştırmada, Borsa İstanbul'da işlem gören Ana Metal sektörü işletmelerinin insan sermayesi etkinliği araştırılmaktadır.

ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Modern çağda, işletmelerin faaliyetlerini başarılı bir şekilde sürdürebilmeleri, rakiplerine göre avantajlı konumda olmaları ve piyasa değerlerinin artırabilmeleri önemli ölçüde çalışanların beceri, bilgi ve deneyimlerine bağlı olmaktadır. Bu nedenle, işletmeler, çalışanlarının kapasite ve becerilerini artırmaya yönelik süreçleri destekleyerek sahip oldukları insan sermayesini en verimli şekilde yönetmek için çaba göstermektedirler.

Ana Metal Sanayi ülkemiz ekonomisinde stratejik öneme sahip olan bir sektör olarak konumlanmaktadır. Ana Metal Sanayi, temel girdisi sınırlı doğal kaynaklara dayalı olması ve ekonomideki diğer sektörler için temel bir girdi sağlayıcısı olması nedeniyle imalat sanayini doğrudan etkilemektedir. Bu sektörde faaliyet gösteren işletmelerin fiziksel ve fiziksel olmayan tüm kaynaklarının rasyonel kullanımı doğrudan ekonomiyi etkilemektedir. Bu nedenle, bu sektörde faaliyet gösteren işletmelerin etkinliklerinin araştırılması önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, insan sermayesi etkinliğinin araştırılması hedeflenmiştir. Bu doğrultuda, Borsa İstanbul'da işlem gören Ana Metal sektörü işletmelerinin 2016-2020 dönemine ilişkin verilerinden yararlanılarak, her bir yıl için işletmelerin insan sermayesi etkinliklerinin ölçülmesi ve yıllar itibarıyla karşılaştırma yapılması amaçlanmıştır.

ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu araştırmada, benzer yapıya sahip karar verme birimlerinin (KVB), çoklu girdi ve çıktı ortamında göreceli etkinliklerinin analiz edilmesine olanak sağlayan Veri Zarflama Analiz yöntemi kullanılmıştır. Veriler Kamuyu Aydınlatma Platformu

(KAP) aracılığıyla işletmelerin finansal tablo ve dipnotlarından elde edilmiştir. İnsan sermayesi etkinliğinin ölçülmesinde 3 girdi (çalışan sayısı, personel giderleri ve toplam varlıklar) ve 2 çıktı (net satışlar ile vergi öncesi kar) kullanılmıştır. Etkinlik analizinde Veri Zarflama Analiz modellerinden girdi odaklı CCR Modeli ile BCC Modeli kullanılmıştır.

KAPSAM VE SINIRLILIKLAR/KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLER

İnsan sermayesi etkinliğinin ölçüldüğü bu çalışmada, Borsa İstanbul'da kote olan Ana Metal Sanayi işletmeleri çalışma kapsamına alınmıştır. İnsan sermayesinin işletmelerde yaratıcılığın ve yeniliğin kaynağı olarak değer üreten ve işletme performansında kritik rol oynayan bir faktör olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte, insan sermayesinin, soyut, heterojen ve dinamik bir yapıda olması nedeniyle bu varlığın tanımlanması ve ölçülmesi zorluğunu da beraberinde getirmektedir. Literatürde, insan sermayesi değişkeninin tanımlanmasında farklı göstergelerin kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada, “çalışan sayısı” ve “personel giderleri” değişkenleri insan sermayesini temsilen kullanılmıştır. Dolayısıyla, insan sermayesinin farklı göstergelerle ya da farklı yöntemlerle ölçülmüş çalışmalarda elde edilecek sonuçların farklı olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Ayrıca, bazı işletmelerin finansal raporlarında personel giderleri verilerine ulaşamadığından ya da bu verinin farklı formatta raporlandığından, verilerine tüm yıllarda eksiz ulaşılabilen 14 işletme çalışmaya dahil edilmiş ve analiz 5 yıllık (2016-2020) bir zaman dilimi ile sınırlandırılmıştır. Farklı dönemler veya farklı sektörler için yapılacak çalışmalarda sonuçların değişkenlik gösterebileceği dikkate alınmalıdır.

1. İNSAN SERMAYESİ VE ETKİNLİK

1.1. Entelektüel Sermaye

Entelektüel sermaye kavramı ilk olarak 1969 yılında Galbraith tarafından kaleme alınmıştır. Yıllar geçtikçe, işletmeler arasındaki rekabet ve küresel ticaretin büyümesiyle birlikte, entelektüel sermaye kavramı giderek daha fazla önem kazanmış, işletmeler için vazgeçilmez bir kaynak haline gelmiş ve akademik çalışmalara da daha fazla konu olmuştur (Melendez, 2017).

Entelektüel sermaye, arazi, binalar, teçhizat vb. içeren gayrimenkul veya maddi mülkiyetten farklı olarak, soyuttur. Bu kavram, çoğunlukla, çalışanların bilgisi, yani insan sermayesi ile ilgilidir. Bir organizasyondaki birey, kişisel özelliklerini ve deneyimlerini işletmeye getiren aktif bir katılımcı olarak algılanmaktadır. Çalışanlar, edindikleri bilgileri, ekip çalışmasına katılarak paylaşırlar ve işletmede var olan bilginin değerinin artmasına katkıda bulunurlar. Bu yönüyle entelektüel sermaye, işletmelerde bilgi yaratımının yapıtaşı olarak görülmekte ve işletmenin stratejik avantajını korumak için önemle üzerinde durulmaktadır. Bu nedenle, modern kuruluşlarda, iş süreçleri bilgi süreçleri olarak görülmekte ve bu süreçlerin geliştirilmesi için sürekli çaba gösterilmektedir (Choong, 2008).

Modern işletmeler, bilgiyi benzersiz bir şekilde tanımlayarak, uygulayarak, kullanarak ek bilgi değeri yaratmanın yollarını aramaktadırlar; bu süreç ise, kısmen bilim, sanat ve sinerji yaratabilmeyi içermektedir. Bu noktada, entelektüel sermaye kilit bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Entelektüel sermaye, rakip şirketlere göre rekabet avantajı elde etmek için inovasyon, büyüme ve hissedar değerini artırmada stratejik bir faktör olarak değerlendirilebilir (Öztürk & Demirgüneş, 2008).

1.1.1. Entelektüel Sermayenin Tanımı

Zaman içerisinde bilgi kavramının öneminin artması, teknolojinin gündelik hayatın bir parçası haline gelmesi, entelektüel sermaye kavramının öneminin artmasına yol açmıştır. Artan önemine paralel olarak, entelektüel sermaye tanımlamalarında da farklılıklar ortaya çıkmış, çeşitlilik artmıştır. Stewart (1998)

entelektüel sermayenin teknolojik süreç, patentler, çalışan becerileri, müşteri, tedarikçi ve hissedar bilgilerini içerdiğini savunmuştur. Entelektüel sermayenin diğer tanımlarında, yetenek, uzmanlık, beceri ve çeşitli bilgi biçimleri gibi kavramlar kullanılmıştır. Brooking (1996), entelektüel sermayenin daha geniş kapsamlı bir şekilde tanımını sunmuştur; yazara göre, entelektüel sermaye, işletmelerin faaliyetlerini destekleyen maddi olmayan varlıkların bir birleşimidir. Bu tanımlardaki önemli anahtar kavramlar, entelektüel sermayenin bilgi temelli, emilebilir organizasyonlarda yararlı olan ve işletmenin değerini artıran bir unsur olduğu şeklinde karşımıza çıkmaktadır.

Genel olarak, entelektüel sermaye, eğitim, deneyimler, beceriler, bilgi, tutumlar, karşılıklı bağımlılık, büyüme ve gelişme için mevcut kapasiteler dahil olmak üzere gizli varlıklar olarak tanımlanmaktadır. Thomas Stewart (1991), bir işletmenin rekabet avantajını belirleyen tek şeyin entelektüel sermaye olduğunu savunmuştur. William Hudson (1993), entelektüel sermayeyi genetik miras, eğitim, deneyim, iş ve yaşamla ilgili tutumların bir bileşimi olarak görmüştür. Bir işletme gerekli tüm entelektüel sermayeyi sahip olmasına rağmen, doğru organizasyon sistem ve kültürüne sahip olmadığı takdirde, mümkün olan en iyi performansa sahip olmayacaktır (Masoulas, 1998). Entelektüel sermayenin tanımlarından, devamlı bir şekilde geliştirilmeye ihtiyaç duyan, yenilenebilir bir kaynak olduğu ve işletmenin gerçek değerinin belirlenmesine katkısı olan organik bir süreç olduğu ortaya çıkmaktadır. Her ne kadar işletme sahip olduğu entelektüel sermaye üzerinde tam bir kontrol sahibi olamasa dahi, entelektüel sermayeyi iyi yönettiği ve kaldıraç etkisinden yararlanmayı başarabildiği takdirde piyasa değerini artırabilecektir (Öztürk & Demirgüneş, 2008).

Entelektüel sermayeye ilişkin çalışmaları incelendiğinde çeşitli tanımların yapıldığı veya entelektüel sermaye ile ilgili odak noktaların farklı olduğu görülmektedir. Örneğin, muhasebe ve finans alanında araştırmacılar entelektüel sermayenin bir işletmenin piyasa değeri üzerindeki etkilerine odaklanırken, bilgi yönetimi alanında entelektüel sermaye çoğunlukla bilgi sistemleri, teknolojileri ve süreçleri olarak algılanmaktadır (Öztürk & Demirgüneş, 2008).

1.1.2. Entelektüel Sermayenin Önemi

Entelektüel sermaye, günümüz rekabetçi piyasasında kalmanın temel ve en önemli koşulu olarak tanımlanmaktadır. Mali tablolarda yer almayan ancak işletmenin gelecekteki iş performansını giderek artıran ve bir üstünlük ölçüsü haline gelen bu varlıkların ölçülmesi ve değerlendirilmesi, çok önemli bir gereklilik haline gelmiştir. Entelektüel sermaye, işletmenin uzun vadeli başarısında, büyümesinde ve hayatta kalmasında önemli bir rol oynamaktadır. Entelektüel sermayesini etkin bir şekilde yöneten işletmeler diğer işletmelerden daha iyi performans göstermektedir (Kaya, 2020).

Günümüz bilgi çağında, bilgi, tüm üretim süreçlerinde temel girdi haline gelmiştir. Bu nedenle, entelektüel varlıkların iyi yönetilmesi gerekmektedir. Bilgiyi ve entelektüel sermayeyi iyi yöneten modern işletmeler daha başarılı olup, rekabet avantajı elde etmektedirler. Bu bağlamda, diğer kaynaklarının yanı sıra, entelektüel sermaye unsurlarının belirlenmesi, doğru ölçülmesi ve işletmeye yaptığı katkının belirlenmesi büyük önem taşımaktadır (Suriçi, 2019).

Entelektüel sermayeyi ve önemini anlamak sadece işletmenin rakiplerine karşı konumu değil, aynı zamanda çalışan bilgisi ve yönetimi, müşteri ve tedarikçiler ilişkileri, bilgi teknolojisi gibi önemli konularda işletmenin gelecek stratejisi için büyük bir rehberdir ve işletmenin geleceği için önemli rol oynamaktadır.

Finansal tablolarda işletmelerin entelektüel sermayesi göz ardı edildiği için finansal tablolar yerine işletmelerin pazar büyüklüğü ve pazara nüfuz etme gibi finansal olmayan bilgiler ve insan sermayesini doğrudan etkileyen piyasa değeri ile ilgili raporlar daha fazla ilgi görmektedir. Bu nedenle, son zamanlarda işletmeler entelektüel sermaye raporları sunarak yatırımcıların kararları üzerinde etkili olabilmektedirler (Mouritsen vd., 2004).

1.1.3. Entelektüel Sermayenin Bileşenleri

Brooking (1996), Edvinsson ve Malone (1997), entelektüel sermaye çalışmalarının öncüleri olarak bilinmektedirler. Görüşleri aynı olmasa da, bu yazarların düşünceleri birbirini tamamlar ve amaçları anlaşıldığında fikir ayrılıkları kolayca anlaşılır. Edvinsson ve Malone (1997) "Realizing Your Company's True

Value by Finding its Hidden Brainpower”, başlıklı makalelerinde entelektüel sermayenin temel özellikleri, eylemleri ve yönetim yaklaşımları dahil olmak üzere organizasyonlardaki önemine vurgu yapmaktadırlar. Yazarlara göre, entelektüel sermaye, insan sermayesi, yapısal sermaye ve müşteri sermayesi (ilişkisel sermaye) olarak üç temel bileşene ayrılmaktadır.

İnsan sermayesi terimi, bireyde somutlaşan bilgi, beceri, deneyim ve yetenekleri ifade etmektedir. İnsan sermayesi ne fiziksel ne de finansal özelliğindedir, başka bir deyişle, hem bireysel hem kurumda var olan ve ayrılmaz bir şekilde hem doğuştan gelen hem geliştirilmiş bir yetenektir (Harris, 2000).

Eğitim, insan sermayesinin en önemli özelliklerinden biridir. İnsan sermayesine yatırım bu alandaki en önemli konulardan biridir. Pek çok araştırma, insanları eğitmenin ve onlara yatırım yapmanın doğrudan ve dolaylı maliyetlerinin onların verimliliklerini ve gelirlerini artırdığını göstermiştir. İnsan sermayesinin etkisini ve verimliliğini en üst düzeye çıkarmak, bir organizasyonun ana amaçlarından biridir.

Yapısal sermaye, insanlar ayrıldığında organizasyonda kalan, insan emeğini desteklemek için kurulmuş olan destek, bilgi ve altyapılardır. Bu bilgi ve altyapı, çalışanlar eve gittiğinde şirkette kalır. Bu nedenle, şirket onların sahibidir. Yapısal sermaye, Organizasyonel prosedürler, stratejiler, süreç kılavuzları, ticari markalar, patentler, organizasyonun imajı ve veri tabanları gibi insanlar tarafından desteklenmeyen tüm bilgi birikimlerini içermektedir. Yapısal sermaye iki kısma ayrılır: örgütsel sermaye ve teknoloji (De Pablos, 2004).

Örgütsel sermaye, örgütsel kültür, yapısal tasarım, koordinasyon mekanizmaları, örgütsel prosedürler, planlama ve kontrol sistemleri ve diğerleri gibi kuruluşla ve karar verme süreciyle ilgili tüm yönleri içerir. Öte yandan, teknoloji sermayesi, araştırma ve geliştirme ve proses mühendisliğinin sonuçları gibi tüm teknik ve endüstriyel bilgileri içermektedir (De Pablos, 2004).

Yapısal sermaye, Edvinsson ve Malone (1997) tarafından farklı bileşenlere ayrılarak örgütsel süreç ve yenilik sermayesi olarak sınıflandırılmıştır. Örgütsel sermaye, örgütün yeteneğini kullanma felsefesini ve sistemlerini içerir. İşlem sermayesi, mal ve hizmetlerin sunumunu uygulayan ve geliştiren teknikleri, prosedürleri ve programları içerir. Yenilik sermayesi, fikri ve maddi olmayan varlıkları

içerir. Fikri mülkiyet, telif hakları ve ticari markalar gibi ticari markalar tarafından korunmaktadır (Luthy, 1998).

Yöneticilerin en önemli görevlerinden biri işletme için gerekli bilgileri toplamak, işletmenin bir varlığı haline dönüştürmek ve bunları değer yaratmak için kullanmaktır (Stewart, 1998). Bu şekilde, şirket içindeki bilgi devamlı hale gelir, gelişir ve yapısal sermayeye dönüşmüş olur. Yapısal sermaye yaratılmadığı sürece, entelektüel sermaye sadece insan sermayesi ile sınırlı kalır (Suriçi, 2019).

Yapısal sermaye, bir işletmenin uzun vadede başarısını en fazla etkileyen faktörlerden biridir. Bu nedenle, yapısal sermayeye yapılan yatırımlar özenle ele alınmalıdır. Çünkü yapısal sermaye, bilgi alışverişini kolaylaştırarak insan sermayesinin gelişimine katkıda bulunma potansiyeline sahiptir. Bu nedenle, yapısal sermaye yatırımları hem işletmenin içinde kalan varlıkları ortaya çıkarır hem de insan sermayesini geliştirir (Suriçi, 2019).

Özetle, yapısal sermaye, kısmen fiziksel öğeler içeren, ticarileştirilebilen ve ekonomik kazanç potansiyeli yüksek olan bir unsur olarak nitelendirilebilmektedir. Yapısal sermaye insan sermayesini teşvik ettiğinden işletmenin performansında önemli bir rol oynamaktadır (Gogan vd., 2015).

Entelektüel sermayenin diğer önemli bir unsuru müşteri sermayesidir. Bu sermaye türü, Müşteri ilişkilerin gücü ve sadakatinden oluşmakta ve insan sermayesi ile yapısal sermayeden ayrılmaktadır. Müşteri sermayesinin, insan ve yapısal sermayeden ayrı olduğu fikri kuruluşun değeri açısından merkezi önemini göstermektedir (Luthy, 1998). Müşteri sermayesinde pazarlama yolları ve müşteri ilişkileri bilgisi en önemli konulardır. Pazarlamada başarısız yöneticiler genellikle müşterilerinden çok fazla bilgi edinebileceklerinin farkına varmazlar. Bununla birlikte, müşterilerin bir ürün veya hizmetten ne istediğini daha iyi anlamak, bir işletmenin pazarlayabilme yeteneğinden çok iyi bir yönetim kabiliyetine sahip olduğunu gösterir. Çünkü işletme pazarı kendi hedeflerine doğru yönlendirme gücüne sahip olmaktadır. Tedarikçiler, müşteriler, hükümet veya işletmenin çevresindeki diğer topluluklar, müşteri sermayesine örnek olarak gösterilebilir (Bontis, 1998).

Günümüz dünyasında, ürün yaşam döngüsünü yönetmek, maliyetli pazarlama çabaları ve kabul edilebilir karlılığı sürdürmek, faaliyet gösteren bir

organizasyon için en büyük zorluk olabilir. Yeni bir müşteriye satış yapmanın maliyeti, düzenli ve sadık bir müşteriden veya itibarlı bir markaya sahip olmaktan daha fazladır. Bu nedenle, müşterinin gerçek bir varlık olduğunu varsaymak yanlış olmamaktadır. İşletmeler müşterilerine ne kadar yakın olursa, müşteri bilgilerini paylaşmaya o kadar istekli olur. İyi ve kalıcı bir müşteri ile ilişki, daha fazla bilgi edinmek ve önündeki fırsatları tanımak anlamına gelir. Bu anlamda, müşteri sermayesini büyütebilmek, öncelikle müşteriye iyi tanımak, müşteri ile etkileşim halinde olmak ve kolay uyum sağlayabilmek gerekmektedir (Duffy, 2000).

1.2. İnsan Sermayesi

Oxford İngilizce Sözlüğünde İnsan sermayesi, “bir insan veya bir topluluğun sahip olduğu ve değer yaratmak üzere kullanabileceği beceriler, bilgi ve deneyimler” şeklinde tanımlanmaktadır. Öte yandan, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) tanımına göre, insan sermayesi, “kişisel, sosyal ve ekonomik refahın yaratılmasını kolaylaştıran ve bireylerde somutlaşan bilgi, beceri, yetkinlik ve özellikler” olarak karşımıza çıkmaktadır.

İnsan sermayesi kavramının asıl kökeni Adam Smith’e (1776) kadar uzanmaktadır (Tilak, 2002). Ancak, Ekonomide "insan sermayesi" teriminin ilk resmi kullanımı muhtemelen 1897’de Irving Fisher tarafından yapılmıştır. 1958’de Mincer, “Investment in Human Capital and Personal Income Distribution” makalesinden sonra bu terim giderek daha popüler hale gelmiştir. Gary Becker, 1962 yılında yazdığı kitabında insan sermayesi terimini kullanmakta tereddüt ettiğini belirtmiş ve eğitim özelinde insan sermayesi kavramının önemine dikkat çekmiştir (Goldin, 2016).

İnsan sermaye teorisi, başlangıçta çalışan gelirin dağılımını tahmin etmek için geliştirilmiştir (Unger vd., 2011). Zaman içerisinde, bu teori farklı araştırmacıların katkılarıyla geliştirilmiş ve pek çok kavramla ilişkilendirilmiştir. Eğitim, örgün eğitim, iş deneyimi, ilk deneyim, işletme sahibi deneyimi, beceriler, bilgi ve diğer öğeler araştırmacılar tarafından insan sermayesi kavramını anlamak için kullanılmıştır. Becker’den (1964) sonra, insan sermayesini, bireylerin okula yatırım, iş başında eğitim ve diğer deneyim türleri yoluyla edindikleri bilgi ve beceriler olarak bahsedilmiştir. İnsan sermaye yatırımları, bilgi ve becerilere yol açabilecek

eğitim ve iş deneyimi gibi deneyimleri içerir. İnsan sermayesine yapılan yatırımların sonuçları, kazanılan bilgi ve becerilerdir.

İnsan sermayesi, bireylerin bir kuruma getirdiği bilgi ve becerileri yansıtır; hem eğitim hem de kişisel deneyim yoluyla geliştirildiğinden, şirketin açık ve örtük bilgisine katkıda bulunur. Açık bilgi, ifade edilebilir, kodlanabilir ve bireyler ve kuruluşlar aracılığıyla kolayca aktarılabilirken, örtülü bilgi, bireylerin ve şirketlerin eylemlerini ve kararlarının tekrarlanmasını, aktarılmasını zorlaştıran, bu birimlere özgü bilgidir. Bu bağlamda, insan sermayesinin işletmelere katkıları bakımından ele alındığında, genel insan sermaye ve spesifik insan sermayesi olarak ikili bir ayırım yapılabilmektedir. Genel insan sermayesi, genel olarak eğitim ve pratik deneyime atıfta bulunurken, spesifik insan sermayesi, belirli bir faaliyet veya alanla sınırlı bir uygulama ile eğitim ve deneyim anlamına gelir (Dimov vd., 2005).

Pek çok araştırmacı, insan sermayesi kavramını tanımlamaya çalışmıştır. Genel olarak, bu tanımlardan çıkarılacak sonuç, insan sermayenin bir organizasyonun çalışanlarının bilgi ve becerileri yoluyla değer yaratma kabiliyetleri ve rekabet edebilme gücü vurgulanmaktadır. Aşağıdaki tabloda farklı araştırmacıların insan sermayesi ile ilgili tanımlamaları/özellikleri verilmiştir.

Tablo 1. İnsan Sermayesinin Tanımları/Özellikleri

Yazarlar	İnsan sermayenin tanımı/ özellikleri
Edvinsson ve Malone (1997)	Bir işletmenin çalışanlarının bilgisi, tecrübesi, yaratıcı fikirleri ve problem çözme becerileri.
Becker, Huselid ve Ulrich (2002)	İşgücünün üretim sürecini olabildiğince iyileştirme abaları.
Fincham ve Roslender (2003)	İnsan sermayesi, organizasyonda değer üreten tek güçtür.
Chen, Zhu ve Zie (2004)	İnsan sermaye olmadan değer üretilmez.
Ting ve Lean (2009)	İnsan sermayesi yenilik, kapasite, yaratıcılık, önceki bilgi ve deneyim, ekip çalışması kapasitesi, personel esnekliği, belirsizlik toleransı, motivasyon, memnuniyet, öğrenme kapasitesi, sadakat, resmi eğitim ve iş başında eğitimi içerir.
Baron (2011)	İnsan sermayesi, bir kuruluşun çalışanları tarafından var olan bilgi, beceri, geliştirme ve yenilik yapma becerisini içerir.

Kaynak. (Rahim vd., 2017)

Tablodan anlaşılacağı gibi insan sermayesine ilişkin pek çok tanım yapılmaya çalışılmıştır.

İşletmelerin günümüz pazarlarında rekabet edebilme kabiliyeti, tamamen çalışanlarının bilgi ve becerisine bağlıdır. Aslında işletmenin hayatta kalması iki boyuta bağlıdır, biri çalışan, diğeri ise işletmenin yapısıdır. Çalışanın yeni fırsatları tespit etmesi, yenilikçi düşünmesi ve hareket etmesi, yeni büyüme yolları keşfetmesi, gerekli yetenekleri geliştirmesi ve bunları sürekli kullanması gerekmektedir. İşletmenin aynı zamanda şirket çalışanlarının eğitimi ve büyümesi için fırsatlar sağlamak ve çalışanların kapasite ve yeteneklerinin artırılmasına yönelik süreçlere destek vermek de görevlidir. Çalışan bugünün zorluklarını aşmak ve belirsiz geleceğe hazırlanmak için işe alınır ve eğitilir. Tüm görevler ve faaliyetler büyük miktarda yoğun bilgi içerir, bu nedenle çalışanların işletmenin en değerli kaynağı olan bu bilgilerin yaratıcısı, sahibi ve kullanıcısı olduğunu bilmek çok önemlidir (Tessema, 2014).

İnsan sermayesi, kuruma farklı bir kişilik kazandıran zeka, beceri ve deneyimin birleşimidir. Organizasyonun insan unsurları, eğer motive edilip, öğrenme, değişme, yenilik yapma ve yaratıcı gücü kullanma yeteneği sağlanırsa, organizasyonu uzun süre koruyabilecek ve gelişmesine yol açacaktır. İnsan sermayesi, bir kuruluşun ana sermayesi olarak düşünülebilir ve işletmelerin faaliyetlerini başarıyla devam ettirmeleri bu varlığa yatırım yapmalarına bağlı olmaktadır. Fitzenz (1990), insan sermayesinin daha modern bir tanımını sunmuştur. İnsan sermayesi, kullanılan zekâ, olumlu iş enerjisi, olumlu tutum, güvenlilik ve fedakârlık, daha iyi öğrenme yeteneği ve üretkenlik anlamına gelmektedir. Bu tanım, insan sermayesi tanımına bağlılık, tutum, güvenlilik ve hayal gücüne benzer unsurları eklediğinden, insan sermayesini kullanmaya çalışan modern işletmeler için daha uygundur ve bu unsurlar günümüz dünyasında başarı için önemlidir (Esra, 2016).

1.2.1. İnsan Sermayesinin Firma Performansına Etkileri

Performans, sonuçlara ulaşan davranış olarak tanımlanır. Performans, davranışlar ve sonuçlarını içerir. Performans kavramı, insanların performansını

değerlendirirken ve ödüllendirirken geri dönüşler (sonuçlar) ve girdiler (davranış) dahil olmak üzere bir dizi faktörün dikkate alınmasını gerektirir (Armstrong & Taylor, 2014).

İşletmelerin sahip olduğu insan sermayesini doğru ve etkin yönetmesinin en önemli avantajı sürdürülebilir performansa yol açmasıdır. sürdürülebilir bir avantaj elde etmek için, insan sermayesinin performansı rakiplere göre ortalamanın üzerinde olması gerekir. Aynı zamanda, yüksek performanslı insan sermayesinin elde edilmesi rakiplere göre daha iyi çalışma ortamı yaratmayı ve daha fazla ödeme yapmayı gerektirir (Crook vd., 2011).

İnsan sermayesi, bilgi, beceri, deneyim, problem çözme yeteneği ve çalışanlar arasında iletişim kurma yeteneği dahil olmak üzere çalışanların yetkinliklerini ve yeteneklerini içerir. Bir işletmenin rekabetçi etkinliğinin temeli, aynı işletmeye ait belirli beceriler, yetenekler ve yenilikler üretmek amacıyla belirli kolektif ve bireysel bilgileri yaratma, tedarik etme ve entegre etme becerisidir. Bu yönüyle bir işletmenin insan sermayesi, işletmenin finansal ve fiziki sermayesinden daha önemlidir. Bu bakımdan bir işletmenin çalışanları yenilikçi düşünmeli ve hareket etmeli ve şirketin önünde belirsiz bir yol ve ortam olduğu için yeni bir yol keşfetmelidir. Gelecekte, gerekli yetenekleri daha da geliştirip ve bu yetenekleri zaman içinde güncellenmesi beklenmektedir (Dubra, 2010).

Firer ve William (2003) tarafından yapılan bir araştırmaya göre, insan sermayesi ile işletmenin verimliliği, hisse senedi getirileri, çalışan verimliliği ve işletmenin genel performansı arasında güçlü, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu savunulmaktadır. (Rahim vd., 2017) 'ye göre insan sermayesi aşağıdaki temel özelliklere sahiptir:

1. Esneklik ve uyarlabilirlik
2. Bireysel yetkinlikleri geliştirebilme
3. Organizasyonel yetkinliklerin geliştirebilme
4. İstihdam edilebilirlik

Bu özellikler sayesinde bireysel ve kurumsal kazanımlar elde edilir ve işletme değerinin artmasına katkıda bulunulur. Bununla birlikte, değerli ve kaliteli bir insan sermayesinin verimliliği artırdığı ve karşılığında daha yüksek ücret talep ettiği unutulmamalıdır. Doucouliagos (1997)'a göre, çalışanları motive etmek

ve bağılıklarını güçlendirmek, onları araştırma ve geliştirmeye, daha verimli çalışmaya motive etmek ve nihayetinde ekonomik büyüme ve toplum gelişimi için bilgi inşa etmenin bir yolu çalışanların ücretlerine dikkat etmektir.

Bireylerin örgüt içindeki konumu açısından bakıldığında, insan sermayesinin işletmenin uzun vadeli planlanmasında yadsınamaz bir rolü vardır. Snell ve diğerleri (1999) insan sermayesinin değerli ve bireye özel boyutları olduğunu belirtmiştir. İşletmeler, kaynakların etkinliğini artırabildiklerinde, fırsatları yakalayabildiklerinde ve tehditleri etkisiz hale getirdiklerinde değer kazanmaktadırlar. Etkili yönetim diğer ilgili maliyetlere göre karı artırmaya odaklanır. Bu bağlamda, şirketin insan sermayesi, maliyetleri düşürmeye ve daha fazla performans sağlamaya yardımcı olursa katma değerli olabilir. Herhangi bir organizasyonun temel amaçlarından biri de, her çalışan başına daha fazla gelir elde etmektir. İnsan sermayesi, fikri sermaye varlıkları üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir ve bu da her çalışan için daha yüksek finansal sonuçlara yol açacaktır (Marimuthu vd., 2009).

1.2.2. İnsan Sermayesi Yatırımları

İnsan sermayesi yatırımları, genel anlamda, yaşamın en erken dönemlerinden başlar ve toplumun genel kapasitesinin geliştirilmesinde önemli rol oynar. Bu yatırımların, gelir, tüketim ve insan yetenekleri üzerinde farklı etkileri görülmektedir (Becker, 1962). İşletmeler açısından bakıldığında, insan sermayesi yatırımlarının amacı performansı iyileştirmek ve karlılığı artırmak için yetenekli bir işgücü yaratmak olduğu söylenebilir.

İşletmeler özel yatırımları, ek ücretler, ikramiyeler veya tazminat yoluyla teşvik ederler. Bu tür ödemelerin mantığı aynı zamanda işletme için rekabet avantajı yaratmaktır. Becker'in (1964) teorisine göre, çalışanlar genel insan sermayesine yatırım yapmaya daha isteklidir, çünkü tam rekabet piyasasında, beceri seviyesi, işlerini değiştirdikleri veya işten ayrıldıklarında başka bir iş bulma fırsatına sahip olacak kadar geniş olmalıdır. Bu nedenle, çalışanlar özel yatırımlara daha az ilgi gösterirler çünkü piyasalar bu yatırımların maliyetini telafi edecek kadar dinamik değildir (Morris vd., 2017).

İnsan sermayesi ile ilgili literatürde, insan sermayesine yapılan yatırımlar aşağıdaki başlıklar altında incelenmekte ve tartışılmaktadır (Becker, 1962).

Okulda eğitim, Okul, eğitimde uzmanlaşmış bir kurum olarak tanımlanmıştır. Meslek okulları tek bir alanda gelişme fırsatı verirken, üniversiteler çeşitli eğitimler sunar. Okullar ve işletmeler belirli becerilerin kazanılması için birbirini tamamlayan kurumlardır. Yani, eğitim ve deneyim birbirine bağlı süreçlerdir. Bazı disiplinler ilk elden deneyim gerektirirken, diğerleri yıllarca uzmanlık eğitimi gerektirir. Temel olarak, okullarda öğretim, iş yerinde öğrenme ve deneyim ile arasında tamamlayıcı bir ilişki vardır. Hekimlerin eğitimi uzun bir profesyonel çaba gerektirirken, inşaat sektöründeki eğitimlerin çoğu deneyim ve iş başında kazanması beklenmektedir (Becker, 1962).

Çalışanların eğitimi, Çalışanlar, yeni beceriler öğrenerek ve geçmişten öğrendikleri becerileri güncelleyerek işyerinde verimliliklerini artırmaktadırlar. Genel eğitim, çalışanların öğrendiklerini başka yerlerde de uygulayabilecekleri bilgileri kapsar. Başka bir ifade ile öğrenilen bilgiler, bireyin hayatının geri kalanında da faydalanılabilecek bilgilerdir. Örneğin, bir doktorun öğrendiği becerilerini ve bilgilerini diğer hastanelerde de uygulayabiliyor olması buna örnektir. Buna karşın, Özel eğitim, çalışanların verimliliğini artırmak için işyerinde verilen eğitimi ifade eder. Bu eğitimler genellikle sınırlı kullanıma sahiptir ve çalışanlar bunları başka işlerde kullanamazlar (Becker, 1962).

Rekabetçi bir ortam yaratmak için, işletmeler, resmi sözleşmelerle çalışanlarının inisiyatif, coşku ve kişisel sorumluluklarını artırmalarını istemek yerine, çalışanlarda daha fazla bağlılık yaratmak ve onlara iş güvencesi sağlamak gerekmektedir (Galunic & Anderson, 2000).

Personel eğitimi, işçilere bilgi, yeni beceriler veya kariyer geliştirme fırsatları sağlayan programlardır. Eğitim, mevcut performans ile optimum standart performans arasındaki boşluğu doldurmayı ifade eder. Eğitim, eğitim kursları, koçluk ve rehberlik, meslektaşların işbirliği deneyim kazanmak ve astların katılımı gibi çeşitli yöntemlerle yapılabilir. Bu ekip çalışması, çalışanların işe aktif olarak dahil olmalarını ve daha iyi performans göstermelerini sağlar. Bu nedenle, işyerinde gerekli beceri ve yetkinliklerin artırılması için çalışanlarına yönelik bu tür eğitim programlarına katılmak ve planlamak gerekli görünmektedir. Eğitim, çalışanların yeteneklerini

geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda daha iyi, zamanında ve daha üretken kararlar alabilmeleri için düşünme ve yaratıcılık yeteneklerini de geliştirir ve organizasyonun rekabet avantajı elde etmek için insan sermayesini en iyi şekilde kullanmasına yardımcı olur. Ayrıca çalışanların müşteriyle etkin bir şekilde ilgilenmesini ve şikayetlerine zamanında yanıt vermesini sağlar. Çalışanlar, herhangi bir işletmenin en değerli varlığı olarak şirketin itibarını artırabilir veya azaltabilir ve işletmenin değerini ve karlılığını etkileyebilirler. İşyeri eğitimi bir zorunluluktur. Bu olmadan çalışanlar, sorumluluklarını ve görevlerini doğru bir şekilde anlayamazlar (Elnaga & Imran, 2013).

Schultz (1961), işletmenin gelirindeki büyük bir kısmının ve üretim kapasitesinin büyük ölçüde artıran insan sermayesi yatırımına bağlı olduğunu ifade etmiştir. İnsan sermayesine yatırım, öğrenim süresince eğitimle ilgili harcamaları da içerir. Eğitim, işletme tarafından teşvik edilip desteklenirse ve çalışan hayatının bir parçası haline gelirse, iş tatmini her yöne nüfuz eder ve çalışan ile işletme arasındaki ilişki gelişir (Schmidt, 2007).

İnsan sermayesine yapılan yatırımın getirisi konusunda her zaman bir belirsizlik vardır ve bu belirsizlik birkaç faktörden kaynaklanmaktadır. Bu faktörlerden biri yatırımın ömrü, ikinci faktör ise yatırım yapılan çalışanların potansiyeli ile ilgili belirsizlik. Bu riskler nedeniyle, bazı yöneticiler için fiziksel sermayeye yatırım yapmak, insan sermayesine yatırım yapmaktan daha çekici görünmektedir (Becker, 1962).

1.3. Performans, Verimlilik Ve Etkinlik Kavramları

Bu başlık altında işletme birimlerin girdi ve çıktılarını kontrol etme kararlarının temeli olan, performans etkinlik ve verimlilik kavramlarını incelenecektir.

1.3.1. Performans

Son zamanlarda popülaritesi artan kelimelerden biri de performans, Fransız kökenlidir ve “yapma, var olma, çıktı ve yerine getirme” gibi anlamları yansıtmaktadır. Bu ifade günlük yaşamda eğitim, işletme, spor gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır.

Performans, belirli bir zamanda bir ekonomik birimin başarı derecesi olarak tanımlanabilmektedir. Performans, bir işletmenin insan sermayesini ve mevcut araçları kullanarak hedefine nasıl ulaştığının kalitesini belirlemektedir. Bir ekonomik birimin performansının incelenmesi, girdilerini kullanarak en yüksek üretim düzeyine ulaşmış olup olmadığını belirleyecektir (Tetik, 2003).

Bir işletmenin performansını değerlendirmek için işletmenin aktif bir durumda olması gerekmektedir. İşletmelerin hedeflerine ulaşmak için attığı adımlar, performanslarını belirler. Performans, bir işletmenin belirlenen hedeflere ulaşmak için eylemlerinde ve faaliyetlerinde başarılı veya başarısız olabileceğini göstermektedir. Yani işletmelerin belirlenen hedeflere göre nasıl hareket etmesi gerektiğini ve mevcut durumun ne olduğunu belirler. Performans değerlendirilmesi, aynı sektörde faaliyet gösteren diğer işletmelerle karşılaştırma ve bunun sonucunda işletmenin mevcut durumunu rakiplerine göre incelemek için imkan tanır (Dirie, 2017).

Performansın farklı faktörlerden etkilenen farklı boyutları vardır ve bu faktörler birbirleriyle ilişkilidir. Performans, işletmenin stratejik hedefleri, müşteri ile nasıl iletişim kurulacağı ve ekonomik verimlilik ile güçlü ve yakın bir ilişki içerisindedir (Tetik, 2003).

Çalışanlar, organizasyondaki en önemli kaynaklardan biridir ve verimlilikleri değer yaratma için önemlidir. Ancak çalışanların performansı çeşitli kişilik, fiziksel ve zihinsel özellikler, iş öncesi ve işbaşı eğitimleri, çalışma süresi boyunca kazandıkları deneyim ve becerilerden etkilenmektedir. Aynı zamanda iş politikaları, yönetim, çalışma koşulları ve çevre gibi organizasyonel faktörler de çalışan performansını etkilemektedir. Performans kavramı, çalışanların bu etkileşimden kaynaklanan verimlilik, etkinlik ve çıktı arasındaki etkileşimin ne olduğunu belirler. Performans, üretim araçları ile üretim miktarı arasındaki ilişkiyi temsil etmektedir (Çolak, 2010).

Bir organizasyonun performansı operasyonel açıdan (verimlilik, etkinlik ve kalite), finansal açıdan (maliyet, gelir ve kar) ve piyasa tepkisi (müşteri memnuniyeti, mallar ve satışlar) açısından incelenebilir. Bir işletmenin başarısında, optimum performansın yakalanmasında, insan sermayesinin rolü büyüktür. Çalışanların yüksek performansı, üretim faktörlerinin optimal kullanımını

gerektirdiğinden işletmenin belirlenen hedeflere ulaşmasını kolaylaştıracak ve rekabet gücünün artmasına neden olacaktır (Kucharcikova vd., 2016).

1.3.2. Verimlilik

Verimlilik, girdi ve çıktı değişkenleri arasındaki ilişkiyi belirleyen bir ölçü şeklinde tanımlanmaktadır. Bu tanım genellikle herhangi bir endüstride, işletmede veya herhangi bir ekonomik sektörde geçerlidir. Verimlilik, Belirli bir ürünü veya hizmetin üretiminde maliyeti ne kadar düşükse, verimlilik o kadar yüksek demektir. Ekonomik bir bakış açısıyla, üretim sürecinde aksamadan minimum girdi miktarına en yüksek çıktıyı elde etmektir. Diğer bir deyişle verimlilik, en düşük üretim maliyeti ile çıktı üretme yeteneğidir (Turğut, 2007).

Daha basit bir ifadeyle verimlilik, kullanılan kaynaklar ile üretilen miktar arasındaki orandır. Bu kaynaklar şunlardır (Kanawaty, 2018):

- a) Arazi
- b) Malzemeler
- c) Fabrika, makine ve araçlar
- d) Emek

Genel olarak, üretkenlikteki herhangi bir değişiklik, yukarıdakilerin bir kombinasyonu veya bu faktörlerden birinin sonucu olabilir. Diğer bir ifade ile verimlilikteki herhangi bir artış, bu faktörlerin tamamında verimlilik artışı anlamına gelmiyor. Örneğin, üretimdeki artış, bir ekonomik birimde makine alımından kaynaklanabilir, bu olay genel verimlilikte bir artış göstermez. Veya üretkenlikteki artış, daha fazla personel becerisine bağlı olduğu şeklinde yorumlanabilir .

Bir işletmenin performansını incelemek için verimlilik analizi son yıllarda oldukça ilgi gören yöntemlerden biridir. Verimlilik ve etkinlik genellikle birbirinin yerine ve aynı anlamda kullanılsa da, etkinlik bir işletmenin teknolojinin kullanımını gösterirken, verimlilik, bir işletmenin faaliyetlerinin evriminin belirli bir süre boyunca nasıl olduğunu gösterir (Kılıçkaplan & Karpat, 2004).

Genel olarak, bir organizasyonun verimliliğini etkileyen iki tür unsur bulunmaktadır. Bunlardan birisi genel fiyat düzeyi, mal talebi, vergi politikaları, faiz oranları, hammadde fiyatları, işletmenin kontrol ve denetim dışında yer

almaktadır. İkinci unsur, işletmelerin üzerinde kontrol sahibi olduğu ve daha iyi verimlilik için az ya da çok manipüle edebileceği durumları içerir. Bu kaynaklar aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Kanawaty, 2018).

Arazi ve Binalar: Bir işletmenin veya iktisadi kurumun faaliyeti için gerekli arazi, bina ve tesislerdir. Ekonomik birimin varlıkları olarak binaların ve arazinin etkin kullanımı, işletmenin başarısında, maliyetlerin düşürülmesinde ve işletmenin geleceğinde önemli bir role sahiptir.

Malzeme: ürünleri üretmek için kullanılacak malzemeler gibi işletmede sunulan hammaddelerdir. Genellikle işletmenin hammaddesi olarak tanımlanan bu hammaddelerin hazırlanmasında yeterli özen gösterilmeli, uygun bir yerde saklanması, maliyet artışı olarak satın alma fiyatına dikkat edilmesi ve bunların etkin kullanımı gibi hususlara dikkat edilmelidir.

Makineler: iş yerinde işleyişleri sürdürmek için, havalandırması, ısıtması, mobilya gibi ofis malzemeleri iyi kontrol etmek gerektir.

İnsan sermayesi: İdari süreçlerin uygulanmasını, planlanması, kontrolü ve daha iyi verimlilik için uygun durumlarda en iyi kişilerin belirlenmesi insan sermayesinin görevidir ve büyük önem taşımaktadır.

Tüm bu kaynakların birleşiminin etkin ve daha iyi kullanılması işletmenin verimliliğini göstermektedir. Bu kaynaklar fiziksel ve ölçülebilir olduğu için öncelikle parasal değerlerinin hesaplanması gerekir. Çünkü verimlilik, girdilerde daha fazla ve daha iyi çıktı anlamına gelmektedir. Aynı zamanda üretim birimi başına daha az ödeme yapmak anlamına gelir. Bir işletmede Tüm bunları kontrol etmek ve planlamak, insan sermayesi adı verilen başka bir güce ihtiyaç duyacaktır. İnsan sermayesinin bu kaynakları yönetme çerçevesinde faaliyet göstermektedir (Kanawaty, 2018).

1.3.3. Etkinlik ve Etkililik Kavramları

Etkinlik, mal ve hizmet üretmek için emek, makine, hammaddeleri, binalar gibi işletmelerin elinde bulunan kaynakların etkin kullanımı anlamına gelir. Burada kaynakların etkin kullanımı, bir standarda kıyasla ne ölçüde performanslı kullanıldığı anlamına gelir. Öte yandan, etkililik derecesi, hedeflere ulaşım ulaşılmadığının bir ölçüsüdür ve planlanan çıktıların oranı, elde edilen çıktıların oranı

ile hesaplanır. Etkililik, planlanan mal ve hizmetlerin üretilip üretilmediği ya da planlanan üretimin ne kadarının tamamlandığı ile ilgilidir (Aslan, 2009).

Araştırmalarda uç tür etkinlikten (teknik etkinlik, ölçek etkinlik, toplam etkinlik) bahsedilmiştir. Teknik etkinlik, üretim faktörleri (girdiler) kullanılarak ne kadar katma değer (çıktı) üretildiğini gösterir. Başka bir deyişle, teknik etkinlik, maksimum üretim elde etmek için üretim faktörlerinin en iyi kombinasyonunun kullanılmasıdır. Maksimum üretim ve teknik etkinlik arasında bir karşılaştırılabilirlik vardır. Ölçek verimliliği etkinliği, üretim birimi başına maliyetlerdeki ortalama değişikliği gösteren bir performans ölçüsüdür. Ölçek etkinliği ile teknik etkinlik çarpılması sonucu toplam etkinlik elde edilebilmektedir (Kılıçkaplan & Karpat, 2004).

Etkinlik, işletmenin belirlediği hedeflere uygunluğunu ve performansını ve bu hedeflerin zamanında, doğru kalitede ve doğru miktarda gerçekleştiğini belirleyen bir ölçme faktördür. İşletmenin belirlediği hedeflere ulaşma düzeyini gösterir. Etkinlik, belirlenen hedeflerin (olması gereken), standart ve gerçek hedeflere (gerçekleşen) ne kadar yakın olduğunu gösterir. Performans çoğunlukla girdi ve çıktı arasındaki ilişkiyi belirlemesine rağmen, aslında işletmenin hedeflerine ne ölçüde ulaşıldığını göstermektedir (Yalçın, 2022).

Etkinlik ve etkililik kavramları işletmelerin teknik performans göstergeleri olarak kullanılmaktadır. Teknik göstergeler, işletmenin performansını tüm boyutlarıyla incelenmesini sağlıyor. Bu göstergeler çalışanların performansını, üretim faktörlerini ve organizasyonun genel performansını ölçmek için kullanılmaktadır.

Birçok yazar etkililik ve etkinlik kavramlarını birbirini yerine kullanırlar. Etkinlik işletmenin amaçlarını elde etmede derecesini belirlerken, etkililik, mümkün olan en iyi sonucu elde etmek anlamına gelir. Genel olarak etkililik, kuruluşların faaliyetleri sonucunda elde ettikleri şeydir. Başka bir deyişle, etkililik, bir organizasyonun çabalarının sonucudur. Yürütülen faaliyetlerin sonuçlarının etkili olmasını sağlamak yönetimin görevlerinden biridir (Yükçü & Atağan, 2009).

2. ANA METAL SANAYİ

2.1. Ana Metal Sanayinin Tanımı ve Kapsamı

İşletmelerin, günümüz dünyasında büyüme ve sürdürülebilir bir iş hayatı kurmak, temel amaçlarındandır. Gelişen günümüz dünyasında bilgiye hızlı erişim ve pazarların entegrasyonu, rekabet gücü sadece ulusal değil, uluslararası olarak da son derece önem taşımaktadır. İşletmeler, yüksek performans ve verimli insan sermayesi ile faaliyetlerine devam edebileceklerdir. Bu işletmelerin varlığı sadece sahipleri ve yatırımcıları için değil ülke ekonomisi için de önem arz etmektedir (Uygurtürk & Korkmaz, 2012).

Ana metal sanayi, ülkelerin ekonomik kalkınmasında temel ve stratejik öneme sahip olan bir sektör olarak konumlanmaktadır. Bu sektör, yaygın olarak üretilen ve insanların günlük yaşamlarını doğrudan etkileyen sınırlı doğal kaynaklara büyük ölçüde bağımlıdır. Bu nedenle gelişmeleri dengeli ve sürdürülebilir bir ekonomiden yana olan kişiler tarafından dikkatle takip edilmektedir.

Ana metal sanayinin Avrupa'da sanayi Devrimi'nden sonra gelişmeye başlamıştır ve pek çok fabrika metal bazlı ürün üretimine geçmiştir. Ana metal sektörü, imalat sanayi içerisinde büyük önem taşıdığı sektörlerden birisidir. Ana Metal, altyapı, savunma, otomobil, inşaat ve elektronik ürünlerin üretiminde önemli bir kaynak olarak birçok sektörün faaliyetlerini sürdürülmesini sağlamaktadır. Metal, çok farklı fiziksel özelliklere sahip olması ve kullanım alanının bu kadar geniş olması nedeniyle dünya ekonomisine büyük bir katkıda bulunmaktadır (Dirie, 2017).

Ana metal sektörü, diğer sektörlerin faaliyete geçmesi ve faaliyetlerini sürdürmesi için önemli olan bir sektördür, diğer bir ifade ile diğer sektörler ve faaliyetler için girdi hammadde üreten bir ana sanayidir. Bu nedenle ana metal sanayi işletmelerin faaliyetlerinin verimli olması ülke ekonomisini doğrudan etkileyen bir faktördür. Sınırlı kaynaklar ve işgücü piyasasındaki rekabet nedeniyle, işletmelerin piyasada faaliyetlerine devam edebilmesi büyük önem taşımaktadır (Şengül, 2020).

Bu sektör aynı zamanda Türkiye'nin temel üretim güçlerinden biridir ve konumunun zayıflaması endüstriyi etkilediği kadar insanların günlük yaşamlarını da doğrudan etkilemektedir. Bu sektörün ihracatındaki hızlı ivmeye rağmen 2015

yılından sonra Avrupa Birliği, Amerika Birleşik Devletleri, Rusya ve Çin arasındaki yoğun rekabet ve müdahaleler nedeniyle rekabet gücü olumsuz etkilenmiştir. Bu sektörün ihracatına 2018 yılından sonra düşüş eğilimine girdiği görülmüştür. Bu eğilimin pozitifte dönüştürülmesi için ve Türkiye'nin Diğer büyük rakiplerle rekabet edebilmesi için gerekli üretim kapasitesinin ve ürün modelinin artırılmasının yanı sıra dış talebin artırılması gerekmektedir (Akdogan vd., 2019).

Ana metal sanayi, Türkiye İstatistik Kurumuna göre, demir çeliğe bağlı ana metal sanayi alt bileşenleri kısmında sınıflandırılmıştır. Demir çeliğin dışında yer alan Ana Metal Sanayi kümesinde değerli metal ürünler, çinko ürünler, kurşun ürünleri, bakır ürünleri, alüminyum ürünleri, kalay ve demir haracında diğer değerli metaller üretilmektedir (Yılmaz, 2019).

Ana metal sanayi NACEV 2, sınıflandırmasına bakıldığında; imalat sektörünün bir bileşeni olarak görülmektedir. Üçlü düzeyde 5 alt bileşene (demir çelik ürünleri, çelikten tüpler, çeliğin yarı ürünleri, değerli ana Metaller ve döküm sanayisi) ayrılmaktadır.

Demir ve çelik ürünleri altında, ana demir ve çelik ürünleri ve alaşımları üretilmektedir. Çelikten tüpler ürünleri altında, borular, içi boş profiller ve diğer bağlantı parçalar üretilmektedir. İlk işlenmeden elde edilen ürünler altında, dar şeritlerin soğuk haddelenmesi, Soğuk biçimlendirme ve katlanma ve tel çekme üretilmektedir. Demir çeliğin haricindeki değerli Metaller altında ana sanayi grubunda, değerli metal üretimi, Alüminyum üretimi, Kurşun, çinko ve Bakır üretimi yapılmaktadır. Metal dökümünde ise demir dökümü, çelik dökümü ve hafif metallerin dökümü üretilmektedir (Nace 2022).

2.2. Demir Çelik Sektörü

Demir ve çelik, yüksek güvenilirliği, yüksek fiziksel ve teknik avantajları ile geçmişten günümüze kadar insan yaşamında yaygın şekilde kullanılmıştır. Ayrıca endüstriyel ekonominin itici gücü olarak üretimin ayrılmaz bir parçası olan dayanıklı malzemelerden en önemlisidir. Bu malzeme, geçmişten bugüne ülkelerin ekonomik ve sosyal kalkınmasındaki rolünü korumuştur ve gelecekte de sürdürmeye devam edecektir. Demir-çelik ürünleri, mal üretiminde ve yatırım malı sanayisinde ana

malzemedir, bu nedenle bu malzemenin ülkelerdeki üretim düzeyi, ülkelerin gelişmişlik ve ekonomik gücünün göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Başka bir ifade ile, en büyük demir çelik üreten ülkeler gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerden oluşmaktadır. Demir ve çeliğe olan talep, doğrudan ülkenin gelişmişlik düzeyi, genel durumu, ülkenin altyapısı ve inşaat yatırımlarının düzeyine bağlılığını göstermektedir. Bu sektörün ana özellikleri aşağıdaki gibi özetlenmiştir (Eken, 2021):

- Teknolojiye ve yoğun yatırımlara bağımlılık
- Teknoloji ve ekonomi açısından, bu sektörde tekel derecesi ve üç güce (ABD, Japonya ve Avrupa) bağımlılık diğer sektörler göre daha azdır.
- Bu maddeyi üreten bölgeler arasında bölgesel bir odaklılık vardır.
- Gelişmesinde kamunun rolünün büyük olması.

Ülkemizde demir-çeliğin üretime yönelik işlemler, Cumhuriyetin kurulmasından sonraki zamanlara dayanmaktadır. İlk fabrikanın 1932 yılında Kırıkkale’de kurulmasını takiben 1939 yılında Karabük demir çelik fabrikaları entegre bir fabrika olarak faaliyete geçmiştir. Sanayinin özel sektöre devrinden sonra, Metaş (1960), elektrik ark tesisine sahip ilk fabrika olmuştur. 1965 yılında yassı mamul üretimine başlayan ilk fabrika Erdemir olmuştur. Ancak üretilen demir-çelik miktarı henüz iç ihtiyacı karşılamaya yetmediğinden 1975 yılında İskenderun Demir Çelik Fabrikası kurulmuştur. Özel sektör, Türk demir çelik sektörünün yönetimini 1980 yılının ikinci yarısında yeni ark ocaklı tesislerin açılmasıyla devralmıştır (Koca, 2008). Demir çelik sektörüne yapılan yatırımın ardından alüminyum ve bakır sektörüne de yatırım yapmaya başlanmıştır. 1980 yılında Türkiye’de serbest piyasa ekonomisine geçildikten sonra bu sektördeki yatırımlar özel sektöre devredilmiştir. Bu sanayi sektörü gelişmiş ülkelerle rekabet edebilecek hale gelmiştir. Bugün ana metaller, Türkiye ekonomisindeki en büyük ve en etkili üç sektörden biridir. Bu sektörün rekabet kabiliyeti ve kapasitesi ülke sanayisinin geleceğinde çok önemli ve etkili güce sahiptir (Yılmaz, 2019).

Coğrafi olarak Türkiye’nin demir-çelik fabrikaları, Karadeniz çevresinde, Marmara bölgesinde, Ege Denizi çevresinde ve Akdeniz bölgesinde bulunmaktadır. Bağımsız haddehaneler daha fazla kütük üretim kapasitesine sahiptir ve İskenderun, Karabük, Aliğa ve İstanbul bölgelerinde bulunmaktadır. Türkiye’nin

demir çelik sanayisinin faaliyet alanı üç bölümde toplanmıştır: Birincisi, entegre bir sisteme sahip olan ve demir cevheri ve kok kullanarak demir ve çelik üreten işletmeler, İkincisi, üretim çalışmaları için ark ocak ile, hurda metal kullanan işletmeler, Üçüncüsü, bağımsız bir sisteme sahip olan ve hammadde veya kütük ithal ederek üretim yapan işletmeler (Koca, 2008).

2.2.1. Demir Çeliğin Alt Bileşenleri

Yarı Ürünler

Ham çelik, çeşitli ürünler üretilmeden önce işlenmiş sanayi tesislerinde yarı mamul veya nihai ürüne dönüştürülür. Levhalar, kütükler ve bulumlar yarı mamuller grubuna dahil olmaktadır. Bu yarı mamul ürünler daha sonra çeşitli işlemlerle nihai ürüne dönüştürülür (Karaman, 2019).

Türkiye’de yarı mamul haddehaneleri ve en önemli yarı mamul üreticilerinden biri olan Karabük Kardemir, Karadeniz civarında bulunmaktadır. Üretim maliyetlerinin yüksek olması bu ürünlerin eksikliğini ithalat yoluyla karşılanmasına neden olmuştur (Tatlidil & Sayın, 2011).

Uzun Ürünler

Bu ürünler çoğunlukla inşaat sektöründe tüketilir; uzun ürünler, düz ve nervürlü inşaat demiri, profil, düz inşaat demiri ve ray, kangal demir ve tel ürünlerini içermektedir (Koca, 2008). Ülkemiz uzun ürünlerin çoğunu diğer ülkelere ihraç etmesine rağmen, ülke içinde bu ürünlere olan talep her geçen gün artmaktadır. Bu ürün, ülkemizin çelik tüketiminde %51 paya sahip olup, bu talep yurt içinden karşılanmaktadır. 2019 yılında ülkemizde inşaat sektöründe yaşanan düşüş nedeniyle bu malzemelerin tüketimi %30 oranında azalmıştır (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2020).

Yassı Ürünler

Çelik malzemeyi, eksenleri çevresinde dönen silindirik tarza sahip iki merdane ortasından geçerek gerçekleştirilen şekil verme işlemine yassı çelik haddeleme demektedir (Tatlidil & Sayın, 2011). Bu ürünler çoğunlukla otomotiv endüstrisinde ve ev beyaz eşyasında kullanılır ve sıcak haddelenmiş sac ve rulolar,

galvanizli saclar ve levhaları içermektedir. Bu kategoriye giren ürünler, Dayanıklılığı yüksek olduğu için kullanım miktarı, bir ülkenin ekonomik ve sosyal kalkınmasının önemli göstergelerinden sayılmaktadır (Koca, 2008). Ülkemiz uzun çelik ürünleri ihraç etmesine rağmen, yassı ürünlerde yerli üretim sektörün ihtiyacının sadece yüzde 50'sini karşılamakta olup, kalan yüzde 50'si ise ithalat yoluyla sağlanmaktadır (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2020).

Vasıflı Çelik

Bu grup, Otomat çelikleri, yüzey sertleştirici çelikler, alaşımlı ve alaşımsız ürünler, sertleştirilmiş çelikler, çimento çelikleri, takım çelikleri, paslanmaz çelikler ve işlenebilir çelikler gibi ürünleri içermektedir (Koca, 2008). Vasıflı çelik önemli endüstriyel alt sektör girdi hammaddelerini sağlamaktadır. Ülkemizde vasıflı çelik üretimi 1974 yılında Bursa'da ve Asil Çelik işletmesinde özel sektör tarafından başlamıştır. Türkiye'de vasıflı çelik Otomotiv ve makine sektörlerinde kullanılmak üzere üretilmektedir. Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne bütünleşme süreci devam etmesi ve otomotiv sektörünün önemli ölçüde büyümesi ve bu ürünlerin montajı ile birlikte özel ürünlere olan ihtiyaç artmıştır (Öztürk, 2014).

2.2.2. Çelik Sektörün Dünyada Genel Durumu Ve Üretimi

Çelik, özelliklerini kaybetmeden defalarca kullanılabilen ve geri dönüştürülebilene, günümüzde toplum ve döngüsel ekonomi için vazgeçilmez bir malzeme olarak bilinmektedir. Ulaşım sistemlerinden, altyapıya, konuttan, imalata, tarımdan enerjiye, ekonomi makinesini çalışır durumda tutan gelişmiş ve dayanıklı bir malzemedir. Toplum için faydaları, sürdürülebilir ürünlerin üretimi, yüksek hacimli yerel istihdam, azaltılmış sera gazı emisyonları ve gelecek nesiller için hammadde sermayesinin korunmasıdır. Çelik ticareti çoğunlukla Avrupa Birliği, CİS (Rusya, Kazakistan, Ukrayna ve diğerler) ve USMCA (ABD, Kanada, Meksiko) ülkeleri arasındadır. Dünya çelik ürünlerinin ticareti %96'sından fazlası bu ülkeler tarafından yapılmaktadır (World Steel, 2020).

Çelik sektörü günümüz dünyasında ekonomik açıdan son derece önemli bir konuma sahiptir. Son iki yılda, tüm ekonomik ve sosyal faaliyetleri etkileyen KOVİD-19 salgınının etkisine rağmen çelik sektörü, 2020 yılını sadece hafif bir daralma ile

geride bırakmıştır. Dünyanın her yerinde çelik üretimi azalmasına rağmen Çin, üretimi artırarak ve sektörün büyüme eğilimini sürdürerek bu düşüşü telafi etmiştir. Ancak, bu sektör önümüzdeki yıllarda taleplerde artış eğilimini sürdürmesi beklenmektedir (T.C. Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığı, 2020).

Tablo 2. Dünyada Ham Çelik Üretimi (milyon ton)

Ülke	2016	2017	2018	2019	2020	%Pay (2020)	%Değişim (2019-2020)
Çin	807,6	870,9	920,0	995,4	1064,8	56,71	6,97
Hindistan	95,5	101,5	109,3	111,4	100,3	5,34	-9,96
Japonya	104,8	104,7	104,3	99,3	83,2	4,43	-16,21
ABD	78,5	81,6	86,6	87,8	72,7	3,87	-17,20
Rusya	70,5	71,5	72,1	71,7	71,6	3,81	-0,14
Güney köre	68,6	71,0	72,5	71,4	67,1	3,57	-6,02
Türkiye	33,2	37,5	37,3	33,7	35,8	1,91	6,23
Almanya	42,1	43,3	42,4	39,6	35,7	1,90	-9,85
Brezilya	31,3	34,5	35,4	32,6	31,0	1,65	-4,91
İran	17,9	21,2	24,5	25,6	29,0	1,54	13,28
Tayvan	21,8	22,4	23,2	22,0	21,0	1,12	-4,55
Ukrayna	24,2	21,4	21,1	20,8	20,6	1,10	-0,96
İtalya	23,4	24,1	24,5	23,2	20,4	1,09	-12,07
Diğer ülkeler	207,6	224,2	240,4	239,9	224,3	11,95	-6,50
Toplam	1627	1729,8	1813,6	1874,4	1877,5	100,00	0,16

Kaynak: World Steel Association (2020), *World Steel in Figures*, <https://worldsteel.org/steel-topics/statistics/world-steel-in-figures> , (Erişim Tarihi: 22.10.2021)

Tablo 2'ye bakıldığında, 2020 yılında, Küresel çelik üretimi bir önceki yıla göre %0,16 artarak 1877,5 milyon tona ulaştığı görülmektedir. Ham çelik üreten ülkeler arasında önceki yıllarda olduğu gibi Çin, (1065 milyon ton) ilk sıradaki yerini koruyarak çelik üretiminde rakip görmeyerek dünya toplam çeliğinin toplam %57'ini

üretmiştir. Hindistan (100,3 milyon ton) ikinci, Japonya (83,2 milyon ton) üçüncü sıraya yerleşmiştir. Dünya ham çelik üretiminin 1877,5 milyon ton olduğu 2020 yılında, Türkiye 35,8 milyon ton ile üretimini artırmaya devam ederek yedinci büyük çelik üreticisi olmayı başarmış ve Avrupa Birliği ülkeleri arasında en yüksek üretim miktarına sahip ülkeler arasında ilk sırada yer almıştır. 2020 yılında Türkiye, dünya toplam çelik üretiminin % 1,91'ini gerçekleştirmiştir.

2021 yılında çelik endüstrisinde, hava kirliliğini ve karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik küresel çevre politikaları ve enerji kıtlığı nedeniyle bazı dalgalanmalar yaşanmıştır. Buna rağmen, Türkiye çelik sektörü oldukça başarılı olup, Haziran 2020'den itibaren büyüme trendini sürdürmeyi başarmıştır. 2021 yılında üretim 40 milyon tonu aşmış ve bir önceki yıla göre yüzde 12,7 artış göstermiştir. Ark ocaklarında üretim yüzde 16,6 artışla 28,9 milyon tona, entegre tesislerde ise yüzde 3,9 artışla 11,5 milyon tona yükselmiştir. Enerjiden kaynaklanan sorunların azalması ve sektörün üretim kapasitesinin desteklendiği yatırımlarla beraber büyüme eğiliminin artacağı öngörülmektedir (Türkiye Çelik Üreticileri Derneği, 2020).

2.2.3. İhracat ve İthalat

Türk çelik ihracatı, esas olarak 2019'un sonlarında, AB'nin kısıtlayıcı politikaları ve ABD'nin önlem eylemleri nedeniyle düşüş eğilimine girmiştir. Avrupa Komisyonu vergi politikaları ve dumping uygulamaları bu hammaddenin ihracatını olumsuz etkilemiştir (TOBB, 2021). Bu düşüşün bir başka nedeni de KOVİD-19'nın 2020 yılında yayılması da yorumlanabilmektedir.

Tablo 3. Ürünler Bazında Türkiye Çelik İthalat Ve İhracatının Durumu (Bin Ton)

Urunlar	İthalat				İhracat			
	2019	2020	Değişim %	Pay %	2019	2020	Değişim %	Pay %
Uzun	1.077	969	-10,0	7,3%	10.466	10.138	-3,1	47,7%
Yassı	7.477	7.544	0,9	56,9%	5.732	5.709	-0,4	27%
Yarı	3.406	3.980	16,9	30,0%	1.336	718	-46,3	3,3%
Boru	386,1	395,63	2,5	3,0%	1.895	1.910	0,8	8,9%
Diğer	339	373	10,0	2,8%	2.528	2.767	9,5	13,3%
Toplam	12.685	13.262	4,5	100%	21.957	21.241	-3,3	100%

Kaynak: TOBB (2020), *Türkiye Demir Ve Demir Dışı Metaller Meclisi Raporu* , <https://www.tobb.org.tr/YayinMudurlugu/Sayfalar/TOBB-Yayinlari.php>, (Erişim Tarihi:24.03.2022)

Tablo 3'e baktığımızda, 2020 yılında de uzun, yassı ve yarı ürünlerin ihracatının azaldığı görülmektedir. Bu ürün grupları içerisinde, en fazla azalış yarı ürünlerde yaşanmıştır (%46). Uzun ürün ihracatı %3, yassı ürün ihracatı ise %0,4 azalmıştır. Bu ürünlerin ihracatında azalışlara rağmen, boru ve diğer ürün gruplarında artış meydana gelmiştir (TOBB, 2021).

Uluslararası Ticaret Merkezi (International Trade Center-ITC) verilerine göre Türkiye'nin 2020 yılında en fazla ihracat yaptığı ülkeler sırasıyla İsrail, İtalya ve İspanya'dır. Bu sıralama, 2021 yılında İspanya, İtalya, İsrail ve ABD şeklinde gerçekleşmiştir. Bu ülkelere yapılan ihracat, toplam çelik ihracatının yaklaşık %30'unu oluşturmaktadır (International Trade Center, 2021).

Tabloda ithalat rakamlarına göre, Türkiye'nin 2020 yılında çeşitli çelik ürünlerinin ithalatı 13.262 milyon tona ulaşmıştır. Bu miktar, 2019 yılına göre %4,5'lik bir artış göstermiştir. En yüksek ithalat yassı çelik ürünlerine yönelik olup, toplam çelik ithalatının %57'sini oluşturan 7,5 milyar tonu kapsamaktadır. Uzun ürün ithalatı 2020 yılında %10 azalarak 969 bin tona gerilmiştir. Yarı mamul, boru ve diğer çelik ürünleri ithalatı da sırasıyla yüzde 16,9; 2,5 ve 10 artış kaydetmiştir.

2020 yılında Dünya Çelik Birliği'nin (World Steel) yayınladığı rakamlara göre Türkiye, dünyanın en büyük ihracatçı ve ithalatçıları arasında yer almaktadır. 2020 yılında çelik ithalatı 2019 yılına göre %3 düşüş gösterirken, ihracatta bu yılki %11'lik düşüş dış ticaret dengesini olumsuz etkilemiştir. 2019 yılında ihracatın ithalatı karşılama oranı %121 iken 2020 yılında bu oran %111'e gerilemiştir. Bu kategoride Çin Halk Cumhuriyeti, dünyanın en büyük 51,4 milyon ton çelik ihracatçısı olarak, aynı zamanda 27,1 milyon tonla bu maddenin en büyük ithalatçısı konumunda yer almaktadır (Word Steel, 2020).

Dünya Çelik Birliğinin 2021 yayınladığı rakamlara bakıldığında, rekabetçi fiyatlar ve etkin pazarlama stratejilerinin kullanılması nedeniyle Türk ihracatının yıllar içinde önemli ölçüde büyüdüğü görülmektedir.

2.2.4. Sektörün Rekabet Gücünü Etkileyen Faktörler

Bu sektör de diğer sektörler gibi bir dizi faktörden etkilenmektedir. Küresel rekabet piyasasında; teknolojinin altyapısı, eğitim sistem,

özel sektör ile kamu sektörü ilişkisi ve makroekonomik politikalar birbirileri ile bağlantılı hale gelmekte ve sektörün gelişmesinde ve rekabet gücünün artmasında önemli rol üstlenmektedir.

Böylesi rekabetçi bir ortamda işletmelerin ayakta kalabilmeyi başarabilmeleri için, üretim maliyetlerinin düşürülmesi, aynı zamanda üretimin kalitesinin artırılması ve tüketicilerin beklentilerinin ötesinde üretim yapılması gibi unsurlara ciddi şekilde dikkat edilmesi gerekmektedir. Türkiye son yıllarda, teknoloji açısından küresel piyasalardaki gelişmeleri yakından takip etmekte ve Ar-ge faaliyetleri ile teknolojik yatırımlarına devam etmektedir. Bununla birlikte yassı ürünlerin, üretim kapasitesinin oluşturulması ve inşaat sektöründe kullanılmak üzere uzun ürünlerin yatırımlarının artırılması yönünde önemli adımlar atılmıştır. Paslanmaz çelik sektörüne yapılan yatırımlar da Türkiye'nin dış ticaret açığını da azaltacağı düşünülmektedir. Ancak, son yıllarda dünya çelik üretimindeki payını istikrarlı bir şekilde artıran Çin Halk Cumhuriyeti'nin artan üretimi göz önüne alındığında, Türkiye'nin dünya pazarındaki konumunu korumak için adımlar atılması gerekmektedir. Rusya ve Ukrayna gibi ülkelerle rekabet edebilmek için üretim maliyetlerinin ve akaryakıt maliyetlerinin düşürülmesi gerekiyor. Ayrıca, bürokratik engeller kaldırılarak araştırma ve geliştirme çalışmalarına daha fazla önem verilmelidir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2018).

Sektörü etkileyen diğer önemli bir faktör de enerji tüketimidir. Çelik sektörü dünyada en yüksek enerji tüketen sektörler arasında yer almaktadır. Bu sektörün enerji tüketimi, Türkiye'nin enerji tüketiminin yüzde 7,5'sini ve sanayi tüketiminin yüzde 23'ünü oluşturmaktadır. Enerjinin payının bu kadar yüksek olması, sektörün performansını ve verimliliğini artırmasında önemli bir rol oynadığının göstergesidir. Bu nedenle, bu sektörde, enerjinin verimli kullanılmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Bu verimlilik çalışmalarının yapılması bir yandan üretim maliyetlerini düşürerek karlılığı artırırken, diğer yandan da sektörün çevreyi daha az kirletmesine ve sürdürülebilirliğin artırılmasına katkıda bulunmaktadır (TOBB, 2021).

2.3. Alüminyum Sektörü

Alüminyum, ana hammaddesi boksit cevheri olan ve doğada oksijen ve silisyumdan sonra en fazla bulunan elementtir. Alüminyum, inşaat sektörü, gıda sektörü, ulaşım, elektrik ve makine, makine imalatı ve metal sektörlerinde giderek daha fazla kullanılmaktadır. Yüksek enerji verimliliği nedeniyle alüminyum geri dönüşümü her geçen yıl artmaktadır. Alüminyumun en önemli özellikleri hafif, kolay şekillendirilebilir, hava koşullarına ve neme karşı dayanıklı, elektrik sektörü için güçlü iletkenlik, farklı boyama kabiliyeti ve %100 geri dönüştürülebilirliktir (Talsad, 2020).

Türkiye’de boksit cevher kaynakları: Seydişehir/Konya, Kokaksa/Zonguldak, Tufanbeyli/Adana, Alanya/Antalya, Milas/Muğla, Isparta ve Hatay bölgelerinde bulunmaktadır. Türkiye’de 46 milyon tonu işletilebilen 97 milyon ton boksit rezervi bulunmaktadır (TOBB, 2021).

Alüminyum kullanım alanının bu kadar geniş olması bu maddeye olan talebin sürekli artmasına neden olmaktadır. Küresel alüminyum talebinde, son 20 yılda yıllık ortalama yüzde 5,4 büyüme kaydedilmiştir. COVID-19’un dünya ekonomisi üzerindeki güçlü küresel etkisine rağmen, 2020 yılında küresel alüminyum üretimi yüzde 2,6 artarak 65,3 milyon tona yükselmiştir (Talsad, 2020).

Uluslararası Alüminyum Enstitüsü verilerine göre 2020 yılında toplam alüminyum talebi 91 milyon tona ulaşmıştır. Ayrıca tahminlere göre bu rakam 2050 yılına kadar 335 milyon tona ulaşabilecektir. Bu artış önümüzdeki yıllarda bu metalin insan hayatında ve dünya ekonomisi için artan önemini göstermektedir (TOBB & Talsad, 2020).

Alüminyum üretiminde ana girdi (hammadde) işlenmemiş alüminyum, mamul ve yarı mamul olduğundan, Türkiye’nin bu malzemeleri yurt dışından ithal etmesi gerekmektedir. O yüzden Türkiye’nin birincil alüminyumunu %93’ü ithal yolundan temin edilmektedir. Türkiye’deki bu açığı kapatmak için son yıllarda geri dönüştürülmüş malzeme ve hurda malzemelere önem verilmekte ve üretimde alüminyum ithalatına bağımlılığın azaltılmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır (Talsad, 2020).

Türkiye’de alüminyum iç tüketiminin büyük bir kısmı ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Tablo 4’e bakıldığında, Türkiye’nin 2020 yılında toplam Türk alüminyum ithalatının 1.661.518 ton olarak gerçekleştiği ve 2019 yılına göre yüzde 6,5’lik bir büyüme gösterdiği görülmektedir. Aynı zamanda 2020 yılında toplam 903853 ton ihracat gerçekleştirilmiştir, bu rakam 2019 yılına göre %2,6 düşüş göstermektedir. Türkiye’nin en büyük alüminyum ithalatı birincil alüminyum (%73) oluştururken en büyük ihracatı ise Ekstrüzyon (alüminyum ince ve kalın borular, çubuklar ve profiller) ve Yassı ürünler (%33)den meydana gelmektedir.

Tablo 4. Ürünler Bazında Türkiye Alüminyum İthalat Ve İhracatı (ton)

Urunlar	İthalat				İhracat			
	2019	2020	Değişim %	Pay %	2019	2020	Değişim %	Pay %
Birincil alüminyum	1.155.884	1.218.057	5,4	73,3	105.709	46.785	-55,7	5,2
İkinci alüminyum	138.528	179.590	29,6	10,8	20.292	17.517	-13,7	1,9
Ekstrüzyon	16.365	13.131	-19,8	0,8	250.968	293.035	16,8	32,4
Yassı ürünler	172.055	152.338	-11,5	9,2	243.165	217.917	-10,4	24,1
Folyo	41.287	42.337	2,5	2,5	127.320	117.688	-7,6	13,0
İletken	17.737	33.353	88,0	2,0	23.638	46.403	96,3	5,1
İnşaat aksamı	3.463	6.014	73,7	0,4	65.620	70.926	8,1	7,8
Diğer ürünler	16.391	16.698	1,8	1,0	91.053	93.582	2,8	10,4
Toplam	1.561.710	1.661.518	6,4	100	927.765	903.853	-2,6	100

Kaynak: TOBB (2020), *Türkiye Demir Ve Demir Dışı Metaller Meclisi Raporu*, <https://www.tobb.org.tr/YayinMudurlugu/Sayfalar/TOBB-Yayinlari.php>, (Erişim Tarihi:24.03.2022)

Türkiye’nin 2020 yılında pandemi şartlarına rağmen alüminyum ürünleri ihracatı değer bakımından 3 milyar dolar seviyesinde tutmayı başarmıştır. Avrupa ülkelerine 2020 yılında alüminyum ürünleri ihracatının payı 2019 yılına göre azalmış, öte yandan diğer ülkelere artmıştır (Talsad, 2020).

ITC verilerine göre, Türkiye’nin en fazla ihracat yaptığı ülkeler Almanya başta olmak üzere, ABD, Birleşik Krallık, ABD, Polonya şeklinde sıralanmaktadır Türk alüminyumunun 2021 yılındaki toplam ihracatı, 2017 yılına göre %16 artışla 5.173.746.000 dolar olmuştur. Türkiye’nin ihracatı bu ürünün dünya ihracatının

%2,2'sini oluşturmakta ve dünya ihracatında 14'üncü sırada yer almaktadır. Ayrıca Türkiye en fazla alüminyum ithalatını, Çin, Rusya, Almanya ve Amerika Birleşik Devletleri'nden yapmakta olup, Bu miktar, toplam dünya alüminyum ithalatının % 1,2'sini oluşturmaktadır (International Trade Center, 2021).

Yukarıdan anlaşılacağı gibi alüminyum sektörü ülkelerin ekonomilerinde stratejik önem taşıyan bir sektör olarak konumlanmaktadır. Sektörün güçlü ve zayıf yönlerinin ortaya konulması sektör stratejisi bakımından büyük önem arz etmektedir.

Sektörün güçlü yönleri aşağıdaki gibi sayılabilir: (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2018)

- Diğer Avrupa ülkelerine kıyasla düşük üretim maliyetleri
- Dinamik mekanizmalar ve yüksek kapasite olması.
- Sektörde esneklik ve dinamik yapının varlığı
- Uluslararası düzeyde değerli ve kaliteli ürünlerin üretimi
- Beyaz eşya, gemi inşa, inşaat ve altyapı sektörlerinde güçlü bir yapının varlığı
- Uluslararası talebe cevap verebilecek güçlü teknolojik donanıma ve yüksek deneyime sahip olmak
- İdeal coğrafi ve lojistik konum
- Üretim ve ihracat alanlarında başarılı sektörlerin varlığı
- Standart ve sertifikalı kalite tesislerini kullanmak
- Bu alanda yatırım alanı ve girişimlerin varlığı
- Değişim ve dönüşüm programı çerçevesinde kapasite geliştirilmesinin iyileştirilmesi

Sektörün Zayıf yönleri (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2018)

- Enerji fiyatları gibi girdi maliyetlerinin yüksek fiyatı
- Araştırma ve geliştirme çalışmalarının eksiklikleri
- Avrupa Birliği tarafından belirlenen çevre standartlarına yetersiz uyum
- Yetersiz katma değeri yüksek ürünlerin üretimi
- Düşük kaliteli ürünlerin ithalatı ve uygun önleme mekanizmalarının olmaması
- Özellikle denizden uzak tesisler için yüksek nakliye maliyetleri
- Dış pazarlama reklamcılığı eksikliği
- Çevre yatırımların Yüksek olması

- Hammaddenin büyük bir bölümünün ithalat yoluyla sağlanması
- Bilim, araştırma merkezleri ve devlet kurumları ile yetersiz ticari, bilimsel ve teknolojik ilişkiler

2.4. Bakır Sektörü

Tarihsel ve arkeolojik kanıtlara bakıldığında, bakırın Batı Asya halkı tarafından mücevher ve madeni para olarak kullanılan ilk metallere biri olduğu görülmektedir. Bakır kullanımının tarihi 10.000 yıl öncesine dayandığı tahmin edilmektedir (International Copper Study Group, 2021).

Sanayide kullanılan bakır, en çok Elektrik sektöründe ve daha az otomotiv, inşaat, kuyumculuk, ulaşım ve kimya sektörlerinde kullanılmaktadır. Yıllar içinde bakır yerine kullanılacak alüminyum ve plastik gibi diğer malzemeler çıkmış olsa bile bakıra olan talep azalmamış, aksine bu maddeye talep artmıştır. Bakırın en önemli özellikleri yüksek iletkenlik, yüksek mukavemet ve nemli havada korozyona uğramaması ve elektronik endüstrisinde kullanım için kolay şekillendirilebilir olmasıdır. Ayrıca, değerli bir emtia olarak bakır metali finansal piyasalarda alınıp satılabilir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2018).

Şili, Çin ve Amerika Birleşik Devletleri dünyanın en büyük bakır rezervlerine sahiptir. Aynı zamanda Şili, Almanya ve Japonya bu maddenin en büyük üç ihracatçısıdır. İthalat konuma bakıldığında, Çin, Almanya ve ABD ithalatın en büyük payını oluşturmuşlardır. Şili 2020 yılında 5,7 milyon ton bakır üretimi ile dünya bakır madeninin neredeyse üçte birine sahip olmayı başarmıştır. Peru, 2015'ten bu yana üretimini artırarak dünya bakır üretiminin %10'una çıkarmıştır. Bugün dünyada yıllık bakır tüketimi 13 milyar tonun üzerindedir. Bakır, demir ve alüminyumla birlikte en çok kullanılan metallere biridir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2018).

2010-2020 yılları arasında üretilen toplam bakır miktarı 240 milyon ton artarak 870.000 milyon tona yükselmiştir. Bakır üretimindeki artış yeni keşiflere, teknolojik gelişmelere ve gelişen ekonomilere işaret etmektedir. Bu arada teknolojik gelişmeler çok önemlidir çünkü bakır sıklıkla kullanılabilen ender malzemelerden biridir. Birincil bakırın üretim döngüsüne eklenmesi devam ederken, bu, daha sürdürülebilir bir ekonomiye doğru aşamalı bir hareket sağlar, Bu sürecin devamı aşağıdaki nedenlerle

sürdürülebilir: Birincisi, nüfus artışı, ürün yeniliği ve ekonomik gelişme nedeniyle birincil bakır talebi artmaya devam ediyor. İkincisi, bakır birçok yerde onlarca yıldır kullanılmaktadır. Sonuç olarak, gelecekteki talebi karşılamak için bakır, yenilikçi politikalar, yeni teknolojiler ve iyileştirilmiş geri dönüşüm performansı ve verimliliği gerektiren yeni malzemeler ve geri dönüştürülmüş malzemelerin bir kombinasyonu olmalıdır. Son tahminlere göre bakır, geleceğin toplumunda olumlu ve önemli bir rol oynamaya devam edecek (İnternational Copper Study Grup, 2021).

Türkiye’de bakır üretimi olmasına ve diğer ülkelerle rekabet etme kabiliyetine sahip olmasına rağmen tek başına iç tüketimin ihtiyacını karşılamamaktadır. Türkiye'nin bakır üretiminin artırılmasına yardımcı olmak için ileri teknolojik araştırmaların ve ürün kalite değerlendirmelerinin yapılması ve bu alanda hammadde bağımlılığının azaltılması gerekmektedir. Ayrıca bu sektörün dalgalanmalardan ve ekonomik krizlerden etkilenmesi nedeniyle gerektiğinde devletin gerekli desteğin sağlanması gerekmektedir. ICSG (2020) verilerine göre Türkiye, rafine bakır ithalatı açısından dünyanın ilk on ülkesi arasında yer alırken, yarı mamul bakır ithalatında da önde gelen ülkelerden biri olarak görülmektedir.

ITC verilerine göre, Türkiye’nin en fazla ihracat yaptığı ülkeler İtalya başta olmak üzere, Almanya, Bulgaristan, Çin şeklinde sıralanmaktadır. Ayrıca Türkiye’nin en çok bakır ithalatı Özbekistan, Rusya, Kazakistan, Bulgaristan, İran’den yapılmaktadır (İnternational Copper Study Grup, 2021).

Bakır ticaretinde, yüksek yönlü bakır üretim kapasitesine sahip çoğu ülke, düşük yönlü bakır kapasitesine sahip ülkelere göre daha fazla hammadde ithal etmektedir. Uluslararası ticareti yapılan bakırın başlıca ürün kategorileri şunlardır (İnternational Copper Study Grup, 2021):

- Bakır konsantreleri
- Bakır blister ve anot
- Bakır katot ve külçeler
- Bakır hurda ve
- Bakır yarı ürünler

Bakır tozu ve bileşenleri de dünya ticaretinde yer almakta, ancak miktar açısından azdır. Ayrıca otomobil ve ev aletleri gibi nihai ürünlerdeki bakır tüketimi de

Tablo 6. Ülkeler Bazında Dünya Bakır İhracat Değeri, (Bin ABD Doları 2017-2021)

Ülke	2017	2018	2019	2020	2021
Şili	17.580.274	18.563.921	14.947.583	15.706.217	23.162.156
Almanya	12.269.946	13.252.150	11.561.182	11.526.298	16.864.798
Japonya	7.414.336	8.545.662	7.580.417	9.349.547	12.905.374
Çin	6.470.535	6.948.149	6.780.859	6.172.481	10.474.133
ABD	7.183.462	8.414.536	7.306.068	6.452.176	10.380.039
Kongo, D.C.	5.227.072	6.977.112	7.470.256	9.246.662	9.168.709
Zambiya	6.179.764	6.818.189	5.040.888	5.924.218	8.498.741
Güney Kore	4.428.052	4.908.084	4.641.599	4.826.821	7.793.365
Rusya	4.709.107	5.372.205	5.222.098	5.646.653	5.982.088
Polonya	3.324.732	3.500.874	3.714.271	3.744.268	5.971.793
D. Ülkeler	70.928.399	78.715.181	72.420.836	71.000.110	103.766.798
Toplam	145.715.679	162.016.063	146.686.057	149.595.451	214.967.994

Kaynak: International Trade Center (2021). *Copper and articles thereof*. https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=1%7c792%7c%7c%7c%7c74%7c%7c%7c2%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1 , (Erişim Tarihi: 27.03.2022)

Tablo 6 'ye göre Şili, Almanya, Japonya, Çin, ABD, Kongo, Demokratik Cumhuriyeti, Zambiya, Güney Kore, Rusya, Polonya ve İtalya dünya çapında en fazla ihracata sahip olan ülkeler arasında yer almaktadır.

Ayrıca ürünler açısından bakıldığında, uluslararası rafine bakır ticaretinde, Şili, Japonya, Rusya, Kazakistan, Avustralya, Polonya, Peru, Güney Kore, Filipinler ve Zambiya ülkeleri en fazla ihracata sahipken, İthalatta en büyük payı Çin, Amerika, Almanya, İtalya, Tayvan (Çin), Türkiye, Tayland, Güney Kore, Brezilya ve Fransa ayırmıştır. Burada önemli noktalardan Türkiye'nin uluslararası düzeyde rafine bakırın ilk on ithalatçısı arasında yer almasıdır (İnternational Copper Study Grup, 2021).

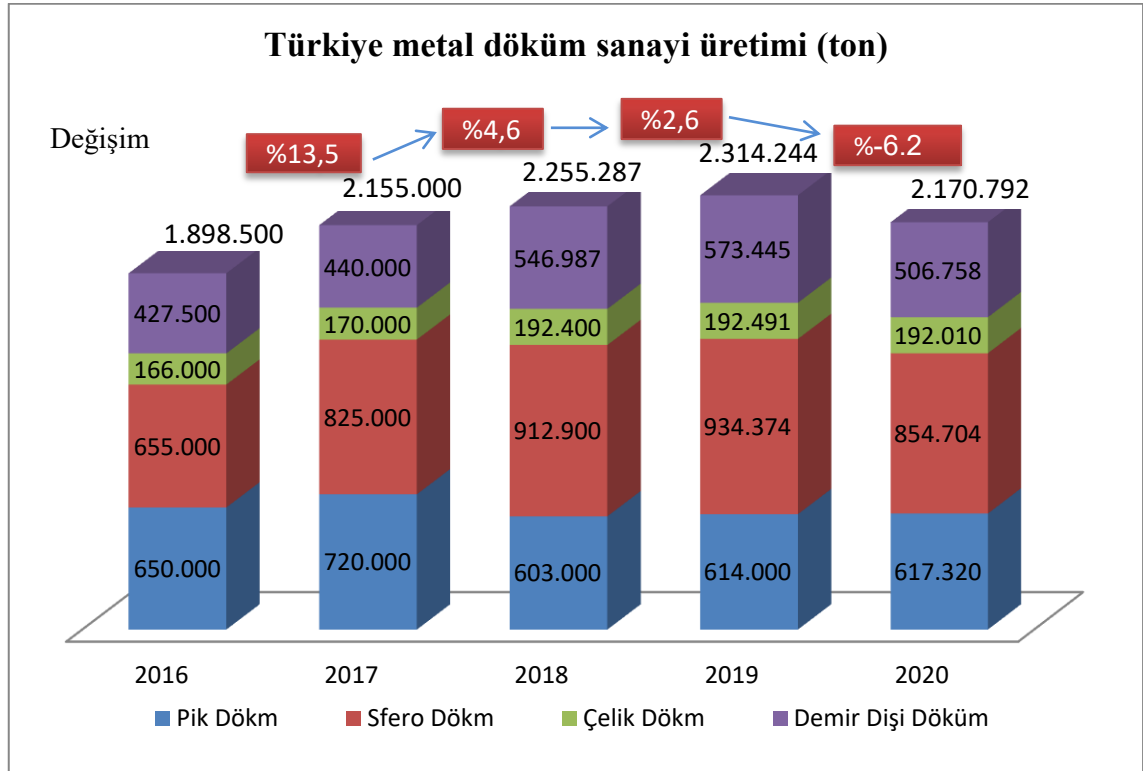
Türkiye'de bakır üretimi, ihracatı ve ithalatı, bu sektörü zorluklarla karşı karşıya bırakan birçok olumlu ve olumsuz özelliğe sahiptir. Bu sektördeki olumlu özellikler; bu malzemedен özel ürünlerin üretiminde yüksek kapasitenin varlığı, yeterli teknoloji ve insan sermayesinin mevcudiyeti ve rakiplerinden daha iyi bir jeopolitik konuma sahip olmaktır. Bu sektörü zorlayan, zayıf yönler ise bakır rezervlerinin azalması, hammaddeye bağımlılık ve bakır konsantrelerinin hammadde şeklinde ihraç edilmesidir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2018).

2.5. Döküm Sektörü

Döküm endüstrisi metalürjik özelliklerine göre dört grupta incelenebilir; Demir döküm (pik, dökme demir, dövülebilir, temper) bakır, çelik ve alüminyum alaşımları (Uygurtürk & Korkmaz, 2012). Döküm endüstrisi, insan yaşamının çeşitli alanlarında kullanılmak üzere gerekli metal objeleri üretme faaliyetlerini içerir. Zaman içerisinde teknolojinin ilerlemesine rağmen döküm endüstrisi üretim şekli, halen ana üretim sanayilerinden biri olmayı sürdürmekte ve geniş kullanım alanlarına sahiptir. Makine, ulaşım, enerji sektöründe ve çeşitli tiplerde küçük ve büyük parçaların üretiminde döküm kullanılmaktadır. Bu ürünlerin alıcılarının kalite beklentileri her geçen gün artmakta ve bu parçaların tasarımı iş kolaylığı açısından daha karmaşık hale gelmektedir. Nihai parçaların, üretimi, montajı ve zamanında teslimi daha yeni tasarımlar görmektedir. Otomobil, makine ve temel yapı sektörünün büyümesi nedeniyle bu sektörün önümüzdeki yıllarda talebin artışıyla karşı karşıya kalması beklenmektedir. Bu sektörde, Çin hala dünyanın en büyük döküm ürünleri tedarikçisidir. Almanya’da bu sektörün büyümesi ve gelişmesi için yeni standardizasyonlar yaptığı görülmektedir. Almanya döküm fabrikalarının kapatılıp elden geçirilmesi devam ederken, çift kapasiteli fabrikalar yeniden inşa edilmektedir. Türkiye de son yıllarda düzenli planlamalarla dünyada ilk on ve Avrupa’da ise ikinci üretici arasına girmeyi hedefliyor. Ayrıca Türkiye’nin toplam üretim miktarının 2023 yılına kadar yıllık %4 oranında artacağı tahmin edilmektedir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2018).

Türkiye döküm üretimini artırmak için, döküm sektörüne diğer metal aksamalardan ayrı bir sektör olarak önem vermesi, çevre yasalarının güncellenmesi ve bu sektördeki yatırımların teşvik edilmesi açısından gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir. Ayrıca döngüsel ekonomi çerçevesinde geri dönüştürülmüş malzeme kullanımına yönelik düzenlemeler, bu sektörün gelişimi için vergi muafiyetleri oluşturulması, üretilen ürünlerin yabancı mallara göre kalite düzeyinin izlenmesi ve kontrolü, ihracatı artırmaya yönelik politikaların teşvik edilmesi, yerli yatırımların teşvik edilmesi, yurt dışında reklamcılığın özendirilmesi ve bu sektörde istihdam yaratılması için gerekli teşviklerin sağlanması gerekmektedir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2018).

Türkiye döküm endüstrisinin, küresel ve Avrupa döküm endüstrisinde üretim ve üretim yöntemlerinin geliştirilmesinde önemli katkısı vardır. Türkiye Döküm Birliği'nin verilerine göre 2020 yılında Türkiye, döküm sektöründe önemli ülkeler arasında dünyada dokuzuncu, Avrupa'da ikinci sırada yer almaktadır. Ayrıca 2021 yılında bu sektörde yapılan yatırımların çoğu üretim kapasitesini artırma alanında olmuştur. Türk döküm sektörü, 2020 yılında KOVİD-19 salgınının etkileriyle yaşanan üretim düşüşünü 2021 yılında telafi edebilmiştir.



Kaynak: TÜDÖKSAD (2021), Türkiye Döküm Sanayicileri Derneği, <https://tudoksad.org.tr/yayinlar> , (Erişim Tarihi: 01.03.2022)

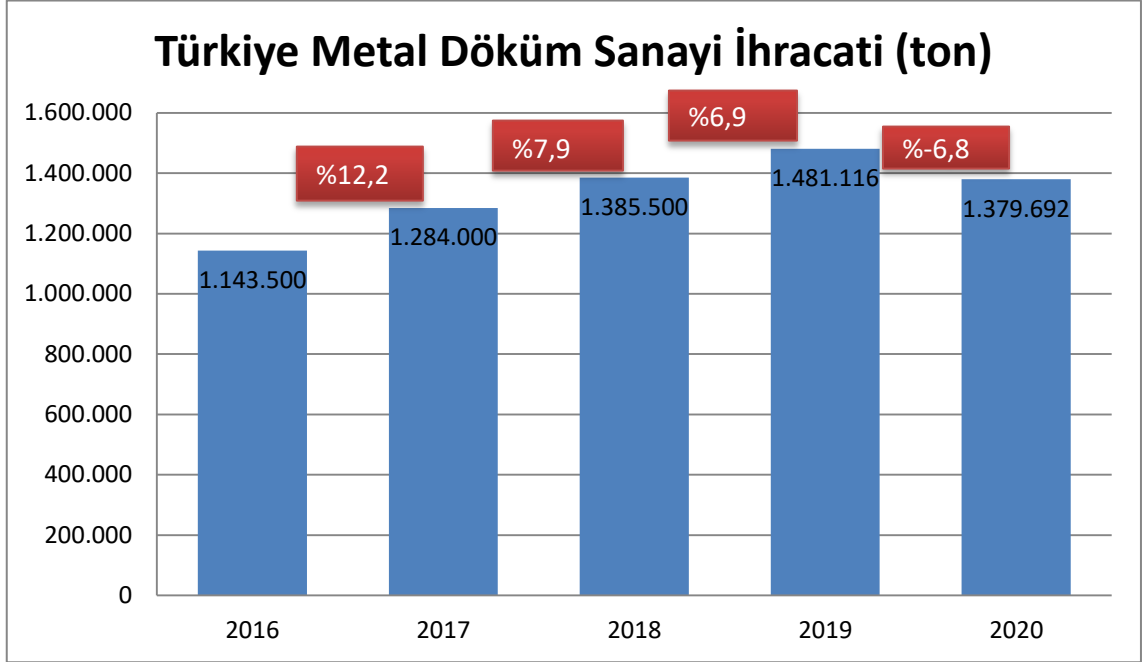
Grafik 1. Ürünler Bazında Türkiye'nin Metal Döküm Sanayi Üretimi

Grafik 1'de veriler Türkiye'nin 2016-2020 döneminde döküm üretim verilerini göstermektedir. Bu verilere göre 2019 yılına kadar artan bir trend kaydeden sektörde, 2020 yılında %6'lık bir düşüş yaşandığı görülmektedir.

Türkiye'nin 2021 verilerinin sonuçlarına göre toplam üretimde yaklaşık %30, demir-çelik dökümlerde %30-35 ve demir dışı dökümlerde %5-10 arasında bir artış olmuştur. Türkiye'deki metal madenlerinin kapasitesi ve mevcudiyeti göz önüne alındığında ülke, talepleri kısa sürede karşılama kabiliyetine sahiptir. Türkiye'de küçük ve büyük hacimli çeşitli döküm modelleri yapan 1000'e yakın döküm fabrikası bulunmaktadır. Türkiye döküm sanayi, sahip olduğu derin sanayi altyapısı ile kısa

sürede ve eksiksiz olarak tüm talepleri karşılayabilecek kapasitededir (Türkiye Döküm Sanayicileri Derneği, 2021).

Türkiye metal döküm sektörü, 2020 yılında ihracata yönelik bir sektör olarak bu yıl salgın nedeniyle ve enerji fiyatlarındaki artıştan etkilenmiştir. Salgının varlığı ve üretim fabrikalarının peş peşe kapanması arz ve talepte dengesizliğe ve piyasada fiyat dalgalanmalarına sebep olmuştur.



Kaynak: TÜDÖKSAD (2021), Türkiye Döküm Sanayicileri Derneği, <https://tudoksad.org.tr/yayinlar> , (Erişim Tarihi: 01.03.2022)

Grafik 2. Yıllara Göre Türkiye'nin Döküm İhracat Durumu (ton)

Türkiye döküm sektörünün ihracat trendi son yıllarda her zaman artan bir gelişime sahne olmuştur. Grafik 2'ye bakıldığında 2020 yılında ihracat miktarının bir önceki yıla göre yaklaşık %7 oranında azaldığı görülmektedir. Türkiye'nin toplam ihracatı bu yıl 1.379.692 ton ve toplam fiyatı 4,1 milyar avroya ulaşmıştır. 2021 yılında döviz kuru dalgalanmalarının devam etmesi, enerji ve hammadde fiyatlarındaki artış eğilimi ve lojistik aksaklıklar nedeniyle arz ve talepte istikrarın sağlanamaması ile birlikte, bu sektörün etkin işleyişini sürdürmek için yeni çözümlere ihtiyaç duyuldu. Ancak tüm bu sorunlara rağmen Türkiye, 2020 yılındaki kayıplarını telafi etmek için 2021 yılında yükseliş trendini sürdürmeyi başarmıştır.

Döküm endüstrisi, güçlü ve zayıf yönlerine sahiptir. Büyük miktardaki önemli yatırımlara, bilgi birikimine sahip insan sermayesine ve yeni üretim

teknolojilerinin kullanımının yanı sıra, bu sektör devletin önemli politikadaki desteği nedeniyle büyük bir kapasiteye sahiptir. Ayrıca uygun coğrafi konumu, kalite kontrol için uygun tesisleri, kritik zamanlarda faaliyetlerini sürdürebilecek ekonomik gücü, yabancı bilimleri ve bilgisayar yazılımlarını kullanarak ihracatı artırma potansiyeline ve bilgi birikimine sahiptir (Dirie, 2017).

Bu sektörün zayıf yönleri ise, finansman faaliyetlerinin yüksek maliyeti, ana girdilerin Türkiye’de üretilmemesi, otomotiv sektöründe sıkı pazar dağılımı ve yerli ekipman ve hizmetlerin eksikliğidir. Bu konulara ek olarak, bilim merkezlerinin araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin eksikliği ve Avrupa Birliği tarafından oluşturulan çevre yasalarına tam olarak uyulmamasından da söz edilebilir (Dirie, 2017).

3. İŞLETMELERDE İNSAN SERMAYESİ ETKİNLİĞİNİN ÖLÇÜLMESİ

3.1. Literatür Araştırması

Çalışmanın bu bölümünde öncelikle VZA yöntemi kullanılarak insan sermayesi etkinliğinin araştırıldığı çalışmalara yer verilecektir. Daha sonra, VZA kullanılarak Ana Metal Sektörü üzerine yapılmış çalışmalardan bahsedilecektir.

Wu, Tsai, Cheng ve Lai (2006), tarafından yapılan çalışmada, Veri Zarflama Analizi kullanarak, Tayvan IC tasarım işletmelerinin verimlilik analizine dayanan, Entelektüel sermaye kullanımı, insan sermayesi, araştırma ve geliştirme maliyetleri ve patentlerde entelektüel sermaye ile yönetim performansı arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Bu çalışmada girdi unsurları (Personel Sayısı, Ar-Ge harcamaları, patent sayısı, başlangıç entelektüel sermaye stokları, Ar-Ge çalışanı sayısı ve işletme maliyetleri) ile net satışlar, dönem sonu entelektüel sermaye stokları ve entelektüel sermaye stoklarındaki değişimler, çıktı değişkenleri olarak belirlenmiştir. 1999-2002 yılları arasında veriler kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda, insan sermayesi, yapısal sermaye ve müşteri sermayesini içeren entelektüel sermayenin alt kümesinin işletmelerin en önemli rekabet avantajlarından biri olduğunu ve bu sermayelerin daha güçlü olması, Ar-Ge ekiplerinin, fikri mülkiyet ve patent haklarının başarısı üzerinde büyük bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Ferrari ve Laureti (2005) tarafından yapılan çalışmada İtalya, Floransa Üniversitesinde insan sermaye oluşumunun ve teknik etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Bu çalışmada, öğrenci başına öğretim üyesi, öğrenci başına araştırmacı, ortalama konferans salonu sayısı ve bilgi edinimini kolaylaştıran materyaller ve faktörler girdi değişkenleri olarak seçilmiştir. Çıktı değişkenleri ise not ortalaması ve öğrenim süresi olarak belirlenmiştir. Yapılan analiz sonucunda teknik bölüm mezunlarının daha az etkin olduğu, aynı zamanda, kadınların ve üniversite eğitimi sırasında çalışmış olan mezunların yüksek etkinliğe ulaştığı tespit edilmiştir.

Hu, Lai ve Huang (2009), tarafından yapılan çalışmada, Tayvan'daki 14 finansal holding firmanın insan sermayesi ve operasyonel performansını

değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada Veri Zarflama Analizi kullanarak, etkinlik puanlarını değerlendirmek için iki performans modeli kullanılmıştır. Birinci modelde, girdi unsurları (sermaye, toplam varlıklar, faaliyet giderler) çıktı değişkenleri olarak (net kar, karlılık oranı) ikinci modelde ise girdi unsurları (çalışan sayısı, personel giderleri, eğitim giderleri) çıktı değişkenleri olarak (net kar, karlılık oranı) belirlenmiştir. Bu amaçla 2007 Tayvan TEJ veri tabanından alınan veriler, incelenmiştir. Çalışma sonucunda, banka dışı finansal holding firmaların banka finansal holding firmalarından daha iyi performans gösterdiğini belirlenmiştir. Ayrıca, insan sermaye ve operasyonel performansı düşük olan işletmelerin girdi kaynaklarını iyileştirmeleri de önerilmiştir.

Yoon ve Ryu tarafından 2009 yılında gerçekleştirilen çalışmada, Kore'de oyun endüstrisinin büyümesinde insan sermayesinin rolünün Veri Zarflama Analizi yöntemi ile incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, iki model kurulmuştur. Birinci modelde girdi faktörleri, uzmanlaşmış personel sayısı, uzmanlaşmamış personel sayısı ve toplam Ar-ge maliyetleri, ikinci modelde ise toplam Ar-ge maliyetleri, eğitim maliyeti ve işçilik maliyeti şeklinde belirlenmiştir. Her iki modelde de, satışlar, çıktı faktörü olarak kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, şirketlerin sürdürülebilir bir şekilde karlarını maksimize ederek, büyüebilmeleri ve geliştirebilmeleri için ana itici güç olarak insan sermayesine ciddi önem vermeleri gerektiği vurgulanmıştır. Bunun için bu sektörde faaliyette bulunan işletmelerin teknoloji ve insan sermayesi yatırımlarının gerektiğini belirlenmiştir.

Li (2011) tarafından yapılan çalışmada, üniversitelerde insan kaynağının etkinliği Veri Zarflama Analizi yöntemi ile değerlendirilmiştir. Bu çalışmada insan sermayesine ilişkin girdi değişkenleri olarak, kütüphane büyüklüğü, tam zamanlı öğretmen sayısı, bilimsel araştırma harcamaları, disiplin seviyesi ve çıktı olarak, mezunların altı ay sonra ortalama geliri ve mezunların ortalama istihdam süresi ele alınmıştır. Bu araştırma sonucunda örnekleme yer alan çoğu üniversitenin teknik etkinliği karşılamadığı ve iyileştirme yapılması gereken alanların fazlaca olduğu ortaya çıkmıştır.

İnsan sermaye ile ilgili, Kong ve Fu (2012) tarafından, yapılan başka bir çalışmada Tayvan'da öğrencilerin mezuniyet sonrası yetenekleri ve performansları değerlendirilmiştir, bu çalışma anket kullanılarak Veri Zarflama

Analizi için bazı kısıtlamalar dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda, devlet okullarının özel okullardan daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir ve mezunların daha iyi performans gösterme ve yeteneklerini geliştirmek için bilişsel ve psikolojik konulara daha fazla dikkat gösterilmesini önerilmiştir .

Kumarasinghe, Edirisinghe ve Patalee (2012) tarafından yapılan araştırmada, Sri Lanka'da Gampaha bölgesinde faaliyette bulunan lateks üretim işletmelerinde insan sermayesinin teknik etkinliğinin ele alınması amaçlanmıştır. Bu amaçla, öncelikle insan sermayesi ile ilişkilendirilen veriler anket yöntemi ile toplanmış, daha sonra Veri Zarflama Analizi yöntemi ile analize tabi tutulmuştur. Elde edilen Bulgulara göre, ele alınan işletmelerde insan sermayesinin teknik verimlilik düzeylerindeki farklılıklardan sorumlu olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgu, ele alınan sektörde insan sermayesinin geliştirilmesinin önemini vurgulamaktadır.

2015 yılında Al-Nasser tarafından Veri Zarflama Analizi ile yapılan çalışmada Irak üniversitelerinde insan sermayesinin yapısının geliştirilmesi ele alınmıştır. Çalışmada, girdi unsurları olarak , öğretim üyesi sayısını, yazarların sayısını ve yaşlarını ve çıktılar ise, yapılmış araştırma sayısı, eğitim kursları ve konferans sayısı saçılmıştır. Araştırma sonucunda, bu araştırmadaki çalışma çerçevesinin ve üniversitede çalışma süresinin genişletilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

Tavakoli, Molavi ve Shirouyehzad (2017) tarafından yapılan başka bir çalışmada, İran'da faaliyet gösteren International Technical Foolad Technic Company işletmesinde insan sermayesi yönetim performansının Veri Zarflama Analizi ile incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, öncelikle işletmenin organizasyonel birimleri karar verme birimleri olarak belirlenmiştir. Daha sonra, insan sermayesini temsilen liderlik uygulamaları, çalışan bağlılığı, bilgiye erişebilirlik, işgücü optimizasyonu ve öğrenme kapasitesi girdi değişkenleri, örgütsel bağlılık ise çıktı değişkeni olarak belirlenmiştir. Veri Zarflama Analizi yöntemi ile yapılan uygulama sonucunda işletmenin gaz ve petrol proses ünitelerinin insan sermaye yönetim performans sıralamasında ilk sırada yer aldığı tespit edilmiştir.

Nourani, Chandran, Kweh ve Lu (2018) tarafından gerçekleştirilen araştırmada Malezya sigortacılık sektörü işletmelerinde insan sermaye, fiziksel sermaye ve yapısal sermaye etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, öncelikle işletmelerin 2005-2012 dönemine ait finansal tablo verileri kullanılarak girdi (personel

giderleri, yönetim giderleri) ve çıktı (kazanılan prim, işletme faaliyetlerinde nakit akışı) unsurları belirlenmiş, daha sonra Veri Zarflama Analizi uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, insan sermayenin etkinliğini artırmak için sigorta şirketlerinin bilgiye dayalı yatırımlarını artırmaları gerektiği tespit edilmiştir.

Bu bölümde, veri zarflama analizi kullanılarak, Ana Metal sektöründe insan sermayesi alanında yapılan çalışmalardan bahsedilmektedir.

Soylu (2020), Borsa İstanbul'da teknoloji sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin entelektüel sermayenin etkinliğini analiz etmiştir. Bu çalışmada, entelektüel sermaye alt bileşenlerine ayrılarak, insan sermayesi, yapısal sermaye ve müşteri sermayesi unsurlarına uygun girdi unsurları (personel sayısı, maddi olmayan duran varlıklar, pazarlama giderleri) ile dönem karı ve hasılat çıktı değişkenleri olarak belirlenmiştir. 2017-2018 yılları arasında veriler kullanılmıştır. Bu çalışma sonucunda bu şirketlerin 2018 yılındaki performansının bir önceki yıla göre daha etkili olduğu ve bu şirketler arasında en iyi performansı (2017), INDES (2018) ve DESPC (2018) şirketlerinin gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca sektörde insan sermayenin daha etkin bir şekilde kullanılabilmesi için teknolojilerin geliştirilmesi gerektiği de tespit edilmiştir.

Ertuğrul ve Işık (2008), ana metal sektöründe faaliyet gösteren ve İMKB 100 endeksinde yer alan işletmelerin mali tablo verilerine dayanarak Veri Zarflama Analizi yöntem ile etkinlik ölçümü yapmayı amaçlamışlardır. 2003-2007 dönemi için gerçekleştirilen çalışmada 13 işletme ele alınmıştır. Çalışmada, iki girdi (aktif ve özsermaye) ve iki çıktı (net satışlar ve net kar) kullanılmıştır. Veri Zarflama Analizi yönteminin uygulanması sonucunda, işletmelerin etkinlik değerleri elde edilmiş ve sonuçlar yorumlanmıştır.

Yalama ve Sayım (2008) tarafından gerçekleştirilen çalışmada imalat sektörü işletmeleri alt sektörlere ayrılarak VZA tekniği ile etkinlik ölçümü yapılmıştır. Bu çalışmada kullanılan 8 girdi ve 2 çıktı değişkeni temel analiz rasyoları arasından seçilmiş ve girdi yönelimli etkinlik analizi yapılmıştır. Metal Ana Sanayi sektörü işletmelerinin etkinlik sonuçlarına göre 13 işletme arasında tam etkinliği sahip olan işletme bulunmamış ve sektörün ortalama etkinlik değeri %82 olarak bulunmuştur.

Aslan (2009) tarafından yapılan çalışmada İstanbul Menkul Kıymetler Borsa'sında Ana Metal endeksinde işlem gören şirketlerin Veri

Zarflama Yöntemi kullanılarak etkinlik ölçümü yapılmıştır. İşletmenin 2008-2009 yıllarına ilişkin çeyreklik finansal verilerini baz alarak hesaplanan 4 finansal rasyo girdi olarak, 2 finansal rasyo ise olarak belirlenmiştir. Çalışmanın uygulama bölümünde örnekleme yer alan işletmelerin girdi yönelimli etkinlikleri Veri Zarflama Analizi yöntemi ile hesaplanmış ve dönemler itibariyle karşılaştırmalar yapılmıştır. Daha sonra, işletmelerin etkinlikleri hisse fiyat değişimleri ile karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda söz konusu yıllarda incelenen şirketlerin etkinlikleri ile karlılıkları arasında yüksek bir ilişki tespit edilememiştir.

Ata ve Yakut (2009) tarafından yapılmış bir başka çalışmada, imalat sektörü işletmelerinin sektörler bazında (Ana Metal sanayi dahil) finansal etkinliklerini incelemek için Veri Zarflama Analizi yöntemi kullanılmıştır. 1996-2006 dönemi verileri ile yapılan bu çalışmada girdi değişkenleri olarak 4 adet finansal oran ve çıktı değişkenleri olarak 6 adet finansal oran kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, bu sektörde daha yüksek verimlilik kapasitesi olduğu tespit edilmiş ve mevcut kapasitenin daha iyi ve düzenli verimliliği için önlemler alınması gerektiği önerilmiştir.

Bakırcı, Shiraz Ve Sattary (2014) tarafından gerçekleştirilen çalışmada Borsa İstanbul'da demir, çelik ve metal endüstrisinde faaliyette bulunan işletmelerin finansal performanslarının Veri Zarflama Analizi ve TOPSİS yöntemleri kullanılarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri, sektörde faaliyet gösteren 14 işletmenin 2009 – 2011 dönemine ilişkin finansal tablolarından elde edilmiştir. Girdi değişkenleri duran varlıklar ile faaliyet giderleri, çıktı değişkenleri ise satışlar, faaliyet karı ile faaliyet nakit akışı şeklinde belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda dört şirketin tüm yıllarda etkin performans gösterdiği, beş şirketin tüm yıllarda etkin olmadığı ve beş şirketin bazı yıllarda etkin bazı yıllarda ise etkin olmadığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca, 4 en iyi performans gösteren firmalardan arasında hangisinin ilk sırada olduğunu kontrol etmek için süper etkinlik modeli kullanılmış ve EREGL firmasının en iyi performansa sahip olduğu belirlenmiştir

Kara ve Erkan (2016) tarafından yapılan çalışmada demir-çelik sektöründe verimlilik değeri ile bu sanayinin ihracatındaki karşılaştırmalı avantajını Veri Zarflama Analiz yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Çalışmada 2000-2009

döneme ait, girdi değişkenleri olarak, işletmenin toplam çalışan sayısı ve sermaye, çıktı değişkeni ise üretim miktarı şeklinde belirlenmiştir. Yapılan analiz sonucunda, Sanayide hammadde bağımlılığını azaltması, endüstriyel verimliliği artırmak için teknolojik yenilikler yapılmasını, daha yüksek oranda eğitilmiş çalışanlara gerektiren faaliyetlere öncelik verilmesi ve yerli yatırımın teşvik edilmesi önerilmiştir.

Özcan ve Anıl (2017) tarafından yapılan araştırmada Türkiye'deki en büyük 500 şirket arasında yer alan demir çelik sanayi firmalarının etkinlik performansları Veri Zarflama Analiz yöntemini kullanılarak değerlendirilmiştir. 2013-2015 döneminin ele alındığı çalışmada 13 işletme incelenmiştir. Finansal tablo verilerine dayalı olarak aktif toplamı, özkaynak ve çalışan sayısı girdi değişkenleri olarak, net satışlar, FVÖK ve ihracat tutarı çıktı unsurları şeklinde analize dahil edilmiştir. Bu araştırma sonucunda, ele alınan dönemde bir şirketin tüm yıllarda etkin performans gösterdiği tespit edilmiştir.

2019 yılında Karaman tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Borsa İstanbul'a kote ana metal sanayi sektöründeki şirketlerin 5 yıllık dönemde (2014-2018) maliyet ve kar performanslarını incelemek için Veri Zarflama Analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada finansal tablolar aracılığıyla finansal rasyolar hesaplanmış ve dört adet rasyo girdi unsuru olarak, 2 rasyo ise çıktı unsuru olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda 2014 ve 2015 mali krizinin, Çin ve Rusya'nın uyguladığı politikalar ve bazı komşu ülkelerin uyguladığı düşük fiyatların, talebi azalttığı ve Türk demir çelik sektöründe derin kayıplara yol açtığı tespit edilmiştir. Ancak olumlu gelişmelerden dolayı ve 2016 yılında bu sektöre yönelik artan talep ile birlikte bu sektörde daha rekabetçi bir yapıya sahip olmuştur.

Yılmaz (2019) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, ana metal sektöründe faaliyet gösteren firmaların işgücü verimliliğini etkileyen faktörler incelenmiştir. Bu araştırma sonucunda bölgesel faktörün işgücü verimliliğinde önemli bir rol oynamadığı tespit edilmiştir. Bu çalışmaya göre, işletmeler, çalışanların verimliliğini artırmak için, Ar-Ge çalışmaları ve maddi olmayan yatırımlar yapmaya teşvik edilmesi gerektiği tespit edilmiştir. Ayrıca, bu şirketlerin yabancı yatırım ve ihracatı artırmak için teşvik edilmesi gerektiğini de öne sürmüştür.

Şengül (2020) tarafından yapılan çalışmada BİST100 endeksinde yer alan Ana Metal şirketlerinin finansal performansları Veri Zarflama Analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışma kapsamına alınan 17 işletmenin 2010-2018 dönemine ait finansal tablolarından hesaplanan rasyolardan dört girdi (likidite oranı, cari oran, toplam borç/özkaynak, toplam aktifler) ve dört çıktı (net kar marjı, özkaynak karlılığı, net gelir ve Tobin Q) unsuru belirlenmiştir. Yapılan analiz sonucunda ele alınan dönemde etkinlik değerlerin düştüğü tespit edilmiştir.

Yayla ve Özer (2021) tarafından yapılan araştırmada, Borsa İstanbul'nun en yüksek işlem hacmine sahip 100 işletmenin (BIST100) faaliyetini analiz ederek, Covid-19 salgınının bu işletmelerin etkinliğine etkisi analiz edilmiştir. Bu çalışmada 2018, 2019, 2020 yıllarının ilk 6 aylık malı tabloları ele alınarak Veri Zarflama Analizi ile incelenmiştir. Finansal tablo verilerine dayalı olarak ödenmiş sermaye, brüt çalışma sermayesi, faaliyet giderleri girdi değişkenleri olarak, dönem net kârı, faaliyet kârı, net kâr marjı çıktı unsurları şeklinde analize dahil edilmiştir. Bu çalışma sonucunda Covid-19 salgın sürecinin bazı sektörlerin ve şirketlerin etkinlik üzerinde olumsuz önemli bir etkisi olduğu tespit edilmiştir.

3.2. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Günümüz dünyasında insan sermayesinin etkinliği, işletmelerin faaliyetlerinin devamlılığında önemli bir rol oynamaktadır. Zenginliğin ana kaynağı maddi varlıklar değil, insanın fikirleri, deneyimleri, duyguları ve yaratıcılığıdır. Bu da işletmelerin sürekli olarak bu alana yatırım yaparak yüksek katma değer yaratmaya çalıştıkları anlamına gelmektedir.

Bu çalışmanın amacı, işletmelerde insan sermayesi etkinliğini araştırmaktır. Bu doğrultuda, Borsa İstanbul'da işlem gören Ana Metal sektörü işletmelerinin 2016-2020 dönemine ilişkin verilerini kullanarak, işletmelerin insan sermayesi etkinliklerinin ölçülmesi ve yıllar itibariyle etkinliklerinin karşılaştırılması yapılması amaçlanmıştır.

Borsa İstanbul'da Ana Metal Endeksinde işlem gören bazı işletmelerin finansal raporlarında çalışmanın kapsadığı dönemde bazı yıllarda personel giderleri verilerine ulaşılamadığından ya da bu verinin farklı formatta raporlandığından, verilerine tüm yıllarda eksiz ulaşılabilen 14 işletme çalışmaya dahil edilmiş ve analiz 5

yıllık (2016-2020) bir dönem için gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamına alınan işletmeler tablo 7’de görülmektedir.

Tablo 7. Analiz Kapsamında Yer Alan İşletmeler

KISALTMA	Şirket Adı
BRSAN	BORUSAN MANNESMANN BORU SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
BURCE	BURÇELİK BURSA ÇELİK DÖKÜM SANAYİİ A.Ş.
BURVA	BURÇELİK VANA SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
CELHA	ÇELİK HALAT VE TEL SANAYİİ A.Ş.
CEMAS	ÇEMAŞ DÖKÜM SANAYİ A.Ş.
CEMTS	ÇEMTAŞ ÇELİK MAKİNA SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
CUSAN	ÇUHADAROĞLU METAL SANAYİ VE PAZARLAMA A.Ş.
DMSAS	DEMİSAŞ DÖKÜM EMAYE MAMÜLLERİ SANAYİ A.Ş.
DOKTA	DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK TİCARET VE SANAYİ A.Ş.
ISDMR	İSKENDERUN DEMİR VE ÇELİK A.Ş.
EREGL	EREĞLİ DEMİR VE ÇELİK FABRİKALARI T.A.Ş.
IZDMC	İZMİR DEMİR ÇELİK SANAYİ A.Ş.
KRDMA	KARDEMİR KARABÜK DEMİR ÇELİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
TUCLK	TUĞÇELİK ALÜMİNYUM VE METAL MAMÜLLERİ SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

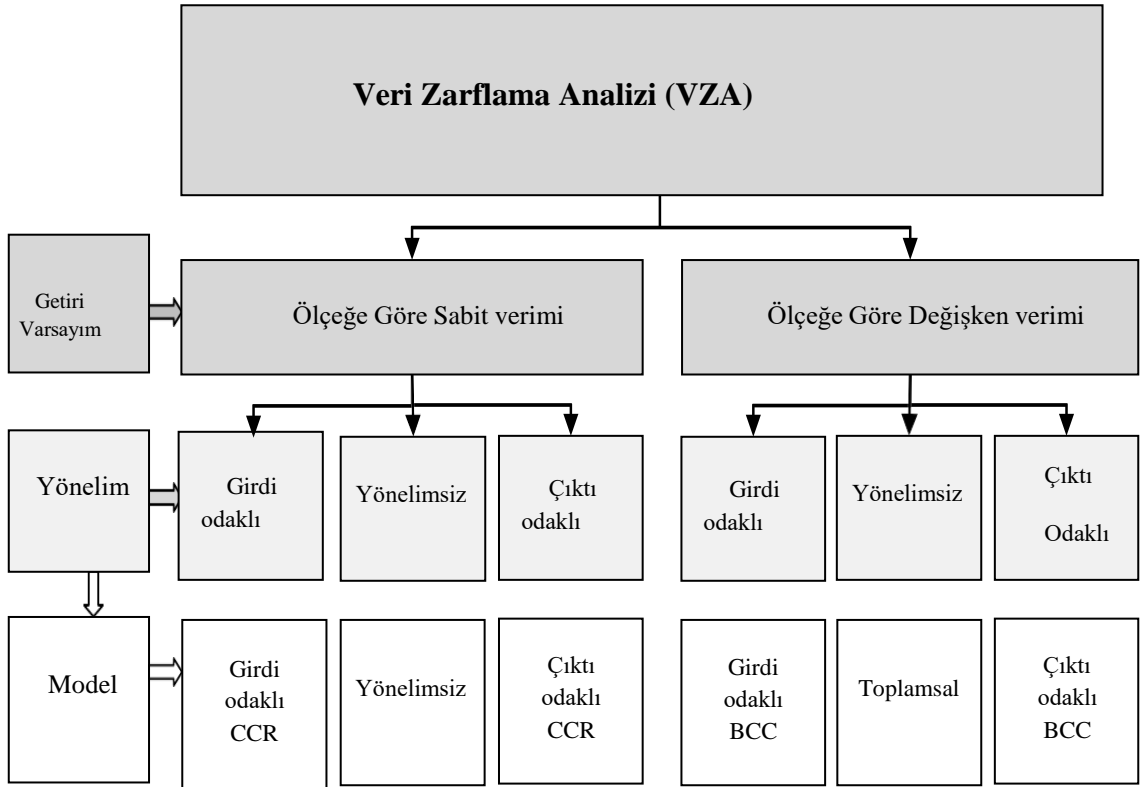
Kaynak: KAP (2020), Kamuyu Aydınlatma Platformu, *Bist Metal Ana* <https://www.kap.org.tr/tr/Endeksler>, (Erişim Tarihi:24.03.2021)

3.3. Çalışmanın Yöntemi ve Veriler

Bu araştırmada, Borsa İstanbul ana metal sektöründe benzer yapıya sahip karar verme birimlerinin(KVB) etkinliğini ölçmek için doğrusal programlamaya dayalı parametrik olmayan veri zarflama analiz modeli, etkinlik ölçüm tekniği kullanılmıştır. Şirketlerin 2016-2020 dönemini kapsayan 5 yıllık Finansal Tablolarından yararlanılarak girdi ve çıktı değişkenleri belirlenmiştir. İşletmelerin verileri, Kamuya Aydınlatma Platformu (KAP) internet sitesinden elde edilmiştir. VZA, bir şirketin veya kuruluşun performansını girdi ve çıktılarına uygulanan boyutları karşılaştırarak

ölçen parametrik olmayan bir yöntemdir. Bu programın sonucunda Kuruluşlar etkin ve etkin olmayan gruplara ayrılmaktadır. Bu yöntemle bir şirketin etkin bir faaliyette bulunup bulunmadığı kontrol edilecektir. Bu çalışmada, CCR ve BBC'nin girdi modeli kullanılarak etkin ve etkin olmayan firmaların etkinliğini belirlenip ve aktif olmayan firmalar için önerilerde bulunmuştur. Ayrıca bu etkin olmayan firmalar için etkin olanları benzeterek referansta bulunmuştur. Bu yöntem(VZA) iki temel modele (CCR, BCC) ayrılmaktadır.

Araştırmanın alanı ve kullanılacak varsayımlar hangi modelin kullanılmasını belirlemektedir (Özden, 2008, s. 170). Şekil, VZA'nın nasıl iki ana gruba ayrıldığını göstermektedir.



Kaynak. (Özden, 2008, s. 170)

Şekil 1. Veri Zarflama Analizi Modeller.

CCR Modeli:

CCR modeli ilk olarak 1978'de Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından, geliştirilmesiyle çok girdi ve çıktı birimlerin etkinliğini ölçmek için tasarlanmıştır. Diğer bir ifade ile CCR, her bir DMU sayısı için birden çok girdi ve çıktıyı tek bir nokta

ölçeğine dönüştürme tekniğidir. Bu model, ölçeğin sabit olduğunu varsayarak karar birimlerinin etkinlik puanlarını hesaplar. Girdi odaklı CCR modeli ve çıktı odaklı CCR modeli aynı zarflama seviyesini sağlarken, her iki yöntemde de verimsiz sınır karar verme birimlerinin farklı tahminleri yapılmaktadır. Girdi odaklı CCR modelinde etkin sonuçlar sağlayan bir karar birimi, çıktı odaklı karar verme biriminde de etkilidir (Charnes vd., 1997).

CCR girdiye yönelik Matematiksel modeli aşağıdaki gibidir (Behdioğlu & Özcan, 2009)

$$E_K = \text{Min } \alpha - \varepsilon \sum_{i=1}^m S_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^p S_r^+ \quad (1)$$

Aşağıdaki kısıtlar altında

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + S_i^- - \alpha X_{ik} = 0 \quad i=1, \dots, m \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n Y_{ij} \lambda_j - S_r^+ - Y_{rk} = 0 \quad r=1, \dots, p \quad (3)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n; \quad S_i^- \geq 0 \quad i = 1, \dots, m; \quad S_r^+ \geq 0 \quad r = 1, \dots, p \quad (4)$$

Burada:

E_k = Karar biriminin etkinliği

X_{ij} = j karar biriminin i girdisi

X_{ik} = k karar biriminin i girdisi

Y_{ij} = j karar biriminin i çıktısı

Y_{rk} = k karar biriminin r çıktısı

S_i^- = k karar biriminin, i girdisine ait atıl değer

S_r^+ = k karar biriminin, r çıktısına ait atıl değer

$\lambda_j = j$ karar biriminin aldığı yoğunluk değeri

$\epsilon =$ oldukça küçük pozitif bir sayı

$n =$ karar birimin sayısı

$p =$ çıktı sayısı

$m =$ girdi sayısı

$\alpha =$ Büzülme birimi, k karar biriminin girdilerine uygulayabileceği en az miktarını belirleme

Karar verme biriminin etkin olduğunu varsayarsak formül bu şekilde olacaktır.

$$\alpha = 1, \quad S_i^- = 0, \quad \lambda_k = 1, \quad E_k = 1$$

Karar verme birimlerinin etkin olmadığı durumlarda büzülme katsayısı 1'in altında bir değer alacak ve kuramsal karar birimlerin yoğunluk değerleri 0'dan büyük olacaktır. Referans kümesinde bulunan kuramsal birimin hesaplanma yöntemi ise aşağıdaki gibidir (Behdioğlu & Özcan, 2009).

$$X^{KB} = \sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j \quad ya \ da \quad X^{KB} = \alpha X^K - s_i^- \quad (5)$$

$$Y^{KB} = \sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j \quad ya \ da \quad Y^{KB} = Y^K + s_r^+ \quad (6)$$

Bu modelin amaç fonksiyonu, bir karar verme biriminin belirli bir çıktı düzeyi ile etkin bir şekilde çalışması durumunda girdilerini ne kadar azaltabileceğini belirtmektedir.

BCC Modeli:

Banker, Charnes, Cooper, 1984 yılında, değişken ölçek getirilere sahip olan birimlerin etkinliğini ölçmek için bir model geliştirmişlerdir. CCR modeli, tüm KVB'lerin sabit bir ölçekte, yani optimal olarak çalıştığı varsayımıyla birimlerin toplam görelî getirilerini hesaplamaktadır. Ancak, Gerçek hayatta, ölçek sistemleri farklı verimliliklerde bulunmaktadır (Özden, 2008). Girdi odaklı BCC modelinin amacı, girdilerin orantılı azalması boyunca sınır yönünde maksimum hareket iken çıktı odaklı BCC modelleri, çıktılarda orantılı bir artış ile sınır yönünde maksimum hareketi hedef almaktadır. Diğer bir ifade ile, girdiye yönelik BCC modelinde girdileri orantılı olarak minimize etmeye çalışırken, çıktıya yönelik BCC modelinde çıktıları orantılı olarak maksimize etmeyi söz konusudur (Behdioğlu ve Özcan, 2009).

Girdi yönelimli BCC modelinin matematiksel ifadesi aşağıdaki gibidir.

$$E_k = \text{Min } \alpha - \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^p s_r^+ \quad (7)$$

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + s_i^- - \alpha X_{ik} = 0 \quad i = 1, \dots, m \quad (8)$$

$$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ - Y_{rk} = 0 \quad r = 1, \dots, p \quad (9)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (10)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n; \quad s_i^- \geq 0 \quad i = 1, \dots, m; \quad s_r^+ \geq 0 \quad r = 1, \dots, p \quad (11)$$

Girdi ve Çıktıların Belirlenmesi

VZA'da etkinlik rakamları ölçmek için, işletmelerin birbirine benzeyen aynı stratejik hedeflere sahip olması yani girdi ve çıktıların aynı değişkenlerden seçilmesidir. Veri zarflama analiz programında, seçilen girdi ve çıktı değişkenlerine göre birimlerin bağıl etkinliği belirlenir, bu nedenle bu değişkenlerin seçiminde yeterli özen gösterilmelidir (Savaş, 2015). Bu çalışmada, insan sermayesi etkinliğinin ölçülmesi amaçlandığından, literatürde insan sermayesini temsilen yaygın kullanılan

“personel giderleri” ve “çalışan sayısı” değişkenleri kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan veriler, KAP aracılığıyla şirketlerin 2016-2020 mali tablolarından elde edilmiştir.

VZA, girdi ve çıktıların belirlenmesine ilişkin bazı koşulların yerine getirilmesini gerektirmektedir. Bu koşullar, $n = \text{KVB sayısı}$, $m = \text{girdi sayısı}$, $s = \text{çıkıtı sayısı}$ olduğunda $n+1 > m+s$ ya da $n > 2(m+s)$ şeklinde bir ilişkinin sağlanması gerektiği şeklindedir (Jenkins ve Anderson, 2003, s. 51-61):

Çalışmada, KVB sayısı 14; girdi sayısı 3 ve çıkıtı sayısı 2 olduğundan bu koşulların yerine getirildiği görülmektedir.

Tablo 8. Çalışmada Kullanılan Girdi ve Çıkıtı Değişkenleri

Girdi	Çıkıtı
Personel Giderleri	Vergiden Önceki Kar
Çalışan Sayısı	net satışlar
Toplam Varlıklar	

VZA yönteminin uygulanabilmesi için tüm girdi ve çıkıtı değişkenlerinin pozitif olması gerekmektedir. Ancak, vergiden önceki kar kaleminin bazı işletmeler için negatif olması yöntemin uygulanabilmesini sınırlandırmaktadır. Bu nedenle, aşağıda gösterilen formül aracılığıyla normalleştirme yapılmış ve pozitif değerlere dönüştürülmüştür (Yıldız, 2007).

$$\frac{X_{rj} - X_{jmin}}{X_{jmax} - X_{jmin}}$$

X_{rj} : j karar birimine ait r çıkıtı değeri

X_{jmin} : en küçük r değeri

X_{jmax} : en büyük r değeri

3.4. Çalışmanın Bulguları

Bu bölümde, Borsa İstanbul Ana Metal Endeksinde kote olan işletmelerin insan sermayesi etkinliklerinin veri zarflama analizi sonucunda ulaşılan bulgular

sunulmuş ve yorumlanmıştır. Çalışma kapsamına alınan 14 işletmenin 2016-2020 yılları arasında etkinlik değerleri CCR modeli ve BCC modeli esas alınarak hesaplanmıştır. Bu analizler Excel tabanlı DEA Frontier uygulamasını kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bu işlemde elde edilen değerler aşağıdaki tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9. Çalışma Kapsamına Alınan İşletmelerin 2016-2020 Yıllarına İlişkin Etkinlik Değerleri (CCR ve BCC Modeli)

Şirketler	2016		2017		2018		2019		2020	
	CCR	BCC	CCR	BCC	CCR	BCC	CCR	BCC	CCR	BCC
BR SAN	0,984	0,988	0,843	0,844	0,826	0,828	0,794	0,796	0,651	0,652
BURCE	0,534	0,535	0,576	1,000	0,615	1,000	1,000	1,000	0,313	0,377
BURVA	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
CELHA	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,793	1,000
CEMAS	0,388	0,391	0,434	0,436	0,294	0,294	0,350	0,351	0,247	0,299
CEM TS	1,000	1,000	0,961	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,850	1,000
CUSAN	0,640	1,000	0,657	0,713	0,563	0,563	0,884	0,917	0,518	0,706
DMSAS	0,776	0,839	0,792	0,871	0,786	0,797	0,943	0,982	0,618	0,821
DOKTA	0,711	1,000	0,732	1,000	0,582	0,619	0,619	0,790	0,417	0,586
EREGL	0,773	1,000	0,804	1,000	0,762	1,000	0,735	1,000	0,817	1,000
ISDMR	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
IZDMC	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
KRDMA	0,539	0,576	0,594	0,642	0,538	0,732	0,626	0,748	0,593	0,853
TUCLK	0,598	0,656	0,519	0,557	0,505	0,506	0,692	0,705	0,627	0,630
Etkin olan	5	8	4	8	5	7	6	7	3	6
Etkin olmayan	9	6	10	6	9	7	8	7	11	8
Ortalama	0,782	0,856	0,779	0,862	0,748	0,810	0,832	0,878	0,675	0,780

Tablo 9’da analize tabi tutulan işletmelerin CCR ve BCC modeline göre hesaplanan etkinlik değerleri yer almaktadır. Tablo sonuçları incelendiğinde Araştırma kapsamına alınan 14 işletmeden üçünün (BURVA, ISDMR ve IZDMC) her iki modele göre de tüm yıllarda etkin olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle, analiz yapılan dönemde bu işletmelerin teknik etkinliği (BCC) ve toplam etkinliği (CCR) açısından etkin oldukları ve insan sermayesini etkin kullandıkları ortaya çıkmıştır.

İşletmelerin 2016 yılı etkinlik değerleri incelendiğinde CCR modeline göre 14 işletmeden 5’inin etkin olduğu (BURVA, CELHA, CEMTS, ISDMR, IZDMC)

BCC modeline göre ise 8 işletmenin) BURVA, CELHA, CEMTS, CUSAN, DOKTA EREGL, ISDMR, IZDMC) etkin olduğu görülmektedir. Etkin olduğu belirlenen işletmelerin insan sermayesini verimli kullandığı şeklinde yorumlanabilmektedir. 2016 yılı CCR modeli etkinlik değerlerinin ortalaması 0,782 ,BCC modeli etkinlik değerlerinin ortalaması ise 0,856 olarak hesaplanmıştır.

İşletmelerin 2017 yılı etkinlik değerleri incelendiğinde CCR modeline göre 14 işletmeden 4'ünün etkin olduğu (BURVA, CELHA , ISDMR, IZDMC), BCC modeline göre ise 8 işletmenin (BURVA, CELHA, CEMTS, DOKTA EREGL, ISDMR, IZDMC) etkin olduğu görülmektedir. Etkin olduğu belirlenen işletmelerin insan sermayesini etkin ve yüksek performanslı kullandığı şeklinde yorumlanabilmektedir. 2017 yılına ilişkin CCR ve BCC modeli ortalama etkinlik değerleri ise sırasıyla 0,779 ve 0,862 olarak hesaplanmıştır.

İşletmelerin 2018 yılı etkinlik değerleri incelendiğinde CCR modeline göre 14 işletmeden 5'inin etkin olduğu (BURVA, CELHA CEMTS , ISDMR, IZDMC) BCC modeline göre ise 7 işletmenin (BURVA, CELHA, CEMTS, EREGL, ISDMR, IZDMC) etkin olduğu görülmektedir. Etkin olduğu belirlenen işletmelerin insan sermayesini etkin şekilde kullandığı şeklinde yorumlanabilmektedir. Ortalama CCR ve BCC etkinlik değerleri ise sırasıyla 0,748 ve 0,810 olarak hesaplanmıştır.

İşletmelerin 2019 yılı etkinlik değerleri incelendiğinde CCR modeline göre 14 işletmeden 6'sının etkin olduğu (BURVA, CELHA CEMTS , ISDMR, IZDMC) BCC modeline göre ise 7 işletmenin (BURVA, CELHA, CEMTS, EREGL, ISDMR, IZDMC) etkin olduğu görülmektedir. Bu bulgular, etkin işletmelerde çalışma kapsamında yer alan diğer işletmelere göre insan sermayesinin verimli kullanıldığını ortaya koymaktadır. insan sermayesini verimli kullandığı şeklinde yorumlanabilmektedir. Ortalama CCR ve BCC etkinlik değerleri ise sırasıyla 0,832 ve 0,878 olarak hesaplanmıştır.

İşletmelerin 2020 yılı etkinlik değerleri incelendiğinde CCR modeline göre 14 işletmeden 3'u etkin olduğu (BURVA, ISDMR, IZDMC) BCC modeline göre ise 6 işletmenin (BURVA, CELHA, CEMTS, EREGL, ISDMR, IZDMC) etkin olduğu görülmektedir. Etkin olduğu belirlenen işletmelerin

insan sermayesini verimli kullandığı şeklinde yorumlanabilmektedir. Ortalama CCR ve BCC etkinlik değerleri ise sırasıyla 0,675 ve 0,780 olarak hesaplanmıştır.

BCC modeli uygulanması sonucunda elde edilen değerler incelendiğinde 14 işletmeden 6'sının (BURVA, CELHA, CEMTS, EREGL, ISDMR ve IZDMC) tüm yıllarda etkin olduğu görülmektedir.

İşletmelerin 2016-2020 yılları arasındaki ortalama CCR etkinliğini incelendiğinde bu değer 2016 yılında %78, 2017 yılında %78, 2018 yılında %75 olarak gerçekleştiği ve 2019 yılında artış göstererek % 83'e ulaştığı görülmüştür. Bu bulgu, analiz kapsamına alınan işletmelerde insan sermayesinin en etkin kullanıldığı yıl 2019 yılı olduğunu göstermektedir. İşletmelerin ortalama CCR etkinliği 2020'de %67 olarak hesaplanmıştır. İşletmelerin 2020 yılı ortalama etkinlik değerindeki bu düşüş COVID-19 pandemisinin işletmelerin insan sermayesi üzerindeki olumsuz etkilerini ortaya koymaktadır.

İşletmelerin 2016-2020 yılları arasındaki ortalama BCC etkinliğini incelendiğinde bu değer 2016 yılında %86, 2017 yılında %87, 2018 yılında %81, 2019 yılında % 88 ve 2020 yılında %78 bulunmuştur. Bu bulgular sonucunda, BCC etkinliği sonuçlarına göre işletmelerin insan sermayesini 2019 yılında en etkin kullandığı, en düşük performansın ise COVID-19 pandemisinin etkili olduğu, 2020 yılında gösterdiği ortaya çıkmıştır.

Veri zarflama analizi yapılırken ideal performansa sahip olan işletmeler ile yeterince iyi performans göstermeyen işletmeler ile arasında ayırım yapmak mümkündür. Bu durumda, referansı gösterilme sayıları daha yüksek olan işletmeler diğer işletmelere örnek olabilmektedir. Tablo 10'da, 2016 yılında, BCC modeline göre etkin olmayan işletmeler için "referans kümesi" ve ağırlık oranları gösterilmektedir.

Tablo 10. 2016 Yılında BCC Etkin Olmayan İşletmeler İçin Referans Gösterilen işletmeler ve Ağırlıkları

İşletmeler	Referans olan/gösterilen işletmeler ve Ağırlıkları	Referans Sayıları
BRSAN	0,619 BURVA 0,263 ISDMR 0,119 IZDMC	0
BURCE	0,741 BURVA 0,250 CELHA 0,009 CEMTS	0
BURVA	1,000 BURVA	5
CELHA	1,000 CELHA	3
CEMAS	0,727 BURVA 0,256 CEMTS 0,017 IZDMC	0
CEMTS	1,000 CEMTS	5
CUSAN	1,000 CUSAN	2
DMSAS	0,732 CELHA 0,268 CEMTS	0
DOKTA	1,000 DOKTA	1
EREGL	1,000 EREGL	1
ISDMR	1,000 ISDMR	4
IZDMC	1,000 IZDMC	4
KRDMA	0,030 ISDMR 0,970 IZDMC	0
TUCLK	0,797 BURVA 0,187 CEMTS 0,013 CUSAN 0,003 ISDMR	0

Tablo 10'u incelediğinde BURVA ve CEMTS işletmelerinin diğer etkin olmayan işletmeler için en fazla referansa (5kez) gösterildiği tespit edilmiştir. Ayrıca ISDMR, IZDMC dört kez ve CELHA üç kez Referans gösterilmiş olup, diğer işletmelere daha iyi performans için iyi örnekler olarak gösterilmiştir. Örneğin, BRSAN işletmesinin etkin olabilmesi için BURVA, ISDMR ve IZDMC işletmelerini kendisine referans alması gerekmektedir. Tablo 11, 2017 yılında referans alınan işletmeler, referans olan sayısı ve referansların ağırlığını içermektedir.

Tablo 11. 2017 Yılında BCC Modeline Göre Etkin Olmayan İşletmeler İçin Referans işletmeler ve Ağırlıkları

İşletmeler	Referans olan/gösterilen işletmeler ve Ağırlıkları	Referans Sayıları
BRSAN	0,578 BURVA 0,206 ISDMR 0,216 IZDMC	0
BURCE	1,000 BURCE	1
BURVA	1,000 BURVA	4
CELHA	1,000 CELHA	5
CEMAS	0,723 BURVA 0,250 CELHA 0,027 IZDMC	0
CEMTS	1,000 CEMTS	2
CUSAN	0,986 CELHA 0,014 IZDMC	0
DMSAS	0,983 CELHA 0,017 IZDMC	0
DOKTA	1,000 DOKTA	1
EREGL	1,000 EREGL	1
ISDMR	1,000 ISDMR	3
IZDMC	1,000 IZDMC	7
KRDMA	0,130 ISDMR 0,870 IZDMC	0
TUCLK	0,829 BURVA 0,142 CELHA 0,007 CEMTS 0,022 IZDMC	0

Tablo 11'e 2017 yılında referans alınan işletmeleri incelendiğinde IZDMC işletmesinin yedi kez, CELHA beş kez ve BURVA dört kere referans alınma sayılarına sahip olduğu görülmektedir. Örnek olarak BRSAN etkin olabilmesi için BURVA (%57), ISDMR (%20) ve IZDMC (%21) oranında işletmelerini referans alması gerekmektedir. Benzer şekilde, diğer etkin olmayan işletmeler için referans oranları belirlenmiştir.

Tablo 12'ye bakıldığında, 2018 yılında etkin olmayan ekonomik birimler için de referans karar birimleri belirlenmiştir.

Tablo 12. 2018 Yılında BCC Modeline Göre Etkin Olmayan İşletmeler İçin Referans İşletmeler ve Ağırlıkları

İşletmeler	Referans olan/gösterilen işletmeler ve Ağırlıkları			Referans Sayıları
BRSAN	0,496 BURVA	0,224 ISDMR	0,281 IZDMC	0
BURCE	1,000 BURCE			1
BURVA	1,000 BURVA			5
CELHA	1,000 CELHA			4
CEMAS	0,741 BURVA	0,152 CELHA	0,107 CEMTS	0
CEMTS	1,000 CEMTS			7
CUSAN	0,182 BURVA	0,780 CELHA	0,038 CEMTS	0
DMSAS	0,876 CELHA	0,124 CEMTS		0
DOKTA	0,894 CEMTS	0,000 ISDMR	0,105 IZDMC	0
EREGL	1,000 EREGL			1
ISDMR	1,000 ISDMR			4
IZDMC	1,000 IZDMC			4
KRDMA	0,365 CEMTS	0,209 ISDMR	0,426 IZDMC	0
TUCLK	0,810 BURVA	0,004 CELHA	0,186 CEMTS	0

Tablo 12'de 2018 yılında ait referans gösterilen işletmeler ve referans ağırlıkları yer almaktadır. Tablo bilgilerine göre etkin işletmeler arasından en fazla referans gösterilme sayısına sahip CEMTS (7 kez) olmuştur. Diğer etkin işletmeler arasından BURVA (5 kez), CELHA, ISDMR ve IZDMC 4'er kez ve EREGL (1 kez) referans gösterilmiştir. Örnek verilecek olursa, etkin bulunmayan CEMAS işletmesi referans kümesinde bulunan BURVA firmasını %74, CELHA'yı %15, CEMTS'ı %10 oranında girdilerinde iyileştirme yaparak etkin hale gelebilir.

Tablo 13. 2019 Yılında BCC Modeline Göre Etkin Olmayan İşletmeler İçin Referans işletmeler ve Ağırlıkları

İşletmeler	Referans olan/gösterilen işletmeler ve Ağırlıkları	Referans Sayıları
BRSAN	0,470 BURVA 0,194 ISDMR 0,336 IZDMC	0
BURCE	1,000 BURCE	2
BURVA	1,000 BURVA	6
CELHA	1,000 CELHA	4
CEMAS	0,758 BURVA 0,081 CELHA 0,160 CEMTS	0
CEMTS	1,000 CEMTS	6
CUSAN	0,242 BURVA 0,467 CELHA 0,291 CEMTS	0
DMSAS	0,240 BURVA 0,399 CELHA 0,361 CEMTS	0
DOKTA	0,943 CEMTS 0,022 ISDMR 0,035 IZDMC	0
EREGL	1,000 EREGL	1
ISDMR	1,000 ISDMR	4
IZDMC	1,000 IZDMC	5
KRDMA	0,159 ISDMR 0,841 IZDMC	0
TUCLK	0,165 BURCE 0,657 BURVA 0,166 CEMTS 0,012 IZDMC	0

Tablo 13'te 2019 yılında BCC modeline göre etkin bulunmayan işletmeler için referans kümeleri, yoğunluk değerleri ile referans gösterilme sayıları yer almaktadır. Tabloya göre BURVA ve CEMTS işletmeleri 6'şar kez referans gösterilme düzeyine sahip olmuştur. Diğer etkin bulunan işletmeler arasından IZDMC 5 kez, CELHA ve ISDMR 4 kez referans gösterilmiştir.

Tablo 14. 2020 Yılında BCC Modeline Göre Etkin Olmayan İşletmeler İçin Referans işletmeler ve Ağırlıkları

İşletmeler	Referans olan/gösterilen işletmeler ve Ağırlıkları	Referans Sayıları
BRSAN	0,616 BURVA 0,146 ISDMR 0,238 IZDMC	0
BURCE	0,869 BURVA 0,115 CELHA 0,015 CEMTS 0,000 IZDMC	0
BURVA	1,000 BURVA	7
CELHA	1,000 CELHA	4
CEMAS	0,841 BURVA 0,153 CEMTS 0,002 ISDMR 0,004 IZDMC	0
CEMTS	1,000 CEMTS	7
CUSAN	0,326 BURVA 0,444 CELHA 0,230 CEMTS	0
DMSAS	0,068 BURVA 0,771 CELHA 0,161 CEMTS	0
DOKTA	0,880 CEMTS 0,001 ISDMR 0,118 IZDMC	0
EREGL	1,000 EREGL	2
ISDMR	1,000 ISDMR	6
IZDMC	1,000 IZDMC	7
KRDMA	0,069 EREGL 0,038 ISDMR 0,893 IZDMC	0
TUCLK	0,977 BURVA 0,002 CEMTS 0,004 ISDMR 0,016 IZDMC	0

Tablo 14’te 2020 yılına ilişkin referans gösterilen işletmeler incelendiğinde etkin bulunan BURVA, CELHA, CEMTS, EREGL, ISDMR ve IZDMC işletmelerinin referansları da kendileri olduğu görülmektedir. Etkin işletmeler arasından BURVA, IZDMC ve CEMTS 7’şer kez, ISDMR 6 kez ve CELHA 4 kez etkin olmayan işletmelere referans gösterildiği görülmektedir. Örnek olarak, etkin olmayan BURCE firmanın etkin hale gelebilmesi için tabloda referans kümesinde yer alan BURVA, CELHA, CEMTS ve IZDMC işletmelerini ve yoğunluk değerlerini dikkate alarak girdilerinde iyileştirme yapmaları mümkündür.

Veri Zarflama Analizi %100 etkinlik puanına sahip işletmeleri gösterirken, etkin olmayan işletmeler için de yapması gereken potansiyel iyileştirme yüzdelerini de belirlemektedir. Potansiyel iyileştirme oranları etkin olmayan işletmelerin girdilerini etkin olan işletmelere göre ne kadar olması gerektiğini göstermektedir Tablo 15’te BCC modeline göre etkinsiz bulunan BRSAN, BURCE, CEMAS, DMSAS, KRDMA ve TUCLK işletmeleri için potansiyel iyileştirme yüzdeleri yer almaktadır.

Tablo 15. 2016 Yılında BCC Modeline Göre Etkin Olmayan İşletmelerin Potansiyel İyileştirme Oranları

İşletmeler	Girdiler			Çıktılar	
	Personel Giderleri	Çalışan Sayısı	Toplam Varlıklar	Vergi öncesi Kar	Net Satışlar
BRSAN	-0,04	-0,01	-0,01	0,62	0,00
BURCE	-0,54	-0,46	-0,46	0,01	0,00
CEMAS	-0,62	-0,61	-0,61	0,16	0,00
DMSAS	-0,43	-0,45	-0,16	0,16	0,00
KRDMA	-0,59	-0,51	-0,42	0,00	0,00
TUCLK	-0,34	-0,57	-0,34	0,00	0,00

Tablo 15’e göre BRSAN işletmesi, personel giderlerini %4, çalışan sayısını %1, aktif toplamını %1 oranında azalarak, vergi öncesi karını da %62 artırarak referans kümesinde yer alan işletmeler gibi etkin hale gelebilecektir.

2016 yılı iyileştirme oranlarına bakıldığında personel giderleri bakımından en düşük iyileştirme oranına sahip işletmenin BRSAN (%4), en yüksek oranın ise CEMAS (%62) olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde, sonuçlar çalışan sayısı

bakımdan incelendiğinde BRSAN ve CEMAS işletmelerinin, sırasıyla en düşük ve en yüksek potansiyel iyileştirme oranına sahip işletmeler olarak öne çıktığı tespit edilmektedir.

Tablo 16. 2017 Yılında BCC Modeline Göre Etkin Olmayan İşletmelerin Potansiyel İyileştirme Oranları

İşletmeler	Girdiler			Çıktılar	
	Personel Giderleri	Çalışan Sayısı	Toplam Varlıklar	Vergi öncesi Kar	Net Satışlar
BRSAN	-0,33	-0,16	-0,16	1,39	0,00
CEMAS	-0,71	-0,56	-0,56	0,00	0,00
CUSAN	-0,46	-0,43	-0,29	0,07	0,00
DMSAS	-0,36	-0,33	-0,13	0,15	0,00
KRDMA	-0,41	-0,46	-0,36	0,70	0,00
TUCLK	-0,44	-0,58	-0,44	0,00	0,00

Tablo 16’da 2017 yılında BCC modeline göre etkin olmayan BRSAN, CEMAS, CUSAN, DMSAS, KRDMA ve TUCLK işletmelerinin potansiyel iyileştirme oranları gösterilmektedir.

2017 yılı iyileştirme oranlarına bakıldığında personel giderleri bakımından en düşük iyileştirme oranına sahip işletmenin BRSAN (%33), en yüksek oranın ise CEMAS (%71) olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde, sonuçlar çalışan sayısı bakımından incelendiğinde BRSAN ve CEMAS işletmelerinin, sırasıyla en düşük ve en yüksek (%16 ve %56) potansiyel iyileştirme oranına sahip işletmeler olarak öne çıktığı tespit edilmektedir. Örnek olarak DMSAS işletmesi personel giderlerini %36, çalışan sayısını %33 ve toplam varlıklarını %13 azaltarak ve vergi öncesi karını %15 geliştirerek referans aldığı işletmelere benzer miktarda etkin olabilecektir.

Tablo 17. 2018 Yılında BCC Modeline Göre Etkin Olmayan İşletmelerin Potansiyel İyileştirme Oranları

İşletmeler	Girdiler			Çıktılar	
	Personel Giderleri	Çalışan Sayısı	Toplam Varlıklar	Vergi öncesi Kar	Net Satışlar
BRSAN	-0,41	-0,17	-0,17	0,96	0,00
CEMAS	-0,71	-0,74	-0,71	0,12	0,00
CUSAN	-0,44	-0,47	-0,44	0,06	0,00
DMSAS	-0,35	-0,35	-0,20	0,00	0,00
DOKTA	-0,70	-0,73	-0,38	0,00	0,00
KRDMA	-0,47	-0,54	-0,27	0,00	0,00
TUCLK	-0,49	-0,67	-0,49	0,08	0,00

Tablo 17’de 2018 yılına ilişkin analiz sonuçlarına göre BCC etkin olmayan 7 işletmenin (BRSAN, CEMAS, CUSAN, DMSAS, DOKTA, KRDMA ve TUCLK) potansiyel iyileştirme oranları yer almaktadır. İşletmelerin potansiyel iyileştirme oranları personel giderleri bakımından incelendiğinde personel giderleri bakımından en düşük iyileştirme oranına sahip işletmenin DMSAS (%35), en yüksek oranın ise CEMAS (%71) olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde, sonuçlar çalışan sayısı bakımdan incelendiğinde BRSAN ve CEMAS işletmelerinin, sırasıyla en düşük ve en yüksek (%17 ve %74) potansiyel iyileştirme oranına sahip işletmeler olarak öne çıktığı tespit edilmektedir. Örnek olarak KRDMA işletmesi personel giderlerini %47, çalışan sayısını %54 ve toplam varlıklarını %27 azaltarak referans aldığı işletmelere benzer miktarda etkin olabilecektir.

Tablo 18. 2019 Yılında BCC Modeline Göre Etkin Olmayan İşletmelerin Potansiyel İyileştirme Oranları

İşletmeler	Girdiler			Çıktılar	
	Personel Giderleri	Çalışan Sayısı	Toplam Varlıklar	Vergi öncesi Kar	Net Satışlar
BRSAN	-0,46	-0,20	-0,20	0,45	0,00
CEMAS	-0,65	-0,69	-0,65	0,05	0,00
CUSAN	-0,35	-0,47	-0,08	0,00	0,00
DMSAS	-0,42	-0,48	-0,02	0,00	0,00
DOKTA	-0,68	-0,73	-0,21	0,00	0,00
KRDMA	-0,52	-0,51	-0,25	0,02	0,00
TUCLK	-0,30	-0,50	-0,30	0,00	0,00

Tablo 18’de 2019 yılı etkinlik analizi sonucunda etkin olmadığı tespit edilen 7 işletmenin (BRSAN, CEMAS, CUSAN, DMSAS, DOKTA, KRDM A ve TUCLK) potansiyel iyileştirme oranları yer almaktadır. Tablo incelendiğinde personel giderleri bakımından en düşük iyileştirme oranına sahip işletmenin TUCLK (%30), en yüksek oranın ise DOKTA (%68) olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde, sonuçlar çalışan sayısı bakımından incelendiğinde BRSAN ve DOKTA işletmelerinin, sırasıyla en düşük ve en yüksek (%20 ve %73) potansiyel iyileştirme oranına sahip işletmeler olarak öne çıktığı tespit edilmektedir. Örnek olarak TUCLK işletmesi personel giderlerini %30, çalışan sayısını %50 ve toplam varlıklarını %30 azaltarak referans aldığı işletmelere benzer miktarda etkin olabilecektir.

Tablo 19. 2020 Yılında BCC Modeline Göre Etkin Olmayan İşletmelerin Potansiyel İyileştirme Oranları

İşletmeler	Girdiler			Çıktılar	
	Personel Giderleri	Çalışan Sayısı	Toplam Varlıklar	Vergi öncesi Kar	Net Satışlar
BRSAN	-0,51	-0,35	-0,35	0,80	0,00
BURCE	-0,62	-0,67	-0,62	0,00	0,00
CEMAS	-0,70	-0,75	-0,70	0,00	0,00
CUSAN	-0,46	-0,45	-0,29	0,00	0,00
DMSAS	-0,37	-0,38	-0,18	0,00	0,00
DOKTA	-0,68	-0,72	-0,41	0,00	0,00
KRDMA	-0,41	-0,44	-0,15	0,00	0,00
TUCLK	-0,37	-0,77	-0,37	0,00	0,00

Tablo 19’de 2020 yılında BCC modeline göre etkin bulunmayan 8 işletme (BRSAN, BURCE, CEMAS, CUSAN, DMSAS, DOKTA, KRDMA ve TUCLK) için hesaplanan potansiyel iyileştirme oranları yer almaktadır. Tablo incelendiğinde, personel giderleri bakımından en düşük iyileştirme oranına sahip işletmenin DMSAS ve TUCLK (%37), en yüksek oranın ise CEMAS (%70) olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde, sonuçlar çalışan sayısı bakımdan incelendiğinde BRSAN ve TUCLK işletmelerinin, sırasıyla en düşük ve en yüksek (%35 ve %77) potansiyel iyileştirme oranına sahip işletmeler olarak öne çıktığı tespit edilmektedir. Örnek olarak KRDMA işletmesi personel giderlerini %41, çalışan sayısını %44 ve toplam varlıklarını %15 azaltarak referans aldığı işletmelere benzer miktarda etkin olabilecektir.

SONUÇ

İnsanlar, yaşamları boyunca kendilerine yapılan bilinçli yatırımın sonucu olarak faydalı beceriler ve bilgiler edinirler. İnsana yapılan yatırımların sonucu, Zeka, beceri, eğitim, deneyim ve uzmanlığın birleşimi olarak ortaya çıkan insan sermayesi, çalıştıkları işletmelerin değerini büyük miktarda etkilemektedir. Bu nedenle, insan sermayesinin, işletmelerin performansı ve etkinliğinde önemli bir rol oynar. İşletmelerin kıt kaynaklar ile hayatta kalmak için kıyasıya bir rekabet içinde olduğu bir dünyada, performans ve etkinlik analizleri ve gelecek tahminleri önemlidir. Bu noktadan hareketle, bu çalışmada, Ana Metal endeksindeki Borsa İstanbul'da işlem göre Ana Metal sektörü işletmelerinin insan sermayesi etkinliği araştırılmaktadır.

Bu çalışma kapsamında ana metal endeksinde işlem gören 14 işletmenin mali tablolarını veri zarflama analizi yöntemini kullanarak incelenmiştir. Bu çalışma girdiye yönelik değişken getiri (VRS) doğrultusunda BCC modeli kullanarak değerlendirilmiştir. Ek olarak, CCR modeli, ölçeğe göre sabit getiri (CRS) varsayımı ile girdi odaklı modele dayalı olarak da ele alınmaktadır. İşletmelerin verileri Kamu Aydınlatma Platformundan elde edilmiştir. Tüm veriler bu işletmelerin 5 yıllık (2016-2020) mali tablolarını kapsamaktadır. Bu çalışmada veri zarflama analizi kullanılarak, bu işletmelerin göreceli ekonomik etkinliklerinin etkinliği yıllara göre değerlendirilmiştir. Bu uygulama yapısı gereği aynı anda birden fazla girdi ve çıktıya sahip birden fazla işletme değerlendirme ve karşılaştırma olanağı sağlar. Bu çalışmada kullanılan girdiler: personel giderleri, çalışan sayısı ve toplam varlıklar, çıktılar ise vergiden önce kar ve net satışlar şeklinde belirlenmiştir. Minimum girdiye ulaşan işletmeler etkin işletme, minimum girdiye sahip olmayan işletmeler ise etkin olmayan işletme olarak tanımlanmıştır.

Ölçeğe göre değişken getiri (BBC) ve ölçeğe göre sabit getiri (CCR) varsayımıyla her iki araştırma modeline dayalı değerlendirmenin sonuçlarını incelediğimizde, BURVA, ISDMR ve IZDMC işletmelerin her iki modelin de araştırdığımız yıllar içinde etkin olduğu görülmektedir.

CCR modeli çerçevesinde yapılan girdi odaklı analiz sonucunda, 2016 yılında incelenen 14 şirketten 5'inin (BURVA, CELHA, CEMTS, ISDMR, IZDMC) kabul edilebilir bir verimliliğe sahip olduğu ve insan sermayesini etkin kullandığı tespit

edilmiştir. Bu yıl geriye kalan 9 işletme yeterli etkinliğe sahip olmamıştır. 2017 yılında etkin performans gösteren işletme sayısı (BURVA, CELHA, ISDMR, IZDMC) 4'e ulaşmıştır. 2018 yılında, girdiler için ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında, (BURVA, CELHA, CEMTS, ISDMR, IZDMC) işletmeleri etkili olduğunu kanıtlamışlardır. 2019 yılında ise işletme sayısı en üst seviyeye çıkarak (BURVA, BURVA, CELHA, CEMTS, ISDMR, IZDMC) işletmeleri etkin görülmektedir, yani insan sermayelerini en etkin şekilde kullandığını görülmüştür. Ayrıca 2020 yılında bu modele dayalı olarak (BURVA, ISDMR, IZDMC) etkin bir performans sergilemiştir.

BCC modeli çerçevesinde yapılan girdi odaklı analiz sonucunda, 2016 yılında 14 işletmeden 8'inin etkin performansa sahip olduğu, 6'sının ise etkin olmadığı tespit edilmiştir. 2017 yılında etkin ve etkin olmayan işletme sayısı bir önceki yıl ile aynı olup, 8 etkin ve 6 etkin olmayan işletme olduğu tespit edilmiştir. 2018 yılında 7 işletme etkin, 7 işletme ise etkin performansı sergilemiştir. 2019 yılında, bir önceki yılda olduğu gibi, değişken verimlilik varsayıldığında 7 işletme etkin, 7 işletme ise etkin olmamıştır. Ayrıca 2020 yılında 6 etkin işletme belirlenirken 8 işletme ise etkin olmamıştır. 2016 yılında ölçeğe göre değişken getiri varsayılarak, BURVA, CELHA, CEMTS, CUSAN, DOKTA, EREGL, ISDMR ve IZDMC gibi BCC modeli ile etkin durumda olan işletmeler belirlenmiştir. 2017 yılında etkin faaliyet gösteren işletmeler, BURVA, BURVA, CELHA, CEMTS, DOKTA, EREGL, ISDMR ve IZDMC 'dir. 2018 yılında etkin işletmeler sırasında BURVA, BURVA, CELHA, CEMTS, EREGL, ISDMR ve IZDMC görülmektedir. 2019 yılında BURVA, BURVA, CELHA, CEMTS, EREGL, ISDMR ve IZDMC işletmeleri etkin performansı sergilemiştir. Son olarak 2020 yılında bu modele dayalı olarak BURVA, CELHA, CEMTS, EREGL, ISDMR ve IZDMC işletmeleri etkin işletmeler olarak işlev görmüş ve insan sermayesini etkin bir şekilde kullanmışlardır.

İşletmelerin 2016-2020 yılları arasındaki ortalama BCC etkinliğini incelendiğinde bu değer 2016 yılında %86, 2017 yılında %87, 2018 yılında %81 olarak gerçekleştiği ve 2019 yılında artış göstererek % 88 'e ulaştığı görülmüştür. Bu bulgu, analiz kapsamına alınan işletmelerde insan sermayesinin en etkin kullanıldığı yıl 2019 yılı olduğunu göstermektedir. İşletmelerin ortalama BCC etkinliği %78 olarak hesaplanmıştır. İşletmelerin 2020 yılı ortalama etkinlik değerindeki bu düşüş COVID- 19 pandemisinin işletmelerin insan sermayesi üzerindeki olumsuz etkilerini ortaya koymaktadır.

Bu çalışma veri zarflama analizi ile yürütülürken, verimli olmayan işletmelere örnek olarak verimli olan işletmeler önerilebilir. İşletmelerin 2016-2020 yılları arasındaki BCC etkinlik değerlerini incelendiğinde 2016 yılında BURVA ve CEMTS işletmeleri en çok (5 kez) diğer etkin olmayan işletmeler için örnek olarak referansta bulunmuşlardır. 2017 yılında % IZDMC (7 kez) , 2018 yılında CEMTS (7 kez), 2019 yılında BURVA ve CEMT (6 kez) 2020 yılında ise BURVA, CEMTS ve IZDMC (7 kez) etkin performansı göstermeyen işletmeler için referansta bulunmuşlar.

Bu araştırmadan elde edilen bilgiler, araştırmacıların, işletme yöneticilerinin ve ilgili tarafların ana metal sanayi işletmelerinin insan sermayesi etkinliği ile ilgili bilgi sağlayabileceği düşünülmektedir. Aynı zamanda, potansiyel yatırımcıların kararlarını da etkileyebilecektir. Bununla birlikte, insan sermayesine ilişkin farklı girdi ve çıktı değişkenlerinin seçilmesinin, performans değerlerinde farklılık yaratabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. gelecek araştırmalarda, işletmelerin farklı zamanlarda farklı girdi ve çıktı değişkenlerinin etkinliğini belirlemek için farklı kriterler seçilerek, elde edilen sonuç bu araştırma ile karşılaştırılabilir ve güncellenebilir. Gelecek çalışmalarda, Ana Metali diğer endüstriler ile karşılaştırarak farklı sonuçlar elde edilebilir. Ayrıca insan sermayeye yatırım konusuna ciddi bir şekilde eğilmek ve etkinliğini incelemek işletmelerin gelecek politikalarında faydalı sonuçlar doğurabilir.

KAYNAKÇA

- Akdogan, K., Chadwick, M. G., Saygili, H., & Saygili, S. (2019). *Ana Metal Sanayi Ihracatındaki Egilimler* (No. 1914). Research and Monetary Policy Department, Central Bank of the Republic of Turkey.
- Aslan, E. (2009). *İMKB metal ana endeksine kote olan şirketlerin etkinliklerinin Veri Zarflama ile Analizi. Yüksek Lisans Tezi, DEÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü*. <http://hdl.handle.net/20.500.12397/10974>
- Ata, A. H., & Yakut, E. (2009). Finansal performansla dayalı etkinlik ölçümü: İmalat sektörü uygulaması. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (18), 80-100.
- Bakirci, F., Shiraz, S. E., & Sattary, A. (2014). Bıst'da demir, çelik metal ana sanayii sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin finansal performans analizi: VZA süper etkinlik ve TOPSIS uygulaması/financial performance analysis of iron, steel metal industry sector companies in the bursa istanbul: DEA super efficiency and topsis methods. *Ege Akademik Bakis*, 14(1), 9.
- Baron, A. (2011). Measuring human capital. *Strategic HR Review*. <https://doi.org/10.1108/14754391111108338>
- Barron, j. M., Black, D. A., & Loewenstein, M. A. (1987). Employer Size: The implications for search, training, capital investment, starting wages, and wage growth. *Journal of Labor Economic*, 5(1), 76-89.
- Becker, G. S. (2007). Health as human capital: Synthesis and extensions. *Oxford Economic Papers*, 59(3), 379-410. <https://doi.org/10.1093/oep/gpm020>
- Becker, G. S. (1962). Investment in human capital: A theoretical analysis. *Journal of Political Economy*, 70(5, Part 2), 9-49.
- Becker, B., Huselid, M., & Ulrich, D. (2002). Six key principles for measuring human capital performance in your organization. *Business and Society Review*, 1, 71-75.
- Behdioğlu, S., & Özcan, G. (2009). Veri zarflama analizi ve bankacılık sektöründe bir uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(3), 95-110.
- Bontis, N. (1998). Intellectual capital: An exploratory study that develops measures and models. *Management decision*, 36(2), 63-76.

- Brooking, A. (1996). Intellectual capital: Core asset for the third millennium enterprise, *International Thomson Business Press, New York*.
- Charnes, A., Cooper, W., Lewin, A., & Seiford, L. (1997). Data envelopment analysis theory, Methodology and applications. *Journal of the Operational Research Society*, 48(3), 332-333. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2600342>
- Chen, J, Zhu, Z & Xie, H 2004 ‘Measuring intellectual capital: A new model and empirical study’. *Journal of Intellectual Capital*, Vol.5, No.1, pp. 195-212. <https://doi.org/10.1108/14691930410513003>
- Choong, K. (2008). Intellectual capital: Definitions, categorization and reporting models. *Journal of Intellectual Capital* 609 - 638. <https://doi.org/10.1108/14691930810913186>
- Crook, R. T., Combs, J. G., Todd, s. Y., & Woehr, D. J. (2011). Does human capital matter? A meta-analysis of the relationship between human capital and firm performance. USA: *Journal of applied psychology*, 96(3), 443. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0022147>
- Çolak, C. (2010). *Performans kavramı değerlendirmesi ve balıkesir il emniyet müdürlüğü yıldırım ekipler amirliği'nde performans uygulaması örneği. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.* <https://hdl.handle.net/20.500.12462/2080>
- De Pablos, P. O. (2004). Measuring and reporting structural capital: Lessons from European learning firms. *Journal of Intellectual Capital*, 5(4), 629-647.
- Dimov, D. P., & Shepherd, D. A. (2005). Human capital theory and venture capital firms: Exploring “home runs” and “strike outs”. *Journal of Business Venturing*, 20(1), 1-21.
- Dirie, M. (2017). *Finansal performansın TOPSİS Çok kriterli karar verme yöntemi ile belirlenmesi; Ana metal sanayi işletmeleri üzerine bir uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.*
- Doucoulagos, C. (1997). The aggregate demand for labour in Australia:A Meta-Analysis. *Australian Economic Papers*, 36(69), 224-242.
- Dubra, I. (2010). Human capital impact on the enterprise competitiveness. *In Publications of International Conference* (Vol. 1, No. 26, pp. 53-57).
- Duffy, J. (2000). Measuring customer capital. *Strategy & Leadership*,p 10-14. <https://doi.org/10.1108/10878570010379392>

- Edvinsson, L., & Sullivan, P. (1996). Developing a model for managing intellectual capital. *European Management Journal*, 14(4), 356-364. [https://doi.org/10.1016/0263-2373\(96\)00022-9](https://doi.org/10.1016/0263-2373(96)00022-9)
- Edvinsson, L., Malone, M.S. (1997). Intellectual capital: Realizing your company's true value by finding its hidden brainpower, *Harper Business*, New York, NY.
- Eken, M. (2021). *Demir çelik ve demir çelikten eşya sektör raporu*. Erişim Tarihi: 02.11.2021 www.demirbirlik.org/ adresinden alınmıştır.
- Elnaga, A., & Imran, A. (2013). The effect of training on employee performance. *European journal of Business and Management*, 5(4), 137-147.
- Ertuğrul, İ., & İşık, A. (2008). İşletmelerin VZA ile mali tablolarına dayalı etkinlik ölçümü: Metal ana sanaysinde bir uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1), 201-217.
- Esra, K. T. (2016). *Şirket satınalmalarında insan sermayesinin şirkette tutulmasının işletme performansı üzerine etkisi*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ferrari, G., & Laureti, T. (2005). Evaluating technical efficiency of human capital formation in the Italian university: Evidence from Florence. *Statistical Methods and Applications*, 14(2), 243-270. <https://doi.org/10.1007/s10260-005-0109-7>
- Fincham, R, Roslender, R (2003). 'Intellectual capital as management fashion: A review and critique'. *European Accounting Review*, Vol.12.No.4, pp.781-795. <https://doi.org/10.1080/09638180310001628464>
- Firer, S. and Williams, S.M. (2003). "Intellectual capital and traditional measures of corporate performance". *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 4 No.3, 348-360. <http://dx.doi.org/10.1108/14691930310487806>
- Fitzenz, J. (1990). Getting-good and keeping-good employees. *Personnel*, 67(8), 25-28.
- Galunic, C. D., & Anderson, E. (2000). From security to mobility: Generalized investments in human capital and agent commitment. *Organization Science*, 11(1), 1-20. <http://dx.doi.org/10.1287/orsc.11.1.1.12565>
- Gogan, L. M., Duran, D. C., & Draghici, A. (2015). Structural capital-A proposed measurement model. *Procedia Economics and Finance*, 23, 1139-1146.
- Goldin, C. 2016. "Human Capital." In *Handbook of Cliometrics*, ed. Claude Diebolt and Michael Hauptert, 55-86. Heidelberg, Germany: Springer Verlag. <http://nrs.harvard.edu/urn-3:HUL.InstRepos:34309590>

- Harris, L. (2000). A theory of intellectual capital. *Advances in Developing Human Resources*, 2(1), 22-37.
- Hu, W. C., Lai, M.-C., & Huang, H.-C. (2009). Rating the relative efficiency of financial holding companies in an emerging economy: A multiple DEA approach. *Expert Systems with Applications*, 36(3), 5592-5599.
- Hudson, W. J. (1993). *Intellectual capital: How to build it, enhance it, use it*. Wiley.
- International Copper Study Grup, (2021). *The World Copper Factbook 2021*. Erişim Tarihi: 23.06.2022, www.icsg.org adresinden alınmıştır.
- International Trade Center , (2021). *List of importing markets for a product exported by Türkiye Product: 74 Copper and articles thereof*. International Trade Map. Erişim Tarihi: 27.03.2022, https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=1%7c792%7c%7c%7c%7c74%7c%7c%7c2%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1 , (Erişim Tarihi: 27.03.2022 adresinden alınmıştır.
- Jenkins , L., & Anderson, M. (2003). A multivariate statistical approach to reducing the number of variables in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 147(1), 51-61.
- KAP, (2020). Kamuyu Aydınlatma Platformu. *Finansal tablolar ve bağımsız denetçi raporu*. Erişim Tarihi: 24.03.2021 <https://www.kap.org.tr/tr/Endeksler> adresinden alınmıştır.
- Kanawaty, G. (2018). *İş Etüdü* (7. Basım). T. C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı / İLO verimlilik genel müdürlüğü, yayın no: 29
- Kara, O., ve Erkan, B. (2016). Demir-çelik endüstrisinde verimlilik ve karşılaştırmalı üstünlük ilişkisi. *International Conference on Economics, Turkish Economic Association*(Vol. 1223, p. 1243).
- Karaman, G. (2019). *Borsa İstanbul'da işlem gören metal ana sanayi firmalarının ekonomik etkinlik analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kaya, N. (2020). *İnsan sermayesi teorisi*. akademisyen kitabevi.
- Kılıçkaplan, S., ve Karpat, G. (2004). Türkiye hayat sigortası sektöründe etkinliğin incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(1), 1-14.
- Koca, M. A. (2008). *Türk demir çelik sanayii için strateji önerileri: Bütünleşme ve ortak girdi temini*. DPT. <https://www.sbb.gov.tr/wp->

content/uploads/2022/08/Turk-Demir-Celik-Sanayii-Icin-Strateji-Onerileri-Butunlesme-ve-Ortak-Girdi-Temini-Mehmet-Akif-Koca.pdf

- Kong, W.-H., & Fu, T.-T. (2012). Assessing the performance of business colleges in Taiwan envelopment analysis and student value-added performance indicators. *Omega* 40.5 (2012): 541-549.
- Kryscynski, D., & Ulrich, D. (2015). Making strategic human capital relevant: A time-sensitive opportunity. *Academy of Management Perspectives*, 29(3), 357-369.
- Kucharcikova, A., Konusikova, L., & Tokarcikova, E. (2016). Approaches to the quantification of the human capital efficiency in enterprises. *Communications-Scientific letters of the University of Zilina*, 18(1A), 49-54.
- Kumarasinghe, H., Edirisinghe, J. C., & Patalee, B. M. (2012). Role of human capital in efficiency increases: Evidence from a data envelopment analysis of rubber smallholdings in Gampaha district. *Journal of the Rubber Research Institute of Sri Lanka*, 92, 12-21.
- Li, G. (2011). Output efficiency evaluation of university human resource based on DEA. *Procedia Engineering*, 15, 4707-4711.
- Luthy, D. H. (1998). Intellectual capital and its measurement. In proceedings of the Asian Pacific interdisciplinary. *Research in Accounting Conference (APIRA)*, (pp. 16-17).
- Marimuthu, M., Arokiasamy, L., & Ismail, M. (2009). Human capital development and its impact on firm performance: Evidence from developmental economics. *Journal of International Social Research*, 2(8).
- Masoulas, B. (1998). Organizational requirements definition for intellectual capital management. *International Journal of Technology Management (IJTM)*, 16(1), 126-143.
- Melendez, D. (2017). *The impact of intellectual capital on firm's performance (Bachelor's Thesis, Tesis de grado, University of Oulu)*. Recuperada de <http://jultika.oulu.fi/files/nbnfioulu-201705061712.pdf>
- Morris, S. S., Alvarez, S. A., Barney, J. B., & Molloy, J. C. (2017). Firm-specific human capital investments as a signal of general value: Revisiting assumptions about human capital and how it is managed. *Strategic Management Journal*, 38(4), 912-919.
- Mouritsen, J., Nikolaj Bukh, P., & Marr, B. (2004). Reporting on intellectual capital: Why, What And How? *Measuring Business Excellence* Vol. 8 No. 1, pp. 46-54. <https://doi.org/10.1108/13683040410524739>

- (Nace, C. (2022). *Nomenclature of Economic Activities*, Erişim Tarihi: 23.03.2022 <https://nacev2.com/tr/activity/ana-metal-sanayii/> adresinden alınmıştır.
- Nourani, M., Chandran, V., Kweh, Q., & Lu, W.-M. (2018). Measuring human, physical and structural capital efficiency performance of insurance companies. *Social Indicators Research*, 137(1), 281-315.
- Özcan, A., ve Anıl, N. (2017). İlk 500 arasında yer alan demir elik sektörüne ait firmaların VZA ve Malmquist yöntemleriyle verimliliklerinin ölçümü. *Kırklareli: Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 112-120.
- Özden, Ü. (2008). Veri Zarflama Analizi (VZA) ile Türkiye'deki vakıf üniversitelerinin etkinliğinin ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37(2), 167-185.
- Öztürk, M. M. (2014). *Türkiye' de demir elik sektörünün iktisadi analizi. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı.*
- Öztürk, M. B., ve Demirgüneş, K. (2008). Kurumsal yönetim bakışaisiyla entellektüel sermaye. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (19), 395-411.
- Rahim, A., Atan, R., & Kamaluddin, A. (2017). Human capital efficiency and firm performance: An empirical study on Malaysian technology industry. *In SHS Web of Conferences* (Vol. 36, p. 00026). EDP Sciences.
- Savaş, F. (2015). Veri Zarflama Analizi. İşletmeciler, mühendisler ve yöneticiler için operasyonel, yönetsel ve stratejik problemlerin çözümünde çok kriterli karar verme yöntemleri, editörler bahadır fatih yıldırım ve emrah önder. *Bursa, Dora Basım-Yayın Dağıtım Ltd. Şti.*
- Schmidt, S. W. (2007). The relationship between satisfaction with workplace training and overall job satisfaction. *Human Resource Development Quarterly*, 18(4), 481-498. <https://doi.org/10.1002/hrdq.1216>
- Schultz, T. W. (1961). Investment in human capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1-17.
- Snell, S. A., Lepak, D. P., & Youndt, M. A. (1999). Managing the architecture of intellectual capital: Implications for strategic human resource management. *Research in personnel and human resources management*, 4(1), 175-193.
- Soylu, N. (2020). Entellektüel sermaye etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile değerlendirilmesi: BİST teknoloji şirketlerine yönelik bir araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (85), 269-286. <https://doi.org/10.25095/mufad.673738>

- Stewart, T. A. (1998). Intellectual capital: *The new wealth of organizations. Performance Improvement*, 37(7), 56–59.
<https://doi.org/10.1002/pfi.4140370713>
- Stewart, T.A. (1991). “Mapping corporate brainpower” *Fortune*, June 3, pp.44-60
- Suriçi, A. (2019). *Entelektüel sermayede insan sermayesinin yenilikçilik üzerindeki rolü. Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstisüsü.
- Şengül, Ü. (2020). BIST 100de yer alan ana metal sanayi firmalarının Veri Zarflama Analizi ile performans ölçümü. *Journal of Life Economics*, 7(2), 161-176. DOI: <https://doi.org/10.15637/jlecon.7.011>
- T.C. Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığı. (2020). *Dmir çelik sektör raporu*. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı -Sektörel Raporlar - Sanayi Genel Müdürlüğü. Erişim Tarihi: 01.03.2022 <https://www.sanayi.gov.tr/plan-program-raporlar-ve-yayinlar/sektor-raporlari> , adresinden alınmıştır.
- Talsad, (2020). *Dünya ve Türkiye’de Alüminyum 2020 Yılı Raporu, Alüminyum Sektörü Raporu*, 2020. Türkiye Alüminyum Sanayicileri Derneği. Erişim Tarihi: 01.03.2022 ,www.talsad.org.tr , adresinden alınmıştır.
- Tatlidil, F., & Sayın, E. (2011). *Demir çelik sektörü mevcut durumu analiz*. Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı. Erişim Tarihi: 01.11.2021, <https://bakkakutuphane.org/upload/flip-page/demir-celik-sektoru-mevcut-durum-analizi/HTML/files/assets/common/downloads/publication.pdf> , adresinden alınmıştır.
- Tavakoli, M. M., Molavi, B., & Shirouyehzad, H. (2017). Organizational performance evaluation considering human capital management approach by fuzzy-DEA: A case study. Isfahan, Iran: *International Journal of Research in Industrial Engineering*, 6(1), 1-16. <https://dx.doi.org/10.22105/riej.2017.48022>
- Taylor, M. A. S. (2014). *Armstrongs Handbook of Human Resource Management Practice*. Kogan Page Limited.
- T.C. Kalkınma Bakanlığı (2018). *On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023) Çalışma Grubu Raporu*. Ana Metal Sanayii. Erişim Tarihi: 27.01.2022, <https://www.sbb.gov.tr/ozel-ih-tisas-komisyonu-raporlari/#1540024439304-a1816e9a-4191>, adresinden alınmıştır.
- Tessema, A. D. (2014). The impact of human capital on company performance, Case of the footwear sector in Ethiopia. *Journal of Business and Administrative Studies*, 6(2), 76-103.

- Tetik, S. (2003). İşletme performansını belirlemede Veri Zarflama Analizi. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(2), 221-230.
- Tilak, J. B. (2002). Education and poverty. *Journal of Human Development*, 3(2), 191-207. DOI: 10.1080/14649880220147301
- Ting, W.K. and Lean H. H. (2009). “ Intellectual capital performance of financial institutions in Malaysia”. *Journal of Intellectual Capital*, Vol 10 No 4, pp 588-599.
- TOBB, (2022). Türkiye Odalar Ve Borsalar Birliği. *Türkiye Demir Ve Demir Dışı Metaller Meclisi Raporu 2020*. (Erişim Tarihi:24.03.2022) <https://www.tobb.org.tr/YayinMudurlugu/Sayfalar/TOBB-Yayinlari.php> , adresinden alınmıştır.
- Turğut, M. A. (2007). *İstanbul ili hizmet ihtiyaçlarının belirlenmesinde Veri Zarflama Analizi uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız teknik üniversitesi fen bilimleri enstitüsü.
- Turkish steel. (2021). *World Steel in Figures*. Erişim Tarihi: 01.03.2022 <https://www.cib.org.tr/en/statistics.html>, adresinden alınmıştır.
- Türkiye Çelik Üreticileri Derneği. (2022). *Türkiye'nin ham çelik üretimi*. Erişim tarihi 24,04,2022, <https://celik.org.tr/> adresinden alınmıştır.
- Tüdöksad Dergisi (2021). *(Türkdöküm) Türkiye Döküm Sanayicileri Derneği*. Kültür Sanat Basımevi Rekl. Ve Org. Erişim Tarihi: 01.03.2022 <https://tudoksad.org.tr/yayinlar> , adresinden alınmıştır.
- Unger, J. M., Rauch, A., Frese, M., & Rosenbusch, N. (2011). Human capital and entrepreneurial success: A meta-analytical review. *Journal of Business Venturing*, 26(3), 341-358.
- Uygurtürk, H., & Korkmaz, T. (2012). Finansal performansın topsıs çok kriterli karar verme yöntemi ile belirlenmesi: Ana metal sanayi işletmeleri üzerine bir uygulama. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 7(2), 95-115.
- World Steel, (2022). *Major Steel-Producing Countries*. World Steel. Erişim Tarihi: 22.10.2021 <https://worldsteel.org/steel-topics/statistics/world-steel-in-figures> adresinden alınmıştır.
- Wu, W.-Y., Tsai, H.-J., Cheng, K.-Y., & Lai, M. (2006). Assessment of intellectual capital management in taiwanese IC design companies: Using DEA and the malmquist productivity index. *R&D Management* 531-545. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2006.00452.x>

- Yalçın, H. (2022). *Veri Zarflama Analizi ile vergi denetiminde performans ölçümü. Doktora Tezi*, yalın yayıncılık.
- Yalama, A., ve Sayım, M. (2008). Veri Zarflama Analizi ile imalat sektörünün performans değerlendirmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(1), 89-107.
- Yayla, F., & Gökhan, Özer, (2021). Covid-19 Salgınının Bıst100 Endeksinde yer alan şirketler üzerine etkisi: Veri Zarflama Analizi Uygulaması. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 27(1), 15-29.
- Yıldız, A. (2007). İmalat sanayi şirketlerinin etkinliklerinin ölçülmesi. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 91-103.
- Yılmaz, C. (2019). *İşgücü verimliliğinin yatay kesit verileri ile analizi: Ana metal sanayi örneği. Yüksek Lisans Tezi* ,Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yoon, G.-W., & Ryu, S.-H. (2009). A study of the human capital efficiency in the Korean online game business using non-parametric analysis model DEA. *Journal of Korea Game Society*, 9(2), 81-93.
- Yükçü, S., & Atağan, G. (2009). Etkinlik, Etkililik Ve Verimlilik Kavramlarının Yarattığı Karışıklık. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(4), 1-13.
- Al-Nasser, (2015). Developing human capital according to the communities of practice: A comparative study by using Data Envelopment Analysis. *Iraq: Journal of Economics And Administrative Sciences*, 21(86).

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1.	İnsan Sermayesinin Tanımları/Özellikleri.....	19
Tablo 2.	Dünyada Ham Çelik Üretimi (milyon ton)	34
Tablo 3.	Ürünler Bazında Türkiye Çelik İthalat Ve İhracatının Durumu (Bin Ton). 35	
Tablo 4.	Ürünler Bazında Türkiye Alüminyum İthalat Ve İhracatı (ton).....	39
Tablo 5.	Ülkeler Bazında Dünya Bakır İthalat Değeri, (Bin ABD Doları 2017-2021).....	43
Tablo 6.	Ülkeler Bazında Dünya Bakır İhracat Değeri, (Bin ABD Doları 2017-2021)	44
Tablo 7.	Analiz Kapsamında Yer Alan İşletmeler.....	56
Tablo 8.	Çalışmada Kullanılan Girdi ve Çıktı Değişkenleri	61
Tablo 9.	Çalışma Kapsamına Alınan İşletmelerin 2016-2020 Yıllarına İlişkin Etkinlik Değerleri (CCR ve BCC Modeli)	62
Tablo 10.	2016 Yılında BCC Etkin Olmayan İşletmeler İçin Referans Gösterilen işletmeler ve Ağırlıkları	65
Tablo 11.	2017 Yılında BCC Modeline Göre Etkin Olmayan İşletmeler İçin Referans işletmeler ve Ağırlıkları	65
Tablo 12.	2018 Yılında BCC Modeline Göre Etkin Olmayan İşletmeler İçin Referans işletmeler ve Ağırlıkları	66
Tablo 13.	2019 Yılında BCC Modeline Göre Etkin Olmayan İşletmeler İçin Referans işletmeler ve Ağırlıkları	67
Tablo 14.	2020 Yılında BCC Modeline Göre Etkin Olmayan İşletmeler İçin Referans işletmeler ve Ağırlıkları	67
Tablo 15.	2016 Yılında BCC Modeline Göre Etkin Olmayan İşletmelerin Potansiyel İyileştirme Oranları	68
Tablo 16.	2017 Yılında BCC Modeline Göre Etkin Olmayan İşletmelerin Potansiyel İyileştirme Oranları	69
Tablo 17.	2018 Yılında BCC Modeline Göre Etkin Olmayan İşletmelerin Potansiyel İyileştirme Oranları	70
Tablo 18.	2019 Yılında BCC Modeline Göre Etkin Olmayan İşletmelerin Potansiyel İyileştirme Oranları	71
Tablo 19.	2020 Yılında BCC Modeline Göre Etkin Olmayan İşletmelerin Potansiyel İyileştirme Oranları	72

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Veri Zarflama Analizi Modeller.....	57
----------------------------------------------	----

GRAFİK LİSTESİ

- Grafik 1.** Ürünler Bazında Türkiye'nin Metal Döküm Sanayi Üretimi 46
- Grafik 2.** Yıllara Göre Türkiye'nin Döküm İhracat Durumu (ton) 47

ÖZGEÇMİŞ

Farid Ahmad Moradi, orta öğrenimini Abu Mansoor Ali Lisesi'nde tamamladı. 2013 yılında Herat Üniversitesi, Ulusal Ekonomik Bölümünden mezun olarak lisans eğitimini tamamladı. Yüksek lisans eğitimine, 2019 yılında Karabük Üniversitesi, İşletme Ana Bilim Dalı'nda başladı.