

Dünyada ve Türkiye’de Ham Çelik Üretimine Bakış

Filiz ERSÖZ^{1*}, Taner ERSÖZ², İpek Nur ERKMEN¹

¹ Karabük Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü
²Karabük Üniversitesi, Aktüerya ve Risk Yönetimi Bölümü

(Alınış / Received: 12.08.20015, Kabul / Accepted: 08.12.2016, Online Yayınlanma / Published Online: 30.12.2016)

Anahtar Kelimeler

Çelik Sektörü,
Ortalama Karşılaştırmaları,
Kümeleme Yöntemi

Özet: Bu çalışmada çelik sektörünün analizi amaçlanmıştır. Dünya Çelik Birliği’nden yıllara göre çelik üretim rakamları elde edilerek, ülkelerdeki gelişimleri ve sektördeki durumları gözlenmiştir. Ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ve çelik üretim rakamları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı Anova yöntemi ile araştırılmıştır. Anova sonuçlarına göre üretim rakamları ile gelişmişlik düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ayrıca, çelik üretimi yapan ülkeler, ortalama üretim rakamlarına göre kümeleme analizi yapılarak gruplandırılmıştır. Analiz sonuçlarına göre; Türkiye 9. kümede, Belçika, Kanada, Fransa, Meksika, Polonya, İspanya ve İngiltere ile yer almıştır.

Overview of Crude Steel Production in Turkey and the World

Keywords

Steel Industry,
Compare Means,
Clustering Analysis

Abstract: In this study, analysis of the steel sector is aimed. By using the yearly steel production data obtained from the world steel Association the acceleration rate and the situation of countries in industry is observed. It was investigated whether there is a significant relation between the development level of countries and the steel production rates or not. For this purpose Anova method was used. According to the Anova results, there is no significant relation between production rates and the development level of countries. In addition, the countries producing steel are grouped according to their average production rates by performing clustering analysis. According to the results of the analysis; Turkey is located in the 9th cluster together with Belgium, Canada, France, Mexico, Poland, Spain and United Kingdom

1. Giriş

Türkiye ve dünya için önemli bir sektör olan demir-çelik sektörü küresel ekonomide de oldukça önemli bir yere sahiptir. Çok eski zamanlardan beri çeşitli sanayilerin gelişmesinde ve toplumların kalkınmasında önemli bir yeri olan demir-çelik sektörü, diğer sektörlerle öncülük yapmış ve yapmaya da devam etmektedir. Üretilen ürünlerin çeşitliliği göz önüne alındığında, geleneksel sanayilerin yanı sıra teknolojik alanlarda da demir-çelik sektörünün öneminin giderek daha çok arttığı görülmektedir. Demir-çelik üretiminde meydana gelen hızlı gelişmeler sonucunda, endüstri devrimi gerçekleşmiş ve teknoloji alanında büyük gelişmeler yaşanmıştır.

Demir-çelik üretiminde bu gelişmeler yaşanırken, dünyada çelik üreticileri için son yıllarda hedef; yeni üretim kapasiteleri oluşturmak yerine aşağı yönde dikey bütünleşme, yani yeni hammadde kaynaklarına sahip olmaktır. Sanayinin temelini oluşturan ve en önde gelen endüstri çıktılarından biri olan çelik üretimi, hemen hemen dünyanın her yerinde üretilebilen, kalkınmanın itici gücünü oluşturan bir üretim haline gelmiştir.

Bu çalışma; çelik sektöründe ham çelik üretimi yapan ülkelerin, yıllara göre çelik üretimindeki payları dikkate alındığında, ülkelerin pazarlarındaki paylarını, durumlarını, gelişmelerini araştırmak ve birbirlerine göre üstünlüklerini ortaya koymaktır. Bu araştırma için çok değişkenli istatistiksel yöntemlerden kümeleme analiziyle

*fersoz@yahoo.com

sektörün durumu incelenmiş ve ayrıca varyans analizi ile ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ve çelik üretim seviyeleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır.

1.1. Çelik

Çelik, demir elementi ile çoğunlukla % 0.2 ile % 2.1 oranlarında değişen karbon miktarının bileşiminden meydana gelen bir alaşım olarak tanımlanır. Her ne kadar Rönesans'tan uzun süre önceleri çelik, çeşitli etkisiz metotlarla üretilmişse de, 17. yüzyılda icat edilen daha etkili üretim metotlarından sonra kullanımı yaygın bir hâl almıştır. 19. yüzyılın ortalarında Bessemer Değiştirgeci'nin icadıyla çelik pahalı olmayan seri üretim materyali olmaya başlamıştır. İlerleme sürecinde ilave edilen temel oksijen ile çelik yapımı gibi mükemmelleştirmeler üretimin maliyetini düşürürken, metalin kalitesini arttırmıştır.

Günümüzde, her yıl 1300 milyon ton üretimi ile çelik dünyada en çok kullanılan ortak malzemelerden birisi olmuştur. Binalarda, altyapı üretiminde, aletlerde, gemilerde, otomobillerde, makinelerde, aksesuarlarda, silahlarda vb. üretimlerde ana malzeme olarak kullanılmaktadır. Modern çelik çeşitli standart kuruluşları tarafından çeşitli özelliklerine göre sınıflandırılmaktadır.

Dünya da genel olarak çelik üretimi; entegre tesislerde (Kok fabrikası – yüksek fırın – çelikhane (bazik oksijen fırını) – haddehane) demir cevheri ve kok kömürü ile veya elektrik ark ocaklarında hurdanın (veya sünger demir / sıcak briketlenmiş demir gibi hurda muadili malzemenin) eritilmesi ile gerçekleştirilmektedir. Bunların dışında OH (openhearth) yöntemi gibi çok eski teknolojilerle üretim eski SSCB ülkelerinin bazılarında devam etmekte olup, bu tesisler hızlı bir şekilde ortadan kalkmaktadır.

Dünyada çelik üretimi yapan ülkeler ve sıralaması Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Dünya Çelik Üretim Haritası [1]

Dünya Çelik Derneği'nin (worldsteel) 2016 yılında ki son verilerine göre ülkelerin çelik üretimleri ve sıralamasına bakıldığında; Çin dünyada en fazla çelik üretim kapasitesine sahiptir. Türkiye ise çelik üretiminde dünyada önemli bir paya sahip olup, 9 ncü sırada olduğu görülmektedir.

Türkiye'de Çelik üretimi ilk defa 1928 yılında, savunma sanayinin çelik ihtiyacını karşılamak amacıyla Kırıkkale'de başlamıştır. Türkiye'nin ilk entegre demir çelik tesisi olan Karabük Demir Çelik Fabrikaları (KARDEMİR) 1939 yılında işletmeye açılmıştır. Daha sonra Türkiye'nin yassı çelik ürünleri talebini karşılamak için, ikinci entegre tesisi olan Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları (ERDEMİR) ise 1965 yılında üretime başlamıştır.

1977 yılında, uzun çelik ürünleri ve yarı ürün talebini karşılayabilmek amacıyla, Türkiye'nin üçüncü entegre tesisi, İskenderun Demir Çelik Fabrikaları (İSDEMİR) işletmeye açılmıştır.

Türkiye'de çelik üretimi yapan şehirlere ve kapasitelerine bakıldığında, Şekil 2'deki durum söz konusudur.



Şekil 2. Türkiye çelik haritası [2]

Sektörde, ham çelikten üretim yapan kuruluşların Akdeniz, Ege, Marmara ve Karadeniz olmak üzere temel olarak 4 bölgede kümelendiği gözlenmektedir. 2013 yılı itibariyle kurulu olan 31 tesisin, 10'u Akdeniz bölgesinde, 9'i Marmara bölgesinde, 7'si Ege bölgesinde, 3'ü Karadeniz bölgesinde, 2'si İç Anadolu bölgesinde yerleşik olduğu görülmektedir.

2013 yılı itibariyle, söz konusu tesislerden; 11 tanesinin ham çelik kapasitesi 2 milyon ton ve üzerinde, 8 tanesinin ham çelik kapasitesi 1-2 milyon ton arasında, 6 tanesinin ham çelik kapasitesi 500 bin- 1milyon arasında, 6 tanesinin de ham çelik kapasitesi 50 bin- 500 bin ton arasındadır.

Türkiye'de ve yabancı literatürde çelik üretimine yönelik çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu yüzden Demir-Çelik sektörüne ilişkin literatürler makalede yer almıştır.

Ordu [3] 2013 yılında yaptığı çalışmada; demir çelik sektörü ile demir-çelik sektöründe üretimi yapılan ve uzun ürünler olarak nitelendirilen ürün grubu incelenmiştir. Ayrıca veri madenciliği tekniklerini kullanarak uzun ürün grubu ile ilgili olarak; uzun ürünlerin üretimine ilişkin değişkenler incelenmiş ve veri madenciliğinde sınıflandırma temelli teknikler kullanılarak yapılan analizler ile demir çelik üretim miktarına ilişkin tahmin modeli ve üretimi etkileyen en önemli değişkenler bulunmuştur. Çalışmada Başbakanlık Yüksek Denetleme Kurumu (BYDK)'ndan elde edilen, uzun hadde ürünlerinin 1943-1994 yılları arasındaki üretim verilerine, veri madenciliği yöntemleri uygulanmıştır. Elde edilen bilgiler doğrultusunda üretim temelli modeller oluşturularak, çalışma sonuçlarının ileriye dönük alınacak yatırım kararlarına ışık tutması hedeflenmiştir. Çalışmanın son bölümünde ise, karar ağacı algoritmaları ve çoklu regresyon analizi uygulanarak, elde edilen bulgular dâhilinde Chaid karar ağacı algoritmasının uzun ürünlerin tahmininde çoklu regresyon modeline göre daha etkili ve belirleyici sonuçlar ürettiği görülmüştür.

Aslan [4] 2008 yılındaki Demir-Çelik üretimindeki gelişmelere yönelik çalışmasında; tam entegre bir çelik fabrikasında bulunan işletme üniteleri ve üretim safhaları genel hatlarıyla tanıtarak, çelik üretiminde geçmişten günümüze kadar kullanılan yöntemler, bu yöntemler içerisinde en gelişmiş ve dünyada en çok kullanılan yöntem olan Bazık Oksijen Fırınlarında (BOF) çelik üretim prosesi incelenmiştir. Bazık Oksijen Fırınlarında üretilen çeliğin kalitesine etki eden faktörler detaylı olarak ele alınmıştır. Sıvı ham demir ve çelik üretiminin ilk safhası olan sinterleme prosesi genel hatlarıyla incelenerek ve prosesin safhaları ve bu safhalarda gerçekleşen kimyasal ve mekanik olaylar açıklanmıştır. Ayrıca bu süreçte, sinterin kalitesine etkileyen parametreler ve bu parametrelerin yüksek fırın ve konverterdeki etkileri araştırılmıştır. Sonuç olarak ülkeler ve şirketler bazında ham çelik üretim kapasiteleri incelenerek bu alanda konum araştırması yapılmıştır. Elde edilen verilerle gelişim düzeyi yorumlanmıştır. Türkiye' nin bu alandaki sorunları irdelenmiştir ve bunlara yönelik öneriler sunulmuştur.

Günay [5] 2008 yılında yaptığı çalışmada; literatür araştırması sonucunda rekabet modeli oluşturulmuştur. Modeli oluşturan faktörler ile rekabet gücü arasındaki ilişki, sektörün üst düzey yöneticilerine gönderilen 21 soruluk bir anket yardımı ile araştırılmıştır. Araştırmanın sonuçları tüm faktörlerin Türk Demir Çelik sektörünün rekabet gücünü pozitif yönde etkilediğini göstermiş olup, her bir faktörün çelik üreticileri ve haddeciler açısından etkisi saptanmıştır. Bunun yanı sıra sektörün rekabet gücünü arttırmak için daha katma değerli ürünler üretilmesi, uzun-yassı ürün dengesizliğini giderecek yatırımlar yapılması, enerji maliyetlerini düşürecek değişiklikler yaptırılması ve özellikle haddeciler ve entegre fabrikalar için kendi hammaddelerini tedarik edebilecekleri yatırımlara gidilmesini gerektiği ortaya çıkmıştır.

Atgür [6] 2006 yılında yaptığı çalışmada; Avrupa Birliği'ne uyum sürecindeki Türk demir-çelik sektörünün analizi yapılarak, sektörün sorunları tartışılmakta ve çözüm önerileri ortaya konulmaktadır. Bu amaçla öncelikle demir-çelik ile ilgili kavramlar tanımlanarak, sektörün dünyadaki gelişimi ve mevcut durumu incelenmiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde, sektörün Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu (AKÇT) Anlaşması'ndan günümüze Avrupa Birliği'ndeki gelişim süreci ele alınmıştır. Üçüncü bölümde ise, Türkiye demir-çelik sektörünün Cumhuriyet'in ilanından günümüze gelişimi ele alınarak sektörün sorunları tartışılmış ve çözüm önerileri ortaya konulmuştur. Çalışmanın son bölümünde ise, Türkiye'deki demir- çelik ve sanayi üretimi ilişkisi araştırılmıştır. Bu amaçla, 1980-2005 dönemini kapsayan üçer aylık veriler yardımıyla Türkiye'deki demir-çelik üretimi ve sanayi üretimi ilişkisi Engle-Granger Eşbütünlük Testi, Hata Düzeltme Modeli ve Granger Nedensellik Testi yöntemiyle sınanmıştır. Elde edilen bulgular, sanayi üretiminden demir-çelik üretimine doğru kısa ve uzun dönemde olmak üzere tek yönlü bir ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır.

Bakırcı ve ark. [7] 2014 yılında yaptıkları çalışmada; demir çelik metal sanayisi hakkında Dünya ve Türkiye'deki ham çelik üretim rakamları incelenmiştir. BIST'da işlem gören, Demir Çelik Metal Ana Sanayi sektöründeki 14 firmanın 2009-2011 yıllarına ait finansal performansları belirlenmeye çalışılmıştır. Performans analizi, firmaların mali tablolarından elde edilen finansal göstergeleri kullanarak Veri Zarflama Analizi yöntemi ile yapılmıştır. VZA'ye göre nisbi etkinlik düzeyleri belirlenen firmaları kendi aralarında sıralamak için VZA Süper Etkinlik ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır. Bu farklı yöntemlerle elde edilen bulgular karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır. Sonuçlara göre; her üç dönemde etkin çıkan firmalar arasında Ereğli Çelik İşletmesi en yüksek Topsis skoruna sahip olarak birinci sırada yer almıştır. Ereğli şirketi için bu yöntemle elde edilen sonuç, süper etkinlik yöntemi ile paralellik göstermektedir. Fakat diğer etkin şirketler için elde edilen sonuçlar süper etkinlik yöntemi ile farklılık göstermektedir.

Xiaohong Zhang [8] 2009 yılındaki çalışmasında; 1998-2004 döneminde Çin çelik üretiminin sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesini yapmıştır. Çalışma eMergy analizi ile ilgilidir. Emisyon etkileri eMergy ve diğer yöntemler kullanılarak hesaplanmıştır. Sonuçlar bu periyottaki sürdürülebilirlik için çok düşük olduğu bulunmuş ve performans kapsamını arttırmak için öneriler ortaya konulmuştur.

1.2. Dünya ve Türkiye'de ham çelik üretiminin değerlendirilmesi

1.3.1. Dünyada çelik üretimi

Worldsteel verilerine göre, 2015 yılında, dünya ham çelik üretim kapasitesi 2014 yılındaki 2 milyar 351 milyon tondan, 2 milyar 384 milyon tona yükselmiştir. Son 2 yılda büyümesi yavaşlayan Çin'de ham çelik üretim kapasitesinin, 2014 yılındaki 1 milyar 140 milyon tondan, 1 milyar 154 milyona yükseldiği hesaplanmaktadır. Dünya Çelik Derneği, 2015 yılında dünya ham çelik tüketiminin de sınırlı bir düşüşle, 1 milyar 661 milyon tondan, 1 milyar 640 milyon tona gerilediğini tahmin etmektedir. Söz konusu veriler, 2015 yılında dünyada 750 milyon ton civarında atıl kapasitenin bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Dünya çelik sektöründeki atıl kapasitenin, 2007 yılındaki 270 milyon ton seviyelerinden, 2015 yılına kadar 3 misli artış göstermiş olması, başta Çin olmak üzere, dünya çelik piyasalarında başlayan daralma ile birlikte sektörü derinden sarsmaya başlamış bulunmaktadır. Son 10 yılda kapasitesini % 172 oranında arttıran ve dünyada çelik tüketiminde ortaya çıkan 1 milyar ton civarındaki kapasite artışının % 71'ini tek başına gerçekleştiren Çin'deki kapasite fazlalığının ise, 2015 yılında 450 milyon tona çıktığı gözlenmektedir [1].

Dünya Çelik Derneği'nin (worldsteel) rakamlarına göre 2016 yılının ilk 6 ayında dünya ham çelik üretimi % 1,9 oranında düşüşle 795 milyona gerilediği görülmüştür. Bu dönemde dünyanın en büyük çelik üreticisi Çin'in ham çelik üretimi % 0,5 oranında düşüşle 466,5 milyon tona, ikinci sıradaki Japonya'nın ise % 0,6 oranında düşüşle 61,1 milyon ton olduğu görülmüştür [9].

1.3.2. Türkiye'de Çelik Üretimi

Türk çelik sektörü, ülke ekonomisinin en çok ihracat gerçekleştiren sektörleri arasında ilk sıralarda yer alırken; ülkemizin endüstriyel gelişiminde de önemli bir paya sahiptir. Kalkınma Bakanlığı Onuncu plan dönemine ilişkin yayınladığı raporda 2018 -2023 yılı Türkiye çelik hedeflerini ortaya koymuştur. Bu hedeflere ilişkin sayısal değerler Türkiye ihracatçılar meclisi ve Demir çelik üreticileri derneğinden elde ettiği rakamlar ile oluşturmuştur. Tablo 1'de 2018 ve 2023 yılı Türkiye çelik hedefleri gösterilmektedir.

Tablo 1. 2018 ve 2023 yılı Türkiye çelik hedefleri

		12/18		11/23
	2012	2018	(%)	2023
			(%)	(%)

Kapasite (Milyon Ton)	49,0	67	36,6	85	73,3
Üretim (Milyon Ton)	35,9	53	47,7	70	95,1
İhracat (Milyar Dolar)	17,2	34	98,2	55	220,7
Dünya Çelik İhracatında Türkiye'nin Payı, (%,\$)	3,06	3,7	20,9	4,4	43,8
Dünya Çelik İhracatında Türkiye'nin Payı, (%,\$)	4,5	4,9	8,9	5,3	17,8
Çelik Sektörünün Türkiye İhracatındaki Toplam Payı, %	11,3	11,2	-0,9	11	-2,7
Hedef Pazarlardaki Pazar Payı, İlk 20 Ülke (%,\$)	1,3	3,1	138,5	4	207,7
Hedef Pazarlar ile Yapılan STA Sayısı	2,0	9,0		14	

T.C. Kalkınma Bakanlığı'nın Onuncu plan dönemine ilişkin raporunda (2014-2018); 2018 yılı sonunda, 2012 yılındaki seviyesine kıyasla, ham çelik üretim kapasitesini % 37 oranında artışla 67 milyon ton, üretimini % 48 oranında artışla 53 milyon ton ve ihracatını % 98 civarında artışla 34 milyar dolar seviyesine yükseltmesi belirtilmiştir. Ayrıca Türk çelik sektörünün; 2018 yılında, Almanya'yı da geride bırakarak, Avrupa'nın 1. dünyanın 7. en büyük çelik üreticisi olmayı, yassı ürünlerde net ihracatçı konumuna geçmeyi ve daha fazla alışımlı çelik üretimi yanında, paslanma çelik üretimine de başlamış bulunmayı hedeflemektedir [10].

Bu hedeflere ulaşılabilmesi için; sektörün katma değeri yüksek ürünlere geçişinin hızlandırılmasını teminen, AKÇT (Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu) anlaşması kapsamında devlet desteği verilebilmesi imkânlarının oluşturulmasına, kurulu bulunan kapasitelerin faaliyetlerini sürdürme ve geliştirme konusunda karşı karşıya kaldığı mevzuat kaynaklı engellerin kaldırılması ve yeni yatırımların önündeki yatırım sürecini uzatan bürokratik uygulamaların hafifletilmesine ihtiyaç duyulduğu belirtilmektedir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Çalışmada Dünya Çelik Birliği'nden (World Steel Association – www.worldsteel.org) 1980-2012 yılları arasında alınan veriler kullanılmıştır. Ülkelerin çelik üretimi verilerinin ortalamaları alınmış ve bu ortalama değerlere göre analizler yapılmıştır. Elde edilen üretim verileri sıralandığında; ilk sırada Çin olduğu görülmekte olup, Türkiye bu tabloda 13. sırada yerini almıştır.

Tablo 2. Çelik üretim rakamlarının 1980-2012 yıllarındaki ortalamaya göre sıralanması (milyon ton) [26]

Sıra No	Ülke	Ort. Üretim	Sıra No	Ülke	Ort. Üretim	Sıra No	Ülke	Ort. Üretim
1	Çin	205602,88	35	Endonezya	2714,27	69	Tunus	160,61
2	Japonya	104839,24	36	Suudi Arabistan	2620,91	70	Arnavutluk	153,33
3	ABD	89290,27	37	Macaristan	2427,09	71	Gürcistan	152,38
4	Rusya	60375,38	38	Bulgaristan	2129,3	72	Azerbaycan	149,95
5	Almanya	41851,79	39	Tayland	2117,97	73	Karadağ	142,00
6	Güney Kore	35081,18	40	Beyaz Rusya	1718,71	74	Guatemala	141,04
7	Ukrayna	32687,95	41	Yunanistan	1329,06	75	Nijerya	134,69
8	Hindistan	29128,94	42	Sırbistan	1129,4	76	Fas	116,21
9	İtalya	25906,24	43	Şili	1100,48	77	Ekvator	84,21
10	Brezilya	25484,42	44	İsviçre	1036,82	78	Paraguay	71,73
11	Fransa	18661,00	45	Portekiz	1035,97	79	Bangladeş	68,85
12	Birleşik Krallık	14834,91	46	Vietnam	901,52	80	Ürdün	67,91
13	Türkiye	14507,18	47	Cezayir	882,09	81	Hırvatistan	67,48
14	İspanya	14495,85	48	Libya	872,57	82	Suriye	57,94
15	Kanada	14493,39	49	Katar	848,85	83	Dominik Cum.	51,50
16	Meksika	12044,70	50	Pakistan	819,94	84	İzlanda	50,00
17	Polonya	11852,52	51	Kolombiya	751,52	85	Uruguay	45,18
18	Belçika	10530,18	52	Moldova	693,67	86	Irak	45,00
19	Güney Afrika	8560,70	53	Norveç	666,70	87	El Salvador	38,77
20	Romanya	8024,12	54	Yeni Zelanda	665,85	88	Moğolistan	35,00
21	Avustralya	7166,21	55	Danimarka	642,96	89	Kongo	30,00
22	Çek Cum.	6356,33	56	Filipinler	602,36	90	Sri Lanka	30,00
23	Hollanda	5964,88	57	Peru	581,64	91	Myanmar	26,82
24	Avusturya	5426,58	58	Trinidad ve Tobago	551,81	92	Gana	24,09
25	İran	5393,15	59	Özbekistan	537,29	93	Uganda	22,79
26	İsveç	4829,00	60	Letonya	524,38	94	Kenya	18,09
27	Kazakistan	4251,90	61	Slovenya	497,48	95	Angola	9,62
28	Slovakya	4154,33	62	Zimbabve	373,89	96	Honduras	9,33
29	Arjantin	3979,82	63	Küba	273,06	97	Panama	8,00
30	Finlandiya	3473,70	64	Bosna- Hersek	272,65	98	Moritanya	5,79

31	Venezuela	3463,94	65	İrlanda	240,36	99	Kosta Rica	5,50
32	Mısır	3282,79	66	Birleşik Arap Emirlikleri	212,52	100	Litvanya	2,00
33	Lüksemburg	3027,58	67	İsrail	205,00	101	Estonya	1,62
34	Malezya	2875,97	68	Makedonya	201,95			

Tablo 1'e göre Çin ortalama üretim rakamlarının % 23,47 sini oluştururken, Türkiye ise % 1,65'ini oluşturmaktadır.

2.2. Metot

Çalışmada tanımlayıcı istatistiklerden ortalama üretim değerleri, çıkarımsal istatistiklerden ANOVA testi ve çok değişkenli istatistik yöntemlerinden de hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan kümeleme analizleri yapılmıştır. Hiyerarşik kümeleme analizi için dendogramdan, Hiyerarşik olmayan kümeleme analizi için K-ortalama kümeleme analizinden faydalanılmıştır. Verilerin analizinde IBM SPSS Statistics 22.0 programından yararlanılmıştır.

Kümeleme analizi, veri indirgeme veya nesnelere doğal sınıflarını bulma gibi çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Kümeleme analizinin kullanıldığı sayısız uygulama alanı bulunmaktadır [12-14]. Bu alanlardan en çok gündemde olanlar örüntü tanıma, veri analizi, resim tanıma, pazarlama, metin madenciliği, doküman toplama, istatistik araştırmaları, makine öğrenimi, şehir planlama, coğrafik analizler (deprem, meteoroloji, yerleşim alanları), uzaysal veritabanı uygulamaları, Web uygulamaları, müşteri ilişkileri yönetimi, sağlık ve biyoloji alanında yapılan araştırmalardır [15-18].

Kümeleme analizi, temel amacı benzer özellik gösteren kayıtları gruplara ayırmaktır. Bu amaçla çok boyutlu veriler içindeki doğal gruplar (kümeler) bulunur. Nesnelere, birbirlerine benziyorlarsa (aynı ölçüye göre) ve başka kümelerdeki nesnelere benzemiyorlarsa, aynı kümeye alınabilir [19].

Hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemi ise küme sayısı hakkında bir ön bilginin olması ya da araştırmacının anlamlı olacak küme sayısına karar vermiş olması durumunda tercih edilmektedir. Hiyerarşik olmayan kümeleme yönteminde en çok tercih edilen iki yöntem Mac Queen tarafından geliştirilen K-ortalama tekniği ve en çok olabilirlik tekniğidir [12].

Hiyerarşik olmayan sınıfa giren kümeleme algoritmaları veriyi doğrudan kümeleyen algoritmalarlardır. Ayırma tipi kümeleme, hiyerarşik olmayan kümeleme sınıfında en yaygın kullanılan yaklaşımdır. Bu tip algoritmalar genellikle, tüm noktalar ilgili küme merkezleri ile uzaklıkları minimum olana kadar kümelerin merkezini değiştirir [20].

Hiyerarşik olmayan tekniklerden K-ortalama tekniği, verideki benzer gruplanmaları belirlemek için kullanılan hızlı bir yöntemdir. Bu kümelemede veri setleri önceden belirlenmiş küme gruplarına ayrılır. K sayısı oluşması istenen grup sayısını gösterir ve kullanıcı tarafından belirlenir [19].

K-ortalama kümeleme yönteminin hesaplanmasında çoğunlukla karesel hata kriteri (SSE) kullanılır. En düşük karesel hata değerine sahip kümeleme sonucu en iyi sonucu vermektedir. Nesnelere buldukları merkez noktalarına olan uzaklıklarının karelerinin toplamı aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır.

$$SSE = \sum_{i=1}^K \sum_{x \in C_i} dist^2(m_i, x)$$

x : C_i kümesinde bulunan bir nesne

m_i : C_i kümesinin merkez noktası

Sonuçta k tane kümenin olabildiğince yoğun ve birbirinden ayrı sonuçlanması hedeflenmeye çalışılır. Algoritma, karesel-hata fonksiyonunu azaltacak k tane kümeyi belirler [21].

Kümelerin oluşumunu gösteren Dendogram, hiyerarşik kümeleme tekniğiyle elde edilmektedir. Bir dendogramın yapısı; köklerden, iç düğümlerden ve yapraklardan oluşmaktadır. Dendogram grafiği kökü tüm birimlerin bir araya gelmesiyle oluşan ana kümeyi içermekte, yaprakları bir araya getirilmeyen tek bir birimden oluşan kümeleri kapsamakta ve iç düğümleri (küme) ise, birimlerin bir araya gelerek oluşturdukları kümeyi göstermektedir.

Hiyerarşik kümeleme yönteminde dendogram ve hiyerarşik olmayan küme yöntemlerinden K-ortalama yöntemindeki amaç; kümeler arasındaki farklılıkları ve benzerlikleri en yüksek düzeye çıkarmaktır. Her iki tekniğin birlikte kullanılması karşılaştırmalar açısından çok daha yararlı olduğu değerlendirilmektedir.

3. Bulgular

Çelik üretimi yapan ülkelerin yıllara göre üretim rakamları Dünya Çelik Birliği'nden alınmıştır. Bu verilere göre 109 çelik üretimi yapan ülkelerin durumları incelenmiştir. Ülkelerin 1980-2012 yılları arasındaki ham çelik üretim rakamlarının ortalamaları alınmıştır [22]. Söz konusu ülkeler "Human Development Reports" un 14 Mart 2013 verilerine göre dünya ülkeleri; çok gelişmiş, yüksek gelişmiş, orta gelişmiş, düşük gelişmiş olarak gruplara ayrılmıştır [23].

Tablo 3. Ülkelerin üretim rakamlarının tanımlayıcı istatistikleri (Milyon Ton)

Gelişmişlik Düzeyleri	N	%	Çelik Üretim Miktarının Ortalamaları	Üretim Miktarının Standart Sapması
Çok Gelişmişlik	38	37,62	11520,25	22697,90
Yüksek Gelişmişlik	32	31,68	5688,29	12487,12
Orta Gelişmişlik	21	20,79	12133,37	44792,49
Düşük Gelişmişlik	10	9,90	151,04	260,21
Toplam	101	100	29492,97	80237,74

Bazı ülkelerin gelişmişlik düzeyleri, ülkelerin başka bir ülke ile birleşmesi gibi çeşitli durumlardan dolayı listeden çıkarılmıştır. Çelik üretimi yapan 101 ülkenin, 38 ülkesi çok gelişmişlik düzeyinde, 32 ülkesi yüksek gelişmişlik düzeyinde, 21 ülkesi orta gelişmişlik düzeyinde ve 10 ülkesi de düşük gelişmişlik düzeyindedir. Başka bir ifade ile; % 37,62'lik kısmı çok gelişmiş ülkeler, %31,68'lik kısmı yüksek gelişmiş ülkeler, % 20, 79'lik kısmı orta gelişmiş ülkeler, %9,90'lık kısmı da düşük gelişmiş düzeyinde ülkeler oluşturmaktadır.

Tablo 4. Gelişmişlik düzeylerine göre ülkeler

Gelişmişlik Düzeyleri	Ülkeler
Düşük Gelişmişlik (1)	Angola, Bangladeş, Kongo, Kenya, Moritanya, Myanmar, Nijerya, Pakistan, Uganda, Zimbabve
Orta Gelişmişlik (2)	Dominik Cum. Mısır, El Salvador, Gana, Guatemala, Honduras, Hindistan, Endonezya, Irak, Ürdün, Moldova, Fas, Moğolistan, Paraguay, Filipinler, Güney Afrika, Suriye, Tayland, Özbekistan Vietnam
Yüksek Gelişmişlik (3)	Arnavutluk, Cezayir, Çin, Azerbaycan, Beyaz Rusya, Bosna- Hersek, Brezilya, Bulgaristan, Kolombiya, Kosta Rica, Küba, Ekvator, Gürcistan, İran, Kazakistan, Libya, Makedonya, Malezya, Meksika, Karadağ, Panama, Peru, Romanya, Rusya, Suudi Arabistan, Sırbistan, Sri Lanka, Trinidad ve Tobago, Türkiye, Ukrayna, Uruguay, Venezuela
Çok Gelişmişlik (4)	Arjantin, Belçika, Kanada, Şili, Hırvatistan, Çek Cum. Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İzlanda, İrlanda, İsrail, İtalya, Japonya, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Hollanda, Yeni Zelanda, Norveç, Polonya, Portekiz, Katar, Slovakya, Slovenya, Güney Kore, İspanya, İsveç, İsviçre, Birleşik Arap Emirlikleri, Birleşik Krallık, ABD

Ülkelerin gelişmişlik düzeyi ile çelik üretim rakamları arasında farkın anlamlı olup olmadığı ile ilgili hipotezi test etmek için Anova testi yapılmıştır. Anova sonuçları aşağıda Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. Anova testi sonuçları

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ort. Kare	F	Önemlilik Düzeyi (p)
Gruplar arası	1570825638,176	3	523608546,059	0,793	0,501
Grup içi	64023954798,117	97	660040771,115		
Toplam	65594780436,293	100			

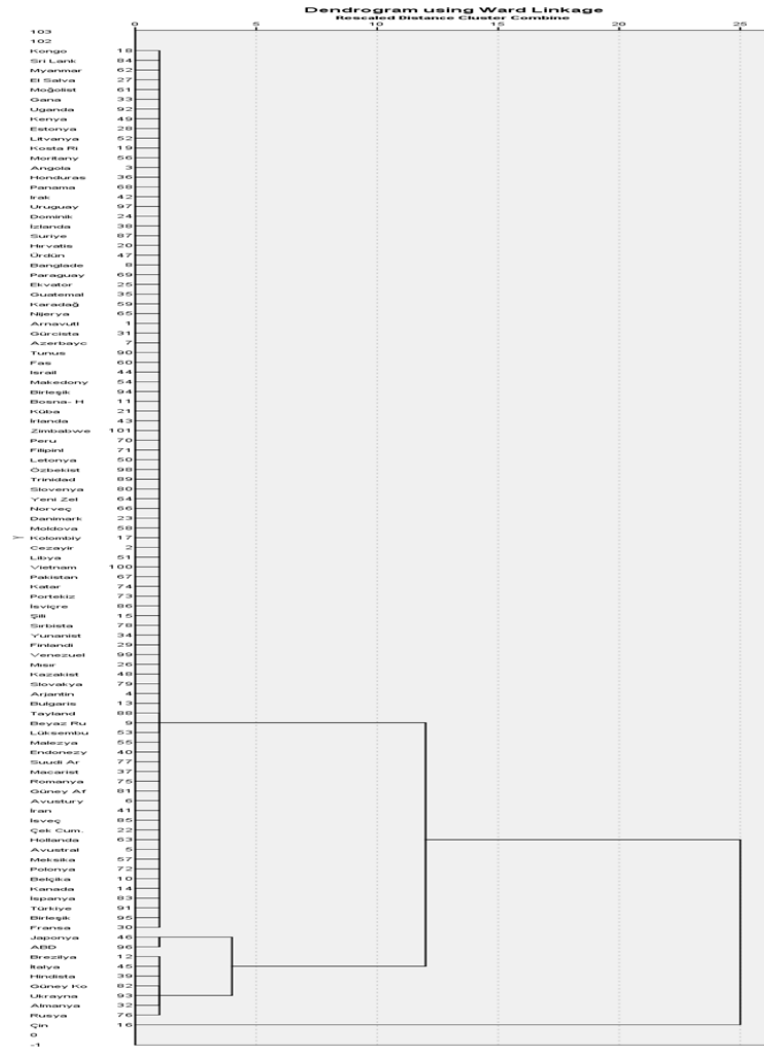
Tablo 5'de % 95 güven düzeyinde yapılan Anova testinin sonucuna bakıldığında; ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ile çelik üretim miktarları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür ($p=0,501>0,05$). Dünya Çelik Birliğinin verilerine göre; bazı ülkelerin dünya çelik üretimine sonradan katıldığı, bazı ülkelerin ise üretim rakamlarının yıllara göre düşüş gösterdiği görülmektedir. Bu yüzden ülkelerin 1980 - 2012 yılları arasındaki çelik üretim

rakamlarının ortalamalarında düşüş ya da farklılık görülmektedir. Bu da gerek gelişmiş ülkeler içinde, gerek gelişmemiş ülkeler içinde anlamsız farklılıklar oluşturmaktadır.

Ülkeleri üretim rakamlarına göre kümelemek için hiyerarşik kümeleme analizi çalışması yapılmıştır. Ülkelerin ortalama çelik üretim rakamlarına göre küme sayısı hesaplanmıştır. Küme sayısı için dendrogramdan yararlanılmıştır. Dendrogramın tercih edilmesinin nedeni; kümeleme analizinin görsel bir sunuş şekli olması ve ülkelerin arasındaki uzaklıkların ve küme sayısının daha net bir şekilde görülmesini sağlamasıdır.

Çelik üretimlerinin benzer olduğu ülkelerin kümelenmesinde görsel bir durum ortaya koyan dendrogram, gerçek uzaklıklar yerine 0- 25 aralığındaki sayılara göre yeniden ölçeklendirilmiş bir uzaklık ölçümü kullanılmıştır. Dendrogram soldan sağa doğru okunmaktadır. Satırlar (Case) birleştirilmiş kümeleri, çizginin konumu ise kümenin hangi mesafede birleştirdiğini göstermektedir [19].

Şekil 3'de hiyerarşik kümeleme için oluşturulan dendrogram grafiği verilmiştir.



Şekil 3. Hiyerarşik kümeleme için oluşturulan dendrogram grafiği

Şekil 3 incelendiğinde; Hiyerarşik kümeleme için oluşturulan kümelenemenin Çin dışında 3 kümeye ayrıldığı görülmüştür. Çin tek başına bir küme oluştururken, Türkiye ise en fazla üye sayısına sahip küme içinde yer almaktadır. Hiyerarşik kümeleme sonucu çok fazla bilgi vermediğinden, çalışmada Hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemlerinden K-ortalama kümeleme analizi yapılmıştır. K-ortalama küme sayısı 3 ve 10 küme olarak tanımlanmış ve sonuçları aşağıda Tablo 6 ve 7'de verilmiştir.

Tablo 6. Üyelik tablosu (3 kümeli)

Küme Üyeliği											
No	Ülkeler	Küme	Uzaklık	No	Ülkeler	Küme	Uzaklık	No	Ülkeler	Küme	Uzaklık
1	Arnavutluk	3	4135,313	35	Guatemala	3	4147,606	69	Paraguay	3	4216,916

2	Cezayir	3	3406,555	36	Honduras	3	4279,313	70	Peru	3	3707,010
3	Angola	3	4279,028	37	Macaristan	3	1861,556	71	Filipinler	3	3686,283
4	Arjantin	3	308,830	38	İzlanda	3	4238,646	72	Polonya	3	7563,869
5	Avustralya	3	2877,566	39	Hindistan	3	24840,29	73	Portekiz	3	3252,677
6	Avusturya	3	1137,930	40	Endonezya	3	1574,374	74	Katar	3	3439,798
7	Azerbaycan	3	4138,699	41	İran	3	1104,505	75	Romanya	3	3735,475
8	Bangladeş	3	4219,797	42	Irak	3	4243,646	76	Rusya	2	24459,58
9	Beyaz Rusya	3	2569,932	43	İrlanda	3	4048,283	77	Suudi Arabistan	3	1667,737
10	Belçika	3	6241,536	44	İsrail	3	4083,646	78	Sırbistan	3	3159,246
11	Bosna-Hersek	3	4015,996	45	İtalya	3	21617,59	79	Slovakya	3	134,317
12	Brezilya	3	21195,77	46	Japonya	2	20004,27	80	Slovenya	3	3791,170
13	Bulgaristan	3	2159,343	47	Ürdün	3	4220,737	81	Güney Afrika	3	4272,051
14	Kanada	3	10204,74	48	Kazakistan	3	36,742	82	Güney Kore	3	30792,53
15	Şili	3	3188,162	49	Kenya	3	4270,556	83	İspanya	3	10207,20
16	Çin	1	0,000	50	Letonya	3	3764,266	84	Sri Lanka	3	4258,646
17	Kolombiya	3	3537,131	51	Libya	3	3416,081	85	İsveç	3	540,355
18	Kongo	3	4258,647	52	Litvanya	3	4286,646	86	İsviçre	3	3251,828
19	Kosta Rica	3	4283,146	53	Lüksemburg	3	1261,071	87	Suriye	3	4230,707
20	Hırvatistan	3	4221,170	54	Makedonya	3	4086,694	88	Tayland	3	2170,677
21	Küba	3	4015,586	55	Malezya	3	1412,677	89	Trinidad ve Tobago	3	3736,840
22	Çek Cum.	3	2067,687	56	Moritanya	3	4282,859	90	Tunus	3	4128,040
23	Danimarka	3	3645,690	57	Meksika	3	7756,051	91	Türkiye	3	10218,53
24	Dominik Cum.	3	4237,146	58	Moldova	3	3594,980	92	Uganda	3	4265,859
25	Ekvator	3	4204,434	59	Karadağ	3	4146,646	93	Ukrayna	3	28399,30
26	Mısır	3	1005,859	60	Fas	3	4172,434	94	Birleşik Arap Emirlikleri	3	4076,131
27	El Salvador	3	4249,872	61	Moğolistan	3	4253,646	95	Birleşik Krallık	3	10546,26
28	Estonya	3	4287,031	62	Myanmar	3	4261,829	96	ABD	2	4455,307
29	Finlandiya	3	814,950	63	Hollanda	3	1676,233	97	Uruguay	3	4243,465
30	Fransa	3	14372,35	64	Yeni Zelanda	3	3622,798	98	Özbekistan	3	3751,361
31	Gürcistan	3	4136,271	65	Nijerya	3	4153,954	99	Venezuela	3	824,707
32	Almanya	3	37563,14	66	Norveç	3	3621,950	100	Vietnam	3	3387,131
33	Gana	3	4264,556	67	Pakistan	3	3468,707	101	Zimbabve	3	3914,754
34	Yunanistan	3	2959,586	68	Panama	3	4280,646				

Tablo 6 incelediğinde; 1. kümede sadece Çin'in olduğu görülmektedir. 2.kümede ise Japonya, Amerika, Rusya bulunmaktadır. 3. Kümede geriye kalan 97 ülke mevcuttur. Sadece Çin'in 1. kümede yer alması, ortalama üretim rakamına en yakın ülkenin, iki katı kadar üretim yapmasından kaynaklanmaktadır. Aynı şekilde 2. kümede yer alan Japonya, Amerika, Rusya'nın küme ortalaması alındığında 80.000 civarı üretim söz konusudur. 3. kümenin en yüksek rakamının 2 katı kadardır.

Tablo 7. Üyelik tablosu (10 kümeli)

Küme Üyeliği											
No	Ülkeler	Küme	Uzaklık	No	Ülkeler	Küme	Uzaklık	No	Ülkeler	Küme	Uzaklık
1	Arnavutluk	3	357,226	35	Guatemala	3	369,519	69	Paraguay	3	438,828
2	Cezayir	3	371,532	36	Honduras	3	501,226	70	Peru	3	71,078
3	Angola	3	500,940	37	Macaristan	3	1916,532	71	Filipinler	3	91,805

4	Arjantin	10	1034,619	38	İzlanda	3	460,559	72	Polonya	9	2074,951
5	Avustralya	10	2151,775	39	Hindistan	7	3170,418	73	Portekiz	3	525,411
6	Avusturya	10	412,139	40	Endonezya	3	2203,714	74	Katar	3	338,290
7	Azerbaycan	3	360,611	41	İran	10	378,714	75	Romanya	10	3009,684
8	Bangladeş	3	441,709	42	Irak	3	465,559	76	Rusya	5	0,000
9	Beyaz Rusya	3	1208,155	43	İrlanda	3	270,195	77	Suudi Arabistan	3	2110,350
10	Belçika	9	3397,284	44	İsrail	3	305,559	78	Sırbistan	3	618,841
11	Bosna-Hersek	3	237,909	45	İtalya	8	210,909	79	Slovakya	10	860,104
12	Brezilya	8	210,909	46	Japonya	6	0,000	80	Slovenya	3	13,083
13	Bulgaristan	3	1618,744	47	Ürdün	3	442,650	81	Güney Afrika	10	3546,260
14	Kanada	9	565,928	48	Kazakistan	10	762,532	82	Güney Kore	7	2781,824
15	Şili	3	589,926	49	Kenya	3	492,468	83	İspanya	9	568,383
16	Çin	1	0,000	50	Letonya	3	13,822	84	Sri Lanka	3	480,559
17	Kolombiya	3	240,956	51	Libya	3	362,006	85	İsveç	10	185,437
18	Kongo	3	480,559	52	Litvanya	3	508,559	86	İsviçre	3	526,259
19	Kosta Rica	3	505,059	53	Lüksemburg	10	1986,861	87	Suriye	3	452,619
20	Hırvatistan	3	443,083	54	Makedonya	3	308,606	88	Tayland	3	1607,411
21	Küba	3	237,498	55	Malezya	10	2138,468	89	Trinidad ve Tobago	3	41,248
22	Çek Cum.	10	1341,896	56	Moritanya	3	504,771	90	Tunus	3	349,953
23	Danimarka	3	132,398	57	Meksika	9	1882,769	91	Türkiye	9	579,716
24	Dominik Cum.	3	459,059	58	Moldova	3	183,108	92	Uganda	3	487,771
25	Ekvator	3	426,347	59	Karadağ	3	368,559	93	Ukrayna	7	388,595
26	Mısır	10	1731,649	60	Fas	3	394,347	94	Birleşik Arap Emirlikleri	3	298,044
27	El Salvador	3	471,785	61	Moğolistan	3	475,559	95	Birleşik Krallık	9	907,443
28	Estonya	3	508,943	62	Myanmar	3	483,741	96	ABD	4	0,000
29	Finlandiya	10	1540,740	63	Hollanda	10	950,442	97	Uruguay	3	465,377
30	Fransa	9	4733,534	64	Yeni Zelanda	3	155,290	98	Özbekistan	3	26,727
31	Gürcistan	3	358,184	65	Nijerya	3	375,867	99	Venezuela	10	1550,498
32	Almanya	2	0,000	66	Norveç	3	156,138	100	Vietnam	3	390,956
33	Gana	3	486,468	67	Pakistan	3	309,381	101	Zimbabve	3	136,666
34	Yunanistan	3	818,502	68	Panama	3	502,559				

Tablo 7 incelendiğinde; 10'lu kümeleme yapıldığında üretim rakamlarına göre ülkelerin daha iyi dağıldığı görülmektedir. Zira Türkiye 9. kümede; Belçika, Kanada, Fransa, Meksika, Polonya, İspanya ve İngiltere yer almıştır. Kümelere dağılan ülkelerin ortalama üretim rakamları; Belçika 10.530 ile kümenin en düşük üretimine sahip ülkesi iken, küme içinde en yüksek üretim rakamına sahip ülke 14.834 ortalama üretim rakamı ile Birleşik Krallık olmaktadır. Kümenin üretim rakamları birbirlerine yakın olduğundan Türkiye 9. kümede yer almıştır.

4. Tartışma ve Sonuç

Ülkelerin demir çelik sektöründeki üretim performanslarının ve stratejilerinin belirlenmesi açısından mevcut durumlarının doğru analizi ve tespit edilmesi önemlidir. Bu sayede doğru ve stratejiler tespit edilebilecektir.

Bu çalışmada; çelik üretimi yapan ülkelerin, ortalama üretim rakamına göre hangi konumda olduğunun analizi yapılmıştır. Dünya Çelik Birliği'nin arşivinde bulunan yıllara (1980-2012) göre ham çelik üretim rakamları alınarak, ortalamaları hesaplanmıştır. Daha sonra ülkelerin gelişmişlik düzeyleri "Human Development Reports" a göre gruplanmıştır.

Ülkelerin üretim ortalama rakamları ile gelişmişlik düzeyleri arasında farkın anlamlı olup olmadığı test edilmiştir. Ülkelerin üretim ortalama miktarları ile gelişmişlik düzeyleri arasında Anova testinin sonucuna göre anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür. Çin dünyada en fazla çelik üreten ülke konumunda olmasına rağmen, ülkelerin gelişmişlik düzeyi sıralamasında ise sadece yüksek gelişmiş ülkeler arasında yer almaktadır. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerini sadece ekonomisi ve sanayisi belirlememektedir. Dünyada yapılan üretimlerin büyük bir kısmının Çin'de yapılıyor olması, ülkenin gelişmişliğine katkı sağlaması muhtemeldir. Fakat gelişmişlik düzeyi sadece ekonomi değil; sağlık, eğitim, GSMH (Gayri Safi Milli Hasıla), yoksulluk, istihdam, insan güvenliği, ticaret ve finans akışları, iletişim gibi çeşitli faktörlere de bağlı olduğu değerlendirilmektedir.

Yapılan kümeleme analizinde önce hiyerarşik kümeleme analizi yapılmış ve dendogram ile sonuçlar verilmiştir. Analiz sonucunda Çin'in çelik üretiminde başlı başına diğer ülkelerden ayrıldığı gözlenmiştir. Ayrıca ortalama üretim verilerine hiyerarşik olmayan yöntemlerden K – ortalama uygulanmış, küme üyeliği sayısı 3 ve 10 ayrı ayrı incelenmiştir. Analiz sonucunda; 3 küme kullanıldığında ülkelerin çelik üretimine yönelik kümelenmesinde çok net sonuç alınamamıştır. Çünkü hesaplamalara göre, üretim rakamı çok düşük ülkeler ile orta seviyedeki ülkelerin aynı kümede olmasının bir anlamı bulunmamaktadır. Analizler 10 küme kullanılarak yapıldığında ise, üretim rakamlarına göre ülkelerin daha iyi dağıldığı görülmüştür. Analiz sonucuna göre Türkiye 9. Kümede; Belçika, Kanada, Fransa, Meksika, Polonya, İspanya ve İngiltere ile birlikte yer aldığı görülmüştür.

Türkiye ile Çin arasında ortalama rakamlar bazında 14 kattan fazla bir oran bulunmaktadır. Çin'in son yıllarda dünya çelik üretimindeki payını olağanüstü ölçüde arttırması ülkemiz çelik sektörünün bugünkü konumunu koruyabilmesi için özel tedbirler alınmasını şart kılmaktadır. Üretim maliyetlerinin, Rusya, Ukrayna ve Çin gibi ülkeler ile aynı seviyelere düşürülmesi, devletin sektör üzerine ek maliyetler getirmemesi, girdi maliyetlerinin düşürülmesi, sektöre yeniden yapılanmayı ve katma değeri yüksek ürünlerin üretiminin çalışmalarının yapılması ve bu ürünlerin verimliliğini arttıracak Ar-Ge çalışmaları yapılması gerekmektedir. Ayrıca çelik sektöründe, yurtiçi hurda toplama faaliyetlerinin yaygınlaştırılmasının, bu sektörde faaliyet gösteren kuruluşlara ilişkin mevzuatın kolaylaştırılmasının ve Türkiye'deki hurdaların maksimum seviyede ekonomiye kazandırılmasının uygun olacağı değerlendirilmektedir.

Kaynakça

- [1] <http://www.worldsteel.org/media-centre/press-releases/2016/World-Steel-in-Figures-2016-is-available-online.html>, Erişim tarihi:05.06.2016
- [2] <http://www.dcu.org.tr/tr/page.asp?id=6>, Erişim tarihi: 16.05.2014.
- [3] Ordu, B. (2013). " Veri Madenciliğinde Sınıflayıcı Teknikleri ile Demir Çelik Sektöründe Uzun Ürünlerin Üretimine İlişkin Bir Tahmin Modellemesi", Karabük Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı Tez No: 327430.
- [4] Aslan B.H., (2008), " Demir-Çelik Üretimindeki Gelişmeler ve Bir Entegre Tesis Modernizasyon Örneği ", Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- [5] Günay K., (2008). "Avrupa Birliğine Üyelik Sürecinde Türk Demir Çelik Sektörünün Rekabetçiliği", Işık Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Tez No: 230780.
- [6] Atgür M., (2006). "Avrupa Birliği'ne Uyum Sürecinde Türkiye'de Demir Çelik Sektörü: Analizi, Sorunlar ve Çözüm Önerileri", Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tez No: 206628.
- [7] Bakırcı F., Shiraz E.S., Sattary A., (2014), "BIST'da Demir, Çelik Metal Ana Sanayii Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performans Analizi: VZA Süper Etkinlik ve TOPSIS Uygulaması", Ege Akademik Bakış, 1:9-19.
- [8] Zhang, X., (2009). "1998-2004 Döneminde Çin Çelik Üretiminin Sürdürülebilirliğinin Değerlendirilmesi", Journal of Cleaner Production Volume 17, Issue 11, July 2009, Pages 1030–1038.
- [9] <http://www.demircelik.com.tr/-1-8883-ocaktemmuz-doneminde-dunya-ham-celik-uretimi-13-oraninda-dustu.html>, Erişim tarihi: 04.11.2016.
- [10] Demir- Çelik Çalışma Grubu Raporu, Onuncu Kalkınma Planı, Kalkınma Bakanlığı (2014).

- [11] Han, J.;Kamber, M.; Tung, A. K. H.: (2001). "Spatial Clustering Methods in Data Mining: A Survey", in H. Miller and J. Han (eds.), Geographic Data Mining and Knowledge Discovery, Taylor and Francis.
- [12] Han, J.; Kamber, M., (2001). "Data Mining Concepts and Techniques.", Morgan Kauffmann Publishers Inc.
- [13] Bilgin T., (2003). Veri Madenciliğinde Kümeleme Analizi Yöntemi Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Kontrol Eğitimi.
- [14] Jain A. K. ve Dubes R. C., (1988). "Algorithms for Clustering Data", Englewood Cliffs, New Jersey, 07632, Prentice Hall.
- [15] Berkhin P., (2002). "Survey of Clustering Data Mining Techniques", San Jose, California, USA, Accrue Software Inc.
- [16] <http://www.stats.ox.ac.uk/~mercer/documents/transfer.pdf> ,Mercer D. P., (2003). "Clustering Large Datasets", Erişim tarihi: 13.10.2014.
- [17] Witten I. H., Frank E., (1999). "Data Mining: Practical Machine Learning Tools with Java Implementations", San Francisco, Morgan Kaufmann.
- [18] Karypis G., Han E. H. ve Kumar V., (1999). "CHAMELEON: A Hierarchical Clustering Algorithm Using Dynamic Modeling", IEEE Computer 32, 8, 68-75.
- [19] Ersöz, F. (2015). "Veri Madenciliği Teknikleri ve Uygulamaları", 72 Dijital Tasarım Basımevi, Ankara, 145s.
- [21] Taşkın, Ç. ve Emel G. G. (2010). "Veri Madenciliğinde Kümeleme Yaklaşımları ve Kohenen Ağları ile Perakendecilik Sektöründe Bir Uygulama", Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Y.2010, C.15, S.395-409.
- [22] Pang-Ning Tan, P.N.; Steinbach, M.; Kumar, V.: "Introduction to Data Mining", Addison Wesley (2005)
- [23] <https://www.worldsteel.org/statistics/statistics-archive/monthly-steel-archive.html>. En Son Erişim Tarihi: 24.04.2014.
- [24] Human Development Reports, <http://hdr.undp.org/> Son Erişim Tarihi: 26.05.2014.