

Ekonomik Faaliyet Kollarında COVID-19 Pandemi Etkisinin Çok Boyutlu Ölçekleme ve K-Ortalamalar Kümeleme Analiziyle İncelenmesi

Investigating the Impact of the COVID-19 Pandemic on Economic Activities Using Multidimensional Scaling and K-Means Clustering Analysis

Muhammet Atalay* 

Öz

COVID-19 pandemisinin tüm dünyaya yayılmasıyla ekonomik faaliyetlerde küresel bazda önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Türkiye bu durumdan global ve lokal bazda önemli düzeyde etkilenen ülkelerdendir. Çeşitli ekonomik faaliyet kollarında iş yeri ve istihdam sayıları bu etkinin gözlenebildiği önemli göstergelerdendir. Bu çalışmada; pandeminin hemen öncesi (2019 yılı) ile hızlı ve yoğun olarak görüldüğü erken dönem (2020 yılı) iş yeri sayıları ve zorunlu sigortalı çalışan sayıları, iller bazında incelenerek faaliyet kollarına göre pandeminin etkisinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Yöntem olarak istatistiksel veri analizi ve veri madenciliği tekniklerinden çok boyutlu ölçekleme ve kümeleme analizleri kullanılmıştır. Bu yöntemler yardımıyla elde edilen bulgular görselleştirilmiş ve çalışmanın amacı doğrultusunda yorumlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, iki yılın verileri karşılaştırıldığında, toplamda iş yeri sayısı ve zorunlu sigortalı çalışan sayısının arttığı görülmüştür. Faaliyet kolları bazında sonuçlar incelendiğinde değişimlerdeki pandemi etkisi göze çarpmaktadır. Mobiliteye dayalı ve pandemi tedbirlerinin engellediği faaliyet alanlarının iş yeri ve çalışan sayısı bakımından azalma yönünde etkilendiği görülmüştür. Öte yandan bu kısıtlamaların özellikle perakendecilik sektörlerini dijital ortamlara taşıyarak e-ticarette büyümeye sebep olması, posta ve kargo faaliyetlerinde yüksek oranlı artışa neden olmuştur. Bunun yanı sıra evde bakım faaliyetlerinin de pandemi etkisiyle en fazla artışın olduğu kollardan olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler

Çok Boyutlu Ölçekleme, Kümeleme, K-Ortalamalar, Veri Görselleştirme, Ekonomik Faaliyetler

Abstract

With the spread of the COVID-19 pandemic all over the world, significant changes have occurred globally with regard to economic activities. Turkey is one of the countries to be affected by this situation on a global and local basis. The number of workplaces and employment in various segments of economic activity are important indicators through which this impact can be observed. These changes have occurred locally in different regions and different lines of business. This study aims to reveal the pandemic's impact by examining by province the number of workplaces and number of employees with compulsory insurance just before the pandemic (2019) and in the pandemic's early period in 2020 when it was seen spread rapidly and intensely. The study uses multidimensional scaling and clustering analyses from the statistical data analysis and data mining techniques as the research methods. The findings obtained with these methods have been visualized and interpreted in line with the purpose of the study. When comparing the data of these

* **Sorumlu Yazar:** Muhammet Atalay (Dr. Öğr. Üyesi), Kırklareli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Sayısal Yöntemler ABD, Kırklareli, Türkiye E-posta: atalay@klu.edu.tr ORCID: 0000-0003-3960-500X

Atf: Atalay, M. (2022). Ekonomik faaliyet kollarında COVID-19 pandemi etkisinin çok boyutlu ölçekleme ve k-ortalamalar kümeleme analiziyle incelenmesi. *EKOIST Journal of Econometrics and Statistics*, 37, 171-198. <https://doi.org/10.26650/ekoist.2022.37.1035240>

two years in accordance with the obtained results, the number of workplaces and the number of employees with compulsory insurance were seen to have increased overall. When examining the results on the basis of operating segments, the pandemic is seen to have had a striking impact with regard to the changes, with the operation segments based on mobility and on those prohibited by the pandemic measures being observed to have been affected by a decrease in terms of the numbers of workplaces and employees. Meanwhile, these restrictions led to growth in e-commerce, particularly by moving retail sectors to digital environments, and this caused a high rate of increase in postal and cargo activities. Home care activities were additionally concluded to be among the segments with the highest increase due to the pandemic's effects.

Keywords

Multidimensional Scaling, Clustering, K-Means, Data Visualization, Economic Activity

Extended Summary

COVID-19 has affected the whole world economically in addition to human health. The measures taken have completely changed social and economic life, with many sectors having been forced to stop or slow down due to restrictions. Turkey is one of the countries whose economy has most felt the effects of the global pandemic. These effects were observed to manifest in different ways with regard to the line of business and sector. While some branches of activity have experienced expansion, others may have experienced contraction. These changes have also had global as well as local effects. When considering that the disease came to the fore in the world as of the end of 2019, examining 2020 in comparison with 2019 will allow the first effects of the crisis to be seen.

This study aims to take a different view of the changes experienced by the Turkish economy due to the impact of the COVID-19 pandemic based on the number of workplaces and the number of employees with compulsory insurance with respect to province for the years 2019 and 2020. Turkey has regions with different characteristics due to its geographical and economic structure. The economic activity structure of each province may differ, and the local effects are thought to be revealable by examining the provinces.

This study uses the statistical data analysis and data mining techniques of multidimensional scaling and clustering analyses with the support of data visualization as the research methods. The cross-industry standard process for data mining (CRISP-DM) model was used in the design of the study's method section. The steps of CRISP-DM are as follows: 1) define the problem, 2) understand the data, 3) prepare the data, 4) set up the model, 5) evaluate and select the model, and 6) apply the model.

The study's dataset consists of the variables of the number of workplaces in the economic operating segments and the number of insured workers with respect to each of Turkey's provinces. The study used the data published by the Republic of Turkey Social Security Institution (SGK) for the years 2019 and 2020. When comparing the data from the two years, the numbers of workplaces and employees with compulsory insurance are seen to have increased overall.

The steps taken while preparing the data for analysis are as follows: Because some provinces have no workplaces regarding certain operating segments, missing data were first arranged. For this purpose, the data for the operating segments were first obtained without omitting any of these areas by collecting the information for the segments where data were available in each province. In addition, operating segments with missing data were deleted and a data set was obtained with the remaining 47 operating segments. Because the aim of the study is to examine the changes that occurred in the operating segments due to COVID-19's impact, new variables were obtained by transforming these datasets and dividing the 2020 values with the 2019 values. The new datasets obtained with these ratios were used in the multidimensional scaling and clustering analyses.

Multidimensional scaling (MDS) is a multivariate data analysis approach used to visualize similarities and uniqueness between samples by turning units into points and plotting them on k-dimensional graphs. The MDS algorithm takes as input data a similarity or differences/dissimilarity matrix representing the distances between pairs of objects. In cases where this matrix (i.e., the distance matrix) can be obtained, metric scaling can be performed. In metric scaling, the original distances between objects and the distances on the map that have been calculated by scaling are scaled the same. This study has preferred the Euclidean Squared distance metrics.

Cluster analysis is a method that aims to group objects or variables in the data matrix according to the values they take. When clustering, the distance or similarity matrix is first created using the distance and similarity measures from the data matrix. Clusters are then created using the determined clustering method. Clustering methods are divided into hierarchical and non-hierarchical. In non-hierarchical methods, the number of clusters is determined in advance, and a single optimal clustering result is obtained according to the number of clusters determined using distance or similarity measures. This study uses the k-means algorithm, which is one of these methods. The Euclidean Squared distance metric was used as the metric distance. In this way, the study aims to use the outputs from the two analyses by overlapping them.

The analyzes were interpreted through visual mappings obtained in 2-dimensional space. In addition, the findings were made more understandable by comparing them with the values in the data set. According to the analysis findings, the pandemic has had a striking impact with regard to operating segments. The numbers of workplaces and employees were observed to have decreased with regard to the operating segments that are based on mobility or that had been prohibited due to pandemic restrictions and measures. The measures that were taken were determined to have caused high increases in postal and cargo operations as well as home care operations.

Giriş

Dünyanın bir bölümünde veya genelinde yaşanan olağanüstü olaylar, küresel etkilere neden olarak tüm ülkelerin ekonomilerini etkileyebilmektedir. Savaşlar, askeri veya siyasi gerginlikler, finansal krizler, enerji sorunları, iklim sorunları, kıtlıklar ve salgın hastalıklar ekonomileri küresel bazda etkileyen önemli olağanüstü durumlara örnektir. 2019 yılı aralık ayında Çin'in Wuhan kentinde tespit edildikten sonra kısa sürede dünyanın büyük bir kısmını etkisi altına alan, 11 Mart 2020'de WHO tarafından pandemi olarak ilan edilen ve iki yıldan uzun bir süre etkisini sürdüren COVID-19 koronavirüs hastalığı, tüm dünyayı insan sağlığı yanında ekonomik olarak da etkilemiştir. Alınan önlemler toplumsal ve ekonomik hayatı baştan aşağı değiştirmiş, kısıtlamalarla birlikte pek çok sektör durmaya veya yavaşlamaya mecbur kalmıştır. Dünya çapında üretimde daralmalar yaşanmış, küresel ekonomik faaliyetler yavaşlamıştır. Üretim ve tüketim kalıpları bozularak piyasalarda anormal gelişmeler gerçekleşmiştir. Küresel finans piyasaları da yaşanan olağanüstü duruma farklı çaplarda tepkiler vermektedir (McKibbin & Fernando, 2020, s. 45). Ülkelerin para birimleri, sanal para birimleri, sermaye piyasaları, kıymetli maden ve petrol fiyatları gelişmelerden etkilenecek dalgalanmalar yaşanmıştır. Öte yandan bir ekonomik krize dönüşen bu duruma karşı olası siyasi ve ekonomik tepkilerin; önceki etkilerin onarımı, ekonomik büyümenin önündeki engellerin kaldırılması, yeşil toparlanma ve dönüştürücü ekonomik yeniden yapılanma şeklinde olacağı öngörülmektedir (Sandbrook, Gómez-Baggethun, & Adams, 2020). Birçok insanın işsiz kaldığı süreçte hükümetler ekonomik önlemler yanında sosyal güvenlik politikaları geliştirmişlerdir. Uzaktan ve hibrit çalışma gibi yeni çalışma modelleri, işletmelerde teknolojilerin kullanımını artırarak dijitalleşmeye hızla uyum sağlamalarına imkân sağlamış ve yeni ekonomik gelişmelere önayak olmuştur.

Türkiye, ekonomisi küresel salgının etkilerini en fazla hisseden ülkelerden biridir. Birçok mali ve parasal önlem uygulanmış ancak salgın öncesinde ekonominin sahip olduğu sorunlara ilaveten özellikle Türk lirasının değer kaybetmesi, yüksek enflasyon ve işsizlik gibi hızla gelişen olumsuz sonuçlar gözlenmektedir (Sertkaya & Baş, 2021). Bu etkilerin iş kolları ve sektörler bazında farklı şekillerde tezahür ettiği görülmektedir. Bazı faaliyet kollarında genişleme yaşanırken bazılarında daralma yaşanabilmektedir. Bu durum -normalin dışında- yeni açılan veya kapanan işyerleri sayısı ve istihdam sayılarında değişimler anlamına gelmektedir. Elbette bunların global olduğu kadar yerel etkileri de bulunmakta ve farklılıklar arz etmektedir. Örneğin turizm faaliyetlerinin yoğun olduğu bölgeler ulaşımda yaşanan engellemelerin çok yoğun etkisiyle karşılaşmıştır (Bahar & Çelik İlal, 2020). Genel olarak ise COVID-19 pandemisi tarım, hizmetler sektörü (eğitim, finans, turizm başta olmak üzere) ve endüstriyel faaliyetlerde ciddi ekonomik etkiler yaratmıştır. Yaşanan olumsuz gelişmelere karşı hükümet, özellikle sosyal kısıtlamaların esnasında, vatandaşları ve işletmeleri desteklemek için bütçeden önemli miktarda kaynak

aktarıldığını bildirmiştir. Sektörler bazında vergi indirimi, sübvansiyonlar, istihdam destekleri, kredi olanakları gibi çeşitli araçlarla ekonomik faaliyetler yaşanan krizden korunmaya çalışılmıştır.

Pandeminin hızlı ve yoğun bir şekilde etkisini gösterdiği 2020 yılına ait göstergeler önceki yıllarla karşılaştırılarak ekonomide yaşanan değişim gözlenebilecektir. Hastalığın dünyada 2019 yılı sonu itibarıyla gündeme geldiği düşünüldüğünde, 2020 yılının 2019 yılı ile karşılaştırılarak incelenmesi krizin ilk etkilerini görmeyi sağlayacaktır. Ekonomik değişimlerin kısa ve uzun vadeli sonuçlarının devam edeceği apaçık olduğuna göre, bu etkilerin saptanması alınacak önlemler veya yakalanacak fırsatlar anlamında önemlidir. Türkiye'nin coğrafi ve ekonomik yapısı itibarıyla farklı özellikler taşıyan bölgeleri bulunmaktadır. Her ilin ekonomik faaliyet yapısı farklılık arz edebilmekte olup yerel etkinin iller bazında ortaya çıkarılabileceği düşünülmektedir. Bu çalışma, 2019 ve 2020 yıllarına ait iller bazında faaliyet kollarına göre iş yeri sayıları ve zorunlu sigortalı çalışan sayıları üzerinden, Türkiye ekonomisinin COVID-19 pandemisi etkisiyle yaşadığı değişime farklı bir bakış gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. Yöntem olarak istatistiksel veri analizi ve veri madenciliği tekniklerinden olan çok boyutlu ölçekleme ve kümeleme analizleri kullanılacaktır. Bu yöntemler veriyi görselleştirerek altında yatan ilişki, örüntü veya yapının anlaşılır hale gelmesine yardımcı olmaktadır (Çelik & Akdamar, 2018; Gorodov & Gubarev, 2013). Bu eksende çalışmanın amacı, ekonomik faaliyet kollarına ait veriler yardımıyla, Türkiye'deki iller bazında ve faaliyet kolları bazında 2019 ve 2020 yılları için yaşanan değişimin kümeleme ve çok boyutlu ölçekleme yöntemlerinin bulguları görselleştirilerek ortaya çıkarılmasıdır. Araştırmada istatistik ve veri madenciliği yöntemleri veri görselleştirme ile sentezlenerek sunulacaktır.

Çalışmanın bundan sonraki ilerleyişi şöyledir: Önce konuyla ilgili yapılmış çalışmalar taranacak ve çalışmanın literatürde tamamlayacakları ortaya konacaktır. Sonrasında araştırmada kullanılan veri ve yöntem tanıtılacaktır. Ardından analiz bulguları verilecek ve son olarak bulgular tartışılarak çıkarılan sonuçlar paylaşılacaktır.

Literatür İncelemesi

Kümeleme ve çok boyutlu ölçekleme ile yapılan analizler ekonomi ve işletme araştırmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Türkiye'deki illerin farklı kümeleme yöntemleri yardımıyla gruplandırıldığı çalışmalarda; kredi kullandırma düzeyleri bakımından k-ortalamlar yöntemiyle (Tekin & Temelli, 2020b), vergi gelirleri açısından k-ortalamlar yöntemi ve diskriminant analiziyle (Allahverdi & Alagöz, 2019), turizm verilerine göre Ward yöntemiyle (Atalay, 2019), sağlık göstergeleri bakımından k-ortalamlar yöntemiyle (Çelik, 2013) ve Ward yöntemiyle (Tekin, 2015), yıllık konut satış sayıları ve konut satışlarını etkileyen faktörler bakımından SWOT analizi ve panel veri kümeleme analiziyle (Çelik &

Kıral, 2018), bankacılık hizmetlerine erişim ve kullanım göstergeleri bakımından ortalama bağlantı yöntemiyle (Sarigül, 2014) incelenmiştir. Sektörel bazda yapılan çalışmalarda da kümeleme analizi yaygın olarak kullanılmaktadır. Tekin & Temelli (2020a) Türkiye’de faaliyet gösteren ticari bankaları yedi farklı sermaye yeterlilik rasyosuna göre kümelemişler ve benzerliklerini incelemişlerdir. Borsa İstanbul’da farklı sektör endeksleri içinde yer alan hisse senetlerini geçmiş fiyat verilerine göre kümeleyen Gazel & Akel (2018) hiyerarşik kümeleme yöntemlerini kullanılmışlar ve Ward yönteminin BIST100’deki sektör sınıflandırmasına en benzer sonuçları verdiğini bulmuşlardır. Hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan üç kümeleme yönteminin birlikte kullanıldığı çalışmada (Tekin, 2018) finansal göstergeler kullanılarak Borsa İstanbul’da işlem gören 69 hisse senedi gruplandırılmış; Ward, k-ortalamlar ve iki adımlı kümeleme yöntemleri ile benzer kümeleme sonuçlarına ulaşılmıştır. Çeşitli faaliyet alanlarında bulunan işyerleri ve sigortalı çalışan sayıları yardımıyla illerin Canopy kümeleme algoritmasıyla incelendiği çalışmada (Başdeğirmen & Yalçiner Çal, 2021), 2019 yılı verileri kullanılarak Türkiye’de 80 il ve 89 faaliyet grubu için illerin altı gruba ayrıldığı sonucuna varılmıştır. Çalışmada işyeri ve zorunlu sigortalı sayıları bazında illerin oluşturduğu kümelerde en fazla faaliyette bulunan sektörler de belirlenmiştir.

Yerleşim birimlerinin çeşitli değişkenler bakımından birbirlerine göre konumlarını inceleme ve aralarındaki benzerlik veya farklılıkları ortaya koyma amacıyla çok boyutlu ölçekleme yöntemine çalışmalarda sıkça rastlanmaktadır. Türkiye’deki illerin farklı çalışmalarda; hayvancılık istatistikleri (Çelik, 2015), turizm verileri (Çakır Zeytinoğlu & Sadıç, 2013), (Kuvat, 2021), suç istatistikleri (Tüzüntürk, 2009), kamu hizmetleri memnuniyet düzeyi ölçümleri (Şenaras & Çetin, 2017), sosyoekonomik gelişmişlik göstergeleri (Arı & Hüyüktepe, 2019), tarımsal üretim ve kredi performansı (Adanacıoğlu, Artukoğlu, & Güneş, 2017), sağlık hizmetleri kapasite değişkenleri (Ataş & Gündüz, 2020), toplumsal cinsiyet ve toplumsal yapı değişkenleri (Koçak, 2021), tarımsal makine parkları ile tarımsal mekanizasyon düzeyleri (Çukur, Saner, & Güler, 2010) bakımından çok boyutlu ölçekleme analiziyle incelendiği görülmektedir. İller bazında yapılan çalışmalar yanında ülkeler, uluslararası örgütler, bölgeler gibi birimlere göre de analizler yapılmaktadır. Bülbül ve Köse (2009) Türkiye’deki 12 bölgeyi demografik özellikler, sosyoekonomik göstergeler ve göç verileri bakımından çok boyutlu ölçekleme analiziyle iki ve üç boyutlu geometrik gösterimle konumlandırarak bölgeler arası göç hareketliliğini incelemişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre İstanbul ve Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi diğer bölgelerden ayrılmakta, Akdeniz ile Ege Bölgesi, Batı Marmara, Doğu Marmara ve Batı Anadolu Bölgeleri birbirlerine benzerlik göstermektedir. Türkiye ve Avrupa Birliği ülkelerinin sağlık göstergelerine göre incelendiği çalışmada (Sığırlı, Ediz, Cangür, Ercan, & Kan, 2006) ülkelerin, iki boyutlu uzayda üç gruba ayrıldığı ve Türkiye’nin dahil olduğu grupta bulunanların diğerlerinden sağlık harcamaları ve milli gelirden ayrılan pay değişkenlerine göre farklılaştığı bulunmuştur. Benzer bir

çalışma (Horozoğlu, Hallaç, & Sığırlı, 2017) AB üye ülkelerle birlikte aday ülkeleri dahil edilerek yapılmış ve mortalite hızı değişkeninin önemi vurgulanmıştır. Türkiye ve OECD ülkelerinin işgücü ve istihdam göstergeleri bakımından karşılaştırıldığı çalışmada (Beyhan Acar, 2018) ise çok boyutlu ölçeklemeyle elde edilen iki boyutlu uzayda Türkiye'nin ele alınan değişkenler bakımından diğer ülkelerden farklılaştığı görülmüştür. Enflasyon, ithalat ve ihracat verilerine göre Türkiye'nin OECD ülkeleri arasındaki konumunu araştıran Önay (2015), incelenen sekiz yıllık dönemde Türkiye'den en farklı ülkelerin Lüksemburg ve Japonya, en benzer ülkelerin Meksika ve İzlanda olduğu sonucuna ulaşmaktadır.

Kümeleme ve çok boyutlu ölçekleme yöntemlerinin birlikte kullanıldığı çalışmalarda, incelenen birimlerin gruplandırılması ve bu grupların görselleştirilmesi için iki yöntem sentezlenerek analizler yapılmaktadır. AB üyesi 28 ülke ve Rusya Federasyonu için Uluslararası Dijital Ekonomi ve Toplum İndeksinin (I-DESI) beş temel boyutu kullanılarak yapılan çalışmada veri seti önce temel bileşenler analizi ile iki boyuta indirgenmekte, ardından ülkeleri gruplandırmak için kümeleme, bu grupları ve ülkeleri düzlemde görselleştirmek için çok boyutlu ölçekleme kullanılmaktadır (Tokmergenova, Bánhidi, & Dobos, 2021). Kümeleme ve çok boyutlu ölçekleme, finansal zaman serileri arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmak, bu ilişkilerde yüksek öneme sahip nitelikleri değerlendirmek ve verilerin görsel olarak yorumlanabilmesi için boyut azaltmak amacıyla kullanılabilir (Chen, Rehman, & Vo, 2021). Kentsel hava kalitesi indeksi için dalgacık paket ayrıştırması ve parçacık sürüsü optimizasyonu sonrası tahmin sonuçlarının alt seriler halinde kümeleneğinde çok boyutlu ölçekleme ve k-ortalamar kümeleme yöntemleri kullanılmış ve önerilen hibrit yöntemin öngörü yeteneğinin mükemmel performans gösterdiği bulunmuştur (Jiang, He, & Tian, 2019). Öğrenci öğrenme özellikleri ve davranışlarıyla ilgili 11 öznelikle yapılan analizde, k-ortalamar kümeleme, hiyerarşik kümeleme ve medoidler etrafında bölümlenme (PAM) yöntemleriyle elde edilen gruplar çok boyutlu ölçekleme ile görselleştirilmiş ve PAM ve k-ortalamar kümelemenin hiyerarşik kümelemeye göre daha iyi performans gösterdiği gözlemlenmiştir (Hussain, Atallah, Kamsin, & Hazarika, 2018). Sosyoekonomik göstergeler bakımından Türkiye'deki illerin bölgesel bazda benzerlik ve farklılıklarını kümeleme ve çok boyutlu ölçekleme analiziyle inceleyen Kılıç, Saraçlı ve Kolukısaoğlu (2011), iki yöntemin sonuçlarının örtüştüğünü bulmuşlardır. Aynı yöntemlerle Türkiye'de sosyoekonomik gelişmişlik ile kamu hizmetlerinden yararlanma göstergelerine göre illerin olası benzerlik ve farklılıklarını inceledikleri çalışmada yazarlar, illerin sosyoekonomik gruplanmalarıyla kamu harcamalarına ait gruplanmalarının yakın sonuçlar verdiğini söylemektedirler (Atılğan Yaşa & Yüzbaşı Künc, 2020). Filiz (2005) illeri sosyoekonomik göstergelere göre gruplandırmak için kümeleme, diskriminant, temel bileşenler ve çok boyutlu ölçekleme analizlerini uygulamıştır. Güler (2021) ipek böcekçiliği üretimi bakımından Türkiye'de bölgeler arası, Aydın ve Başkır (2016) ise sermaye yeterlilik rasyoları bakımından bankalar arası benzerlik ve farklılıkları kümeleme ve çok boyutlu ölçekleme analizi kullanarak araştırmışlardır.

Bu yöntemler yardımıyla yapılan ve COVID-19 pandemi dönemini konu alan çalışmalar da mevcuttur. New Jersey’de COVID-19 vaka sayıları, COVID-19 ile ilişkili ölüm sayıları ve bunların seyri üzerindeki çeşitli yerel sosyoekonomik faktörlerin olası etkisinin araştırıldığı çalışmada, çok boyutlu ölçekleme kullanılarak ilçelerin dağılımları elde edilmiştir (Amaratunga, ve diğerleri, 2021). Analiz ilçeler arasındaki vaka ve ölüm oranlarındaki farklılığın nedeninin sosyoekonomik faktörlerle açıklanabileceğini göstermiştir. Tekin (2020a); bir milyon nüfus başına vaka, test ve ölüm sayıları, bazı finansal göstergelerin değişim oranı ve ülkelerin salgın öncesi sağlık göstergelerinin düzeyi değişkenlerini kullanarak kümeleme analizi gerçekleştirmiş ve COVID-19 salgınının ülkelere etkilerini karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Hiyerarşik kümeleme ve Ward’s yöntemi kullanılarak yapılan çalışmada, hiyerarşik kümeleme yöntemi ile dört farklı veri seti ile dört farklı kümeleme analizi uygulaması yapılmıştır. Kanada bankalarının sağlık krizi esnasında müşterilerini nasıl desteklediğini hiyerarşik kümeleme ve çok boyutlu ölçekleme ile araştıran çalışmada (Talbot & Ordóñez-Ponce, 2022), kapsamlı eylemler, ihtiyatlı eylemler ve bekle-gör şeklinde politika geliştiren üç banka kümesi belirlenmiştir. Salgınla ilgili ülke bazlı gerçekleşmiş verilerin kullanılarak hiyerarşik kümeleme ve çok boyutlu ölçeklemeyle ülkelerin karşılaştırılması ve verilere dayalı görselleştirilme çalışmaları (Machado & Lopes, 2020; Güre, Kayri, & Şevgin, 2021) mevcuttur. Pandemi sürecinin makroekonomik göstergelerde neden olduğu oynaklığı, makroekonomik göstergelerdeki yüzde değişimleri ve OECD ülkelerinin pandemi sürecinde oynaklıklar açısından benzer eğilimler gösterip göstermediğini araştıran çalışmada (Koç, Kutlar, Gülmez, & Öncel, 2021) kümeleme ve çok boyutlu ölçekleme analizi kullanılarak, her dönem için makroekonomik göstergelerdeki değişim açısından benzer özelliklere sahip ülkeler gruplandırılmış ve bu gruplamanın pandemi sürecinde değişip değişmediği araştırılmıştır. Türkiye, İzlanda, İrlanda, Yeni Zelanda ve Meksika gibi ülkelerin pandemi sırasında ekonomik etki açısından diğer ülkelerden önemli ölçüde farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

COVID-19 pandemisinin Türkiye ekonomisi üzerindeki etkilerini araştıran yayınlar bilim dünyasınca hızla üretilmiştir. Bu çalışmalar makro ve mikro düzeyde çeşitli alanlarda farklı yöntemlerle yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, özellikle turizm ve dış ticarete yüksek oranda bağımlı olan ülkelerin, bu süreçten olumsuz yönde daha fazla etkilendiğini göstermektedir (Fernandes, 2020). Açıkgöz & Günay (2020) pandeminin ekonomik sonuçları ile ilgili güncel raporları ve tartışmaları özetleyerek çıkarımlar yaptıkları çalışmalarında, etkisi uzun sürecek küresel bir ekonomik durgunluk ve daralmanın yaşanacağını, bu durumun pek çok alanda ciddi değişimlere yol açacağını ve krizler yanında fırsatlar da doğurabileceğini söylemektedirler. COVID-19 salgınından en çok etkilenen ilk on ekonomi arasında Türkiye’ye de yer veren Bakırtaş & Ozan (2021), finansal piyasalar, döviz kuru, kamu harcamaları ve enerji fiyatları özelinde makroekonomik göstergeler üzerinden salgının ekonomik etkilerini incelemekte ve ulusal-uluslararası düzeyde politika koordinasyonunu

artırarak COVID-19'un olumsuz ekonomik etkilerinin sınırlandırılabilceği sonucuna varmaktadırlar. Aralarında Türkiye'nin de bulunduğu 64 ülkede salgının ilk aylarına ait günlük COVID-19 nedenli vaka ve ölümler ile borsa getirileri verilerini panel veri analizi kullanarak inceleyen Ashraf (2020), borsa getirilerinin COVID-19 teyitli vakalardaki büyümeye hızla negatif tepki verdiği sonucuna ulaşmıştır. Yazar bir başka çalışmasında ise hükümetlerin salgın ve etkilerine karşı önlem ve politikalarının borsa getirisi üzerindeki etkisini panel regresyon modeli yardımıyla araştırmıştır (Ashraf, 2020). Türkiye dahil 77 ülke için salgının ilk aylarına ait verilerle elde edilen modele göre, sosyal kısıtlamaların ekonomik aktivite üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle borsa getirileri üzerinde doğrudan olumsuz bir etkisinin olduğu, hastalıkla mücadele önlemleri ve ekonomik destek paketlerinin ise büyük ölçüde olumlu olarak etki ettiği görülmektedir. Tunalı (2020) COVID-19 pandemisinin dünyada ve Türkiye'de ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini değerlendirdiği çalışmasında; pandeminin kontrol altına alınması, etkilenme düzeyleri dikkate alınarak tüm sektörler için teşvik ve desteklerin verilmesi ve uluslararası iş birlikleriyle uygulanacak destekler yoluyla ekonomik sorunların etkilerinin onarılabilceğini söylemektedir. Pandeminin Türkiye'de genel ekonomik faaliyetlere ve hisse senedi borsa endeksine etkisini araştıran Çetin (2020), hisse senetlerinin fiyat performansı olarak Borsa İstanbul BIST100 Endeksi, genel ekonomik faaliyetlerin düzeyi için Satın Alma Yöneticileri Endeksi değişkenlerini çok değişkenli regresyon tekniğiyle modellemiştir. Analiz bulgularına göre, incelenen dönemde pandemi nedeniyle uygulanan kısıtlamaların genel ekonomik faaliyetlerin seviyesini düşürdüğü, hisse senedi fiyatlarını ise etkilemediği anlaşılmaktadır. Salgının dünya ve Türkiye'deki ekonomik ve finansal etkilerini inceleyen Tekin (2020b); bu konuda yapılan çalışmaları derleyerek salgın nedeniyle yaşanan krizin boyutlarını ortaya koymaktadır. Diğer ekonomik krizlere nazaran farklı bir boyutta ve etkide ortaya çıkan krize genel olarak ülkelerin hazırlıksız yakalandığı vurgulanan çalışmada, finans sektöründe en hızlı ve büyük yıkımın ise hisse senedi piyasalarında yaşandığı tespit edilmektedir. Türkiye ekonomisinin de başta finans sektörü olmak üzere olumsuz etkilendiği ve ekonomide risk ve korku ortamının meydana geldiği aktarılmaktadır. COVID-19'un BIST100 ve sektör endeksleri üzerindeki etkisini araştırarak geçmişte yaşanan finansal krizlerle karşılaştırdığı ve yaşanan sürecin bir finansal kriz olup olmadığını tartıştığı çalışmasında Soy Temür (2021), COVID-19'un finansal belirsizliklere yol açarak BIST100'de kısa dönemde düşüşlere yol açtığı, ancak 2000-2001 ve 2007-2008 finansal krizlerine kıyasla bu etkinin çok daha kısa ve az olduğu sonucuna ulaşmaktadır. Çalışmada incelenen dönemlere ait veriler grafikler yardımıyla karşılaştırılmaktadır.

Faaliyet kolları ve sektörler bazında yapılan çalışmalar incelendiğinde, en çok etkilenen sektörlerden olan turizm sektörü üzerine önemli sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Bahar ve Çelik İlal (2020) turizm işletmelerinde pandeminin etkisiyle hijyen ve dijitalleşmenin ön plana çıkacağını, Türkiye ekonomisi içinde %8 civarında istihdam oranına sahip olan sektörün alınacak önlemler ve doğru kriz yönetimi

ile kayıplarını telafi edebileceğini söylemektedirler. Soylu (2020) COVID-19 pandemisinin Türkiye ekonomisinde sektörel etkilerini araştırdığı çalışmasında; ihracat ve turizm gelirlerinde daralmaya, hane halkı tüketim davranışlarında değişime, sanayi üretim endeksi ve gayrisafi sabit sermaye oluşumundaki daralmaya dikkat çekmektedir. Yazar bu daralmadan yatırım odaklı politikalarla çıkılabileceğini öngörmektedir. COVID-19'un Türkiye'de turizm, seyahat ve ulaşım gibi sektörler üzerindeki etkileri için düşen petrol fiyatlarının telafi edici rolünü analiz ettikleri çalışmalarında Aydın & Arı (2020), çok sektörlü hesaplanabilir bir genel denge modeli olan ORANI-G kullanarak, Türkiye'nin ham petrol ithalatına olan bağımlılığının bir telafi olanağı sağlayabileceği sonucuna varmışlardır. Güler & Aydınbaş (2021) COVID-19 sonrası Türkiye'nin istihdam yapısını onarmak için çözüm arayışlarını tartışmaktadırlar. Türkiye ve Çin'in hesapladıkları kısmî doğrudan geri bağlantı katsayılarına Leontief benzerlik testi ile Spearman korelasyon testi uygulamışlardır. Küresel tedarik zincirindeki kopmayı fırsata çevirerek Türkiye'nin; gıda ürünleri imalatı, tekstil imalatı, diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı, inşaat, saz, saman ve benzeri malzemelerden örülerek yapılan eşyalar, bilgisayar, elektronik ve optik ürünlerin imalatı ve elektrikli teçhizat sektörlerinde Çin'e alternatif olabileceği sonucuna ulaşmışlardır. COVID-19 krizi ve 2008 mali krizi kaynaklı tedarik zinciri hasarları arasındaki farklılıkları 35 ülke/bölgede 56 sektör için inceledikleri çalışmalarında Yagi & Managi (2021), sektörlerdeki ekonomik hasarı arz odaklı girdi-çıkı (IO) modeli ile tahmin etmektedirler. Buna göre, Türkiye'nin de dahil olduğu bu ülkelerde COVID-19'un dört aylık genel hasarının 2008 krizinin 1,4 katı olduğu anlaşılmaktadır. Türk bankacılık sektöründe COVID-19 pandemi sürecinde etkin ve pasif yönleri, kazanç ve riskleri SWOT analizi ile araştırdığı çalışmasında Yetiz (2021), bankalar tarafından alınan önlemleri, destek paketlerini ve bankacılık faaliyetlerinde güncel durumlara göre değişen hizmetleri açıklamıştır. Salgın sürecinde bankaların kendilerinden beklenen fonksiyonları eksiksiz yerine getirebildiği ve değişen koşullara güvenli bir şekilde hızlıca uyum sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

Genel olarak salgının ekonomik etkileri üzerine yapılan çalışmaların makroekonomik göstergeler üzerine yoğunlaştığı, analiz tekniği olarak ekonometrik yöntemlerin daha fazla tercih edildiği görülmektedir. Faaliyet kolları ve sektörler üzerine yapılan çalışmalarda ise temel betimsel yöntemler takip edilerek genel istatistiksel verilerin yorumlanması üzerine durulduğu anlaşılmaktadır. Bu çalışma, iş yeri ve sigortalı çalışan sayısı değişkenleri kullanılarak, çok değişkenli veri analizleri yardımıyla hem iller bazında hem faaliyet kolları bazında Türkiye ekonomisi üzerine sonuçlara ulaşmayı amaçlayacaktır. İstatistik, veri madenciliği ve veri görselleştirme uygulamalarının bir arada sunulacağı çalışmanın, bu yönüyle de literatüre ve alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Gereç ve Yöntem

Veri madenciliği verilerden anlamlı bilgileri üretme süreci olup, değişkenler arasındaki ilişkilerin, örüntülerin ve kuralların modellenmesi ve keşfedilmesi süreci olarak tanımlanabilir. İstatistik, bilgisayar bilimleri, makine öğrenmesi, veri tabanı yönetimi gibi alanların tekniklerinden bir ya da birkaçı kullanılarak veriden bilgiye erişilir (Albayrak & Koltan Yılmaz, 2009). Bu çalışmanın yöntem kısmının dizaynında Veri Madenciliği-Çapraz Endüstri Standart Süreç Modeli (CRISP-DM) kullanılmıştır. CRISP-DM; problemin tanımlanması, veriyi anlama, veri hazırlama, model kurma, model değerlendirme ve seçimi ile modelin uygulamaya geçirilmesi adımlarından oluşmaktadır (Kartal, Balaban, & Bayraktar, 2021). Tüm analizler R programlama dili kullanılarak RStudio’da gerçekleştirilmiştir (RStudio, 2021; The R Foundation, 2020). Çalışmada kullanılan R paketleri şunlardır: Veriyi analize hazırlama işlemlerinde *readxl*, *dplyr* (Wickham & Bryan, 2019; (Wickham, François, Henry, & Müller, 2020), çok boyutlu ölçekleme ve kümeleme analizlerinde *magrittr*, *ggpubr*, *smacof*, *MASS*, *stats* (Bache & Wickham, 2020; Kassambara, 2020; Leeuw & Mair, 2009; Mair, Groenen, & Leeuw, 2021; Venables & Ripley, 2002; R Core Team, 2022). Problemin tanımlanması önceki bölümlerde tartışıldığı için yöneme veriyi anlama adımından itibaren devam edilecektir.

Veriyi Anlama

Çalışmanın veri setini, Türkiye’deki illere göre, ekonomik faaliyet bölümlerinde 5510 sayılı Kanununun 4/1-a bendinde düzenlen iş sözleşmesi ile çalışanların bulunduğu işyerlerinin sayısı ve sigortalıların sayısı değişkenleri oluşturmaktadır. Türkiye Cumhuriyeti Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) tarafından yayımlanan 2019 ve 2020 yıllarına ait bu verilere SGK İstatistik Yıllıklarından (SGK, 2021) ulaşılmıştır. Veri setinde her iki yıl için 89 faaliyet bölümüne ait 4-1/a kapsamındaki işyerlerinin sayısı ve sigortalıların sayısı değerleri verilmektedir. Faaliyet bölümleri, ekonomik faaliyetlerin istatistiksel sınıflandırması NACE Rev.2’ ye göre (Eurostat, 2006) oluşturulmuştur ve 81 il için her bir faaliyet bölümüne ait veriler mevcuttur. Bu sınıflandırmada faaliyet kolları kısım, bölüm, grup ve sınıf düzeyinde kodlanmış olup, veri setinde 21 kısımda 89 faaliyet bölümü bulunmaktadır (Tablo 1). Kısımlar harflerle kodlanırken bölümler 01-99 aralığındaki sayılarla kodlanmaktadır. Yalnızca bir faaliyet bölümü (Ev Hizmetlerinde 10 Günden Fazla Çalışanlar) Ek-9 olarak kodlanmakta olup tek başına bir kısım da oluşturduğundan “W” olarak kodlanmıştır.

Tablo 1

Veri Setinde Bulunan Faaliyet Kısımları ve Bölüm Sayıları

| Kısım No | Kısım Kodu | Faaliyet Kısımı | Bölüm Kodları | Faaliyet Bölümü Sayısı |
|----------|------------|---|---------------|------------------------|
| 1 | A | Tarım-Orman-Balıkçılık | 01-03 | 3 |
| 2 | B | Madencilik ve Taş Ocakçılığı | 05-09 | 5 |
| 3 | C | İmalat | 10-33 | 24 |
| 4 | D | Elektrik, Gaz, Buhar ve İklimlendirme Üretimi ve Dağıtımı | 35 | 1 |
| 5 | E | Su Temini; Kanalizasyon, Atık Yönetimi ve İyileştirme Faaliyetleri | 36-39 | 4 |
| 6 | F | İnşaat | 41-43 | 3 |
| 7 | G | Toptan ve Perakende Ticaret; Motorlu Kara Taşıtlarının ve Motosikletlerin Onarımı | 45-47 | 3 |
| 8 | H | Ulaştırma ve Depolama | 49-56 | 7 |
| 9 | J | Bilgi ve İletişim | 58-63 | 6 |
| 10 | K | Finans ve Sigorta Faaliyetleri | 64-66 | 3 |
| 11 | L | Gayrimenkul Faaliyetleri | 68 | 1 |
| 12 | M | Mesleki, Bilimsel ve Teknik Faaliyetler | 69-75 | 7 |
| 13 | N | İdari ve Destek Hizmet Faaliyetleri | 77-82 | 6 |
| 14 | O | Kamu Yönetimi ve Savunma; Zorunlu Sosyal Güvenlik | 84 | 1 |
| 15 | P | Eğitim | 85 | 1 |
| 16 | Q | İnsan Sağlığı ve Sosyal Hizmet Faaliyetleri | 86-88 | 3 |
| 17 | R | Kültür, Sanat Eğlence, Dinlenme ve Spor | 90-93 | 4 |
| 18 | S | Diğer Hizmet Faaliyetleri | 94-96 | 3 |
| 19 | T | Hane Halklarının İşverenler Olarak Faaliyetleri; Hane Halkları Tarafından Kendi Kullanımlarına Yönelik Olarak Ayrım Yapılmamış Mal ve Üretim Faaliyetleri | 97-98 | 2 |
| 20 | U | Uluslararası Örgütler ve Temsilciliklerinin Faaliyetleri | 99 | 1 |
| 21 | W | Ev Hizmetlerinde 10 Günden Fazla Çalışanlar | Ek-9 | 1 |

Faaliyet bölümlerinin bir kısmında, bazı illerde işyeri ve sigortalı çalışan bulunmadığından veri setinde hücrelerde eksik veriler mevcuttur. Bu durumu ortadan kaldırmak için veri üzerinde iki farklı işlem yapılmıştır: Öncelikle hiçbir faaliyet bölümünü silmeden, kısımlara ait bölümleri kendi içinde toplayarak faaliyet kısımlarının verileri elde edilmiştir. Böylelikle T, U ve W faaliyet kısımları haricinde eksik veri bulunan kısım olmamıştır. Bu kısımlar dâhil edilmeyerek analizler kalan ilk 18 faaliyet kısmı (A, B, C, ... , S) üzerinden yapılmıştır. İkinci ve ayrıca yapılan işlem ise eksik veri bulunan faaliyet bölümlerinin silinmesidir. Eksik veri bulunan faaliyet bölümleri silindiğinde geriye 47 faaliyet bölümü kalmaktadır. Artık bu veri seti faaliyetlerin iller bazında detaylı olarak incelenmesi için kullanılacaktır.

Veri Hazırlama

Çalışmanın amacı COVID-19 pandemisi etkisiyle faaliyet kollarında gerçekleşen değişimi incelemek olduğu için, veri seti dönüştürülerek yeni değişkenler elde edilmiştir. Burada yapılan, 2020 değerlerinin 2019 değerlerine oranlanmasından ibarettir. Elde edilen oranlar yani çalışmanın değişkenleri şunlar olacaktır:

$$\text{İşyeri Sayısında Değişim Oranı (İSD}_i^j) = \frac{2020' \text{deki İşyeri Sayısı}}{2019' \text{daki İşyeri Sayısı}} \quad (1)$$

$$\text{Sigortalı Sayısında Değişim Oranı (SSD}_i^j) = \frac{2020' \text{deki Sigortalı Çalışan Sayısı}}{2019' \text{daki Sigortalı Çalışan Sayısı}} \quad (2)$$

Bu $İSD_i^j$ ve SSD_i^j değişkenleri hem faaliyet kısımları hem faaliyet bölümleri için iller bazında elde edilmiştir. Burada i : İller, j : Faaliyet Kısımları veya Faaliyet Bölümleri ni gösterir.

Açıktır ki bu oranların alacakları değerler şu anlamlara gelecektir:

$$\text{İSD}_i^j \text{ eğer } \begin{cases} > 1; & \text{bu durumda işyeri sayısı artmıştır} \\ = 1; & \text{bu durumda işyeri sayısı değişmemiştir} \\ < 1; & \text{bu durumda işyeri sayısı azalmıştır} \end{cases} \quad (3)$$

$$\text{SSD}_i^j \text{ eğer } \begin{cases} > 1; & \text{bu durumda sigortalı çalışan sayısı artmıştır} \\ = 1; & \text{bu durumda sigortalı çalışan sayısı değişmemiştir} \\ < 1; & \text{bu durumda sigortalı çalışan sayısı azalmıştır} \end{cases} \quad (4)$$

Bu veri matrislerinin devriği alınarak illerin faaliyet kolları ve bölümleri bazında incelenmesi sağlanmıştır. Bu durumda elde edilen değişkenler; $İSD_j^i$ ve SSD_j^i olmaktadır. Böylelikle 8 farklı veri seti kullanılarak analizler yapılacaktır. Elde edilen değişkenlerin açıklamaları Tablo 2'de verilmiştir. Değişkenlerin aldığı değerler oranlar olduğu için herhangi bir standardizasyona gerek duyulmamıştır.

Tablo 2

Değişkenlerin Açıklamaları

| Değişken | Açıklama |
|-----------|---|
| SSD_i^j | Türkiye'deki 81 ilde 2019 yılına oranla 2020 yılında faaliyet kısımlarında veya faaliyet bölümlerinde sigortalı çalışan sayısında meydana gelen değişimi iki yılın değerlerini birbirine oranlayarak gösterir |
| $İSD_i^j$ | Türkiye'deki 81 ilde 2019 yılına oranla 2020 yılında faaliyet kısımlarında veya faaliyet bölümlerinde işyeri sayısında meydana gelen değişimi iki yılın değerlerini birbirine oranlayarak gösterir |
| SSD_j^i | Faaliyet kısımlarında veya bölümlerinde 2019 yılına oranla 2020 yılında sigortalı çalışan sayısında meydana gelen değişimi Türkiye'deki 81 ilde iki yılın değerlerini birbirine oranlayarak gösterir |
| $İSD_j^i$ | Faaliyet kısımlarında veya bölümlerinde 2019 yılına oranla 2020 yılında işyeri sayısında meydana gelen değişimi Türkiye'deki 81 ilde iki yılın değerlerini birbirine oranlayarak gösterir |

Cok Boyutlu Ölçekleme

Cok boyutlu ölçekleme (ÇBÖ), birimleri birer nokta haline getirip k-boyutlu grafiklerde çizerek örnekler arasındaki benzerliği/benzersizliği görselleştirmek için kullanılan çok değişkenli bir veri analizi yaklaşımıdır. Amaç nesnel arasındaki ilişkilerin uzaklıklardan faydalanılarak haritalandırılması ve ortaya çıkarılmasıdır (Orhunbilge, 2010, s. 529). ÇBÖ, en uygun çözümü boyut sayısının (p) araştırmacı tarafından önceden belirlendiği değişken sayısından (k) daha düşük p -boyutlu bir

uzayda verileri, temsil etmek için uzaklıklara dönüştürür. Örneğin, $p = 2$ seçilirse, iki boyutlu bir dağılım grafiği için nesnelere/birimlerin konumları k -boyutlu uzaydaki orijinal konumlarına çok yakın bir şekilde belirlenir. Yöntem verilerin dağılımıyla ilgili bir varsayım gerektirmemektedir (Alpar, 2017, s. 375).

Bir ÇBÖ algoritması, girdi verisi olarak, nesne çiftleri arasındaki mesafeleri temsil eden benzerlik veya farklılıklar/benzemezlikler matrisini alır. Uzaklıklar matrisi denen bu matrisin elde edilebildiği durumlarda metrik ölçekleme yapılabilir. Metrik ölçeklemede nesnelere arası orijinal uzaklıklarla ölçeklemeyle hesaplanan haritadaki uzaklıklar aynı ölçektir. Öte yandan uzaklık değerlerinin yalnızca sıralama ifade ettiği durumlarda metrik olmayan ölçekleme tercih edilmelidir (Gürsakar, 2019, s. 181-183). Metrik uzaklıklar olarak Euclid, karesel Euclid, Minkowski, Manhattan City-Block; metrik olmayan uzaklıklar olarak ise chi-kare ölçüsü ve phi-kare ölçüsü tercih edilmektedir (Shanti, 2019, s. 328). Orijinal uzaklıklar ile gösterim uzaklıkları arasındaki uygunluk ise Kruskal stress ölçüsü (Kruskal & Carmone, 1967) veya bu uzaklıklar arasındaki korelasyonun karesi (R^2) yardımıyla incelenir. Stress değerinin sıfıra yakın olması (Kruskal, 1964) beklenirken (Tablo 2), R^2 değerinin 0,60 ve üzeri olması (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2014, s. 497) istenmektedir.

Tablo 3

Stress ve uyum iyiliği

| Stress | Uyum İyiliği |
|--------|--------------|
| 0,20 | Zayıf |
| 0,10 | Orta |
| 0,05 | İyi |
| 0,025 | Çok İyi |
| 0,00 | Mükemmel |

Uzaklıklar matrisi D 'nin, daha düşük boyutlu bir p -boyutlu uzayda yapılandırılmış X noktalarının noktalar arası mesafelerine yaklaşık olduğunu varsayalım. Yani, D 'nin d_{ij} ile gösterilen elemanları, aşağıdaki formül kullanılarak X 'den hareketle hesaplanabilir:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (7)$$

Klasik ÇBÖ algoritmasının adımları aşağıdaki gibidir (Torgerson, 1952):

1. D yardımıyla $A = \left\{ -\frac{1}{2} d_{ij}^2 \right\}$ hesaplanır.
2. A yardımıyla $B = \{ a_{ij} - a_{i.} - a_{.j} + a_{..} \}$ hesaplanır. Burada $a_{i.}, j$ ye karşılık gelen tüm a_{ij} 'lerin ortalamasıdır.
3. B 'nin en büyük p tane özdeğeri $\lambda_1 > \lambda_2 > \dots > \lambda_p$ ve bunlara karşılık gelen $L = (L_{(1)}, L_{(2)}, \dots, L_{(p)})$ özvektörleri bulunur. Bu özvektörler, $L'_{(i)} L_{(i)} = \lambda_i$ olacak şekilde normalize edilmiştir. Özdeğerlerin tümünün nispeten büyük ve pozitif olacak şekilde bir p değerinin seçildiği varsayılmaktadır.

4. Nesnelerin koordinatları L' nin satırlarıdır.

Klasik metrik çözüm, en küçük kareler yöntemine göre optimaldir. Yani, bulunan L çözümü, D' nin d_{ij} elemanları ve L' nin \hat{d}_{ij} elemanları arasındaki farklarının kareleri toplamını en aza indirir (NCSS, 2021).

Bu çalışmada, metrik (klasik) çok boyutlu ölçekleme uygulanacak olup 2020 yılı ile 2019 yılı verilerinin oranlanması ile elde edilen değişkenler kullanılarak iller ve faaliyet kolları haritalandırılacaktır. Analizde metrik uzaklık olarak kareli Euclid ölçüsü tercih edilecektir.

K-Ortalamalar Kümeleme

Kümeleme analizi, veri matrisindeki nesnelere veya değişkenlere aldıkları değerlere göre gruplandırmayı amaçlayan yöntemlerdir. Elde edilecek kümelerde, küme içi uzaklıkların birbirine olabildiğince yakın, kümeler arası uzaklıkların ise olabildiğince fazla olması hedeflenir (Alpar, 2017, s. 303). Kümelemede de önce veri matrisinden uzaklık ve benzerlik ölçüleri kullanılarak uzaklık ya da benzerlik matrisi oluşturulur. Ardından belirlenen kümeleme yöntemiyle kümeler oluşturulur. Kullanılan benzerlik ve uzaklık ölçüleri; Minkowski uzaklığı, Manhattan City-Block uzaklığı, Euclid, karesel Euclid ve binary Euclid uzaklığı, Pearson ve karesel Pearson uzaklığı, Mahalanobis uzaklığı, Gamma benzerlik ölçüsü, Jaccard benzerlik ölçüsü, Dice benzerlik ölçüsü, Sorenson benzerlik ölçüsü, Kulczinski benzerlik ölçüsü, Ochiai benzerlik ölçüsü, Simpson benzerlik ölçüsü, Bray-Curtis benzerlik ölçüsü ve Gower benzerlik ölçüsüdür (Özdamar, 2018, s. 282-292).

Kümeleme yöntemleri hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan olarak ayrılmaktadır. Hiyerarşik yöntemlerde küme sayısı baştan bilinmemekte olup analiz sonrasında çeşitli kriterler dikkate alınarak tespit edilmektedir. Bu yöntemler aşamalı bir süreç izlemekte olup, her bir aşamada bir önceki aşamada oluşan kümeler kullanılmaktadır. Böylelikle uzaklık veya benzerlik ölçüleri yardımıyla oluşabilecek optimal kümelemelerin tümü görülmektedir. Merkezi yöntem, tek bağlantı yöntemi, tam bağlantı yöntemi, gruplar içi ve gruplar arası ortalama bağlantı yöntemi ve Ward yöntemi en bilinen hiyerarşik kümelemelerdir (Orhunbilge, 2010, s. 473-475). Hiyerarşik olmayan yöntemlerde ise küme sayısı önceden belirlenmekte olup, uzaklık veya benzerlik ölçüleri kullanılarak belirlenen küme sayısına göre tek bir optimal kümeleme sonucu elde edilmektedir. Bu yöntemlerin başlıcaları ise; k-ortalamar, en çok olabilirlik (Gürsakal, 2019, s. 131-132), medoid kümeleme, bulanık kümeleme ve yığıma kümeleme yöntemleridir (Özdamar, 2018, s. 321).

K-ortalamar yöntemi, veri setinden elde edilen kümelerdeki gözlemlerinin küme merkezine olan küme içi uzaklıklarının kareler toplamını en küçükleme dayanır. Bir $X = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_N\}$ veri seti verildiğinde, M -kümeleme problemi bu veri setini,

bir kümeleme kriterini optimize edecek şekilde $C_1, C_2, C_3, \dots, C_M$ ayrık alt kümelerine bölmeyi amaçlar. En yaygın kullanılan kümeleme kriteri, her x_i veri noktası ile x_i yi içeren C_k alt kümesinin küme merkezi m_k arasındaki kareli Euclid uzaklıklarının toplamıdır. Bu kriter kümeleme hatası olarak adlandırılır ve $m_1, m_2, m_3, \dots, m_M$ küme merkezlerine bağlı olarak hesaplanır:

$$E(m_1, m_2, m_3, \dots, m_M) = \sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^M I(x_i \in C_k) |x_i - m_k|^2 \quad (8)$$

Burada X doğrusa $I(X) = 1$ dir, aksi takdirde $I(X) = 0$ dir (Likas, Vlassis, & Verbeek, 2001, s. 2).

K-ortalamalar algoritması, kümeleme hatasına göre yerel olarak en uygun çözümleri bulur. Birçok kümeleme uygulamasında kullanılan hızlı yinelemeli bir algoritmadır. Başlangıçta rastgele konumlara yerleştirilen küme merkezleriyle başlayan ve kümeleme hatasını en aza indirmek için her adımda küme merkezlerini hareket ettirilerek ilerleyen nokta tabanlı bir kümeleme yöntemidir.

Çok boyutlu ölçekleme ve kümeleme analizi, kullandıkları uzaklıklar veya benzerlikler yanında nihai olarak ulaşılmaya çalışılan amaç bakımından birbirine benzer yöntemlerdir. Veri setinin sahip olduğu özellikleri ortaya koymaya çalışan ve bu anlamda içsel bağımlılık içeren birer teknik olan (Orhunbilge, 2010, s. 3-4) bu iki yöntem birlikte kullanıldığında sonuçlarını daha anlaşılır kılar. Özellikle iki boyutlu uzayda haritalandırılan birimlerin kümelenecek sunulması sonuçları daha anlaşılır kılacaktır (Kaygısız & Gürbüz, 2005). Bu çalışmada da kareli Euclid uzaklığı kullanılarak ÇBÖ ile elde edilen 2-boyutlu haritalamada yine aynı uzaklıklarla elde edilen kümeler aynı düzlemde sunulacak tartışılacaktır. Hem iller bazında hem faaliyet kolları bazında elde edilen bulguların sunulan görselleştirme ile daha anlaşılır olacağı düşünülmektedir.

Bulgular

Bu bölümde Eşitlik 1-4 ile elde edilmiş değişkenler yardımıyla, Türkiye'deki illerin 2019 yılına oranla 2020 yılında ekonomik faaliyet kollarında çalışan iş yerleri ve sigortalı çalışan sayısında meydana gelen değişim incelenecektir. Bunun için önce çok boyutlu ölçekleme ile iller bazında ve faaliyet kolları ile faaliyet bölümleri bazında 2-boyutlu algısal haritalar elde edilmiştir. Elde edilen gösterim uzaklıkları ile orijinal uzaklıklar arasındaki uygunluk Kruskal stress ölçüsü ve uzaklıklar arasındaki korelasyonun karesi (R^2) yardımıyla incelenmiştir (Tablo 3). Son olarak stress ölçüsü ve R^2 değeri en az kabul edilebilir düzeyde olan 2-boyutlu algısal haritalar için iller, faaliyet kolları veya faaliyet bölümleri kümelenecek elde edilen kümeler, bu saçılım grafikleri üzerinde gösterilecektir. Böylelikle hem incelenen nesnelerin birbirlerine göre yakınlık veya uzaklıklarının hem de bahse konu değişkenler bakımından benzerliklerinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır.

Tablo 4

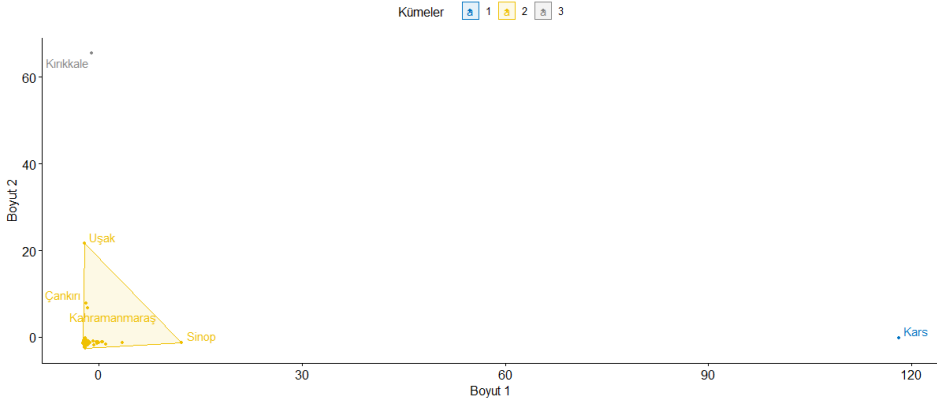
Uygunluk Değer ve Ölçüleri

| Değişken | R^2 | stress |
|--|-------|------------|
| (1) Faaliyet Kısımlarında İşyeri Sayısında Değişim Oranları (İller Bazında) | 0,742 | 0,2377273 |
| (2) Faaliyet Kısımlarında Sigortalı Çalışan Sayısında Değişim Oranları (İller Bazında) | 0,756 | 0,2148469 |
| (3) Faaliyet Bölümlerinde İşyeri Sayısında Değişim Oranları (İller Bazında) | 0,788 | 0,2229625 |
| (4) Faaliyet Bölümlerinde Sigortalı Çalışan Sayısında Değişim Oranları (İller Bazında) | 0,986 | 0,04419779 |
| (5) İşyeri Sayısında Değişim Oranları (Faaliyet Kısımları Bazında) | 0,853 | 0,1839565 |
| (6) İşyeri Sayısında Değişim Oranları (Faaliyet Bölümleri Bazında) | 0,887 | 0,1994345 |
| (7) Sigortalı Çalışan Sayısında Değişim Oranları (Faaliyet Kısımları Bazında) | 0,897 | 0,1469455 |
| (8) Sigortalı Çalışan Sayısında Değişim Oranları (Faaliyet Bölümleri Bazında) | 0,993 | 0,04113892 |

Hesaplanan R^2 değerleri ve stress ölçüleri incelendiğinde, 8 değişkenin tümü için $R^2 > 0,60$ olmasına rağmen yalnızca 5 tanesi için stress ölçüsünün kabul edilebilir düzeyde ($<0,20$) olduğu görülmektedir. Bu nedenle yalnızca bu 5 değişken için uzaklık değerleri kümelenecek elde edilen grafikler yorumlanmıştır. Uzaklık değerleri ile k-ortalama kümeleme analizi, küme sayısı 3 olacak şekilde yapılmış ve kümeler de aynı şeklin üzerinde gösterilmiştir.

İllerde Faaliyet Bölümlerine Göre Sigortalı Çalışan Sayısında Değişim

Ekonomik faaliyet bölümlerinde, 2019 yılına oranla 2020 yılında sigortalı çalışan sayısında meydana gelen değişime göre illerin 2-boyutlu uzayda dağılımı ve uzaklıklarla elde edilen kümeler Şekil 1’de verilmektedir.



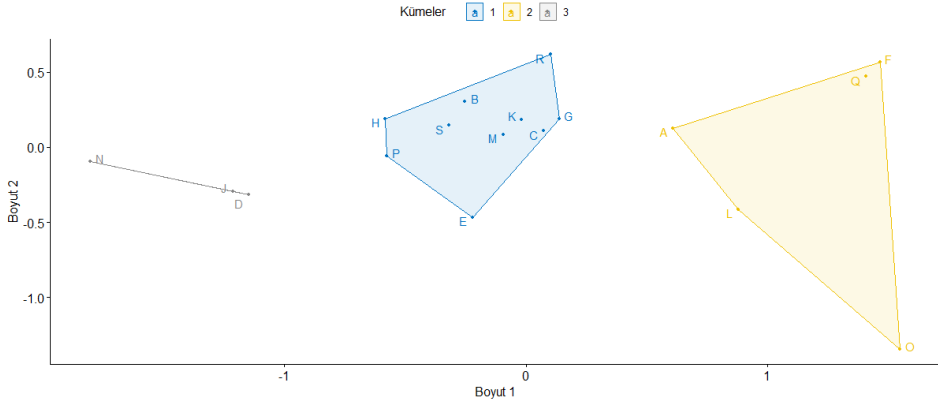
Şekil 1. Faaliyet Bölümlerinde Sigortalı Çalışan Sayısındaki Değişim Bakımından İllerin Uzaklıkları ve Kümeleri

47 faaliyet bölümü için çalışan sayısında meydana gelen değişim oranları incelendiğinde ise Kars ve Kırkkale diğer illerden belirgin bir şekilde ayrılmıştır. Kars'ta Yatılı Bakım Faaliyetleri (120 kat) ve Giyim Eşyaları İmalatında (10 kattan fazla) çok ciddi istihdam artışı olduğu en göze batan durumdur. Ayrıca Diğer

İmalatlarda %80 kadar azalma görülmektedir. Kırıkkale’de ise Posta ve Kurye Faaliyetlerinde 68 kattan fazla istihdam artışı olmuştur.

Faaliyet Kısımlarında İşyeri Sayısında Değişim

Türkiye’deki 81 ilde 2019 yılına oranla 2020 yılında işyeri sayısında meydana gelen değişime göre faaliyet kısımlarının (18 faaliyet kısmı) 2-boyutlu uzayda dağılımı ve kümeleri Şekil 2’de verilmektedir.



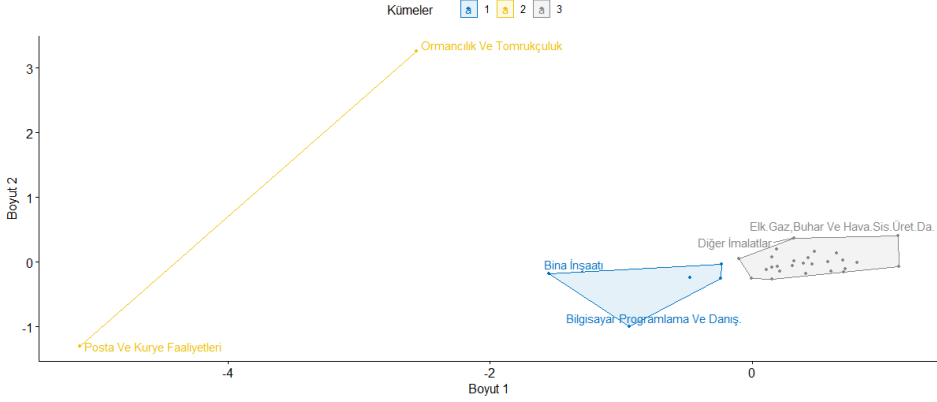
Şekil 2. İşyeri Sayısında Değişim Bakımından Faaliyet Kısımlarının Uzaklıkları ve Kümeleri

Faaliyet kısımlarının illerde değişim oranlarının düzlemde görünüşleri incelendiğinde; N, J ve D faaliyet kısımlarının üçüncü kümede, A, F, L, O, Q faaliyet kısımlarının ikinci kümede, diğerlerinin birinci kümede gruplandıkları görülmektedir. İkinci kümedeki faaliyet kısımları genel olarak işyeri sayısının arttığı faaliyetlerdir. Üçüncü kümedeki faaliyetlerde illere göre artış ve azalışlar görülebilmektedir. Bu faaliyet kısımlarını oluşturan faaliyet bölümleri bir sonraki başlıkta incelenecektir.

Faaliyet Bölümlerinde İşyeri Sayısında Değişim

İşyeri sayısındaki değişime göre faaliyet bölümlerinin (47 faaliyet bölümü) 2-boyutlu uzayda dağılımı ve kümelennmeleri Şekil 3’te verilmektedir.

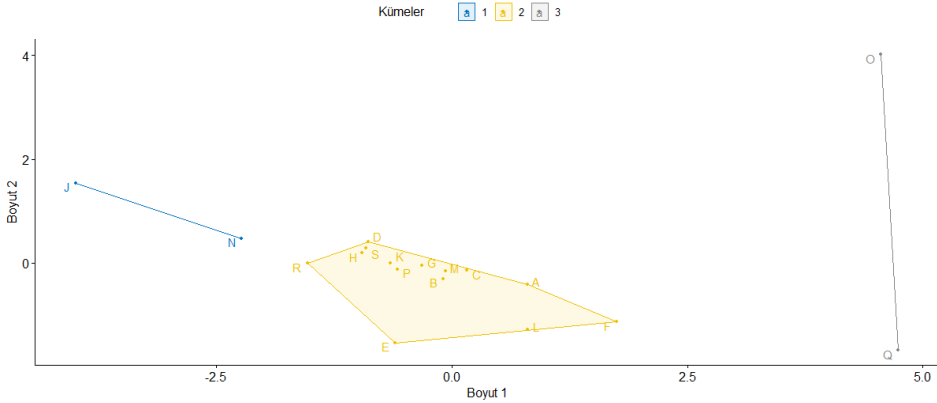
Faaliyet bölümlerinden ikinci kümede bulunan Ormancılık ve Tomrukçuluk ile Posta ve Kurye Faaliyetleri, işyeri sayısındaki değişime göre diğerlerinden belirgin olarak ayırmıştır. Bunlardan Posta ve Kurye Faaliyetleri, pandemi dönemindeki kısıtlamalar nedeniyle satışların e-ticaret ortamına çok hızlı bir şekilde kayması nedeniyle hemen hemen tüm illerde artmıştır. İstisna olarak Ağrı, Bingöl, Kilis ve Van’da işyeri sayısı azalmıştır. Üçüncü kümedeki faaliyet bölümleri; Bitkisel ve Hayvansal Üretim, Bina İnşaatı, Bilgisayar Programlama ve Danışmanlık, Finansal Hizmetler, Finansal ve Sigorta Hizmetleri İçin Yardımcı Faaliyetler ve Gayrimenkul Faaliyetleridir. Diğer tüm faaliyetler bir kümede toplanmaktadır.



Şekil 3. İşyeri Sayısında Değişim Bakımından Faaliyet Bölümlerinin Uzaklıkları ve Kümeleri

Faaliyet Kısımlarında Sigortalı Çalışan Sayısında Değişim

2019 yılına oranla 2020 yılında sigortalı çalışan sayısında meydana gelen değişime göre 18 faaliyet kısmının 2-boyutlu uzayda dağılımı ve kümeleri Şekil 4'te verilmektedir.

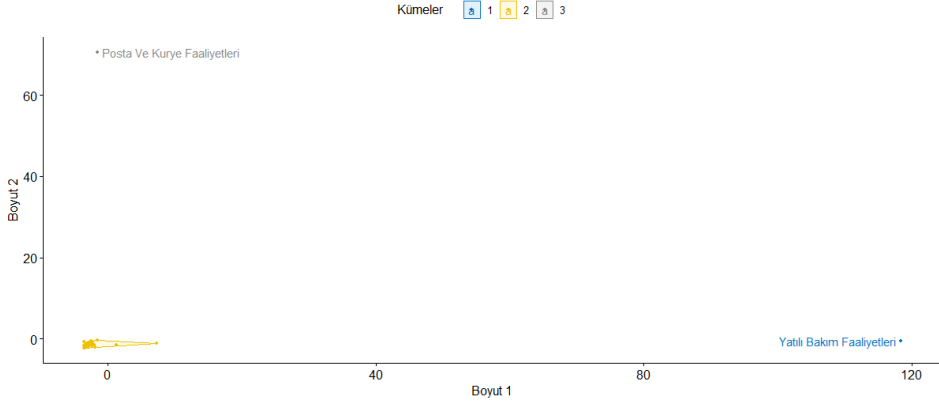


Şekil 4. Sigortalı Çalışan Sayısında Değişim Bakımından Faaliyet Kısımlarının Uzaklıkları ve Kümeleri

Faaliyet kısımlarının illerde değişim oranlarının düzlemde görünüşleri incelendiğinde; N (İdari ve Destek Hizmet Faaliyetleri) ve J (Bilgi ve İletişim) faaliyet kısımlarının birinci kümede, O (Kamu Yönetimi ve Savunma; Zorunlu Sosyal Güvenlik) ve Q (İnsan Sağlığı ve Sosyal Hizmet Faaliyetleri) faaliyet kısımlarının ikinci kümede, diğerlerinin üçüncü kümede gruplandıkları görülmektedir. Birinci kümedeki faaliyet kısımları genel olarak hemen hemen her ilde sigortalı çalışan sayısının azaldığı faaliyetlerdir. İkinci kümedeki faaliyetlerden İnsan Sağlığı ve Sosyal Hizmet Faaliyetlerinde tüm illerde sigortalı çalışan sayısı artmıştır. Özellikle Amasya, Bilecik, Burdur gibi nispeten küçük illerde bu artışın daha yüksek olduğu görülmektedir. Üçüncü kümede illere göre artış ve azalışlar görülebilmektedir. Bu faaliyet kısımlarını oluşturan faaliyet bölümleri sonraki başlıkta incelenecektir.

Faaliyet Bölümlerinde Sigortalı Çalışan Sayısında Değişim

Sigortalı çalışan sayısındaki değişime göre 47 faaliyet bölümünün 2-boyutlu uzayda dağılımı Şekil 5'te verilmektedir.

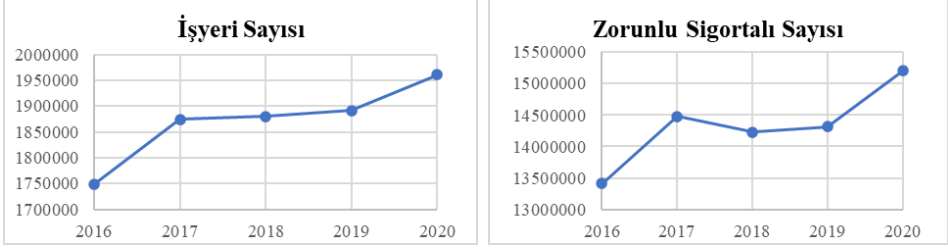


Şekil 5. Sigortalı Çalışan Sayısındaki Değişim Bakımından Faaliyet Bölümlerinin Uzaklıkları ve Kümeleri

Faaliyetler bölümlerinde sigortalı çalışan sayısındaki değişime göre Yatılı Bakım Faaliyetleri ile Posta ve Kurye Faaliyetleri, diğerlerinden belirgin olarak ayırmıştır. Posta ve Kurye Faaliyetlerinde, ulaşım ve sokağa çıkma yasaklarının etkisiyle, Ağrı, Bingöl, Kilis ve Van haricinde hem işyeri sayısı hem çalışan sayısı bakımından artış görülmüştür. Benzer şekilde Yatılı Bakım Faaliyetlerinde de Sivas hariç tüm illerde sigortalı çalışan sayısı artmıştır. En fazla artış Kars, Bingöl, Hakkâri, Sinop ve Yozgat'ta olmuştur. Kars'ta 2019 yılında yalnızca 1 sigortalı çalışan bulunurken 2020'de bu sayı 121 olmuştur. Bu faaliyet kolundaki çalışan sayısının artması, pandemi döneminde aileleri tarafından kısıtlamalar ve hastalık bulaşma riski nedeniyle bakımı yapılamayan aile bireyleri akla getirmektedir.

Sonuç

Türkiye'de 2020 yılında, 2019 yılına göre işyeri sayısı ve zorunlu sigortalı sayısında toplamda artış görülmüştür (Şekil 6). Bu artışın ekonomik faaliyet kollarına yansıma türüne göre benzerlik ve farklılıkları ile illerin bu değişimden etkilenme durumlarına göre benzerlik ve farklılıkları bu çalışmanın konusudur. Bu amaçla iki yılın iller ve faaliyet kolları bazında aldığı değerler oranlanarak meydana gelen değişimi temsil etmek üzere oransal değişkenler elde edilmiştir. Bu değişkenler kullanılarak, çok değişkenli istatistik ve veri madenciliği yöntemlerinden çok boyutlu ölçekleme ve kümeleme analizleri gerçekleştirilmiştir.



Şekil 6. 2016-2020 Yıllarında Türkiye’de İşyeri Sayısı ve Zorunlu Sigortalı Çalışan Sayısı (SGK, 2021)

Analiz bulguları görsel haritalandırmalar yardımıyla yorumlanmıştır. Buna göre işyeri ve sigortalı çalışan sayılarındaki değişim incelendiğinde, İdari ve Destek Hizmet Faaliyetlerinde azalışın belirgin olduğu illerin diğerlerinden ayrıştığı görülmektedir. Bu faaliyet kısmı, pandemi tedbirlerinden önemli derecede etkilenen rezervasyon, seyahat acentesi ve tur operatörleri, kiralama ve leasing, istihdam acenteleri, çevre düzenleme ve temizlik, büro yönetimi, büro desteği ve iş destek, güvenlik ve soruşturma gibi faaliyet gruplarını içermektedir. Bu sonuç, pandeminin mobiliteye dayalı sektörleri ciddi olarak etkilediği gerçeğini ortaya koymaktadır. Literatürde de turizm ve seyahat sektörlerinin pandemiden en çok etkilenen sektörlerden olduğuna dair araştırmalar mevcuttur. Fernandes (2020) ekonomisi turizm ve dış ticarete yüksek oranda bağımlı olan ülkelerin, bu süreçten olumsuz yönde daha fazla etkilendiğini söylemektedir. Soylu (2020) pandeminin ihracat ve turizm gelirlerinde daralmaya neden olduğunu tespit etmektedir. Bahar ve Çelik İlal (2020)’e göre Türkiye’de önemli bir istihdam oranına sahip olan turizm sektörü, alınacak önlemler ve doğru kriz yönetimiyle bu etkiyi olumluya çevirebilecektir. Çalışmanın bulguları özellikle mobiliteye dayalı sektörlerde yaşanan etkiyi ortaya koymakta olup, bundan sonra yaşanabilecek salgın benzeri küresel sorunlara yine en başta bu sektörlerin maruz kalacağı unutulmamalı ve tedbirler alınmalıdır.

Sigortalı çalışan sayısındaki değişime göre illerin uzaklıkları 2-boyutlu uzayda incelendiğinde, Bilgi ve İletişim ile Kamu Yönetimi ve Savunma, Zorunlu Sosyal Güvenlik faaliyet gruplarının illeri ayrıştıran faaliyetler olduğu görülmüştür. Bilgi ve İletişim kısmında yayıncılık faaliyetleri, sinema, müzik, TV programcılığı, radyo yayıncılığı, webhizmetlerinde çalışan sayısında azalma etkili olmuştur. Kamu Yönetimi ve Savunma, Zorunlu Sosyal Güvenlik kısmında ise genel kamu idaresi ile ilgili faaliyetler bulunmakta olup buralarda kamuda istihdam sağlandığı anlaşılmaktadır. Pandeminin ekonomik etkileri nedeniyle yaşanan işsizliğin azaltılmasında başta sağlık sektörü olmak üzere kamunun işe alım yapması alınan tedbirlerden biri olmuştur. Türkiye’nin salgından en çok etkilenen ilk on ekonomi arasında olduğu (Bakırtaş & Ozan, 2021) ve etkisi uzun sürecek küresel bir ekonomik durgunluk ve daralmanın beklendiği (Açıkgöz & Günay, 2020) göz önünde bulundurulduğunda, alınan tedbirlerin yaşanan sarsıntıyı hafifletmeye yönelik olduğu söylenebilir. Diğer ekonomik krizlere nazaran farklı bir boyutta ve etkide ortaya çıkan krize Türkiye dahil

genel olarak ülkelerin hazırlıksız yakalandığı ve ekonomide risk ve korku ortamının meydana geldiği (Tekin, 2020b) değerlendirildiğinde, hükümetlerin piyasaya güven veren adımlar atması daha da önemli hale gelmektedir. Nitekim Ashraf (2020), hastalıkla mücadele önlemleri ve ekonomik destek paketlerinin finansal piyasaları önemli ölçüde olumlu olarak etkilediğini söylemektedir.

Araştırmanın bulgularına göre işyeri ve çalışan sayısındaki artışla dikkat çeken diğer bir faaliyet kısmı ise Posta ve Kurye Faaliyetleridir. Hastalığın yayılımını engellemek amacıyla uygulanan kısıtlamalar, bu sektörün çok hızlı ve büyük oranlarla artış kaydetmesi sonucunu doğurmuştur. Çetin (2020) uygulanan kısıtlamaların genel ekonomik faaliyetlerin seviyesini düşürdüğünü, Soylu (2020) ise hane halkı tüketim davranışlarında değişim yaşandığını tespit etmektedir. Satın alma kanallarının dijital ortamlara taşınarak e-ticaret sektörünün önemli ivme kazandığı, literatürdeki çalışmalarda da vurgulanmaktadır. Avrupa’da COVID-19 nedeniyle e-ticaret gelirleri 2020 yılında ilave %10 artmıştır (Jílková & Králová, 2021). Pandeminin ekonomik faaliyetlerde en önemli etkilerinden birinin dijitalleşmeyi hızlandırması ve kalıcı hale getirmesi olduğu söylenebilir. İşletmelerin bu dönüşüme ayak uydurarak müşteri kazanma, memnun etme ve siber güvenliği sağlama yönünde politikalar geliştirmesi gerekmektedir. Öte yandan e-ticaretin dayandığı ayaklardan olan lojistik sektörünün önemi bu çalışmanın bulgularıyla da ortaya konmuştur. Bu sektörün önümüzdeki yıllarda büyüyerek daha da önemli hale geleceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Artışı dikkat çeken diğer faaliyet kolları İnsan Sağlığı ve Sosyal Hizmet Faaliyetleri ile Yatılı Bakım Faaliyetleri olmuştur. İlkinde sağlık çalışanlarının pandemi dönemindeki iş yoğunluğu dikkate alındığında tüm illerde yaşanan artışını açıklamak zor olmayacaktır. Yatılı Bakım Faaliyetleri pandemi döneminin öne çıkan iş kollarından biri olmuş görünmektedir. Bakıma muhtaç kişilerin hastalıkta risk grubunda yer alması, hastalığı aile bireylerinden alma ihtimalinin ortaya çıkması ve kısıtlamalar gibi nedenlerle bu kolda istihdam olanaklarının ortaya çıktığı anlaşılmaktadır. Bulgular, pandeminin pek çok alanda ciddi değişimlere yol açacağını ve krizler yanında fırsatlar da doğurabileceğini söyleyen Açıkgöz & Günay (2020)’ı desteklemektedir.

Bu çalışma, sonuçları literatürdeki diğer çalışmalarla paralellik göstermekle beraber, veri görselleştirme destekli veri analizi yardımıyla bulgulara ulaşılması yönüyle yeni katkılar sağlamaktadır. Çok boyutlu ölçkleme ve kümeleme gibi içsel bağımlılık araştıran temel bileşenler analizi gibi diğer teknikler yardımıyla da bu veriler incelenebilir. İncelenen değişkenleri etkileyen faktörler araştırılıp, ilişki analizleri ve sınıflandırma gibi denetimli makine öğrenmesi yöntemleri kullanılarak tahmin ve öngörüler gerçekleştirilebilir.

Not:

Bu çalışmanın verilerine ve kullanılan R kodlarına; https://github.com/matalay1/ekoist_makale.git adresinden erişilebilir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author has no conflict of interest to declare.

Grant Support: The author declared that this study has received no financial support.

Kaynakça/References

- Açıkgöz, Ö., & Günay, A. (2020). The early impact of the Covid-19 pandemic on the global and Turkish economy. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 2020(50), 520-526.
- Adanacioğlu, H., Artukoğlu, M., & Güneş, E. (2017). Türkiye’de Tarımsal Kredi Performansının Çok Boyutlu Ölçekleme Yaklaşımıyla Analizi. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 23(2), 195-204. doi:10.24181/tarekoder.364932
- Albayrak, A. S., & Koltan Yılmaz, Ş. (2009). Veri Madenciliği: Karar Ağaçları ve İMKB Verileri Üzerine Bir Uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(1), 31-52.
- Allahverdi, M., & Alagöz, A. (2019). İllerin Vergi Gelirleri Açısından Sınıflandırılmasında Kümeleme Analizi Kullanımı. *Maliye Dergisi*(176), 441-473.
- Alpar, R. (2017). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Yöntemler* (5. b.). Ankara: Detay Yayıncılık.
- Amaratunga, D., Cabrera, J., Ghosh, D., Katchakis, M. N., Wang, J., & Wang, W. (2021). Socio-economic impact on COVID-19 cases and deaths and its evolution in New Jersey. *Annals of Operations Research*. doi:10.1007/s10479-021-03941-4
- Arı, E., & Hüyüktepe, B. (2019). Sosyo-Ekonomik Göstergeler İçin Çok Değişkenli Veri Analizi: Türkiye İçin Ampirik Bir Uygulama. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(1), 7-20. <http://aksarayıibd.aksaray.edu.tr/en/pub/issue/47272/527996> adresinden alındı
- Ashraf, B. N. (2020). Economic Impact of Government Interventions during the COVID-19 Pandemic: International Evidence from Financial Markets. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 27, 100371. doi:10.1016/j.jbef.2020.100371
- Ashraf, B. N. (2020). Stock markets’ reaction to COVID-19: Cases or fatalities? *Research in International Business and Finance*, 54(Aralık 2020), 101249. doi:10.1016/j.ribaf.2020.101249
- Atalay, M. (2019). Kümeleme Analizi ile Türkiye’deki İllerin Turizm Verileri Açısından İncelenmesi. *Ekonomi Maliye İşletme Dergisi*, 2(2), 103-115. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/emid/issue/52225/682061?publisher=adil-akinci> adresinden alındı
- Ataş, H., & Gündüz, S. (2020). Türkiye’nin Sağlık Hizmetleri Kapasitesinin Çok Boyutlu Ölçekleme Tekniği ile Analizi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*(36), 355-382. doi:10.14520/adyusbd.790074
- Atılğan Yaşa, A., & Yüzbaşı Küncü, G. (2020). Kamu Harcamaları ve Sosyoekonomik Gelişmişlik Düzeyleri Bakımından İllerin Gruplandırılması: Türkiye Üzerine Bir Uygulama. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 12(22), 276-297. doi:10.20990/kilisiibfakademik.597161

- Aydın, L., & Ari, I. (2020). The impact of Covid-19 on Turkey's non-recoverable economic sectors compensating with falling crude oil prices: A computable general equilibrium analysis. *Energy Exploration & Exploitation*, 38(5), 1810-1830. doi:10.1177/0144598720934007
- Bache, S. M., & Wickham, H. (2020). magrittr: A Forward-Pipe Operator for R. *R package version 2.0.1*. <https://CRAN.R-project.org/package=magrittr> adresinden alındı
- Bahar, O., & Çelik İlal, N. (2020). The economic effects of Coronavirus (COVID-19) in the tourism industry. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 6(1), 125-139.
- Bakırtaş, İ., & Ozan, E. C. (2021). COVID-19'un Ekonomik Etkileri Üzerine Genel Bir İnceleme. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(4), 59-74. doi:10.52791/aksarayiibd.984183
- Başdeğirmen, A., & Yağcıner Çal, D. (2021). Sektör Bazında İşyerleri ve Zorunlu Sigortalıların İllere Göre Kümelemesi. *Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 10(28), 409-429. doi:10.31199/hakisderg.921647
- Başkur, D. A. (2016). Bankaların 2012 Yılı Sermaye Yeterlilik Rasyolarına Göre Kümeleme Analizi ve Çok Boyutlu Ölçekleme Sonucu Sınıflandırılma Yapıları. *Bankacılık ve Sigortacılık Araştırmaları Dergisi*, 1(5), 29-47. doi:10.1501/bsad_0000000015
- Beyhan Acar, A. (2018). İşgücü Piyasası Temel Göstergeleri Bakımından Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi ile Türkiye ile Diğer OECD Ülkelerinin Karşılaştırılması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi*, 24(75), 121-144. <https://dergipark.org.tr/en/pub/iuiieyd/issue/9206/115580> adresinden alındı
- Bülbül, S., & Köse, A. (2009). Türkiye'de bölgelerarası iç göç hareketlerinin çok boyutlu ölçekleme yöntemi ile incelenmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 39(1), 75-94. <https://dergipark.org.tr/en/pub/iuisletme/issue/9249/115718> adresinden alındı
- Chen, J. M., Rehman, M. U., & Vo, X. V. (2021). Clustering commodity markets in space and time: Clarifying returns, volatility, and trading regimes through unsupervised machine learning. *Resources Policy*, 73, 102162. doi:10.1016/j.resourpol.2021.102162
- Çakır Zeytinoğlu, F., & Sadıç, C. (2013). Türkiye'deki İllerin Turizm Verileri Açısından Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi ile İncelenmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(2), 77-94. <https://dergipark.org.tr/en/pub/trakyasobed/issue/30216/326174> adresinden alındı
- Çelik, C., & Kırıl, G. (2018). Kümeleme Yöntemiyle Konut Talebinin İncelenmesi: Türkiye İl Grupları Üzerine Bir Uygulama. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 27(1), 123-138. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cusosbil/issue/36563/415459> adresinden alındı
- Çelik, S., & Akdamar, E. (2018). Büyük Veri ve Veri Görselleştirme. *Akademik Bakış Dergisi*(65), 253-264.
- Çelik, Ş. (2013). Kümeleme Analizi ile Sağlık Göstergelerine Göre Türkiye'deki İllerin Sınıflandırılması. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 14(2), 175-194. <https://dergipark.org.tr/en/pub/doujournal/issue/66669/1043083> adresinden alındı
- Çelik, Ş. (2015). Çok boyutlu ölçekleme analizi ile hayvancılık açısından Türkiye'de illerin sınıflandırılması. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 31(4), 159-167. <https://dergipark.org.tr/en/pub/erciyesfen/issue/25543/269498> adresinden alındı
- Çetin, A. C. (2020). Koronavirüs (Covid-19) Salgınının Türkiye'de Genel Ekonomik Faaliyetlere ve Hisse Senedi Borsa Endeksine Etkisi. *MAKÜ-Uyg. Bil. Derg.*, 4(2), 341-362.
- Çukur, T., Saner, G., & Güler, H. (2010). Türkiye'de Tarımsal Mekanizasyon Düzeyi ve Tarım Makineleri Parkının Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi ile İncelenmesi: Ege Bölgesi Örneği. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(2), 33-40. <https://dergipark.org.tr/en/pub/aduziraat/issue/26427/278203> adresinden alındı

- Eurostat. (2006, Aralık 20). *NACE Rev. 2 - Statistical Classification of Economic Activities*. (Statistical Office of the European Union.) Kasım 2, 2021 tarihinde European Union Statistics: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/nace-rev2> adresinden alındı
- Fernandes, N. (2020, March 23). *Economic Effects of Coronavirus Outbreak (COVID-19) on the World Economy*. doi:10.2139/ssrn.3557504
- Filiz, Z. (2005). İllerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Düzeylerine Göre Gruplandırılmasında Farklı Yaklaşımlar. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(1), 77-100.
- Gazel, S., & Akel, V. (2018). Borsa İstanbul'da Sektör Sınıflandırmasının Kümeleme Analizi İle Belirlenmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*(77), 147-164. doi:10.25095/mufad.401472
- Gorodov, E. Y., & Gubarev, V. V. (2013). Analytical review of data visualization methods in application to big data. *Journal of Electrical and Computer Engineering*, 2013(Article ID 969458), 7 Pages. doi:10.1155/2013/969458
- Güler, D. (2021). Türkiye'de İpek Böcekçiliğinin Çok Boyutlu Ölçekleme ve Kümeleme Analizleri ile İncelenmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg*, 24(1), 212-220. doi:10.18016/ksutarimdogavi.723998
- Güler, İ., & Aydınbaş, Y. E. (2021). Being Stronger in New Global Supply Chain After the Pandemic: Seeking to Increase Foreign Trade Volume and Employment Simultaneously in Turkey Economy. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(3), 1476-1498. doi:10.30798/makuiibf.859593
- Güre, Ö. B., Kayri, M., & Şevgin, H. (2021). Kayri, M., & Sevgin, H. (2021). Investigation of Coronavirus Pandemic Indicators of the Countries with Hierarchical Clustering and Multidimensional Scaling. *Eastern Journal of Medicine*, 26(2), 308-315.
- Gürsokal, S. (2019). *Sosyal Bilimlerde SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz Teknikleri*. Bursa: Dora Yayıncılık.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate Data Analysis* (7. b.). Edinburgh Gate: Pearson.
- Horozoğlu, Ö., Hallaç, Y., & Sığırlı, D. (2017). Türkiye ile Avrupa Birliği'ne Üye ve Aday Ülkelerin Sağlık Düzeyi Ölçütlerinin Çok Boyutlu Ölçekleme Analiziyle İncelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 43(2), 49-52. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/uutfd/issue/35309/391941> adresinden alındı
- Hussain, S., Atallah, R., Kamsin, A., & Hazarika, J. (2018). Classification, clustering and association rule mining in educational datasets using data mining tools: A case study. R. Silhavy (Dü.) içinde, *Advances in Intelligent Systems and Computing, Cybernetics and Algorithms in Intelligent Systems, CSOC2018* (Cilt 765). Springer, Cham. doi:10.1007/978-3-319-91192-2_21
- Jiang, F., He, J., & Tian, T. (2019). A clustering-based ensemble approach with improved pigeon-inspired optimization and extreme learning machine for air quality prediction. *Applied Soft Computing*, 85, 105827. doi:10.1016/j.asoc.2019.105827
- Jílková, P., & Králová, P. (2021). Digital Consumer Behaviour and eCommerce Trends during the COVID-19 Crisis. *International Advances in Economic Research*(27), 83-85. doi:10.1007/s11294-021-09817-4
- Kartal, E., Balaban, M. E., & Bayraktar, B. (2021). Küresel COVID-19 Salgınının Dünyada ve Türkiye'de Değişen Durumu ve Kümeleme Analizi. *Journal of Istanbul Faculty of Medicine*, 84(1), 9-19. doi:10.26650/IUITFD.2020.0077
- Kassambara, A. (2020). ggpubr: 'ggplot2' Based Publication Ready Plots. *R package version 0.4.0*. <https://CRAN.R-project.org/package=ggpubr> adresinden alındı

- Kaygısız, Z., & Gürbüz, H. (2005). Gayrisafi Yurtiçi Hasılanın Coğrafi Dağılımının Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi, Kümeleme Analizi ve Temel Bileşenler Analizleri ile Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 5(1), 101-112.
- Kılıç, İ., Saraçlı, S., & Kolukısaoglu, S. (2011). Sosyo-ekonomik göstergeler bakımından illerin bölgesel bazda benzerliklerinin çok değişkenli analizler ile incelenmesi. *İstatistikçiler Dergisi: İstatistik ve Aktüerya*, 4(2), 57-68. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jssa/issue/10045/123884> adresinden alındı
- Koç, P., Kutlar, A., Gülmez, A., & Öncel, A. (2021). The Analysis of the Effect of Covid 19 on Macroeconomic Indicators via MDS and Clustering Methods. *Research Square*, Preprint (Version 1). doi:10.21203/rs.3.rs-194221/v1
- Koçak, A. (2021). Türkiye’ de Toplumsal Cinsiyetin Çok Boyutlu Ölçekleme ile İncelenmesi. *İstatistik Araştırma Dergisi*, 11(2), 71-82. <https://journal.tuik.gov.tr/> adresinden alındı
- Kruskal, J. B. (1964). Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit to a nonmetric hypothesis. *Psychometrika*, 29(1), 1-27.
- Kruskal, J. B., & Carmone, F. J. (1967). *How to Use MDSCAL, Version 5-M, and Other Useful Information*. Murray Hill, NJ.: Bell Laboratories.
- Kuvat, Ö. (2021). Türkiye’ de illerin turist geliş ve geceleme sayılarına göre konumlandırılmasında çok boyutlu ölçekleme analizi. *Balikesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*(UTK 2021 Turizm Özel Sayısı), 1433-1447. doi:10.31795/baunsobed.1023477
- Leeuw, J. d., & Mair, P. (2009). Multidimensional Scaling Using Majorization: SMACOF in R. *Journal of Statistical Software*, 31(3), 1-30. <https://www.jstatsoft.org/v31/i03/> adresinden alındı
- Likas, A., Vlassis, N., & Verbeek, J. (2001). *The Global K-Means Clustering Algorithm*. University of Amsterdam Computer Science Institute. Amsterdam: Intelligent Autonomous Systems.
- Machado, J., & Lopes, A. (2020). Rare and extreme events: the case of COVID-19 pandemic. *Nonlinear Dynamics*, 100(3), 2953–2972. doi:10.1007/s11071-020-05680-w
- Mair, P., Groenen, P. J., & Leeuw, J. d. (2021). More on Multidimensional Scaling in R: smacof Version 2. *Journal of Statistical Software*.
- McKibbin, W., & Fernando, R. (2020). The economic impact of COVID-19. R. Baldwin, & B. W. Mauro içinde, *Economics in the Time of COVID-19*. London: CEPR Press.
- NCSS. (2021, Ağustos 30). *NCSS Documentation*. Kasım 15, 2021 tarihinde NCSS Statistical Software: https://www.ncss.com/wp-content/themes/ncss/pdf/Procedures/NCSS/Multidimensional_Scaling.pdf adresinden alındı
- Orhunbilge, N. (2010). *Çok Değişkenli İstatistik Yöntemler*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi.
- Önay, O. (2015). Enflasyon, İthalat ve İhracat Açısından Türkiye ve Diğer OECD Ülkelerinin Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi ile Karşılaştırılması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 44(2), 77-93. <https://dergipark.org.tr/en/pub/iuisletme/issue/9259/115853> adresinden alındı
- Özdamar, K. (2018). *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi*. Eskişehir: Nisan Kitabevi.
- R Core Team. (2022). R: A language and environment for statistical computing. *R Foundation for Statistical Computing*. Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/> adresinden alındı
- RStudio. (2021, Eylül 1). *RStudio | Open source & professional software for data science teams*. Kasım 5, 2021 tarihinde RStudio: <https://www.rstudio.com/> adresinden alındı
- Sandbrook, C., Gómez-Baggethun, E., & Adams, W. M. (2020). Biodiversity conservation in a post-COVID-19 economy. *Oryx*, 1– 7. doi:10.1017/S0030605320001039

- Sarıgül, H. (2014). Kümeleme Analizi İle İllerin Bankacılık Hizmetlerine Erişim ve Kullanım Göstergelerinin Karşılaştırılması. *Bankacılar Dergisi*(89), 41-62.
- Sertkaya, B., & Baş, S. (2021). COVID-19 Salgınının Türkiye Ekonomisi Üzerine Etkileri: Riskler ve Olası. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(21), 147-167.
- SGK. (2021, Ekim 14). Sosyal Güvenlik Kurumu İstatistik Yıllığı Sigortalı ve İş Yeri İstatistikleri 2020. Ankara, Balgat, Türkiye. Kasım 2, 2021 tarihinde http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari adresinden alındı
- Shanti, R. (2019). *Multivariate Data Analysis: Using SPSS and AMOS*. Chennai: MJP Publisher.
- Sığırlı, D., Ediz, B., Cangür, Ş., Ercan, İ., & Kan, İ. (2006). Türkiye ve Avrupa Birliği'ne Üye Ülkelerin Sağlık Düzeyi Ölçütlerinin Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi ile Ölçülmesi. *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 13(2), 81-85.
- Soy Temür, A. (2021). COVID-19 Finansal Kriz mi? Borsa İstanbul (BIST) Üzerindeki Etkilerinin Geçmiş Finansal Krizlerle Karşılaştırılması. *International Conference on Economics (ICE-TEA2021)*. Turkish Economic Association.
- Soylu, Ö. B. (2020). Türkiye Ekonomisinde COVID-19'un Sektörel Etkileri. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7(6), 169-185.
- Şenaras, A. E., & Çetin, İ. (2017). Kamu Hizmetlerinden Memnuniyetin Çok Boyutlu Ölçekleme ile Analizi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(2), 195-209. <https://dergipark.org.tr/en/pub/basbed/issue/38797/456377> adresinden alındı
- Talbot, D., & Ordenez-Ponce, E. (2022). Canadian banks' responses to COVID-19: a strategic positioning analysis. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 12(2), 423-430. doi:10.1080/20430795.2020.1771982
- Tekin, B. (2015). Temel Sağlık Göstergeleri Açısından Türkiye'deki İllerin Gruplandırılması: Bir Kümeleme Analizi Uygulaması. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(2), 389-416. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ckuifbd/issue/32905/365558> adresinden alındı
- Tekin, B. (2018). Ward, K-Ortalamalar ve İki Adımlı Kümeleme Analizi Yöntemleri ile Finansal Göstergeler Temelinde Hisse Senedi Tercihi. *Balkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(40), 401-436. doi:10.31795/baunsobed.492464
- Tekin, B. (2020a). COVID-19 Pandemisi Döneminde Ülkelerin COVID-19, Sağlık ve Finansal Göstergeler Bağlamında Sınıflandırılması: Hiyerarşik Kümeleme Analizi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 336-349. doi:10.29106/fesa.738322
- Tekin, B. (2020b). Koronavirüs (COVID-19) Salgını ve Ekonomik Finansal Etkileri: Bir Literatür İncelemesi. F. Kalay, & Y. A. Ünvan (Dü) içinde, *İktisadi ve İdari Bilimlerde Güncel Araştırmalar* (s. 39-64). Cetinje: IVPE.
- Tekin, B., & Temelli, F. (2020a). K-Ortalamalar Yöntemi ile Bankaların Sermaye Yeterlilik Rasyolarına Göre Kümelenmesi. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 11-36. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kusbd/issue/52299/617882> adresinden alındı
- Tekin, B., & Temelli, F. (2020b). Türkiye'deki İllerin Kredi Kullanım Düzeyleri Açısından Kümelenmesi: K-Ortalamalar Yöntemi Yaklaşımı. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(1), 91-124. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/iibfdkastamonu/issue/55279/734428> adresinden alındı
- The R Foundation. (2020, Ekim 10). *The R Project for Statistical Computing*. Kasım 5, 2021 tarihinde R Project: <https://www.r-project.org/> adresinden alındı

- Tokmergenova, M., Bánhidi, Z., & Dobos, I. (2021). Analysis of I-DESI dimensions of the digital economy development of the Russian Federation and EU-28 using multivariate statistics. *St Petersburg University Journal of Economic Studies*, 37(2), 189-204. doi:10.21638/spbu05.2021.201
- Torgerson, W. S. (1952). Multidimensional Scaling: I. Theory and Method. *Psychometrika*, 17(4), 401-419.
- Tunalı, Ç. B. (2020). Covid-19 Pandemisinin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi. D. Demirbaş, V. Bozkurt, & S. Yorgun içinde, *Covid-19 Pandemisinin Ekonomik, Toplumsal ve Siyasal Etkileri* (s. 25-34). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınevi.
- Tüzüntürk, S. (2009). Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi: Suç İstatistikleri Üzerine Bir Uygulama. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 28(2), 71-91.
- Venables, W. N., & Ripley, B. D. (2002). *Modern Applied Statistics with S* (4. b.). New York: Springer. <https://www.stats.ox.ac.uk/pub/MASS4/> adresinden alındı
- Wickham, H., & Bryan, J. (2019). readxl: Read Excel Files. *R package version 1.3.1*. <https://CRAN.R-project.org/package=readxl> adresinden alındı
- Wickham, H., François, R., Henry, L., & Müller, K. (2020). dplyr: A Grammar of Data Manipulation. *R package version 1.0.2*. <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr> adresinden alındı
- Yagi, M., & Managi, S. (2021). lbal supply constraints from the 2008 and COVID-19 crises. *Economic Analysis and Policy*, 69(March 2021), 514-528. doi:10.1016/j.eap.2021.01.008
- Yetiz, F. (2021). COVID-19 Pandemi Sürecinin Türk Bankacılık Sektörü Çalışanlarına ve Müşterilerine Etkileri: SWOT Analizi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*(22), 109-117.