

**TÜRKİYE’DE GENEL VE BÖLGESEL İŞSİZLİK ORANINA ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN
GRI İLİŞKİ ANALİZİ YOLUYLA BELİRLENMESİ**Dr. Rüya ESER* **ÖZET**

İstihdam, işsizlik ve ekonomik büyüme iktisadi karar birimlerinin önemseydiği ekonomik değişkenlerdir. Genel ve bölgesel olarak işsizlik durumunun doğru bir şekilde değerlendirilmesi, Türkiye'nin ekonomik gelişmesinde ciddiye alması gereken nesnel gerçektir. Bu nedenle çalışmada Türkiye’de işsizlik oranını etkileyen makroekonomik faktörler gri ilişki analizi yoluyla incelenmiştir. Analizler 2009 ve 2019 yıllarını kapsayan yıllık verilerle işsizlik oranını etkileyen 13 adet makroekonomik faktör kullanılarak yapılmıştır. Çalışma sonucunda işsizlik oranı üzerinde en çok etkiye sahip olan faktörlerin, ihracat, kapasite kullanım oranı, yabancı sermaye yatırımı, döviz kuru ve ithalat olduğu; iktisadi büyüme ile enflasyon oranının ise işsizlik üzerinde etkisi bulunmadığı saptanmıştır. Bölgelere göre işsizlik oranını ön sıralarda etkileyen faktörler arasında temelde önemli bir farklılık bulunmamakta, sadece 7 bölgenin işsizlik oranını ilk sırada etkileyen faktörlerde değişiklik görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gri Sistem Teorisi, Gri İlişki Analizi, İşsizlik Oranı, Bölgesel İşsizlik.

JEL Kodları: C44, E60, J60

**DETERMINATION OF GENERAL AND REGIONAL UNEMPLOYMENT FACTORS IN
TURKEY BY GREY RELATIONAL ANALYSIS****ABSTRACT**

Employment, unemployment and economic growth are economic variables that are important to economic decision-makers. Evaluation and assessment of the factors that impact unemployment both in terms of the general economy and at regional levels becomes important for policy development for the Turkish economy. This study examines the macroeconomic factors affecting unemployment rate in Turkey by Grey Relationship Analysis. In the analyses 13 macroeconomic factors that affect the unemployment rate are considered with annual data between 2009 and 2019. Results show that the most effective factors on the unemployment rate are exports, capacity utilization rate, foreign capital investment, exchange rate and imports. Economic growth and inflation rate are found to have no effect on unemployment. At the regional level, while the same factors remain in the top five for all regions, in seven of them the factor affecting the unemployment rate in the first rank changes.

* Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul, Türkiye. E-mail: ruyaeser3@gmail.com

Makale Geçmişi/Article History

Başvuru Tarihi / Date of Application : 09 Şubat / February 2021

Düzeltilme Tarihi / Revision Date : 03 Mart / March 2021

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 30 Mart / March 2021

Keywords: *Grey System Theory, Grey Relational Analysis, Unemployment Rate, Regional Unemployments*

JEL Codes: C44, E60, J60

1. GİRİŞ

İstihdam, işsizlik ve ekonomik büyüme iktisadi karar birimlerinin önemsedığı ekonomik değişkenlerdir. Özellikle işsizlik konusu, ekonomik istikrar ve kalkınmayla ilgili çözüm arayan dünya ülkelerinin odak noktası haline gelmiştir. 1980'lerden sonraki küreselleşme süreci ile başlayan kazan-kazan döneminin, daha sonra dünyada meydana gelen finansal krizler ve ABD ile Çin arasındaki ticaret savaşları sonucunda tersine dönmesiyle, 2020'lere doğru kaybet-kaybet dönemine geçilmiştir. Böylece dünya ekonomisinin büyümesi 2010 yılından sonra 2019 yılında %3 olarak en düşük seviyede gerçekleşmiş ve gelişmekte olan ülkelerde işsizlik ciddi oranda artarak dünya ekonomilerinin önemli bir makroekonomik sorunu haline gelmiştir.

Türkiye'nin işsizlik oranı ise 2014'den beri %10'u aşmış ve 2019 itibariyle %13,7 ile en yüksek seviyeye ve 4,5 milyona yakın işsiz sayısına ulaşmıştır. İçinde bulunduğumuz pandemi sürecinde ise işten çıkarmaların yasaklanması ile Eylül 2020'de %12,7'e düşmüştür. Ancak Türkiye'nin bu durumuna karşın işsizlik oranının 2020 yılı Eylül itibarıyla ABD'de %6,7, AB (28)'de %6,2, Avro Bölgesi'nde %7,6, Almanya'da %4,5, Fransa'da %9,0 ve İtalya'da %9,8 düzeyinde bulunması (Ticaret Bakanlığı, 2020), Türkiye'nin ciddi bir işsizlik problemi ile karşı karşıya olduğunu göstermektedir.

Ayrıca Türkiye'de iş gücü talebinin buna bağlı olarak işsizliğin bölgesel dağılımı da önem arz etmektedir. Ekonomik coğrafyanın en önemli aktörlerinden olan işgücü bölgelerin kalkınmasında önemli rol oynamaktadır. Bu açıdan bakıldığında Türkiye'de kalkınmış bölgelerde işgücüne daha fazla talep olması, işsizliğin de bölgeler arası farklı dağılım göstermesine neden olmaktadır. Bu nedenle işsizliği etkileyen faktörlerin bölgeler arası farklılaşması söz konusudur.

İşsizliği araştıran çalışmaların çoğu bir grup farklı ülkelerdeki ya da tek bir ülkenin geneli veya farklı bölgelerindeki işsizliğin, Okun Kanunu çerçevesinde büyüme ile arasındaki ilişkisine ve Phillips Eğrisi çerçevesinde enflasyon ile arasındaki ilişkisine bakmışlardır. İşsizliği etkileyen faktörlerin belirlenmesi için temelde regresyona dayalı parametrik yöntemler; vektör hata düzeltme modeli (VECM), vektör otoregresyon (VAR), eşbütünleşme testleri, nedensellik analizleri (Toda Yamamoto, Hatami J, Granger) gibi yöntemler kullanılmıştır. Çok faktörlü analiz yapmayı mümkün kılan ve parametrik olmayan yöntem olan Gri İlişki Analizi ile yapılan sınırlı çalışma mevcuttur.

Bu nedenlerden dolayı çalışmada Türkiye'de işsizlik oranını etkileyen faktörlerin (makro ekonomik değişkenlerin) iktisat alanında yeni yeni kullanılmaya başlayan Gri İlişki Analizi yoluyla belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca genel işsizlik oranının yanı sıra, bölgelere göre de işsizlik oranını etkileyen faktörlerde farklılaşma olup olmadığı saptanmaya çalışılmıştır. Bu çerçevede çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın giriş bölümünden sonraki ikinci bölümünde literatür taraması yer

almaktadır. Üçüncü bölümde ölçüm yöntemi olan Gri İlişki Analizi hakkında bilgi verilmektedir. Dördüncü bölümde kullanılan veriler ve uygulama sonuçları aktarılmaktadır. Çalışma genel değerlendirmeyi içeren beşinci bölüm ile sonlandırılmaktadır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

İşsizlik oranları ve makroekonomik büyüklükler arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar oldukça fazladır. Türkiye’de de gerek ülke bazında, gerekse bölgesel bazda temel işgücü göstergeleri ve işgücü piyasasına ilişkin olarak doğrudan veya dolaylı çok sayıda çalışma mevcuttur.

Büyüme oranı ile işsizlik oranı arasındaki nedensellik ilişkisini araştıran çalışmaların bazılarında nedenselliğin yönünün sadece işsizlik oranından büyüme oranına (GSYH artış oranına) doğru olduğu (Yılmaz, 2005; Uysal ve Alptekin, 2009), bazılarında ise iki serinin birbirinin nedeni olmadığı bulunmuştur (Altunöz 2015). Buna karşın Akay vd., (2016) yaptıkları çalışmada, işsizlik ve büyüme arasındaki ilişkinin genişleme yaşanan dönemlere göre ekonominin daraldığı dönemlerde, daha güçlü ilişkinin olduğu sonucu çıkararak, işsizlik ve büyüme arasında asimetrik ilişkinin olduğunu ortaya koymuşlardır.

Türkiye’de enflasyon ve işsizlik verilerini kullanarak yapılan çalışmalardan, Uysal ve Erdoğan (2003) 1980-1990 arasında Türkiye için enflasyon ve işsizlik arasında pozitif ilişki tespit ederken, 1990-2002 yılları arasında ise negatif ilişki olduğunu bulmuşlardır. Tunalı (2010) enflasyon oranının işsizlik üzerinde önemli bir etkisi olduğunu belirtirken, Altunöz (2015) ile Saraç ve Yıldırım (2016) enflasyon oranı işsizlik oranını etkilemediği sonucuna ulaşmışlardır.

Doğrudan işsizlik oranlarında meydana gelen değişiklikleri ve etkileri açıklamak için yapılan çalışmalardan, Göktaş ve İşçi (2010), işsizlik oranları ve 26 bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi analiz etmiş, işsizlik oranını en fazla düşüren değişkenin TCMB reeskont faiz oranı ve en fazla arttıran değişkenin ise ihracat değişim oranı olduğunu saptamıştır. İşsizliğin belirleyicileri ile ilgili olarak Bilgin (2004), döviz kuru ve işsizlik oranı arasında yakın ilişki bulmuştur. Aynı şekilde Akcan ve Ener (2018) analiz sonuçlarına göre, işsizlik oranlarındaki değişimi en iyi açıklayan değişken reel kurdur. Ayrıca işsizlik oranının enflasyon, büyüme ve ihracata tepkisi her dönem için pozitif ölçülmüştür.

Günaydın ve Çetin (2015), uzun ve kısa dönemde kişi başına reel gelir, ticari açıklık ve doğrudan yabancı sermayenin genç işsizlik üzerinde negatif ve anlamlı etkiye sahip olduğunu, uzun dönemde ise genç işsizlik ve doğrudan yabancı sermaye arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmiştir. Buna ek olarak kişi başına düşen reel gelir, enflasyon ve ticari açıklıktan genç işsizliğe doğru nedensellik ilişkisi bulmuşlardır.

Yüksel ve Adalı (2017) çalışmasında işsizlik oranı üzerinde ekonomik büyüme ve enflasyon oranlarının olumsuz, faiz oranının ise olumlu bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Tarı ve Bakkal (2017) tarafından yapılan analiz sonuçlarına göre, Türkiye’de artan işsizliğin en önemli nedeni sırasıyla ekonomik krizler, asgari ücretler, sendikalaşma oranı ve verimlilikdir. Nüfus ve gayrisafi yurtiçi

hasılanın ise işsizlik azaltıcı herhangi bir etkisi bulunmamıştır. Güriş ve Yaman (2018) çalışma sonucunda, 23 OECD ülkesinin verileri açısından işsizlik üzerinde en fazla azaltıcı etki olan faktörlerin ekonomik büyüme, yatırım oranı, bütçe açığı, enflasyon oranı ve cari işlemler dengesi olduğu tespit edilmiştir.

İşsizlik konusuna Gri İlişki Analizi ile yaklaşan çalışmaların sayısı yok denecek kadar azdır. Mevcut olanların çoğu da Uzak Doğu ülkeleri ile ilgili çalışmalardır. Bunun temel nedeni Gri İlişki Analizi yönteminin, Deng (1982) tarafından yakın sayılacak bir zamanda geliştirilmesi ve özellikle mühendislik alanlarında yaygın kullanılmasıdır. Bununla beraber ekonomi ve finans alanlarında da Gri İlişki Analizi ile yapılan çalışmalar son dönemlerde giderek artmaktadır.

Gri İlişki Analizi ile ekonomik büyüme ve işsizliği inceleyen çalışmalardan Xue vd. (2009) Çin'de kişi başına gelir ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Gri İlişki Analizi ve Granger Nedensellik Testi ile ortaya koymaktadır. Ulaşılan sonuçlar, kırsal hanehalklarının net gelirini iyileştirmenin ekonomik büyümeyi canlandırmak için öncelikli bir seçim olduğu ve hükümetlerin çiftçilerin rolünü ve tarım konusunu yeniden düşünmesi gerektiği yönündedir. Niu (2010) çalışmasında, Çin'in Shandong eyaletinde bilim ve teknoloji girdilerinin, ekonomik büyüme üzerine etkisi ile ilgili gri koreasyon analizi yapmış, sonuç olarak bilim ve teknoloji faaliyetleri ile ekonomik büyüme arasında yakın ilişki bulmuştur. Aynı şekilde Ni ve Lin (2018) Çin'deki Shandong eyaletinin endüstriyel yapısı ile ekonomik büyümesi arasındaki ilişkiyi Gri İlişki Analizi yöntemiyle araştırmış ve bulgular, ekonomik büyüme ile birincil sanayi arasındaki korelasyonun, ekonomik büyüme ile ikincil sanayi ve üçüncül sanayi arasındaki ilişkiden daha büyük olduğunu göstermiştir.

Huang vd. (2012 ve 2020) çalışmalarında, Tayvan'da işsizliği etkileyen unsurları Gri İlişki Analizi ile incelemişlerdir. İlk çalışmada Huang vd. (2012) yabancı işçi sayısını, işsizlik oranını, ortalama işsizlik haftalarını, imalat sanayinde istihdam edilen nüfusu ve işçi sigortası kapsamındaki sigortalı sayısını tahmin etmek için gri GM (1,1) modeli uygulamış, sonuçlar büyüme ile anlamlı çıkmıştır. İkinci çalışmada Huang vd., (2020), 7 adet ekonomik göstergenin ekonomik büyüme oranını nasıl etkilediğine gri ilişki analizi ile bakmışlar, büyümeyi sırasıyla tüketici fiyat endeksleri, daha sonra işsizlik oranı ve mevduat faiz oranının etkilediğini belirtmişlerdir. Chen vd. (2018) ise, Tayvan'da işsizlik oranını yaş gruplarına ve 11 adet faktöre göre sınıflandırarak Gri İlişki Analizi yapmışlar ve sonuç olarak ortalama işsizlik haftaları, ortalama maaş yapısı, döviz kuru, tüketici fiyat endeksi ve resmi yabancı işçi sayısının genel işsizlik oranı üzerinde önemli etkisi olduğunu göstermişlerdir.

Hung ve Cuong (2018) Vietnam'daki istihdam yapısının ve endüstriyel gelişimin değerlendirildiği çalışmaları, Gri İlişki Analizi yöntemi ile istihdam yapısının gecikme süresini ölçerek, Vietnam'daki istihdam yapısı üç yıllık bir süre ile endüstriyel yapının gerisinde kaldığı sonucuna ulaşmışlardır.

Ekonomik performansla ilgili olarak Hsieh vd. (2012), Güney Afrika'nın BRIC üyesi olmaya hak kazanıp kazanmadığını belirlemek için BRIC üyesi ülkeler ve Güney Afrika'nın makroekonomik göstergelerini kümeleme Gri İlişki Analizi yöntemi ile performans değerlemesi yapmış ve Güney

Afrika'nın BRIC üyesi olmak için ekonomik olarak yeterince büyümediğini göstermişlerdir. Yıldırım, Hepşen, Önder (2015) 13 Latin Amerika ve Karayip ülkelerinde Gri İlişki Analizi ile 11 adet makroekonomik gösterge kullanarak bu ülkelerin ekonomik performanslarını değerlendirmişlerdir.

Türkiye ile ilgili olarak Gri İlişki Analizinin makroekonomi alanında kullanımını sadece, büyüme konusunu inceleyen Erdem ve Ceviz (2015) çalışmasında bulunmaktadır. Bu çalışmada Gri Sistem Teorisi kullanılarak büyüme oranı faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Büyümeye (GSYH büyümesi) etki eden faktör olarak, para biriminin Amerikan Doları karşısındaki değeri, merkezi hükümetin dış borçlarının GSYH'ya oranı, cari açığın GSYH'ya oranı, enflasyon oranı, toplam dış borç stoğu değeri oranı ve GSYH (dolar) değeri olmak üzere 6 adet faktör seçilmiştir. Türkiye'de büyüme oranına etki eden en önemli faktör olarak para biriminin Amerikan Doları karşısındaki değeri belirlenirken, büyüme oranına en az etki eden faktör olarak enflasyon oranı olduğu saptanmıştır.

İncelenen çalışmalardan görüleceği üzere literatürde işsizliğe etki eden faktörleri ele alıp, bunu açıklamaya yönelik çalışmalar azdır, genelde büyüme etki eden faktör olarak işsizlik dikkate alınarak parametrik yöntemlerle analizler yapılmıştır. Özellikle konuyu Gri İlişki Analizi ile değerlendiren makro ekonomik çalışmalar ender düzeyde olup, yakın zamanda Uzak Doğu ülkelerinin incelenmesinde ortaya çıkmıştır. Türkiye'de ise, işsizliğe etki eden faktörleri değerlendirmek üzere Gri İlişki Analizi yöntemini kullanarak işsizliği açıklayan bir çalışmaya, yapılan literatür taramasında rastlanmamıştır.

3. YÖNTEM

Bu çalışmada işsizlik oranını etkileyen faktörleri belirlemek için Gri İlişki Analizi yöntemi kullanılmıştır. Buna ek olarak, işsizlik oranları ile seçilen faktörler arasındaki ilişkinin yönü Granger nedensellik testi ile saptanmıştır.

3.1. Gri İlişki Analiz

Çok kriterli karar verme tekniklerinden biri olan Gri İlişki Analizi, gri sistem teorisinin bir parçası olarak ayrıık serilerde bilginin tam olmadığı durumlarda ve faktörler arasındaki ilişki derecesini (korelasyonu) ölçmek için kullanılan bir yöntemdir (Chen vd., 2018). Genel olarak gri sistem teorisi, doğrusal olmayan zaman serilerini kısıtlı ölçüde veriler yoluyla tahmin etmek için kullanılan parametrik olmayan bir yöntemdir. Gri İlişki Analizi, sınırlı sayıda veri kullanan diziler arasındaki ilişkiyi belirlemek için bir ölçüm yöntemi olan çok değişkenler arasındaki karmaşık ilişkilerle ilgili sorunları çözmek için kullanılmaktadır (Wei vd., 2018).

Gri İlişki Analizi basit bir yapıya, az miktarda hesaplama sahiptir ve verinin dağılım yasasının analizde dikkate alınmasına gerek yoktur. Küçük veri seti ile çalışabilmesi, belirli bir veri veya sistem yapısı gerektirmemesi nedeniyle özellikle çeşitli mühendislik alanlarında, süreç seçimlerinde, sıralama ve seçim problemlerinde, tahmin modellerinde, performans değerlendirmelerinde ve faktör analizlerinde Gri İlişki Analizi tercih edilen bir yöntem olmuştur. Son zamanlarda bu yöntem ekonomi ve finans

alanlarında da kullanılan bir analiz tekniği haline gelmiştir. Delcia (2015) ekonomide gri sistem teorisine dayalı çalışmaların sistematik bir incelemesini yapmıştır.

Parametrik olmayan yöntemlerin birçoğu çok değişkenli gözlemlerin uzaklıklarının veya benzerliklerinin ölçüsüne veya sıralarına dayanmaktadır. Bu çerçevede Gri İlişki Analizi de, ilişkinin seviyesine dayanarak, sistem içindeki iki serinin benzerlik ve farklılaşma derecelerini belirleyen etki değerlemesi modelidir. Belirli bir sistem içerisinde iki faktör ya da iki alt sistem arasındaki benzerlikler ya da farklılıklar “gri ilişki” olarak isimlendirilmektedir. Gri İlişki Analizinin temel fikri, bir ilişkinin yakınlığının, her serinin eğrilerinin geometrik modellerinin benzerlik düzeyine dayanmakta ve ardından değişkenler ilişki düzeyine göre sıralanmaktadır. Geometrik benzerlik derecesi ne kadar yüksek olursa, seriler arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon derecesi de o kadar büyük olmaktadır (Wei vd., 2018).

Gri İlişki Analizi, alternatifler arasında kıyaslamayı beş adımda aşağıdaki gibi ele almaktadır (Huang vd., 2020);

Adım 1; Referans dizisi ve karşılaştırma dizisi oluşturulması

Gri İlişki Analizi modelindeki veri işleme sürecine göre ilk olarak aşağıdaki şekilde orijinal serinin tanımlanması yapılmaktadır. Referans serileri ve karşılaştırmalı serileri oluşturmak için;

$$\text{Referans serisi} \quad ; \quad x_0(k) = (x_0(1), x_0(2), \dots, x_0(n))$$

$$\text{Karşılaştırma serisi} \quad ; \quad x_i(k) = (x_i(1), x_i(2), \dots, x_i(n))$$

Burada $k = 1, 2, 3, \dots, n$ ve $i = 1, 2, 3, \dots, m$ 'dir. Ayrıca $x_0(k)$ referans serisi ve $x_i(k)$ karşılaştırma serisidir.

Adım 2: Orijinal verinin standardize edilmesi

Verinin ön işlemesi diye de adlandırılan bu aşamada, değişkenlerin farklı ölçüm birimleri ve ölçeklerde olması nedeniyle anormallikleri gidermek için veriler standardize edilmektedir. Ayrıca karar matrisinde geniş aralıklı değerlerin olması analizi zor kılacağından, standardizasyon ile faktörler arasında daha dar aralıklar oluşturulmaktadır. Zamana göre değişen veri için uygun olan çeşitli boyutsuzluk işlemleri yapılabilmektedir. Bu çalışmada orijinal verinin standardize edilmesi aşağıdaki iki yöntemle yapılmıştır;

$$1) \quad \text{Başlangıç değerine göre} \quad ; \quad x_i(k) = \frac{x_i(k)}{x_i(1)} \quad (1)$$

$$2) \quad \text{Ortalamaya göre} \quad ; \quad x_i(k) = \frac{x_i(k)}{\bar{x}_i} \quad (2)$$

$$i=0, 1, 2, 3, \dots, m; k=1, 2, 3, \dots, n$$

Adım 3; Gri ilişki katsayısının Hesaplanması;

Gri ilişki katsayıları,

$$\gamma(x_0(k), x_i(k)) = \frac{\Delta_{min} + \zeta \Delta_{max}}{\Delta_{0i}(k) + \zeta \Delta_{max}} \quad (3)$$

olarak hesaplanır.

Burada, $\zeta \in (0, 1)$; $k = 1, 2, \dots, n$; $i = 1, 2, \dots, m$ 'dir. Ayrıca x_0 referans dizisidir ve x_i belirli bir karşılaştırmalı sıra, γ ise gri ilişkisel katsayıdır.

Formülde yer alan ζ işareti ayırıcı katsayıdır. Bu, denklemin “zıtlık kontrolünü” temsil etmekte olup, 0 ile 1 arasında bir değer almaktadır. Ancak uygulamacılar tarafından bu değer 0,5 olarak kullanılmaktadır. Serideki en büyük değeri küçültmek amacıyla kullanılan bu sayı ihtiyaçlara göre uygun şekilde ayarlanabilmektedir. Kullanılan ζ değeri çıkacak Gri İlişki Derecesinin mutlak seviyesini değiştirmekle birlikte, alternatiflerin sıralamasında (gri ilişki derecesinin sırasını) değişikliğe yol açmamaktadır.

Referans dizisi x_0 ve karşılaştırma dizisi x_i arasındaki k'inci farkın mutlak değeri.

$$\Delta_{0i} = |x_0(k) - x_i(k)| \quad (4)$$

Bu ifade her seri için referans serisinden sapmaları ifade etmekte olup; sapma serilerinin oluşturduğu matristeki ilgili maksimum ve minimum değerler de aşağıdaki şekilde belirlenmektedir.

Maksimum değeri elde etmek için

$$\Delta_{max} = \forall_{j \in i}^{max.max} \forall k \left| |x_0(k) - x_j(k)| \right| \quad (5)$$

denklemini kullanılır.

Minimum değeri elde etmek için

$$\Delta_{min} = \forall_{j \in i}^{min.min} \forall k \left| |x_0(k) - x_j(k)| \right| \quad (6)$$

denklemini kullanılır.

Δ_{min} , $\Delta(k)$ serileri arasındaki minimum sayıdır ve Δ_{max} , $\Delta(k)$ serileri arasındaki maksimum sayıdır.

Adım 4: Gri ilişki derecesinin belirlenmesi

Bu aşamada ağırlıklı ortalamalar alınarak gri ilişki derecesi (γ) belirlenmektedir. Çalışmada farklı ağırlıklar belirlenmeyip, eşit ağırlık kabul edildiğinden basit ortalamaya göre Gri İlişki Derecesi (γ) aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$\gamma_{ij}(x_i, x_j) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \gamma(x_i(k), x_j(k)) \quad (7)$$

$i=1, \dots, m, k=1, \dots, n$

Gri ilişki derecesi, bir problemdeki referans serisi ile karşılaştırılabilir seri arasındaki ilişkiyi vermektedir. Bu değer 1'e yaklaştığında referans dizisi ile daha kuvvetli ilişkisel dereceye sahip

olduğunu; tersine, 0'a yaklaştığında, referans dizisi ile daha zayıf ilişki derecesine sahip olduğu anlamına gelmektedir.

Adım 5; Gri ilişki derecelerinin sıralaması

Gri ilişki derecesinin hesaplanmasından sonra, son aşama olarak bu dereceler büyükten küçüğe sıralaması yapılmaktadır. Eğer $\gamma(x_0, x_i) > \gamma(x_0, x_j)$ olduğunda, x_i ile x_0 arasındaki ilişki derecesinin x_j ve x_0 arasındakinden daha büyük olduğu anlamına gelir; yani x_i , x_0 'a daha çok benzemektedir.

3.2.Granger Nedensellik Testi

Gri ilişki derecesi sadece iki seri arasındaki ilişkiyi gösterebilir, ancak nedenselliği netleştiremez (Xue, 2009). Bundan dolayı, değişkenler ile işsizlik arasındaki nedenselliği incelemek gerekir. Değişkenlerin türüne ve araştırmanın amacına göre değişkenler arasındaki ilişkileri saptamak için çeşitli nedensellik-korelasyon analizleri geliştirilmiştir. Bu çalışmada da “Granger Nedensellik Testi” kullanılmıştır.

Granger Nedensellik Testi, iki değişken arasında doğrusal bir ilişki olduğu varsayımına dayanan bir zaman serisinin diğerini tahmin etmede yararlı olup olmadığını belirlemek için kullanılan bir tekniktir. Eğer Y'nin tahmin hatası Y'nin geçmiş değerlerine ek olarak X'in geçmiş değerlerini kullanarak azalması durumunda ve bu X değerlerinin bir dizi F-testi ve Wald testi yoluyla istatistiksel olarak anlamlı olması durumunda, X zaman serisinin, başka bir Y zaman serisinin granger-nedeni olduğu söylenir.

Y ve X, durağan zaman serileri olsun. X'in, Y'ye granger neden olmadığı boş hipotezini test etmek için, Y'nin tek değişkenli otoregresyonuna dahil edilecek Y'nin uygun gecikmeli değerleri bulunur (Wei vd., 2018):

$$y_t = a_0 + a_1y_{t-1} + \dots + a_my_{t-m} + \epsilon_t \quad (8)$$

Daha sonra, otoregresyon, gecikmeli x değerleri dahil edilerek artırılır:

$$y_t = a_0 + a_1y_{t-1} + \dots + a_my_{t-m} + \beta_px_{t-p} + \dots + \beta_qx_{t-q} + \epsilon_t \quad (9)$$

Bu regresyonda, bir F-testine göre (x'lerin birlikte eklendiği açıklayıcı güç olmadığı boş hipotez) regresyona toplu olarak açıklayıcı güç katmaları koşuluyla, t-istatistiklerine göre ayrı ayrı anlamlı olan x'in tüm gecikmeli değerleri korunur. Yukarıdaki genişletilmiş (augmented) regresyonun gösteriminde, p en kısa ve q ise en uzun X'in gecikmeli değerinin anlamlı olduğu gecikme uzunluğudur. X'in, Y'nin Granger nedeni olmadığı sıfır hipotezi, yalnızca regresyonda gecikmeli x değeri kalmadığında kabul edilir (Wei vd., 2018). Başka bir deyişle; $H_0 = \lambda_{1j} = 0$ ($j = 1, 2, \dots, q$). H_0 reddedilirse, X'in Y'nin Granger nedeni olduğu belirtilir.

4. VERİ

Genel olarak mevcut literatürde, işsizlik oranlarına etki eden değişkenler olarak, cari işlemler dengesi, devlet borcu, döviz kuru, faiz oranı, fiyat endeksleri (TÜFE yada ÜFE), milli gelir, GSYH yada kişi başına gelir, ithalat, ihracat, ya da ticari açıklık olarak ihracat ve ithalat toplamının GSYH içindeki payı, kredi hacmi, para arzı, yabancı sermaye yatırımları vb. değişkenler kullanılmaktadır. Söz konusu işsizlik oranlarını etkileyebilecek parametreler, büyüklüğü ortaya koyan “değer odaklı değişkenler” ve bir önceki yıla göre veya belli bir değere göre değişimini ölçen “değişim (oran) odaklı değişkenler” olarak iki biçimde ele alınmaktadır. Seçilen verinin türü ve şekli analiz sonuçlarını etkileyebilmektedir.

Belirtilen tüm bu değişken türleri arasından bu çalışmada, işsizlik oranını etkileyen 13 adet makroekonomik değişken seçilmiştir. Bu çerçevede çalışmada kullanılan değişim/oran odaklı değişkenler; TÜFE bazlı efektif kur (EFKUR), Efektif TL/ABD Dolar (TL/USD), ihracat endeksi (İHRE), ithalat endeksi (İTHE), BİST 100 endeksi (BİST-100), sanayi üretim endeksi (SÜE), kapasite kullanım oranı (KKO), tüketici fiyat endeksi (TÜFE), üretici fiyat endeksi (ÜFE), GSYH büyümesi (GSYHB) (iktisadi faaliyet kollarına göre zincirlenmiş endekse göre, 2009=100), değer odaklı değişkenler; para arzı (M2), gayrisafi yurtiçi hasıla (GSYH), doğrudan yabancı sermaye yatırımları (YSY) olarak belirlenmiştir. Veriler TCMB ve TÜİK’den elde edilmiştir. Çalışma 2009’dan 2019’a kadar yıllık verileri kapsamaktadır.

Tablo 1. Analizde Kullanılan Değişkenler ve Kodları

Referans Serisi	Değişken Adı	Birim	Karşılaştırma Serisi	Değişken Adı	Birim
X0	Genel İşsizlik oranı (İSZO)	%	X1	Efektif kur (EFKUR) TÜFE bazlı	Endeks
X01	İstanbul (TR1) işsizlik oranı	%	X2	TL/ABDDolar (TL/USD)	Oran
X02	Batı Marmara (TR2) işsizlik oranı	%	X3	İhracat endeksi (İHREN),	Endeks
X03	Ege (TR3) işsizlik oranı	%	X4	İthalat endeksi (İTHEN)	Endeks
X04	Doğu Marmara (TR4) işsizlik oranı	%	X5	BİST 100 endeksi (BİST-100)	Endeks
X05	Batı Anadolu (TR5) işsizlik oranı	%	X6	Sanayi üretim endeksi (SÜEN)	Endeks
X06	Akdeniz (TR6) işsizlik oranı	%	X7	Kapasite kullanım oranı (KKO)	%
X07	Orta Anadolu (TR7) işsizlik oranı	%	X8	Tüketici fiyat endeksi (TÜFE)	Endeks
X08	Batı Karadeniz (TR8) işsizlik oranı	%	X9	Üretici fiyat endeksi (ÜFE),	Endeks
X09	Doğu Karadeniz (TR9) işsizlik oranı	%	X10	Para arzı (M2)	Değer TL
X010	Kuzeydoğu Anadolu (TRA) işsizlik oranı	%	X11	Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYH),	Değer TL
X011	Ortadoğu Anadolu (TRB) işsizlik oranı	%	X12	GSYH büyümesi (GSYHB)	%
X012	Güneydoğu Anadolu (TRC) işsizlik oranı	%	X13	Doğrudan yabancı sermaye yatırımları (YSY)	Değer \$

İşsizliğin bölgelere göre farklılaşp farklılaşmadığını ölçmek için TÜİK’in yapmış olduğu Düzey 1 bölge ayırımı göz önüne alınarak, işsizlik oranı 12 bölge için ele alınmıştır. Bu bölgeler İstanbul (TR1),

Batı Marmara (TR2), Ege (TR3), Doğu Marmara (TR4), Batı Anadolu (TR5), Akdeniz (TR6), Orta Anadolu (TR7), Batı Karadeniz (TR8), Doğu Karadeniz (TR9), Kuzeydoğu Anadolu (TRA), Ortadoğu Anadolu (TRB)ve Güneydoğu Anadolu (TRC) olarak sıralanmaktadır.

Gri İlişki Analizinde, genel işsizlik oranı ve farklı bölgelerdeki işsizlik oranı (12 bölge) referans serisi olarak kullanılmış ve sırasıyla $x_0 \sim x_{12}$ ile gösterilmiştir; İşsizlik oranına etki eden 13 adet faktörün istatistiksel verileri $x_1 \sim x_{13}$ olarak sıralanmıştır. Seriler ve değişken kodları Tablo 1'de gösterilmiştir.

5. ANALİZ VE AMPİRİK DEĞERLENDİRMELER

Bu bölümde, kullanılan 13 makroekonomik değişkenin Gri İlişki Analizi ve Granger nedensellik testi ile işsizlik oranı ile olan ilişki düzeyleri tahmin edilmiştir.

5.1. Gri İlişki Analizine Göre Genel ve Bölgesel İşsizlik Oranına Etki Eden Faktörler

Bölüm 3.1'de anlatılan Gri İlişki Analizi adımları Microsoft Excel programı ile hesaplanmıştır, Türkiye geneli için yıllık verilerle işsizlik oranları ile ilgili kriterlerin gri ilişki dereceleri değerleri iki standardizasyon yöntemine göre Tablo 2'de verilmiştir. Buna göre başlangıç değerine göre işsizlik oranında en etkili faktör TÜFE bazlı efektif kurdur. Bunu ihracat endeksi, ithalat endeksi, yabancı sermaye yatırımı ve kapasite kullanım oranı izlemektedir. Ortalamaya göre ise kapasite kullanım oranı işsizlik oranı üzerinde en etkili faktördür. Bunu ihracat endeksi, sanayi üretim endeksi, yabancı sermaye yatırımı ve BİST-100 endeksi izlemektedir.

İşsizlik oranına etki eden ilk 5 faktörün sıralamasında standardizasyon yöntemine göre değişiklikler olmakla beraber, ihracat endeksi, kapasite kullanım oranı ve yabancı sermaye yatırımları her iki yöntemde de etkili olan ortak faktörlerdir. Ancak ilk 5'deki bazı farklılıklara karşın, işsizlik oranında etkili olan faktörlerin son ilişki derecesi her iki standardizasyon yönteminde aynı olup, bunlar üretici fiyat endeksi, para arzı ve GSYH büyümesi olarak sıralanmaktadır.

Tablo 2. Türkiye Geneli İçin İşsizlik Oranına Etki Eden Faktörlerin Gri İlişki Analizi Sonuçları

Değişkenler	Korelasyon Derecesi		Değişkenler	Korelasyon derecesi	
	Başlangıç Değerine Göre	Ortalama Değere Göre		Başlangıç Değerine Göre	Ortalama Değere Göre
EFKUR (X1)	0.9846 (1)	0.8598 (6)	KKO (X7)	0.9715 (5)	0.9058 (1)
TL/ABD\$ (X2)	0.9203 (9)	0.7906 (10)	TÜFE (X8)	0.9391 (7)	0.8404 (8)
İHREN (X3)	0.9827 (2)	0.8808 (2)	ÜFE (X9)	0.6421 (13)	0.7115 (12)
İTHEN (X4)	0.9802 (3)	0.8571 (7)	M2 (X10)	0.8769 (11)	0.7828 (11)
BİST-100 (X5)	0.9401 (6)	0.8622 (5)	GSYH (X11)	0.8841 (10)	0.8026 (9)
SÜE (X6)	0.9389 (8)	0.8790 (3)	GSYHB (X12)	0.8540 (12)	0.6495 (13)
			YSY (X13)	0.9727 (4)	0.8770 (4)

Bölgelere göre işsizlik oranına etki eden faktörlerin iki standardizasyon yöntemine göre tüm ilişki derecelerinin en büyükten en küçüğe doğru sıralaması Ek:1'de ayrıntılı olarak verilmektedir. Genel ve bölgesel işsizlik oranına etki eden ilk 5 faktör ise Tablo 3'de özetlenmiştir.

Tablo 3. Türkiye Geneli ve Bölgelere Göre İşsizlik Oranına Etki Eden İlk 5 Faktör

Kategoriler	Standardizasyon Türü	Sıralama				
		1	2	3	4	5
Genel işsizlik	Başlangıç değeri	EFKUR	İHREN	İTEN	YSY	KKO
	Ortalama değer	KKO	İHREN	SÜE	YSY	BİST-100
İstanbul (TR1)	Başlangıç değeri	EFKUR	İHREN	İTEN	YSY	KKO
	Ortalama değer	KKO	İHREN	YSY	EFKUR	SÜE
Batı Marmara (TR2)	Başlangıç değeri	EFKUR	İHREN	İTEN	YSY	KKO
	Ortalama değer	İHREN	EFKUR	YSY	İHREN	KKO
Ege (TR3)	Başlangıç değeri	EFKUR	İHREN	İTEN	YSY	KKO
	Ortalama değer	KKO	SÜE	İHREN	BİST-100	YSY
Doğu Marmara (TR4)	Başlangıç değeri	EFKUR	İHREN	İTEN	YSY	KKO
	Ortalama değer	KKO	İHREN	İTEN	EFKUR	YSY
Batı Anadolu (TR5)	Başlangıç değeri	İHREN	EFKUR	İTEN	YSY	KKO
	Ortalama değer	KKO	SÜE	İHREN	YSY	BİST-100
Akdeniz (TR6)	Başlangıç değeri	EFKUR	İHREN	İTEN	YSY	KKO
	Ortalama değer	KKO	İHREN	YSY	SÜE	EFKUR
Orta Anadolu (TR7)	Başlangıç değeri	EFKUR	İHREN	İTEN	YSY	KKO
	Ortalama değer	SÜE	BİST-100	KKO	TÜFE	YSY
Batı Karadeniz (TR8)	Başlangıç değeri	EFKUR	İHREN	İTEN	YSY	KKO
	Ortalama değer	KKO	İHREN	EFKUR	SÜE	YSY
Doğu Karadeniz (TR9)	Başlangıç değeri	İTEN	İHREN	KKO	EFKUR	YSY
	Ortalama değer	İTEN	İHREN	KKO	EFKUR	TÜFE
Kuzeydoğu Anadolu (TRA)	Başlangıç değeri	EFKUR	İHREN	İTEN	KKO	YSY
	Ortalama değer	İTEN	İHREN	EFKUR	KKO	YSY
Ortadoğu Anadolu (TRB)	Başlangıç değeri	EFKUR	İHREN	İTEN	YSY	KKO
	Ortalama değer	TÜFE	EFKUR	İTEN	İHREN	BİST-100
Güneydoğu Anadolu (TRC)	Başlangıç değeri	KKO	İHREN	İTEN	YSY	EFKUR
	Ortalama değer	SÜE	KKO	BİST-100	İHREN	TÜFE

Ampirik sonuçlara göre, başlangıç değeri standardizasyonuna göre, 12 bölgenin 9'unda işsizlik oranını etkileyen faktörlerin sıralaması aynı iken, sadece 3 bölgede farklılık söz konusudur. 9 bölgede işsizlik oranını etkileyen ilk 5 faktör sırasıyla TÜFE bazlı efektif kur, ihracat endeksi, ithalat endeksi, yabancı sermaye yatırımı ve kapasite kullanım oranıdır. Farklılık gösteren bölgelerden Batı Anadolu bölgesinde ihracat endeksi, Doğu Karadeniz bölgesinde ithalat endeksi ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde kapasite kullanım oranı işsizlik oranında ilk sırada etkili faktördür. İlk 3 sıradaki etkili faktörlerde söz konusu bölgeler arasında farklılık olmasına karşın, son sıralardaki faktörlerde bir değişiklik olmayıp, bunlar üretici fiyat endeksi, para arzı ve GSYH büyümesi olarak sıralanmaktadır.

Ortalamaya göre yapılan standardizasyonda ise, bölgeler arası işsizlik oranını etkileyen faktörlerin sıralaması daha fazla değişkenlik göstermektedir. Bununla beraber, faktörler arasında bariz farklılık bulunmamakta, kapasite kullanım oranı, ihracat endeksi, yabancı sermaye yatırımı, efektif kur ve sanayi üretim endeksi ilk beş sırada etki eden faktörler arasında yer almaktadır. Sadece ilk sırada ortalamaya göre 8 bölgede kapasite kullanım oranı etkiliyken, Batı Marmara bölgesinde ihracat endeksi, Orta Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde sanayi üretim endeksi, Doğu Karadeniz ve Kuzeydoğu Karadeniz bölgesinde ithalat endeksi ve Ortadoğu Anadolu bölgesinde TÜFE değeri en etkili birincil faktördür. Bu standardizasyon yöntemine göre son sıralarda yer alan faktörler ise başlangıç değeri yöntemi ile aynıdır.

Her iki ön işleme yöntemine göre, özellikle Doğu Karadeniz ve Kuzeydoğu Anadolu'da ithalat endeksinin ilk sırada etki etmesi, bu bölgelerde ithal mallarına dayalı bir istihdam olduğunun; Güneydoğu Anadolu'da ise kapasite kullanım oranı veya sanayi üretim endeksinin ilk sırada etkili olmasının nedeninin, bu bölgenin ihracat ve ithalata kapalı olması dolayısı ile döviz kuru değişimine duyarlı olmaması bunun yerine fiili sanayi üretime bağlı bir istihdamın söz konusu olduğunun göstergesi şeklinde değerlendirilebilir.

Tablo 4. Değişkenlerin (Faktörlerin) Sıklıkları

Değişkenler	İlk Beş Sıra					Toplam
	1	2	3	4	5	
Efektif kur (EFKUR) TÜFE bazlı	10	3	2	4	2	21
TL/ABDDolar (TL/USD)	0	0	0	0	0	0
İhracat endeksi (İHREN)	2	19	2	3	0	26
İthalat endeksi (İTHEN)	3	0	14		0	17
BİST 100 endeksi (BİST-100)	0	1	1	1	3	6
Sanayi üretim endeksi (SÜEN)	2	2	1	2	1	8
Kapasite kullanım oranları (KKO)	8	1	3	2	11	25
Tüketici fiyat endeksi (TÜFE)	1	0	0	1	2	4
Üretici fiyat endeksi (ÜFE)	0	0	0	0	0	0
Para arzı (M2)	0	0	0	0	0	0
Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYH)	0	0	0	0	0	0
GSYH büyümesi (GSYHB)	0	0	0	0	0	0
Doğrudan yabancı sermaye yatırımları (YSY)	0	0	3	13	7	23

Sonuç olarak analizde kullanılan farklı veri ön işleme yöntemleri ile farklı sıralamalara ulaşılmıştır. Bununla beraber gerek Türkiye geneli bazında, gerekse bölgesel bazda temelde işsizlik oranına etki eden faktörlerde çok fazla değişiklik olmadığı görülmektedir. Bu durum, genel ve bölgelere göre işsizlik oranını etkileyen tüm faktörlerin ortaya çıkma sıklıkları saptanarak, ilk 5 sıra Tablo 4'te verilmektedir. İlişkisel sıralamaların büyükten küçüğe sıralanması sonucu, toplamda en yüksek frekansa sahip faktör sırasıyla İHREN> KKO> YSY> EFKUR> İTHEN> SÜEN> BİST-100> TÜFE'dir. Ancak ilk sırada işsizlik oranına etki eden faktörler sırasıyla EFKUR> KKO> İTHEN> İHREN şeklindedir. İşsizliği en fazla etkileyen faktörlerin ihracat, döviz kuru, yabancı sermaye olması literatür sonuçlarıyla uyumludur. İşsizliğe etki eden faktörlerde döviz kuruyla ilgili büyüklüklerin ilk sıralarda yer alması döviz kurunun, özellikle ihracat ve ithalat, ayrıca doğrudan yabancı sermaye yatırımları yoluyla işsizliği etkilediğini ve Türkiye ekonomisinin döviz hareketlerine aşırı duyarlı olduğunu yansıtmaktadır.

Buna karşın son sıralarda yer alan işsizlik oranını etkileyen faktörler her zaman para arzı, üretici fiyat endeksi ve GSYH büyümesidir. Literatürde çoğunlukla yer aldığı gibi, GSYH büyüme oranı ve enflasyon oranının işsizlik üzerinde etkisi olmadığı sonucuna Gri İlişki Analizi ile de ulaşılmıştır. Çalışma bulgularına göre GSYH tutarının ve GSYH büyümesinin işsizlik oranı üzerinde etkisi olmaması, Türkiye'de kaynak tahsisi işlevinin görece zayıf olduğunu, ayrıca son dönem istihdamsız büyüme sorununun olduğunu ortaya koymaktadır.

5.2. Granger Nedensellik Testi

Gri İlişki Ananlizi ile işsizlik oranına etki eden değişkenlerin seçimine objektif bir katkı sağlaması için Granger nedensellik testi uygulanmıştır. Granger nedensellik testi R programında “lmtest” paketi ile yapılmıştır. Granger nedensellik testi gecikme sayısına oldukça duyarlı olup nedenselliğin yönü gecikmeli terim sayısına bağlı olarak değişebilmektedir. Bu nedenle Granger nedensellik testi her bir değişken için farklı gecikme uzunluğu ile yapılmıştır. Çalışmada yıllık veriler kullanıldığı için gecikme uzunlukları 1, 2 ve 3 olarak alınmış olup, bu gecikme uzunluklarına göre başlıca ekonomik değişkenlerin işsizlik oranı üzerinde Granger nedeni olduğunu gösteren sonuçlar ve tersi, anlamlılık seviyeleri ile birlikte Tablo 5’de verilmektedir.

Bu sonuçlara göre EFKUR, TL/USD, İHREN, BİST-100, SÜEN, TÜFE, ÜFE, M2 ve GSYH değişkenleri işsizlik oranının Granger nedeni olup, işsizlik oranı üzerinde etkisi bulunmaktadır. İTHEN, KKO, GSYHB ve YSY sonuçları ise anlamsız çıkararak, söz konusu değişkenlerin işsizlik oranının Granger nedeni olmadıklarını göstermektedir. İlişkilerin yönü tek yönlü olup, işsizlik oranının tüm değişkenler üzerinde hiç bir nedensellik etkisi bulunmamıştır.

Gri İlişki Analizi ile Granger Nedensellik Testi sonuçları karşılaştırıldığında, Gri İlişki Analizinde ithalat endeksi, kapasite kullanım oranı ve yabancı sermaye yatırımı ilk 5 sırada yer alan işsizliği etkileyen faktörler arasında yer almasına karşın, Granger nedeni olmadığı anlaşılmaktadır. Bu iki yöntem ile elde edilen sonuçlar arasındaki en önemli farklılıktır. GSYH büyümesine bakıldığında ise, Gri İlişki Analizine göre son sıralarda yer alan GSYH büyümesinin, işsizliğin Granger nedeni olmaması birbiriyle uyumlu olup, GSYH büyümesinin işsizlik oranına istatistiksel olarak önemli bir katkı sağlamadığını göstermektedir.

Tablo 5. Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Gecikme	Sıfır Hipotezi Nedenselliğin Yönü	F İstatistik	P Değeri	Sıfır Hipotezi Nedenselliğin Yönü	F İstatistik	P Değeri
X1 Efektif Kur						
1	X1, X0 in neden değildir	119,1999	0.003228 **	X0, X1 in neden değildir	0.0071	0.9354
2	X1, X0 in neden değildir	5.0113	0.08137	X0, X1 in neden değildir	3.2131	0.1472
3	X1, X0 in neden değildir	1.0841	0.5923	X0, X1 in neden değildir	0.3816	0.7961
X2 TL/ABD Doları						
1	X2, X0 in neden değildir	28.688	0.001057 **	X0, X2 in neden değildir	0.0984	0.7629
2	X2, X0 in neden değildir	13.54	0.01656 *	X0, X2 in neden değildir	0.1063	0.9016
3	X2, X0 in neden değildir	36.962	0.1202	X0, X2 in neden değildir	0.8115	0.6521
X3 İhracat Endeksi						
1	X3, X0 in neden değildir	6.0364	0.04366 *	X0, X3 in neden değildir	0.6934	0.4325
2	X3, X0 in neden değildir	0.3882	0.7013	X0, X3 in neden değildir	2.484	0.1989
3	X3, X0 in neden değildir	138.52	0.06236	X0, X3 in neden değildir	6.3345	0.2823
X4 İthalat Endeksi						
1	X4, X0 in neden değildir	3.1969	0.1169	X0, X4 in neden değildir	2.0201	0.1982
2	X4, X0 in neden değildir	0.0169	0.9833	X0, X4 in neden değildir	2.5261	0.1953
3	X4, X0 in neden değildir	5.6787	0.297	X0, X4 in neden değildir	15.862	0.182
X5 BİST-100 Endeksi						
1	X5, X0 in neden değildir	3.2748	0.1133	X0, X5 in neden değildir	0.0204	0.8906
2	X5, X0 in neden değildir	10.868	0.02416 *	X0, X5 in neden değildir	0.1698	0.8496
3	X5, X0 in neden değildir	22.714	0.1528	X0, X5 in neden değildir	31.64	0.1298
X6 Sanayi Üretim Endeksi						
1	X6, X0 in neden değildir	13.248	0.00829 **	X0, X6 in neden değildir	0.1857	0.6795
2	X6, X0 in neden değildir	7.0884	0.04843 *	X0, X6 in neden değildir	2.4732	0.1999
3	X6, X0 in neden değildir	0.6946	0.6837	X0, X6 in neden değildir	0.3293	0.8203
X7 Kapasite Kullan. Oranı						
1	X7, X0 in neden değildir	2.5637	0.1534	X0, X7 in neden değildir	0.4828	0.5095
2	X7, X0 in neden değildir	2.755	0.1769	X0, X7 in neden değildir	0.3967	0.6964
3	X7, X0 in neden değildir	52.089	0.1014	X0, X7 in neden değildir	0.3141	0.8276
X8 Tüketici Fiyat Endeksi						
1	X8, X0 in neden değildir	13.148	0.008442 **	X0, X8 in neden değildir	0.5199	0.4943
2	X8, X0 in neden değildir	39.05	0.002374 **	X0, X8 in neden değildir	0.2107	0.8185
3	X8, X0 in neden değildir	6.0332	0.2888	X0, X8 in neden değildir	216.97	0.04985 *
X9 Üretici Fiyat Endeksi						
1	X9, X0 in neden değildir	5.4616	0.05207 .	X0, X8 in neden değildir	1.5084	0.2591
2	X9, X0 in neden değildir	45.068	0.001806 **	X0, X8 in neden değildir	0.4986	0.6407
3	X9, X0 in neden değildir	16.538	0.1784	X0, X8 in neden değildir	13.654	0.1958
X10 Para Arzı						
1	X10, X0 in neden değildir	20.971	0.002546 **	X0, X10 in neden değildir	0.4423	0.5273
2	X10, X0 in neden değildir	6.1607	0.06006 .	X0, X10 in neden değildir	0.5783	0.6017
3	X10, X0 in neden değildir	0.7748	0.6615	X0, X10 in neden değildir	0.4676	0.7602
X11 Gayrisafi Yurtiçi Hasıla						
1	X11, X0 in neden değildir	23.988	0.001758 **	X0, X11 in neden değildir	1.0677	0.3358
2	X11, X0 in neden değildir	5.9306.	0.0636	X0, X11 in neden değildir	0.8924	0.4781
3	X11, X0 in neden değildir	3.1503	0.3875	X0, X11 in neden değildir	0.4337	0.7738
X12 GSYH Büyümesi						
1	X12, X0 in neden değildir	0.5089	0.4987	X0, X12 in neden değildir	2e-04	0.9897
2	X12, X0 in neden değildir	1.0173	0.4394	X0, X12 in neden değildir	2.5473	0.1934
3	X12, X0 in neden değildir	0.2264	0.8737	X0, X12 in neden değildir	0.2772	0.8463
X13 Yabancı Sermaye Yat.						
1	X13, X0 in neden değildir	0.6418	0.4494	X0, X13 in neden değildir	0.139	0.7203
2	X13, X0 in neden değildir	0.647	0.5709	X0, X13 in neden değildir	2.213	0.2254
3	X13, X0 in neden değildir	1.4519	0.5325	X0, X13 in neden değildir	0.5308	0.7365

“****” %1, “***” %5 ve “**”%10 düzeylerinde anlamlılıkları göstermektedir.

6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

Bu çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden birisi olan Gri İlişkisel Analiz yöntemi kullanılarak işsizlik oranlarını etkileyen ekonomik değişkenlerin sıralamaları yapılmış ve mevcut sıralamanın Granger nedenselliği araştırılmıştır.

Türkiye geneli ve bölgesel işsizlik oranı üzerinde en etkili bulunan faktörler, ihracat, kapasite kullanım oranı, yabancı sermaye yatırımı, döviz kuru ve ithalattır. Beklenenin aksine iktisadi büyüme ile enflasyon oranının işsizlik üzerinde etkisi saptanmamıştır. Bu durum, özellikle son dönem istihdamsız büyüme sorunu olduğunu ve Türkiye’ de reel yatırımların nüfus artışını karşılayamadığını ortaya koymaktadır. Söz konusu kriterler ile ilgili entegre politikalar üretilmesi durumunda işsizliğin azaltılması ve istihdamın artırılması mümkün olabilecektir. Bölgeler arası işsizlik oranını etkileyen faktörler arasında temelde önemli bir farklılık bulunmamıştır. Sadece 7 bölgenin ilk sıralarında etkili olan faktörler arasında farklılıklar mevcuttur.

Gri İlişki Analizi yöntemi ile bulunan sonuçların Türkiye ekonomisinin gerçekliklerini yansıtması, diğer parametrik yöntemlere benzer sonuçlar vermesi iktisadi faktör analizlerinde Gri İlişki Analizinin kullanışlı bir yöntem olduğunu göstermektedir. Gri İlişki Analizi, statik olarak veri kümeleri arasındaki ilişkiyi analiz etmek için güçlü bir matematiksel araçtır. Ancak ekonomide veriler aynı anda birbirini etkilemeyip aralarında gecikmeli etki söz konusudur, statik gri ilişki analizi ise zaman etkisini göz ardı etmektedir. Bu nedenle, ham verileri kaydırma stratejisine dayalı dinamik Gri İlişki Analiz (Huang vd., 2020) uygulamaları bu çalışmanın ardından yapılmalıdır. Ancak dinamik Gri İlişki Analizi hesaplamaları daha kompleks ve zahmetli olduğundan bilgisayar programına ihtiyaç vardır. Bu çerçevede uygulanacak yenilikçi dinamik Gri İlişki Analizi yöntemi, gri sistem teorisinin uygulama alanını daha fazla genişletebilecek ve daha sağlam hale getirebilecektir.

KAYNAKÇA

- Akay Kanalcı, H., Aklan, N. A. ve Çınar M. (2016) “Türkiye Ekonomisinde Ekonomik Büyüme ve İşsizlik”, *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 14:1, 209-226.
- Akcan, A. T. ve Ener, M. (2018) “Makroekonomik Değişkenlerin İşsizlik ile İlişkisi: Türkiye Örneği”, *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 16; 31, 263-285.
- Altunöz, U. (2015) “Reel Büyüme ve İşsizlik Bağlamında Türkiye İçin Okun Yasası Analizi”, *Kamu-İş*, 14(1), 29-44.
- Bilgin, M. (2004) “Döviz Kuru İşsizlik İlişkisi: Türkiye Üzerine Bir İnceleme”, *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, S:8, 80-94.
- Chen, C.I., Hsu, C.C. ve Chang, Y.T. (2018) “Exploration of Taiwan's Unemployment Factors In Different Ages By Grey Relational Analysis”, *The International Journal of Organizational Innovation*, 11;2, 100-110.
- Delcia, C. (2015) “Grey Systems Theory in Economics – a Historical Applications Review”, *Grey Systems: Theory and Application Journal*, 5;2, 263-276, Emerald Group Publishing Limited 2043-9377, DOI 10.1108/GS-05-2015-0018.
- Deng, J. L. (1982) “Control Problem of Grey System”, *System and Control Letters*, 5, 288–294.

- Erden, C. ve Ceviz, E. (2015) “Gri Sistem Teorisi Kullanılarak Türkiye’nin Büyüme Oranı Faktörlerinin Analizi”, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 19; 3, 361-369.
- Göktaş, A. ve İşçi, Ö. (2010) “Türkiye’de İşsizlik Oranının Temel Bileşenli Regresyon Analizi İle Belirlenmesi”, Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 10 (20) , 279-294.
- Günaydın, D. ve Çetin, M. (2015). “Genç İşsizliğin Temel Makroekonomik Belirleyicileri: Ampirik Bir Analiz”, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı:22, 17-34.
- Güriş, S. ve Yaman, B. (2018) “OECD Ülkelerinde İşsizliği Etkileyen Faktörlerin Panel Veri Modelleri ile Analizi”, Social Sciences Research Journal, 7;1, 136-146, ISSN: 2147-5237.
- Hsieh, M.Y., Huang, C.H., Kung, C.Y. ve Wu, W. M. (2012) “Employing the Multiple Criteria Decision Making Methodology to in-Depth Discuss the Potential of South Africa through the Evaluation of ten Economies”, Proceedings of the 2012 International Conference on Machine Learning and Cybernetics, Xian, 15-17 July, 2012.
- Huang, S.J., Chen, C. I. ve Lin, I. S. (2012) “Study on the Foreign Labor and Domestic Unemployment rate by GM(1,1) and Grey Relational Analysis”, 17th Conference on Grey System Theory and Applications.
- Huang, C.Y., Hsu, C.C., Chiou, M.L. ve Chen, C.I. (2020) “The Main Factors Affecting Taiwan’s Economic Growth Rate via Dynamic Grey Relational Analysis”, PLoS ONE 15(10): e0240065, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240065>.
- Hung, D.H. ve Cuong, N.M. (2018) “Analysis of the Lagging Time of Employment Structure in Vietnam”, Journal of Economics and Sustainable Development www.iiste.org, ISSN 2222-1700 (Paper) ISSN 2222-2855 (Online), 9;8, 64-70.
- Ni, X. ve Lin, P. (2018) “Grey Relation Analysis Between Industrial Structure And Economic Growth Based On Panel Data”, Int. J. Adv. Res. 6(6), 542-549.
- Niu, Y. (2010) “An Empirical Analysis of Relationship Between Science & technology Inputs and Economic Growth of Shandong Province”, <http://www.seidatacollection.com/search/download-file.php?id=7432>.
- Saraç, T. B. ve Yıldırım, A. E. (2016) “Enflasyon ile İşsizlik Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği”, Turan Stratejik Araştırmalar Merkezi, 8;32, 363-368
- Tarı, R. ve Bakkal, H. (2017) “Türkiye’de İşsizliğin Belirleyicileri”, KOSBED, 2017, 33: 1 – 18.
- Ticaret Bakanlığı (2020) “Ekonomik Görünüm Kasım 2020”, [https://tagm.ticaret.gov.tr/data/5d64d9bb13b8769c187fb4d2/Ekonomik%20G%C3%B6r%C3%BCn%C3%BCm%20Kas%C4%B1m%202020%20\(3\).pdf](https://tagm.ticaret.gov.tr/data/5d64d9bb13b8769c187fb4d2/Ekonomik%20G%C3%B6r%C3%BCn%C3%BCm%20Kas%C4%B1m%202020%20(3).pdf), 20.12.2020.

- Tunalı, H. (2010). “The Analysis of Unemployment in Turkey: Some Empirical Evidence Using Cointegration Test”, *European Journal of Social Sciences*, 18 (1): 18-38.
- Uysal, D. ve Erdoğan, S. (2003). “Enflasyon ile İşsizlik Oranı Arasındaki İlişki ve Türkiye Örneği (1980-2002)”, *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 3 (6) , 35-47.
- Uysal, D. ve Alptekin, V. (2009) “Türkiye Ekonomisinde Büyüme – İşsizlik İlişkisinin Var Modeli Yardımıyla Sınanması (1980 – 2007)”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı 25, Aralık, 69-78.
- Xue, Bing, Chen, X, Weiwei Zhang, W., Wang, J., Guo, X. ve Geng, Y. (2009) “Grey Incidence Relation Analysis and Granger Causality Tests of the Income Level and Economic Growth – Case Study on Gansu Province, China”, *Journal of Service Science and Management*, 2:4, 427-431, doi:10.4236/jssm.2009.24051.
- Yıldırım, B. F., Hepşen, A. ve Önder, E. (2015) “Grey Relational Analysis Based Ranking Of Latin American and Caribbean Economies”, *Journal of Economics, Finance & Accounting-JEFA*, 2 (3), 301-312.
- Yılmaz, Ö. (2005). “Türkiye Ekonomisinde Büyüme ile İşsizlik Arasındaki Nedensellik İlişkisi”, *Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, Sayı 2: 11-29.
- Yüksel, S. ve Adalı, Z. (2017) “Determining Influencing Factors of Unemployment in Turkey with Mars Method”, *International Journal of Commerce and Finance*, 3; 2, 25-36.
- Wei, Y., Sun, S., Lai, K. K. ve Abbas, G. (2018) “A KELM-Based Ensemble Learning Approach for Exchange Rate Forecasting”, *Journal of Systems Science and Information*, 6; 4, 289–301 DOI: 10.21078/JSSI-2018-289-13.

Ek 1. Bölgelere Göre İşsizlik Oranının Farklı Standardizasyonlara Göre Gri İlişki Dereceleri ve Sıraları

Standardizasyon Türü	Gri İlişki Derecesi $\gamma(x_i, x_j)$ j=1,2,...,13
İstanbul TR1	
Başlangıç değeri	[X1=0.9862]> [X3= 0.9823] > [X4= 0.9800] > [X13= 0.9696] > [X7= 0.9686] > [X5= 0.9378] > [X8= 0.9369] > [X6= 0.9365] > [X2= 0.9184] > [X11= 0.8826] > [X10= 0.8755] > [X12= 0.8570] > [X9=0.6422]
Ortalama değeri	[X7=0.9117]> [X3= 0.8899] > [X13= 0.8849] > [X1= 0.8745] > [X6= 0.8744] > [X4= 0.8711] > [X5= 0.8464] > [X8= 0.8291] > [X11= 0.7920] > [X2= 0.7812] > [X10= 0.7738] > [X9= 0.7017] > [X12=0.6661]
Batı Marmara TR2	
Başlangıç değeri	[X1=0.9809]> [X3= 0.9747] > [X4= 0.9724] > [X13= 0.9623] > [X7= 0.9614] > [X5= 0.9313] > [X8= 0.9303] > [X6= 0.9301] > [X2= 0.9123] > [X11= 0.8773] > [X10= 0.8703] > [X12= 0.8636] > [X9=0.6402]
Ortalama değeri	[X3=0.8916]> [X1= 0.8845] > [X13= 0.8820] > [X4= 0.8818] > [X7= 0.8783] > [X6= 0.8502] > [X5= 0.8358] > [X8= 0.8345] > [X11= 0.7702] > [X2= 0.7619] > [X10= 0.7567] > [X9= 0.7192] > [X12=0.6766]
Ege TR3	
Başlangıç değeri	[X1=0.9818]> [X3= 0.9775] > [X4= 0.9751] > [X13= 0.9660] > [X7= 0.9651] > [X5= 0.9342] > [X8= 0.9333] > [X6= 0.9330] > [X2= 0.9147] > [X11= 0.8791] > [X10= 0.8720] > [X12= 0.8594] > [X9=0.6399]
Ortalama değeri	[X7=0.8920]> [X6= 0.8670] > [X3= 0.8663] > [X5= 0.8615] > [X13= 0.8806] > [X1= 0.8520] > [X4= 0.8476] > [X8= 0.8437] > [X11= 0.8138] > [X2= 0.8024] > [X10= 0.7979] > [X9= 0.7236] > [X12=0.6577]
Doğu Marmara TR4	
Başlangıç değeri	[X1=0.9841]> [X3= 0.9784] > [X4= 0.9760] > [X13= 0.9659] > [X7= 0.9649] > [X5= 0.9344] > [X8= 0.9335] > [X6= 0.9332] > [X2= 0.9152] > [X11= 0.8798] > [X10= 0.8728] > [X12= 0.8603] > [X9=0.6408]
Ortalama değeri	X7=0.8935]> [X3= 0.8929] > [X4= 0.8800] > [X1= 0.8762] > [X13= 0.8726] > [X6= 0.8562] > [X5= 0.8438] > [X8= 0.8283] > [X2= 0.7720] > [X11= 0.7691] > [X10= 0.7568] > [X9= 0.7087] > [X12=0.6658]
Batı Anadolu TR5	
Başlangıç değeri	[X3=0.9843]> [X1= 0.9834] > [X4= 0.9805] > [X13= 0.9755] > [X7= 0.9754] > [X5= 0.9442] > [X8= 0.9432] > [X6= 0.9429] > [X2= 0.9240] > [X11= 0.8875] > [X10= 0.8802] > [X12= 0.8506] > [X9=0.6438]
Ortalama değeri	X7=0.8799]> [X6= 0.8695] > [X3= 0.8614] > [X13= 0.8560] > [X5= 0.8509] > [X1= 0.8497] > [X4= 0.8390] > [X8= 0.8217] > [X11= 0.8002] > [X2= 0.7986] > [X10= 0.7803] > [X9= 0.7140] > [X12=0.6512]
Akdeniz TR6	
Başlangıç değeri	X1=0.9841]> [X3= 0.9796] > [X4= 0.9771] > [X13= 0.9670] > [X7= 0.9660] > [X5= 0.9353] > [X8= 0.9343] > [X6= 0.9340] > [X2= 0.9158] > [X11= 0.8802] > [X10= 0.8732] > [X12= 0.8588] > [X9=0.6407]
Ortalama değeri	X7=0.9034]> [X3= 0.8910] > [X13= 0.8799] > [X6= 0.8770] > [X1= 0.8754] > [X4= 0.8740] > [X5= 0.8504] > [X8= 0.8274] > [X11= 0.7902] > [X2= 0.7789] > [X10= 0.7719] > [X9= 0.7082] > [X12=0.6610]
Orta Anadolu TR7	
Başlangıç değeri	X1=0.9769]> [X3= 0.9748] > [X4= 0.9724] > [X13= 0.9636] > [X7= 0.9626] > [X5= 0.9316] > [X8= 0.9305] > [X6= 0.9304] > [X2= 0.9118] > [X11= 0.8763] > [X10= 0.8692] > [X12= 0.8607] > [X9=0.6375]
Ortalama değeri	X6=0.8876]> [X5= 0.8660] > [X7= 0.8614] > [X8= 0.8532] > [X13= 0.8387] > [X2= 0.8347] > [X3= 0.8322] > [X11= 0.8267] > [X10= 0.8174] > [X1= 0.8128] > [X4= 0.8112] > [X9= 0.7464] > [X12=0.6412]
Batı Karadeniz TR8	
Başlangıç değeri	X1=0.9882]> [X3= 0.9872] > [X4= 0.9846] > [X13= 0.9807] > [X7= 0.9804] > [X5= 0.9489] > [X8= 0.9479] > [X6= 0.9475] > [X2= 0.9264] > [X11= 0.8921] > [X10= 0.8848] > [X12= 0.8473] > [X9=0.6465]
Ortalama değeri	X7=0.8889]> [X3= 0.8848] > [X1= 0.8843] > [X6= 0.8802] > [X13= 0.8800]

Standardizasyon Türü	Gri İlişki Derecesi $\gamma(x_i, x_j)$ $j=1,2,...,13$
	> [X4= 0.8666] > [X5= 0.8223] > [X8= 0.8016] > [X11= 0.7748] > [X2= 0.7630] > [X10= 0.7560] > [X9= 0.6702] > [X12=0.6463]
Doğu Karadeniz TR9	
Başlangıç değeri	X4=0.9860]> [X3= 0.9843] > [X7= 0.9826] > [X1= 0.9794] > [X13= 0.9757] > [X6= 0.9603] > [X5= 0.9592] > [X8= 0.9584] > [X2= 0.9382] > [X11= 0.9022] > [X10= 0.8946] > [X12= 0.8359] > [X9=0.6487]
Ortalama değeri	X4=0.8802]> [X3= 0.8756] > [X7= 0.8751] > [X1= 0.8294] > [X8= 0.8241] > [X13= 0.8192] > [X5= 0.8181] > [X6= 0.7973] > [X9= 0.7195] > [X11= 0.7148] > [X2= 0.7020] > [X10= 0.6936] > [X12=0.6436]
Kuzeydoğu Anadolu TRA	
Başlangıç değeri	X1=0.9839]> [X3= 0.9818] > [X4= 0.9792] > [X7= 0.9721] > [X13= 0.9713] > [X5= 0.9438] > [X6= 0.9432] > [X8= 0.9431] > [X2= 0.9236] > [X11= 0.8881] > [X10= 0.8809] > [X12= 0.8514] > [X9=0.6433]
Ortalama değeri	X4=0.8720]> [X3= 0.8613] > [X1= 0.8606] > [X7= 0.8421] > [X13= 0.8277] > [X8= 0.8248] > [X5= 0.7994] > [X6= 0.7944] > [X2= 0.7284] > [X11= 0.7276] > [X9= 0.7201] > [X10= 0.7135] > [X12=0.6562]
Ortadoğu Anadolu TRB	
Başlangıç değeri	X1=0.9747]> [X3= 0.9721] > [X4= 0.9696] > [X13= 0.9625] > [X7= 0.9616] > [X5= 0.9308] > [X6= 0.9296] > [X8= 0.9294] > [X2= 0.9111] > [X11= 0.8758] > [X10= 0.8686] > [X12= 0.8615] > [X9=0.6365]
Ortalama değeri	X8=0.8548]> [X1= 0.8303] > [X4= 0.8268] > [X3= 0.8246] > [X5= 0.8243] > [X6= 0.8220] > [X7= 0.8218] > [X13= 0.8214] > [X11= 0.7938] > [X2= 0.7784] > [X10= 0.7764] > [X9= 0.7541] > [X12=0.6479]
Güneydoğu Anadolu TRC	
Başlangıç değeri	X7=0.9842]> [X3= 0.9826] > [X4= 0.9793] > [X13= 0.9789] > [X1= 0.9783] > [X5= 0.9552] > [X8= 0.9542] > [X6= 0.9539] > [X2= 0.9340] > [X11= 0.8960] > [X10= 0.8884] > [X12= 0.8395] > [X9=0.6468]
Ortalama değeri	X6=0.9118]> [X7= 0.8955] > [X5= 0.8760] > [X3= 0.8482] > [X8= 0.8386] > [X13= 0.8371] > [X4= 0.8283] > [X1= 0.8202] > [X11= 0.8172] > [X10= 0.7942] > [X2= 0.7937] > [X9= 0.6836] > [X12=0.6272]

Hakem Değerlendirmesi:Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

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

Teşekkür:-

Peer-review:Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest:The authors have no conflict of interest to declare.

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

Acknowledgement: -