

Mekansal Regresyon Modellerinin Tahmin Yöntemlerine Yönelik Bir Karşılaştırma: Kaba Doğum Hızı Üzerine Bir Uygulama

A Comparison of Estimation Methods of Spatial Regression Models: An Application on Crude Birth Rate

ÖZET

Çalışmada ülkeler açısından oldukça önemli bir makroekonomik değişken konumunda bulunan nüfusun belirleyicisi olan kaba doğum hızı üzerinde etkili olan etkenler, Türkiye özelinde araştırılmaktadır. 2022 yılına ait verilerin kullanıldığı çalışmada, kaba doğum hızını etkileyen faktörler olarak eğitim, gelir ve kentleşme faktörü esas alınırken, modelde mekansal etkileşimler de incelenmiştir. Mekansal bağımlılığın araştırılmasının ardından, uygun olduğu belirlenen mekansal gecikme bağımlılığı içeren SAR modeli, farklı komşuluk kriterleri ile oluşturulan mekansal ağırlık matrisleri kullanılarak birden çok tahmin yöntemi ile tahmin edilmiştir. ML, Mekansal İki Aşamalı EKK ve Dirençli Mekansal İki Aşamalı EKK tahmin yöntemlerinden elde edilen bulgular neticesinde, kaba doğum hızının eğitim ve gelir seviyesine bağlı olarak azaldığı gözlemlenirken, kentleşme oranına bağlı olarak ise artış gösterdiği belirlenmiştir. İller arasında kaba doğum hızı üzerinde mekansal bağımlılığın tespit edildiği çalışmada, SAR modelini farklı tahmin yöntemleri ile tahmin ederek ve farklı komşuluk kriterleri ile oluşturulan mekansal ağırlık matrislerini kullanarak, hem tahmin yöntemlerinin karşılaştırılması hem de mekansal ağırlık matrisinin seçiminin önemine vurgu yapılması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kaba Doğum Hızı, Mekansal Etkileşim, Mekansal Regresyon Modelleri.

ABSTRACT

In this study, the factors affecting the crude birth rate, an important macroeconomic variable for countries, are examined for Turkey. Using 2022 data, the study focuses on education, income and urbanization as factors affecting the crude birth rate, while spatial interactions are examined in the model. Subsequent to the investigation of spatial dependence, the SAR model with spatial lag dependence, which is determined to be appropriate, is estimated with multiple estimation methods using spatial weight matrices constructed with different neighborhood criteria. As a result of the findings obtained from ML, Spatial Two-Stage Least Squares and Robust Spatial Two-Stage Least Squares estimation methods, it is observed that the crude birth rate decreases depending on the level of education and income, yet increases depending on the urbanization rate. In this study, it is aimed to compare the estimation methods and to emphasize the selection of the spatial weight matrix using spatial weight matrices created by estimating the SAR model with different estimation methods and using spatial weight matrices created with different neighborhood criteria.

Keywords: Crude Birth Rate, Spatial Interaction, Spatial Regression Models.

GİRİŞ

Literatürde, nüfusun ülkelerin ekonomik kalkınmasını desteklediğine ya da engel olduğuna yönelik farklı görüşler mevcuttur. Nüfusun kalkınma üzerindeki negatif etkisini savunan görüş, nüfus artışını artıran yoksulluğun yol açacağı olası gıda ve konut kıtlığı ile ilişkilendirmektedir. Diğer yandan literatürde sıklıkla kabul gören nüfusun kalkınmayı desteklediğini düşünen görüş ise, ülkelerin kalkınma seviyeleri üzerinde en etkili olan makroekonomik belirleyicinin nüfus olduğunu savunmaktadır. Bu görüş, atıl konumda olan kaynakların ancak nüfus artışı ile kullanılmasının mümkün olacağını ifade etmektedir. Ancak nüfus artışının yüksek düzeyde gerçekleşmesinin beraberinde birçok sorunu getireceği aşıkardır (Birinci, 1998: 153). Bu durum ülkelerin, nüfus artışı ile ülkelerin kaynakları ve imkanları arasında bir denge kurmalarını zaruri hale getirirken, aynı zamanda kontrollü ve optimal nüfus artışını hedeflemelerinin de gerekli olduğunu ortaya koymaktadır.

Nüfus artışının en önemli kaynaklarının başında doğum oranları yer almaktadır. Doğum oranlarının belirlenmesinde farklı kavram ve değişkenlerden faydalanılmaktadır. Kaba doğum hızı ve doğurganlık hızı bu kavramlar arasında yer almaktadır.

Nazife Zeynep Çakır¹
Doruk Dereli²

How to Cite This Article

Çakır, N. Z. & Dereli, D. (2024). "Mekansal Regresyon Modellerinin Tahmin Yöntemlerine Yönelik Bir Karşılaştırma: Kaba Doğum Hızı Üzerine Bir Uygulama" International Social Sciences Studies Journal, (e-ISSN:2587-1587) Vol:10, Issue:12; pp:2327-2337. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14569397>

Arrival: 16 November 2024
Published: 30 December 2024

Social Sciences Studies Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

¹ Arş. Gör. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Biga İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Çanakkale, Türkiye. ORCID: 0000-0002-3207-4528

² Arş. Gör. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Biga İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Çanakkale, Türkiye. ORCID: 0000-0002-5525-8303

Kaba doğum hızı bin nüfus başına düşen canlı doğum sayısını ifade ederken, doğum hızı ise bir kadının 15-49 yaşları arasında doğurabileceği ortalama çocuk sayısını göstermektedir (TÜİK, 2022).

Ülkeler, atıl konumdaki kaynakların kullanımında verimliliğin sağlanması, işgücü temelini oluşturulması, askeri ve siyasi gücü temsil etmesinden kaynaklı olarak nüfusun artırılmasına yönelik politikaların geliştirilmesine ve uygulanmasına önem vermektedirler. Özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülke statüsünde bulunan ülkeler, nüfusun nitelik ve niceliğini geliştirmeyi amaçlayan nüfus politikalarını benimsemektedirler (Doğan, 2013: 293-296). Bu doğrultuda optimal nüfus artışının hedeflendiği ülkelerden biri olan Türkiye’de, gerçekleştirilen mevcut uygulamalara rağmen özellikle son yıllarda kaba doğum hızının giderek düşüş gösterdiği Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1: 2012-2022 Yıllarında Türkiye Genelinde Kaba Doğum Hızı

Yıl	Kaba Doğum Hızı
2012	17.2
2013	17.0
2014	17.5
2015	17.1
2016	16.6
2017	16.2
2018	15.4
2019	14.4
2020	13.4
2021	12.9
2022	12.2

Kaynak: TÜİK, Doğum İstatistikleri 2022.

Türkiye’de hedeflenen optimal nüfus artış hızına rağmen kaba doğum hızının azalması, uygulanan nüfus politikalarının nüfus üzerindeki etkilerinin belirsizliğine vurgu yapmaktadır. Nüfusun temel kaynağı olan kaba doğum hızının belirleyicilerinin tespiti, bu noktada önem kazanmaktadır.

Kaba doğum hızı üzerinde çok sayıda ekonomik ve sosyal etken mevcuttur. Bu etkenlerin doğum hızı üzerindeki etkilerinin karmaşık olduğu ve birbirleriyle etkileşimde oldukları ifade edilmektedir. Özellikle literatürde üzerinde durulan eğitim faktörünün doğum hızı üzerinde yalnızca doğrudan değil, aynı zamanda dolaylı olarak da etkilerinin bulunduğu ve diğer faktörleri de etkilediği belirtilmektedir (Akça ve Ela, 2012: 225).

Literatürde konu ile ilgili yapılan çalışmalarda ortak kanı, eğitim ile kaba doğum hızı arasındaki ilişkinin negatif yönlü olduğu ve eğitim düzeyindeki artışın kaba doğum hızını düşürdüğü üzerinedir. Kaba doğum hızındaki son 10 yılda gözlemlenen düşüşün, Türkiye’de eğitim olanaklarının geliştirilmesi ve bireylerin eğitim seviyelerinin yükselmesiyle ilgili olduğu düşünülmektedir. Ancak ülke nüfusunun genç ve dinamik kalması ile ülkedeki kaba doğum hızının dengeli şekilde seyretmesi oldukça büyük önem arz etmektedir. Bu durum, eğitim ve kaba doğum hızı arasındaki ilişkinin önemini ortaya koymaktadır.

Ülkede bu konu ile ilgili izlenilmesi gereken politikaların temel gayesi, yeni eğitim fırsatları yaratılması ve bireylerin eğitime teşvik edilmesine yönelik olmalıdır. Bunun yanı sıra, eğitimin kaba doğum hızının üzerindeki negatif etkisinin azaltılması ya da giderilmesi için farklı stratejiler üzerinde durulmalıdır. Özellikle eğitilmiş ve çalışan kadınlara yönelik olarak, devletin çocuk bakımı konusunda birçok açıdan yardımcı olması ve bu husus üzerinde teşvik edici politikaları geliştirmesi gerekmektedir. Ülkeler ve bireyler için yadsınamaz derecede önemli olan eğitimin, geliştirilecek strateji ve politikalarla kaba doğum hızı üzerindeki etkilerinin pozitif hale getirilmesi, ülkelerin genç ve dinamik nüfus yapısının korunması ile optimal nüfus artış hızının sağlanması noktasında oldukça önem arz etmektedir. Benzer olarak Tanfer’de (1984) kaba doğum hızı üzerinde negatif etkisi bulunan eğitim faktörünün, politika müdahalesine elverişli bir faktör olduğunu ifade etmektedir (Tanfer, 1984 :136).

Kaba doğum hızı üzerinde etkili olan çok sayıda faktör bulunmakla birlikte, bu çalışmada eğitim seviyesinin yanı sıra, bireylerin gelir seviyelerinin ve kentleşme oranlarının üzerinde durulmaktadır.

Gelir ve kaba doğum hızı arasındaki ilişkinin yönü ise, ülkelerin gelişmişlik seviyelerine ve ilişkinin incelendiği döneme göre farklılıklar göstermektedir (Akça ve Ela, 2012: 225). Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, gelir ve

kaba doğum hızı arasındaki ilişkinin belirsiz bir yöne sahip olduğu belirtilmektedir (Macdonald ve Mueller, 1975:22). Gelişmekte olan ülke statüsünde bulunan Türkiye için ise literatürdeki görüşler çoğunlukla, eğitim seviyesine benzer şekilde gelir seviyesinin de kaba doğum hızının üzerinde azaltıcı etkilerinin bulunduğu yöneldir. Bunun temel sebebi, artan eğitim seviyelerinin geliri de eşanlı olarak artırmasıdır. Gelir düzeyi ile kaba doğum hızı arasındaki ilişkinin pozitif yönde gerçekleşmesi, devletin ancak eğitim faktöründe olduğu gibi benzer stratejik ve politik önlemler alması sonucunda mümkün olacaktır. Çalışmada kaba doğum hızı üzerindeki etkileri için modele alınan diğer bir faktör ise kentleşme oranıdır. Kentleşme, ekonomik büyüme ve sanayileşmeyle birlikte, kent sayısının artması, kentlerin büyümesi ile bu bölgelerdeki nüfusun artış göstermesi olarak tanımlanmaktadır (Keleş, 1972: 6). Kentleşme oranının etkisini belirleyen en önemli iki faktör, hızı ve özelliğidir. Kentleşme oranının artışının arkasındaki nedenlerin belirlenmesi oldukça önemli olup, bu nedenler kentleşme oranlarının kaba doğum hızı üzerindeki etkisini değiştirebilmektedir.

Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde kentleşmenin tamamen sanayileşme ile ilgili olmadığı ifade edilirken, bu türdeki kentleşmeler çarpık kentleşme olarak tanımlanmaktadır. Çarpık kentleşme ile göç olgusu altında eğitimsiz bireylerin kentlere gelmesi ve bunun sonucunda ortaya çıkan işsizlik, çarpık kentleşmenin neden olduğu sorunlardan yalnızca birkaçını oluşturmaktadır (Sağlam, 2006: 37). Göç, yalnızca bireylerin coğrafi mekanlar arasındaki yer değiştirmesi olarak değil, toplumun tüm sosyal, ekonomik ve kültürel yapısını değiştiren bir olgu olarak tanımlanmaktadır (Özer, 2004:11). Bu doğrultuda, kırsal alandan kentsel alanlara gelen bireylerin kentlerin kaba doğum hızını artırmaları, iç göçün sebep olduğu en temel değişiklikler arasında gösterilmektedir.

LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, çoğunlukla doğum oranlarını temsilen doğum hızı, doğurganlık hızı ve doğurganlık oranı gibi kavramların kullanıldığı görülmektedir, ilgili literatürde kaba doğum hızı kavramının ise pek tercih edilmediği belirlenmiştir. Kaba doğum hızı ile doğum-doğurganlık hızı ve doğurganlık oranı paralellik gösteren kavramlar olmasından kaynaklı olarak, bu kavramların tümünün araştırıldığı çalışmalara literatürde yer verilmiştir.

Martin (1995), seçili 26 ülkeye ait Demografi ve Sağlık Anketleri'nden elde edilen veriler aracılığıyla doğum hızı üzerinde etkili olan faktörleri incelemiştir. Çalışmada eğitim düzeyinin, evlilik yaşına karar verilmesinde yardımcı olması ve aile planlaması hususunda etkili olması yönüyle doğum hızını düşürdüğü sonucuna ulaşmıştır.

Nguyen-Dinh (1997), Vietnam'da 1988 yılında Demografi ve Sağlık Anketi'nden elde edilen verileri kullandığı çalışmada, doğum hızını etkileyen faktörleri tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışmada hem anne hem de babanın sahip olduğu eğitim düzeyinin, doğum hızı üzerinde önemli etkilerinin bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca istihdam oranlarının ve gelir seviyelerinin de doğum hızı üzerinde etkilerinin bulunduğu çalışmadan elde edilen bulgular arasında yer almaktadır.

Narayan ve Peng (2006), 1952-2000 yıllarında Çin'de doğurganlık hızının belirleyicilerini araştırmışlardır. Kişi başına düşen gelir, okuma yazma bilmeyen kadın oranı ile kadın işgücüne katılım oranları modelde yer alan açıklayıcı değişkenler arasındadır. Çalışmanın neticesinde, okuma yazma bilmeyen kadın oranının doğurganlık hızını artırdığı, kişi başına düşen gelir ve kadın işgücüne katılım oranının ise doğurganlık hızını azalttığı belirlenmiştir.

Deliktaş vd. (2008), 2011 yılında Türkiye'de 81 ilin doğurganlık hızını etkileyen faktörleri araştırdıkları çalışmalarında, kullandıkları modelin açıklayıcı değişkenleri olarak okullaşma ve kentleşme oranları, kişi başına düşen gelir ile sanayileşme düzeyini ele almışlardır. Okullaşma oranının, kişi başına düşen gelir ile sanayileşme seviyelerinin doğurganlık hızını azalttığı, kentleşme oranının ise artırdığı çalışmadan elde edilen bulgular arasında yer almaktadır.

Imai ve Sato (2008), Hindistan'da 1992-2006 yılları arasında doğum hızının belirleyicilerini araştırdıkları çalışmalarında, Ulusal Aile Sağlığı Anketi'ne ait verileri kullanmışlardır. Çalışmada doğum hızının belirleyicilerinin bölgeler arasında farklılık gösterdiği ifade edilmiştir. Eğitimin özellikle üzerinde durulduğu çalışmada, eğitim faktörünün hem dolaylı hem de doğrudan doğum hızını azalttığı belirtilmiştir. Çalışmada, eğitimin teşvik edilmesi ile işgücüne katılımın artması neticesinde doğum hızının daha da azalacağına yönelik bulgular elde edilmiştir. Ayrıca doğum hızı üzerinde yalnız anne eğitimin değil, aynı zamanda baba eğitiminin de önemli etkilerinin bulunduğu belirlenmiştir.

Asmare (2010), çalışmada 1998-2010 yıllarında 8 Doğu Afrika Ülkesi için doğurganlık hızı üzerinde etkili olan faktörleri araştırmıştır. Kentleşme oranı, ortaöğretim okullaşma oranları, enflasyon ve ekonomik büyüme oranları modelde yer alan değişkenler arasındadır. Çalışmanın sonucunda, ortaöğretim okullaşma oranları ile enflasyon ve

ekonomik büyüme oranının doğum hızını azalttığı belirlenirken, kentleşme oranının ise doğum hızı üzerinde artırıcı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Jeon, Rhyu ve Shields (2010), çalışmalarında 1962-2003 yıllarında 47 Sahra Altı ülkesinde doğum hızını etkileyen faktörleri araştırmışlardır. Çalışmada açıklayıcı değişkenler olarak; kentleşme oranları, bebek ölümleri, sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme oranları modele dahil edilmiştir. Çalışmanın neticesinde, kentleşme oranları, bebek ölümleri ve ekonomik büyüme oranlarının doğum hızını azalttığı tespit edilirken, sağlık harcamalarının doğum hızı üzerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir etkisinin bulunmadığı belirtilmiştir.

Öztürk (2012), 1990 ve 2000 yıllarında Türkiye’de seçilmiş iller için yoksulluk ile doğurganlık hızı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Yoksulluğu temsilen illerin gelir seviyelerinin kullanıldığı çalışmada, gelirin doğurganlık hızını azalttığı tespit edilmiştir.

Akın ve Aytun (2016), 1970-2013 yıllarını kapsayan dönemde Türkiye’de doğurganlık oranı ile, okullaşma oranı, yaş bağımlılık oranı ve kişi başına düşen gelir düzeyi arasındaki nedensellik ilişkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, uzun dönemde doğum oranı ile ilgili değişkenler arasında güçlü nedensellik ilişkilerinin varlığı tespit edilmiştir.

Jafari vd. (2016), İran’da 2002-2016 yılları arasında doğurganlık üzerinde etkili olan faktörleri incelemiştir. Boşanma ve evlilik oranları ile kentleşme ve işsizlik oranlarının modele açıklayıcı değişken olarak dahil edildiği çalışmanın sonucunda, boşanma oranlarının doğurganlık oranlarını azalttığı, evlilik oranlarının ise artırdığına yönelik bulgular tespit edilmiştir. Ayrıca kentleşme oranı ile işsizlik oranlarının doğurganlık hızı üzerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir etkisinin bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yen, Rasiah ve Turner (2018), çalışmasında farklı gelişmişlik seviyelerine sahip olan 108 ülke için, doğum hızının üzerinde etkili olduğu düşünülen eğitim ve gelir seviyesi, enflasyon oranı ile kentleşme oranlarının üzerinde durulmuştur. Model tahmin sonuçları genel çerçevede değerlendirildiğinde, eğitim ve gelir seviyesinin doğurganlık hızını azalttığı tespit edilirken, kentleşme oranının ise artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca enflasyon oranının doğum hızı üzerinde istatistiksel açıdan anlamsız olduğu da tespit edilen ampirik bulgular arasındadır.

İğdeli (2019), Türkiye’de 1990- 2017 yılları kapsayan dönemde, gelir dalgalanmalarının sebep olduğu ekonomik belirsizlik ile işsizlik oranlarının, doğurganlık hızını azalttığına yönelik bulgulara erişmiştir.

Selim ve Bilgin (2021) tarafından gerçekleştirilen ve 2013 yılına ait Nüfus ve Sağlık Araştırması’ndan temin edilen verilerin kullanıldığı çalışmada, kırdan ve kentte yaşayan kadınlar ile kırdan kente ve kentten kıra göç eden kadınların doğurganlık hızları üzerinde etkili olan faktörler araştırılmıştır. Yaş, eğitim seviyesi, evlenme yaşı, hanehalkı büyüklüğü ve refah seviyesi modele alınan açıklayıcı değişkenler arasındadır. Kent ve kırdan yaşayan ve bu bölgeler arasında göç eden kadınların doğurganlık hızları üzerinde, farklı faktörlerin etkili olduğu çalışmadan elde edilen bulgular arasında yer almaktadır.

Çalışmada kaba doğum hızını etkileyen faktörler olarak, eğitim faktörünü temsilen lise mezun oranı ile ortaöğretimde okullaşma oranlarının, kişi başına düşen gelir seviyesi ve kentleşme oranlarının modele alınmasının literatürdeki çalışmalarda yer alan değişkenlerle uyumlu olduğu görülmektedir.

EKONOMETRİK YÖNTEM

Yatay kesit ve panel verilerin kullanıldığı regresyon modellerinde mekansal etkilerin varlığının araştırıldığı mekansal ekonometri yaklaşımı, başlangıçta iktisadın alt dallarında kullanılmasına rağmen zaman içerisinde birçok farklı bilim dalında kullanılır hale gelmiştir (Anselin, 2001: 310).

Modellerde en sık karşılaşılan mekansal etki konumunda olan mekansal bağımlılık yapısı, Denklem 1’deki gibi tanımlanmaktadır (Anselin ve Bera, 1998: 241).

$$cov(z_i z_j) = E(z_i z_j) - E(z_i) - E(z_j) \neq 0 \quad i \neq j \quad (1)$$

Denkleminde yer alan z_i ve z_j sırasıyla, i ve j konumlarında yer alan tesadüfi değişken z ’i temsil etmektedir. Denklemden ilgili değişkenler arasındaki bir ilişkinin mevcut olduğu görülmekte ve birbirlerinin komşusu olduğu ifade edilmektedir.

Mekansal bağımlılığın araştırılmasında en önemli araç niteliğinde olan mekansal ağırlık matrisinin seçimi model tahmin sonuçları açısından oldukça önem arz etmektedir. Simetrik ve pozitif bir matris olan mekansal ağırlık matrisinin seçiminde, çoğunlukla sınırdışlık ve uzaklık temelli yaklaşımlar kullanılmaktadır. Mekansal ağırlık matrisini oluştururken farklı komşuluk kriterlerinden faydalanmanın, model tahmin sonuçları açısından önemli olduğu belirtilmektedir (Fischer ve Wang, 2011: 21).

Mekansal bağımlılık modellerde, mekansal gecikme bağımlılığı ve mekansal hata bağımlılığı olarak iki farklı şekilde ortaya çıkmaktadır. Bu bağımlılık yapılarını içeren modeller sırasıyla, Mekansal Gecikme Modeli (SAR) ve Mekansal Hata Modeli (SEM) olarak tanımlanmaktadır.

İlgili modellerin tahmininde, mekansal bağımlılık yapısından dolayı En Küçük Kareler (EKK) yönteminden elde edilecek tahminlerin etkin olmayacağı ifade edilmektedir. Bu doğrultuda Maksimum Olabilirlik (ML) ve araç değişkenlerin kullanılmasına dayanan Mekansal İki Aşamalı EKK yöntemi, EKK yöntemi yerine önerilen tahmin yöntemleri arasında yer almaktadır (Elhorst, 2014: 17).

Mekansal bağımlılığın tespitinde ise Moran's I ve Lagrange Çarpımı (LM) testleri kullanılmaktadır. LM testleri modellerde mekansal bağımlılığın varlığını araştırmasının yanı sıra, bağımlılığın mevcut olduğu durumda bağımlılık yapısı hakkında da araştırmacıya bilgi sağlamaktadır.

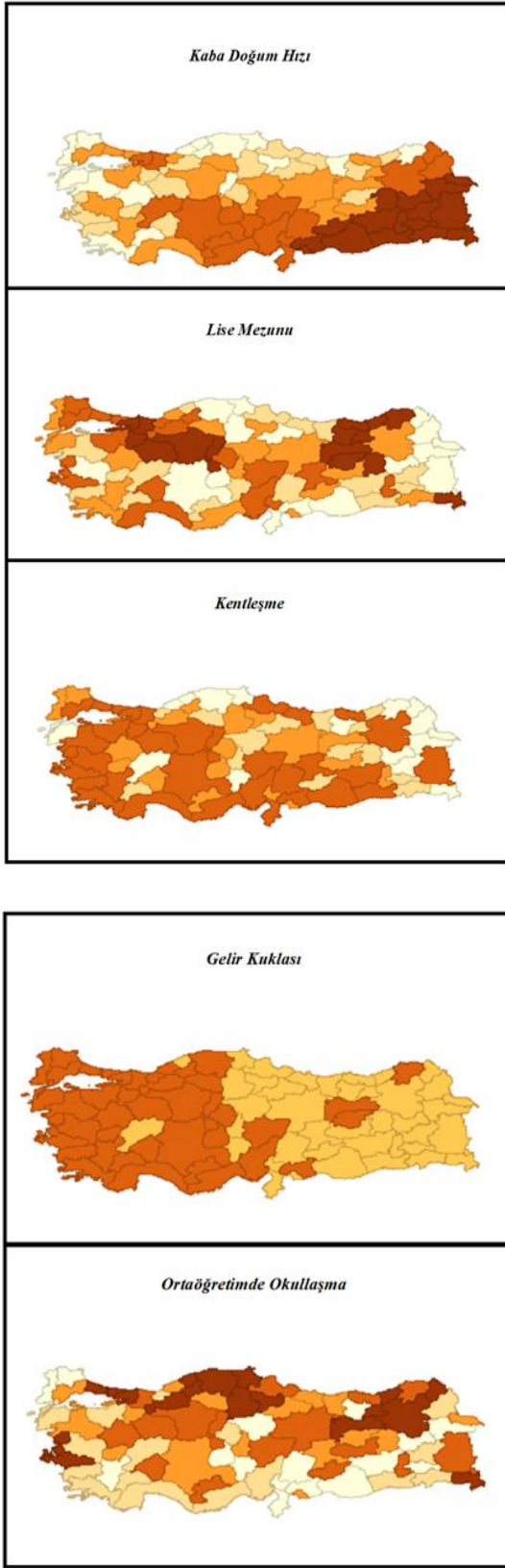
VERİ SETİ

Türkiye'de Düzey-3 Bölgeleri kapsamında 2022 yılında eğitim, gelir ve kentleşmenin, kaba doğum hızı üzerindeki etkilerinin araştırılması ve doğum hızına yönelik mekansal etkileşim etkilerinin tespiti, çalışmanın temel amaçlarını oluşturmaktadır. Verileri Türkiye İstatistik Kurumu'ndan elden edilen modelin değişkenlerine Tablo 2'de yer verilmektedir.

Tablo 2: Modelde Yer Alan Değişkenler

Değişken	Tanımı
Kaba Doğum Hızı	Kaba Doğum Hızı (Binde)
Lise Mezunu	Lise Mezun Oranı (%)
Kentleşme	İl ve İlçe Merkezleri Nüfusunun Toplam Nüfus İçindeki Oranı (%)
Gelir Kuklası	Kişi Başına Düşen GSYİH (Gayri Safi Yurtiçi Hasıla) Gelir Kuklası=1 Kişi Başına Düşen Gelir Medyan Gelirin Üstünde ise Gelir Kuklası =0 Kişi Başına Düşen Gelir Medyan Gelirin Altında ise
Ortaöğretimde Okullaşma	Ortaöğretimde Okullaşma Oranı (%)

Mekansal ekonometri alanında yer alan teknikler, verilerin görselleştirilmesini sağlayan kartil haritaların oluşturulmasına imkan tanımaktadır. Bu doğrultuda 2022 yılında, modelin değişkenlerine ait kartil haritalar Şekil 1'de yer almaktadır.



Şekil 1: Mekansal Kartil Haritalar

Kaynak: Yazarlar tarafından üretilmiştir.

Kartil haritalarda koyu renkle gösterilen bölgeler ilgili değişkenin en yüksek değer aldığı illeri göstermekte iken, açık renkli iller ise ilgili değişkenin en düşük değere sahip olduğu illeri göstermektedir. Tüm kartil haritalarda koyu renkten açık renge doğru gidildikçe, ilgili değişkenin aldığı değerlerin azaldığı ifade edilir.

Kaba doğum hızının en yüksek olduğu illerin Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinde yer aldığı, doğum hızına ait kartil haritadan görülmektedir. Kaba doğum hızının en düşük olduğu illerin ise dağınık yerleşim gösterdiği ve Edirne, Kırklareli, Muğla, Zonguldak ile Amasya'nın ilgili iller arasında yer aldığı görülmektedir.

Kişi başına düşen gelirin kaba doğum hızına etkisi için, modelin aşırı değerlerden etkilenmemesi amacıyla kukla değişken kullanılmış ve bunun için eşik değer olarak medyan değer tercih edilmiştir. Gelir kuklasına ait kartil haritada koyu renkle gösterilen bölgeler kişi başına düşen gelir düzeyinin medyan değer üzerinde değer aldığı illeri, açık renkle gösterilen iller ise kişi başına düşen gelirin medyan değer altında değer aldığı illeri temsil etmektedir.

AMPİRİK BULGULAR

Kaba doğum hızının 2022 yılında Türkiye’de iller düzeyinde belirleyicileri üzerine olan çalışmada, mekansal bağımlılığı araştırırken kullanılan mekansal ağırlık matrisi için, sınırdaşlık temelli yaklaşımdaki komşuluk yapılarından biri olan queen ile uzaklık temelli yaklaşımdaki komşuluk yapılarından biri olan en yakın k komşuluk kriterleri kullanılmıştır. Farklı komşuluk kriterleri ile oluşturulan mekansal ağırlık matrislerinin kullanılması, model tahmin sonuçlarının güvenilirliği için önem taşımaktadır.

Klasik doğrusal regresyon modelinin artıklarında mekansal bağımlılığın araştırılması, çalışmaya ait ekonometrik analizin ilk aşamasını oluşturmaktadır. Bu doğrultuda, modele uygulanan mekansal bağımlılık testleri olan Moran’s I ve LM testlerinin sonuçları Tablo 3’de yer almaktadır.

Tablo 3: Mekansal Bağımlılık Testleri

Testler	Queen	En Yakın K
Moran’s I	9,6446 ^a	9,099 ^a
LM _ρ	95,3830 ^a	79,782 ^a
LM* _ρ	21,0932 ^a	17,979 ^a
LM _λ	74,5248 ^a	63,325 ^a
LM* _λ	0,2350	1,521

Not: a, %1 seviyesinde anlamlılığı göstermektedir.

Moran’s I test sonucu incelediğinde, modelde mekansal bağımlılık yoktur üzerine kurulu olan temel hipotezin reddedildiği ve modelde mekansal bağımlılığın mevcut olduğu sonucuna varılmaktadır. Ayrıca Tablo 3’de LM gecikme (LM_ρ), LM hata (LM_λ), dirençli LM gecikme (LM*_ρ) ile dirençli LM hata (LM*_λ) test istatistiklerin yer aldığı görülmektedir. LM_ρ ve LM_λ test istatistiklerinin anlamlı olduğu görülmektedir. Dolayısıyla dirençli LM test istatistikleri incelenmeli ve hangisinin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu tespit edilmelidir. Bu doğrultuda, Tablo 3’den LM*_ρ istatistiğinin anlamlı olduğu görülmekte ve LM testi sonucuna göre modelde mekansal gecikme bağımlılığının mevcut olduğu bulgusuna erişilmektedir. Bu sonuç SAR modelinin tahmin edilmesini gerektirmektedir.

SAR modelinin ML yöntemi ile tahminine yönelik sonuçlar Tablo 4’de yer almaktadır.

Tablo 4: SAR Modelinin ML Yöntemi ile Tahmini

Katsayılar	Queen	En Yakın K
Sabit	14,3026 ^a	15,2739 ^a

	(3,0084)	(3,7889)
Lise Mezun	-0,1591 ^a (0,0596)	-0,1528 ^b (0,0766)
Kentleşme	0,0236 ^b (0,0096)	0,0393 ^a (0,0123)
Gelir Kuklası	-0,6118 ^c (0,3532)	-1,1025 ^b (0,4549)
Ortaöğretim Okullaşma	-0,0870 ^a (0,0251)	-0,1000 ^a (0,0318)
ρ	0,8811 ^a (0,0396)	0,8451 ^a (0,0468)
Pseudo R²	0,8910	0,8195
Mekansal Pseudo R²	0,5391	0,4239

Not: a, b ve c sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyesinde anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 4 incelediğinde, kaba doğum hızı üzerinde kentleşme oranının artırıcı, lise mezun oranı, ortaöğretim okullaşma oranı ile gelir kuklasının ise azaltıcı etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Tüm değişkenlerin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu tahmin sonuçlarında, mekansal ilişki katsayısının (ρ) pozitif mekansal bağımlılık yapısına işaret ettiği görülmektedir.

Modelin verilere olan uyumunu ölçen ölçütlerden olan Pseudo R² ile mekansal Pseudo R² değerlerinin de hesaplandığı görülmektedir. Mekansal regresyon modellerinde mekansal Pseudo R² ölçütünün tercih edilmesinin daha etkin sonuçlar verebileceği belirtilmektedir (Anselin ve Rey, 2014: 193; Zeren, 2019: 146). Bu bağlamda, queen komşuluk kriteri ile oluşturulan mekansal ağırlık matrisinin kullanıldığı modelin verilere uyumunun daha yüksek olduğu ifade edilebilir.

Mekansal regresyon modellerine ait tahmin yöntemlerinden bir diğeri olan, araç değişkenlerin kullanıldığı mekansal iki aşamalı EKK tahmin yöntemi ile SAR modeli tahmin edilmiş ve sonuçlarına Tablo 5’de yer verilmiştir.

Tablo 5: SAR Modelinin Mekansal İki Aşamalı EKK Yöntemi ile Tahmini

Katsayılar	Queen	En Yakın K
Sabit	15,2495 ^a (3,4728)	14,7275 ^a (4,3227)
Lise Mezun	-0,1557 ^b (0,0613)	-0,1547 ^b (0,0763)
Kentleşme	0,0244 ^b (0,0098)	0,0392 ^a (0,0121)
Gelir Kuklası	-0,7545 ^c (0,4551)	-1,0290 ^c (0,5416)
Ortaöğretim Okullaşma	-0,0918 ^a (0,0270)	-0,0975 ^a (0,0333)
ρ	0,8434 ^a (0,078)	0,8670 ^a (0,0975)
Pseudo R²	0,8884	0,8210
Mekansal Pseudo R²	0,5430	0,4144

Not: a, b ve c sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyesinde anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 5’e bakıldığında, ML yöntemine benzer olarak tüm katsayılar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuş, pozitif mekansal bağımlılık yapısı tespit edilmiş ve queen komşuluk kriteri kullanılarak oluşturulan mekansal ağırlık matrisinin kullanıldığı modelin daha etkin olduğu belirlenmiştir.

Farklı birimlerin bir araya gelmesinden oluşan mekansal verilerde, değişen varyansla karşılaşılması yüksek olasılıktır. Dolayısıyla değişen varyansa karşı dirençli tahminciler kullanılarak mekansal regresyon modellerinin tahmin edilmesi, tahmin sonuçlarına olan güveni artıracaktır.

White ve HAC dirençli tahmincileri ile mekansal iki aşamalı EKK yönteminin kullanıldığı SAR modelinde tahmin sonuçlarına Tablo 6'da yer verilmektedir.

Tablo 6: SAR Modelinin Dirençli Mekansal İki Aşamalı EKK Yöntemi ile Tahmini

Katsayılar	Queen		En Yakın K	
	White	HAC	White	HAC
Sabit	15,2495 ^a (3,8690)	15,2495 ^a (4,0014)	14,7275 ^a (5,2201)	14,7275 ^a (5,5694)
Lise Mezun	-0,1557 ^b (0,0645)	-0,1557 ^b (0,0664)	-0,1547 ^b (0,0763)	-0,1547 ^c (0,0822)
Kentleşme	0,0244 ^b (0,0111)	0,0244 ^b (0,0112)	0,0392 ^a (0,0143)	0,0392 ^a (0,0151)
Gelir Kuklası	-0,7545 ^c (0,3894)	-0,7545 ^c (0,4141)	-1,0290 ^c (0,56131)	-1,0290 ^c (0,6294)
Ortaöğretim Okullaşma	-0,0918 ^a (0,0270)	-0,0918 ^a (0,0288)	-0,0975 ^a (0,0372)	-0,0975 ^b (0,0408)
ρ	0,8434 ^a (0,0516)	0,8434 ^a (0,0514)	0,8670 ^a (0,0681)	0,8670 ^a (0,0712)
Pseudo R ²	0,8884	0,8884	0,8210	0,8210
Mekansal Pseudo R ²	0,5430	0,5430	0,4144	0,4144

Not: a, b ve c sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyesinde göstermektedir.

Tablo 6 incelendiğinde, en yakın k komşuluk kriteri ile oluşturulan ağırlık matrisinin kullanıldığı ve HAC dirençli tahmincisi ile kaba doğum hızının belirleyicilerinin tahmin edildiği modelde, gelir kuklasının istatistiksel açıdan anlamsız olduğu görülmektedir. Gerek tüm değişkenlerin istatistiksel açıdan anlamlı olması gerekse de mekansal Pseudo R² değerinin daha yüksek olmasından kaynaklı olarak queen komşuluk kriteri ile oluşturulan mekansal ağırlık matrisinin, kaba doğum hızının belirleyicilerinin araştırıldığı modelin verilerini daha iyi temsil ettiği ve mekansal bağımlılık yapısını daha güçlü yakaladığı sonucuna varılmıştır.

Pozitif mekansal bağımlılık yapısına yönelik ampirik bulgu, illerin kaba doğum hızlarının komşu illerdeki kaba doğum hızından etkilendiğini ve komşu illerdeki kaba doğum hızındaki bir artışın (azalışın) ilgili ildeki kaba doğum hızını artırdığını (azalttığını) ifade etmektedir.

Türkiye'de iller düzeyinde kaba doğum hızını, eğitim değişkenleri olan lise mezun oranı ile ortaöğretimde okullaşma oranının azalttığı tespit edilmiştir. Bu bulgu literatürde doğum hızı üzerinde eğitimin önemine vurgu yapan Martin (1995), Nguyen-Dinh (1997), Narayan ve Peng (2006) ile Imai ve Sato (2008) çalışmalarındaki bulgular ile paralellik göstermektedir.

Kaba doğum hızı üzerinde kentleşme oranının ise artırıcı bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu Jeon, Rhyu ve Shields (2010) çalışmasının aksine Deliklitaş vd. (2008), Asmare (2010) ile Yen, Rasiah ve Turner (2018) çalışmalarını desteklemektedir.

Çalışmadan elde edilen diğer bir bulgu, modelin ekonomik değişkeni olan kişi başına düşen gelir seviyesini temsil eden gelir kuklasının kaba doğum hızı üzerindeki azaltıcı etkisidir. Kişi başına düşen gelir seviyesindeki artışın kaba doğum hızını azaltması, Öztürk (2012) ve İğdeli (2019) çalışmalarında yer alan bulguları desteklemektedir.

SONUÇ

Gelişmekte olan ülkelerde nüfus politikaları, çoğunlukla nüfusun niteliğini ve niceliğini artırmaya yönelik oluşturulmaktadır. Türkiye'deki nüfus yapısı incelendiğinde, bilhassa son çeyrek yüzyılda kaba doğum hızının düşüş eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu nedenle, genç ve dinamik nüfus yapısını hedefleyen Türkiye için, nüfusun temel kaynağı olan doğum oranlarını etkileyen faktörlerin araştırılması, etkili politikaların belirlenmesi açısından önem arz etmektedir.

Türkiye’de kaba doğum hızının iller arasında farklılıklar gösterdiği bilinmektedir. Bu durum illerin kaba doğum hızı kapsamında mekansal etkileşimlerini araştırmayı, coğrafi yakınlık sebepli birbirleriyle etkileşimde olup olmadıklarının tespitini önemli kılmaktadır. Bu doğrultuda hazırlanan çalışmada, Türkiye’de 2022 yılı için kaba doğum hızı üzerinde mekansal etkilerin varlığı araştırılırken, bununla birlikte eğitim, gelir ve kentleşme faktörlerinin etkileri sorgulanmıştır. Mekansal bağımlılığın tespiti için Moran’s I, LM_p , LM_λ , LM_p^* ve LM_λ^* testleri kullanılmıştır. İlgili testler neticesinde SAR modeli ile analize devam edilmiş, model farklı tahmin yöntemleri ile tahmin edilmiştir. Varsayımdan sapmalara karşı Dirençli Mekansal İki Aşamalı EKK yöntemi ve queen komşuluk kriteri ile oluşturulan mekansal ağırlık matrisi ile tahmin edilen SAR modelinin, istatistiksel açıdan anlamlı değişkenlerden oluştuğu ve mekansal Pseudo R^2 değerinin yüksek olduğu görülmektedir. Bu bulgu, modeldeki mekansal etkileşimleri sınırdaşlık yaklaşımındaki queen komşuluk kriterinin daha iyi yakaladığına işaret etmektedir.

Model tahmin sonuçları incelediğinde, eğitim değişkenleri olan lise mezun oranı ile ortaöğretim okullaşma oranını gösteren değişkenlerin kaba doğum hızını azalttığı görülmektedir. Benzer şekilde, geliri temsilen kullanılan gelir kuklasının da kaba doğum hızı üzerindeki etkisinin negatif olduğu tespit edilmiştir. İlgili iki faktörün kaba doğum hızı üzerindeki etkisinin, literatürdeki mevcut çalışmalarla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Türkiye’nin hedeflenen optimal nüfus artışına ulaşabilmesi için, eğitim ve gelir faktörünün kaba doğum hızı üzerindeki etkilerine yönelik farklı stratejiler ve düzenlemeler ortaya koyulmalıdır. Eğitim ve gelir faktörünün kontrollü ve optimal nüfus artışı için etkilerinin pozitif çevrilmesi önem taşımaktadır. Bu doğrultuda eğitilmiş bireylerin nüfus artışına destek sağlamasıyla birlikte, Türkiye gelecekte daha eğitilmiş bir nüfusa sahip olacaktır. Bu durum Türkiye’yi nüfusunun niteliğini artırmaya yönelik hedefine yakınlaştıracaktır.

Eğitim ve gelir faktörünün aksine kentleşme oranının ise, kaba doğum hızını artırdığı belirlenmiştir. İlgili bulgu, literatürde benzer konulardaki mevcut çalışmalar arasında bir tartışma konusudur. Çalışmalardan bazıları kentleşme oranının doğum oranları üzerinde pozitif, bazılarının ise negatif etkilerinin bulunduğunu ifade etmektedir. Türkiye’de 2022 yılı için gerçekleştirilen bu çalışmada, kentleşme oranının kaba doğum hızının üzerindeki pozitif etkisine yönelik ilgili bulgu, iç göçün ve dolayısıyla çarpık kentleşmenin istenmeyen sonucudur. İller arasındaki hızlı nüfus hareketi, illerin kendilerine ait ekonomik, sosyo-demografik dokusunu bozarak, nüfusun dengesiz dağılmasına ve kaynakların etkin dağıtılmamasına yol açmaktadır. Gerekli stratejik ve politik hamlelerle, kırsal kesimde yaşayan bireylerin gereksinimlerine yönelik olanakların geliştirilmesi ve iyileştirilmesiyle birlikte, kent-kır nüfusu ayrımının korunabilmesi, nüfus dağılımının dengeli seyretmesi ve kaynak kullanımının etkin şekilde gerçekleştirilebilmesi mümkün kılınacaktır.

KAYNAKÇA

- Akça, H., & Ela, M. (2012). Türkiye’de Eğitim, Doğurganlık ve İşsizlik İlişkisinin Analizi. *Maliye Dergisi*, 163, 223-242.
- Akın, C. S., & Aytun, C. (2016). Causality Relationship Between Fertility Rate and Socioeconomic Factors in Turkey: Toda Yamamoto Approach.
- Anselin, L., & Bera, A. K. (1998). *Spatial Dependence in Linear Regression Models with an Introduction to Spatial Econometrics*.
- Anselin, L. (2001). *Spatial Econometrics, a Companion to Theoretical Econometrics*, 310330.
- Anselin, L., & Rey, S. J. (2014). *Modern Spatial Econometrics in Practice*. Chicago: GeoDa Press LLC.
- Asmare, D. M. (2010). *Fertility in East Africa Countries*.
- Birinci, A. (1998). Nüfus Artışının Ekonomiye Yaptığı Etkiler Açısından Değerlendirilmesi ve Türkiye’deki Yansımaları, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Sayı: 29(1), 153-162, Erzurum.
- Deliktaş, E., Usta, S., Bozkurt, S., & Helvacı, B. (2008). Türkiye’de Kentlerde Doğurganlık Hızını Etkileyen Faktörler: Path Analizi Yaklaşımı. *Ege Academic Review*, 8(2), 877-895.
- Doğan, M. (2013). Türkiye’de Uygulanan Nüfus Politikalarına Genel Bakış. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (23), 293-307.
- Elhorst, J. P. (2014). *Spatial Econometrics: from Cross-Sectional Data to Spatial Panels*, Heidelberg: Springer.
- Fischer, M. M., & Wang, J. (2011). *Spatial Data Analysis: Models, Methods and Techniques*, Springer Science & Business Media.

- Imai, K. & Sato T. (2008). Fertility, Parental Education and Development in India: Evidence from NSS and NFHS in 1992-2006.
- İğdeli, A. (2019). Ekonomik Belirsizlik ve Doğurganlık Hızı Arasındaki İlişki: Türkiye için ARDL Analizi. İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 8(1), 359-381.
- Jafari, H., Jaafaripooyan, E., Vedadhir, A. A., Foroushani, A. R., Ahadinejad, B., & Pourreza, A. (2016). Socio-economic Factors Influencing on Total Fertility Rate in Iran: A Panel Data Analysis for the Period of 2002–2012. Electronic Physician, 8(6), 2551.
- Jeon, Y., Rhyu, S. Y., & Shields, M. P. (2010). Fertility in Sub-Saharan African Countries with Consideration to Health and Poverty. African Development Review, 22(4), 540-555.
- Keleş R. (1972). Şehirciliğin Kuramsal Temelleri, AÜ SBF Yayınları.
- MacDonald, M., & Mueller, E. (1975). The Measurement of Income in Fertility Surveys in Developing Countries. Studies in Family Planning, 6(1), 22-28.
- Martin, T. C. (1995). Women's Education and Fertility: Results from 26 Demographic and Health Surveys. Studies in Family Planning, 187-202.
- Narayan, P. K., & Peng, X. (2006). An Econometric Analysis of the Determinants of Fertility for China, 1952–2000. Journal of Chinese Economic and Business Studies, 4(2), 165-183.
- Nguyen-Dinh, H. (1997). A Socioeconomic Analysis of the Determinants of Fertility: The Case of Vietnam. Journal of Population Economics, 10, 251-27.
- Özer, İ. (2004). Kentleşme Kentlileşme ve Kentsel Değişme, Ekin Kitabevi, Bursa.
- Öztürk, L. (2012). Türkiye'de İllerin Yoksulluk Nedeni Olarak Toplam Doğurganlık Hızları: Yatay Kesit Bir Analiz, 1990-2000. Uludağ Journal Of Economy & Society/Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 31(1).
- Sağlam, S. (2006). Türkiye'de İç Göç Olgusu ve Kentleşme. Hacettepe Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları (HÜTAD), (5), 33-44.
- Selim, S., & Bilgin, D. (2021). Türkiye'de Doğurganlık, Göç ve Mekânsal Etkileşim: Seçicilik hipotezi Kapsamında Bir Analiz. Coğrafya Dergisi, (43), 111-125.
- Tanfer, K. (1984). The Relationship of Education to Fertility in Turkey. Canadian Studies in Population [ARCHIVES], 135-163.
- TÜİK, Bölgesel İstatistikler Veri Tabanı. Erişim Tarihi: <https://biruni.tuik.gov.tr/bolgeselistatistik/sorguSayfa.do?target=degisken>. 19.08.2024.
- TÜİK. (2022). "Doğum İstatistikleri 2022", www.tuik.gov.tr.
- Yen, W. K., Rasiah, R., & Turner, J. J. (2018). An Econometric Analysis of the Determinants of Fertility: International Evidence. Journal of International Business, Economics and Entrepreneurship, 3(1), 1-1.
- Zeren, F. (2019). "Mekansal Ekonometri Geoda, GeoDaSpace ve R Uygulamalı." DER Yayınları, İstanbul.