



**MEKANSAL EKONOMETRİ ANALİZİ İLE
TÜRKİYE'DE İSTİHDAMIN
BELİRLEYİCİLERİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Mazlum Barış BALCI

Kütahya - 2022

T.C.
KÜTAHYA DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
Ekonometri Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**MEKANSAL EKONOMETRİ ANALİZİ İLE TÜRKİYE'DE
İSTİHDAMIN BELİRLEYİCİLERİ**

Danışman:
Doç. Dr. Metin BAŞ

Hazırlayan:
Mazlum Barış BALCI

Kütahya - 2022

Kabul ve Onay

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından

Ekonometri Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

| Tez Jürisi | İmza | |
|-------------------------------|-------|-----|
| | Kabul | Red |
| Doç. Dr. Metin BAŞ (Danışman) | | |
| Doç. Dr. Hüseyin ÖNDER | | |
| Doç. Dr. Aycan HEPSAĞ | | |

Onay

Doç. Dr. Arif KOLAY

Enstitü Müdürü

Bilimsel Etik Bildirimi

Yüksek Lisans tezi olarak hazırladığım “Mekansal Ekonometri Analizi İle Türkiye’de İstihdamın Belirleyicileri” adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlandığı aşamaya kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığımı, bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.

27/07/2022

Mazlum Barış BALCI

Özgeçmiş

İlk ve orta öğretimini Hakkari’de tamamlamıştır. Hakkari’de bulunduğu sürede ve üniversite eğitime devam ettiği sürede aile şirketinde çalışmıştır. İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri bölümünden 2018 yılında mezun olmuştur. Eğitime bir süre ara verip yaşamına müzisyen olarak devam etmiştir. 2019 yılında Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Ekonometri Ana Bilim Dalı Ekonometri Bilim Dalında yüksek lisans eğitimine başlamıştır. 2022 yılında Kütahya Dumlupınar Üniversitesi’nden mezun olmuştur.



ÖZET

MEKANSAL EKONOMETRİ ANALİZİ İLE TÜRKİYE’DE İSTİHDAMIN BELİRLEYİCİLERİ

BALCI, Mazlum Barış
Yüksek Lisans Tezi, Ekonometri Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Metin Baş
Temmuz, 2022, 71 sayfa

Bölgesel olarak yapılan çalışmalar son dönemlerde yaygın hale gelmiştir. Coğrafi olarak birbirine yakın yerler arasındaki ilişkinin analizi için klasik ekonometrik yöntemlerin kullanımının yetersiz olmasıyla mekansal ekonometri analizi geliştirilmiştir. Mekansal otokorelasyon ve mekansal heterojenlik özellikleriyle mekansal ekonometri analizi, çevresel etkileri modele dahil etmektedir. Bölgesel analizlerde yaygın olarak kullanılan mekansal ekonometri analizi, bilgisayar programlarının da ilerlemesiyle daha çok kullanılmaya başlanmıştır. Bu bağlamda çalışmada, mekansal ekonometri tekniği anlatılmış, çalışma sonunda Türkiye için önemli bir konu olan istihdam üzerinde etkisi olan faktörler, yakınlık faktörü de modele dahil edilerek analiz edilmiştir. Çalışmada Türkiye’nin 81 iline ait 2020 yılı verileri ile mekansal yatay kesit analizi yapılmıştır. İstihdam değişkeni bağımlı değişken; okuma ve yazma bilmeyenlerin sayısı, lisans mezunu sayısı, nüfus, net göç hızı, doğalgaz tüketim sayısı, işsizlik sayısı ve kişi başına düşen gayrisafî yurt içi hasıla değişkenleri ise bağımsız değişkenler olarak değerlendirilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkinin yönü incelenirken aynı zamanda mekansal etki olup olmadığı analiz edilmiştir. Mekansal etkinin olduğu bölgeler Moran I test istatistiği ve LISA test istatistiği ile analiz edilmiştir. Pozitif yönde mekansal otokorelasyon olduğu tespit edilmiştir. İstihdamı etkileyen faktörlerin analizi için uygun mekansal model mekansal hata modeli olarak belirlenmiş, değişkenler arasındaki korelasyonun yönü analiz edilmiş ve iktisadi olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İstihdam, Mekansal Ekonometri, Mekansal Regresyon Modelleri, Spesifikasyon Testleri, Türkiye’de İstihdam

ABSTRACT**DETERMINANTS OF EMPLOYMENT IN TURKEY WITH SPATIAL
ECONOMETRICS ANALYSIS**

BALCI, Mazlum Barış
Master Thesis, Department of Econometrics
Supervisor: Assoc. Prof. Metin BAŞ
July, 2022, 71 pages

Regional studies have become common in recent years. Spatial econometric analysis has been developed due to the inadequacy of the use of classical econometric methods for the analysis of the relationship between geographically close places. Spatial econometric analysis with spatial autocorrelation and spatial heterogeneity features include environmental effects in the model. Spatial econometric analysis, which is widely used in regional analysis, has started to be used more with the advancement of computer programs. In this context, the spatial econometrics technique was explained in the study, and at the end of the study, the factors that have an impact on employment, which is an important issue for Turkey, were analyzed by including the proximity factor in the model. In the study, spatial cross-section analysis was made with the data of 2020 of Turkey's 81 provinces. Employment variable is dependent variable; Number of illiterate people, number of undergraduates, population, net migration rate, number of natural gas consumption, number of unemployment and gross domestic product per capita were evaluated as independent variables. While examining the direction of the relationship between the variables, it was also analyzed whether there was a spatial effect. Regions with spatial effect were analyzed with Moran I test statistic and LISA test statistic. It has been determined that there is spatial autocorrelation in the positive direction. The spatial error model was determined as the appropriate spatial model for the analysis of the factors affecting employment, the direction of the correlation between the variables was analyzed and evaluated economically.

Keywords: Employment, Employment in Turkey, Spatial Econometrics, Spatial Regression Models, Specification Tests

ÖNSÖZ

Bu çalışmayı hazırlarken geçirdiğim süreçte benden yardımlarını esirgemeyen, manevi desteğini her an yanımda hissettiğim sevgili annem Hatice BALCI'ya, babam Lezgin BALCI'ya, ablama, kardeşlerime, arkadaşlarıma; çalışmada kullanılan analiz ile ilgili desteğini esirgemeyen Öğretim Görevlisi Suna TATLI'ya, lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca destek olan kıymetli hocam Doç. Dr. Aycan HEPSAĞ'a ve bana bu Yüksek Lisans Tez Çalışması sırasında, kendimi daha da geliştirmeme katkı sağlayan değerli danışman hocam Doç. Dr. Metin BAŞ'a teşekkürü bir borç bilirim.



İÇİNDEKİLER

Sayfa

| | |
|-------------------------------|-------------|
| ÖZET | v |
| ABSTRACT | vi |
| ÖNSÖZ | vii |
| İÇİNDEKİLER | viii |
| TABLolar LİSTESİ | xi |
| ŞEKİLLER LİSTESİ | xii |
| KISALTMALAR | xiii |
| GİRİŞ | 1 |

BİRİNCİ BÖLÜM MEKANSAL EKONOMETRİ

| | |
|---|-----------|
| 1.1. MEKÂNSAL EKONOMETRİYE GİRİŞ | 4 |
| 1.2. MEKANSAL EKONOMETRİNİN TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİ | 5 |
| 1.3. MEKÂNSAL EKONOMETRİ VE KLASİK EKONOMETRİ İLİŞKİSİ | 5 |
| 1.4. MEKÂNSAL EKONOMETRİ VE MEKANSAL İSTATİSTİK İLİŞKİSİ | 6 |
| 1.5. MEKANSAL ETKİ | 6 |
| 1.5.1. Mekansal Bağımlılık | 6 |
| 1.5.1.1. Pozitif Mekânsal Bağımlılık | 7 |
| 1.5.1.2. Negatif Mekânsal Bağımlılık | 8 |
| 1.5.1.3. Mekansal Bağımlılık Olmaması Durumu | 8 |
| 1.5.2. Mekansal Heterojenlik | 9 |
| 1.6. MEKANSAL AĞIRLIK MATRİSİ | 9 |
| 1.6.1. Sınırdışığa Bağlı Ağırlık Matrisi | 10 |
| 1.6.2. Uzaklığa Bağlı Ağırlık Matrisi | 12 |
| 1.6.3. Ağırlık Matrisinin Normalize Edilmesi | 13 |
| 1.7. MEKANSAL REGRESYON MODELLERİ | 14 |
| 1.7.1. Yuvalanmış Mekansal (GNS) Model | 14 |
| 1.7.2. Mekansal Durbin Model (SDM) | 15 |
| 1.7.3. Mekansal Gecikme Modeli (SAR) | 16 |
| 1.7.4. Mekansal Hata Modeli (SEM) | 17 |
| 1.7.5. Genel Mekansal Model (SAC) | 19 |
| 1.7.6. Mekânsal Durbin Hata Modeli (SDEM) | 20 |
| 1.7.7. Bağımsız Değişkeni Mekansal Gecikmeli (SLX) Model | 20 |
| 1.7.8. Mekansal Etkinin Olmadığı Model | 20 |

| | |
|---|-----------|
| 1.7.9. Modelin Yanlış Belirlenmesi Durumunda Ortaya Çıkabilecek Sorunlar | 23 |
| 1.8. MEKANSAL MODELLER İÇİN TAHMİN YÖNTEMLERİ VE MAKSİMUM OLABİLİRLİK YÖNTEMİ (ML) | 24 |
| 1.8.1. SAR Modelinin Maksimum Olabilirlik Yöntemi ile Tahmini | 25 |
| 1.8.2. SEM Modelinin Maksimum Olabilirlik Yöntemi ile Tahmini | 25 |
| 1.8.3. SAC Modelinin Maksimum Olabilirlik Yöntemi ile Tahmini | 26 |
| 1.9. SPESİFİKASYON TESTLERİ | 26 |
| 1.9.1. Moran I Testi | 27 |
| 1.9.2. Geary C İstatistiği ve Testi | 28 |
| 1.9.3. Getis-Ord G İstatistiği ve Testi | 28 |
| 1.9.4. Lisa (Local Indicators of Spatial Association) Test İstatistiği | 28 |
| 1.9.5. Anselin-Kelejian Test İstatistiği | 29 |
| 1.9.6. Lagrange Çarpanı (LM) Test İstatistiği | 30 |
| 1.9.7. Spesifikasyon Araştırması | 30 |
| 1.10. MEKANSAL EKONOMETRİ ANALİZİNE İLİŞKİN LİTERATÜR TARAMASI | 32 |
| İKİNCİ BÖLÜM | |
| TÜRKİYE'DE İSTİHDAMIN ÖNEMİ | |
| 2.1. İSTİHDAM KAVRAMI VE İSTİHDAMI ETKİLEYEN FAKTÖRLER .. | 37 |
| 2.1.1. İstihdam | 37 |
| 2.1.2. İstihdam ile İlgili Kavramlar | 38 |
| 2.1.2.1. Geniş ve Dar Anlamda İstihdam Kavramı | 38 |
| 2.1.2.2. Eksik İstihdam | 38 |
| 2.1.3. İstihdam ve Milli Gelir | 39 |
| 2.1.4. Klasik, Neo-Klasik ve Keynesen İstihdam Teorileri | 39 |
| 2.2. TÜRKİYE'DE İSTİHDAM | 39 |
| 2.2.1. İstihdama Yönelik Uygulanan Politikalar | 39 |
| 2.2.2. Türkiye'de İstihdama Yönelik Uygulana Politikalar | 41 |
| 2.3. İSTİHDAMI ETKİLEDİĞİ DÜŞÜNÜLEN FAKTÖRLER | 42 |
| 2.3.1. Okuma ve Yazma Oranı | 42 |
| 2.3.2. Lisans Mezunu | 43 |
| 2.3.3. Net Göç Hızı | 43 |
| 2.3.4. İşsizlik | 44 |
| 2.3.5. Doğalgaz Tüketimi | 45 |
| 2.3.6. Nüfus | 45 |
| 2.3.7. Kişibaşına Düşen GSYİH | 46 |

| | |
|---|-----------|
| 2.4. İSTİHDAM VE İSTİHDAMI ETKİLEYEN FAKTÖRLERE İLİŞKİN LİTERATÜR TARAMASI | 46 |
|---|-----------|

**ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
MEKANSAL EKONOMETRİ ANALİZİ İLE TÜRKİYE’DE İSTİHDAMIN
BELİRLEYİCİLERİ**

| | |
|---|-----------|
| 3.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE ÖNEMİ | 50 |
| 3.2. ÇALIŞMANIN KAPSAMI | 50 |
| 3.3. VERİ SETİ VE DEĞİŞKENLER | 50 |
| 3.4. MEKANSAL EKONOMETRİK ANALİZ VE BULGULAR | 51 |
| SONUÇ VE ÖNERİLER | 61 |
| KAYNAKÇA | 63 |
| DİZİN | 71 |

TABLULAR LİSTESİ**Sayfa**

| | |
|---|----|
| Tablo 1.1: Mekansal Regresyon Modelleri | 22 |
| Tablo 1.2: Mekansal Regresyon Modelleri | 22 |
| Tablo 3.1: Mekansal Ekonometri Analizinde Kullanılan Değişkenler ve Değişkenlere Ait Kodlar | 51 |
| Tablo 3.2: Lisa Test İstatistiğine Göre Mekansal Etkileşimde Bulunan İller | 53 |
| Tablo 3.3: Mekansal Analizde Kullanılacak Diagnostik Testler İçin Kullanılan EKK Tahmin Sonuçları | 56 |
| Tablo 3.4: Mekansal Modelin Seçimi İçin Diagnostik Test Sonuçları | 57 |
| Tablo 3.5: Mekansal Hata Modeli Sonuçları | 58 |

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

| | |
|---|----|
| Şekil 1.1: Pozitif Otokorelasyon | 7 |
| Şekil 1.2: Negatif Otokorelasyon | 8 |
| Şekil 1.3: Mekansal Otokorelasyon Olmaması Durumu | 8 |
| Şekil 1.4: Kale (Rook) Komşuluğu | 11 |
| Şekil 1.5: Fil (Bishop) Komşuluğu | 11 |
| Şekil 1.6: Vezir (Queen) komşuluğu | 11 |
| Şekil 1.7: Mekansal Regresyon Modelleri | 21 |
| Şekil 1.8: Lisa Test İstatistiği ile Mekansal Etki Değerleri | 29 |
| Şekil 3.1: Türkiye'nin İllere Ait İstihdam Verilerinin Mekansal Dağılımı | 52 |
| Şekil 3.2: Türkiye'nin İllere Ait İstihdam Verilerinin LİSA Haritası | 52 |
| Şekil 3.3: Türkiye'nin 81 İline Ait İstihdam Verileri İçin Moran I Serpilme Diyagramı..... | 53 |
| Şekil 3.4: Türkiye'nin 81 İline Ait İstihdam Verileri İçin Moran I Test İstatistiğinin Anlamlılık Sınaması | 54 |
| Şekil 3.5: 2020 Yılı Türkiye İstihdam Verileri Kutu Diyagramı | 55 |

KISALTMALAR

| | |
|-------------|---|
| EKK | En Küçük Kareler Yöntemi |
| GNS | Yuvalanmış Mekansal Model |
| ML | Maksimum Olabilirlik Tahmincileri |
| OLS | En Küçük Kareler Yöntemi |
| SAC | Genel Mekansal Model |
| SAR | Mekansal Gecikme Modeli |
| SDEM | Mekânsal Durbin Hata Modeli |
| SDM | Mekansal Durbin Model |
| SEM | Mekansal Hata Modeli |
| SLX | Bağımsız Değişkeni Mekansal Gecikmeli Model |



TEZ METNİ

GİRİŞ

İnsanlar, ilk zamanlardan günümüze kadar buldukları yeri ve kendilerini tanımaya, anlamlandırmaya ve yorumlamaya ihtiyaç duymuşlardır. Bu durum aynı zamanda bilim ve sanat için de yol gösterici olmuştur. İnsanoğlunun kendisini tanımlayabilmesi tıp, ilahiyat, biyoloji, psikoloji, sosyoloji ve felsefe bilimlerini geliştirirken; mekânı tanımaya ve anlamlandırmaya çalışması coğrafya bilimini ve bunun resmedilmesi de harita bilimini geliştirmiştir. Coğrafyanın temel amacı, insanların yaşadıkları yeri, çalıştıkları yeri, bir araya geldikleri yeri ve ilk olarak kendi mekanını veya yaşama ortamını değiştirmekte olduğu dünyayı, tanımak olmuştur (Tanrıkulu, 2018, s. 13).

Eski çağlardan günümüze kadar; insanlığın en temel sorunlarından biri barınma ihtiyacı olmuştur. İnsanlar ilk dönemlerinden bu yana gerek taşlardan gerek ağaçlardan yaşayabilecek bir mekân oluşturmuşlardır. Barınma gereksinimi giderildikten sonra, yerleşik hayata geçilmiş ve mekân kavramı ön plana çıkmaya başlamıştır. Topluluklar halinde bir arada yaşamaya başlayan insanlar, komşuluk ilişkilerini geliştirmişlerdir. Oluşturulan bu yerleşik hayat ve topluluklar grubu coğrafi bölünmeleri ortaya çıkarmış birbirinden farklı mekanlar ön plana çıkmıştır. Mekanlar arasında farklılaşma olsa da birbirine yakın olan yerler arasında uzak yerlere göre daha çok ilişki olmuştur.

Mekanlar arasındaki ilişkinin incelenmesi için geliştirilen mekansal regresyon modelleri son dönemlerde oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Mekansal ekonometri analizi, mekansal otokorelasyon ve mekansal heterojenlik kavramlarının bulunması sebebiyle tercih edilmektedir. Klasik ekonometrik yöntemlerden bu iki özelliği ile ayrılmaktadır. Yakınlık kavramı göz önünde bulundurularak değişkenler arasındaki etki detaylı bir şekilde incelenmektedir. Bu bağlamda çalışmada; mekansal ekonometri analizi ile Türkiye için istihdam sorunu ele alınmış, yatay kesit veri analizi yapılmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde; mekansal ekonometri kavramı, mekansal ekonometrinin tarihsel gelişim süreci, diğer bilim dalları ile olan ilişkisi, mekansal etki, mekansal heterojenlik kavramları açıklanmış, mekansal regresyon modelleri, mekansal tahmin yöntemleri, lokal ve global spesifikasyon testleri anlatılmış, literatürde mekansal ekonometri ile yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde; dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi Türkiye için de önemli bir sorun olan istihdam sorunu ele alınmış, dünyada ve Türkiye’de uygulanan istihdam politikalarından bahsedilmiştir. İstihdam üzerinde etkisi olduğu düşünülen faktörler tanıtılmış, istihdam ve istihdamı etkilediği düşünülen faktörlere ilişkini literatür taraması yapılmıştır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde; Türkiye’nin 81 iline ait 2020 yılı verileri kullanılmış, istihdam ve istihdamı etkilediği düşünülen faktörlere yakınlık etkisi de dahil edilerek mekansal ekonometrik analiz yapılmıştır. Klasik ekonometride mekansal etki ve mekansal heterojenlik kavramları ihmal edildiği için çalışmada mekansal ekonometri analizi kullanılmıştır. Çalışmada istihdam değişkeni bağımlı değişken olmak üzere toplam 8 değişken kullanılmıştır. Elde edilen verilerin mekansal ekonometrik analizi yapılırken ilk önce Arcgis programı ile Türkiye haritası tabanlı olarak oluşturulmuş daha sonra Geoda programı ile analiz gerçekleştirilmiştir. Mekansal bağılılığın analizi için Moran I ve LISA test istatistikleri kullanılmış, 81x81 boyutlu ağırlık matrisi oluşturulmuştur. Ağırlık matrisi yardımıyla test istatistikleri sonuçlarına bakılarak uygun model seçilmiştir. Uygun model seçiminden sonra tahmin yöntemi maksimum olabilirlik yöntemi ile yapılmıştır.



BİRİNCİ BÖLÜM
MEKANSAL EKONOMETRİ

1.1. MEKÂNSAL EKONOMETRİYE GİRİŞ

Bölgelerin birbirleriyle olan ilişkilerini ya da farklılıklarını araştırmak için kullanılan yatay kesit verileri son zamanlarda ekonometri ve iktisat bilimi ile uğraşan araştırmacılar arasında yaygın bir hale gelmiştir. Bunun sebebi ise; bölgelerin (ülke, il, ilçe, mahalle) birbirlerine olan komşuluk etkileri olmuştur. (Yılgör, 2019, s. 5). Yakınlık ve konum önemli bir bilgi kaynağını oluşturmaktadır. Tobler (1970); yakınlığın önemini dile getiren bir açıklama yapmıştır. Tobler; coğrafya ile ilgili temel yasanını; *“her şer başka her şeyle ilişkilidir; fakat yakın şeyler, uzak şeylere göre daha ilişkilidir”* şeklinde dile getirmiştir. Konumlar, kümelenmiş heterojenlik, yayılma ve dışsallık etkileri içerebilmektedir. Mekânsal analiz tekniği bu sebeple geliştirilmiştir. Mekânsal analiz yöntemi, veri gözlemleri dışında veriye ait konumları da inceleyen bir yaklaşımdır (Zeren, 2019, s. 1).

Mekânsal ekonometri analizi; yatay kesit veri analizi ve panel veri analizi için mekânsal otokorelasyon ve mekânsal yapının (mekânsal heterojenlik) neden olduğu komplikasyonları ele alarak ekonometri biliminin alt yapısını oluşturmaktadır (Anselin, 2001, s. 113).

Genel bir ifade ile bağımlı değişkenler yalnızca bağımsız değişkenlerle sınırlı olmayıp komşuluk ilişkileri olduğunu gösteren diğer bölgelere ait ağırlık matrisinin modele dahil olmasıyla elde edilmektedir. Modellerde, mekânsal bağımlılık ve mekânsal heterojenlik olmak üzere iki mekânsal etki söz konusu olmaktadır. Mekânsal bağımlılıkta; negatif ve pozitif otokorelasyon olarak incelenmekte ya da bazı etkileşim durumlarında sıfır olduğu söylenebilmektedir. Mekânsal heterojenlik durumunda ise; ekonometrik modeller, yapısal değişim modelleri, değişen varyans durumu ve mekansal değişim geçerlidir (Yılgör, 2019 s. 2).

Mekânsal ekonometri kullanım aşamasında coğrafi bilgi sisteminden de faydalanmaktadır. Coğrafi bilgi sistemi, verilerin sistemli olarak analiz edilmesine ve görüntülenmesine imkân tanımaktadır. Başka bir ifade ile birden çok verinin toplanarak analiz edilmesini sağlamaktadır (A.g.e., s. 6).

Mekânsal ekonometri tekniği ile yapılan bazı çalışmalar şu şekildedir: Klaassen ve Paelinck (1979), Anselin(1988), Florax ve Anselin (1995), Lesage ve diğerleri (2004), Anselin ve Rey (2014), Clifford (1981), Pace ve LeSage (2009), Arbia ve Fingleton (2008). Lopez ve Mur (2010). (Zeren, 2019, s. 1). Mekânsal ekonometri; disiplinler arası

birçok çalışmada kullanılmıştır. Bölgesel ekonomi, sosyoloji, sağlık, çevre bilimi, kent planlaması ve şehirleşme, konut fiyatları gibi birçok çalışmada mekânsal etki ön plana çıkmıştır.

1.2. MEKANSAL EKONOMETRİNİN TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİ

Mekânsal ekonometri tekniğini ilk kullanan Dr. John Snow olmuştur. 1854 yılında İngiltere’de kolera salgınındaki durumu incelemek için mekânsal analiz yapmıştır. Çalışma sonunda elde ettiği başarı sayesinde mekânsal ekonometrinin öncüsü olmuştur (Yılıgör, 2019, s. 1). Bir başka ifadeye göre de mekânsal analiz kavramı Whittle tarafından 1954’te öne sürülmüştür (Zeren, 2019, s. 1) Mekansal ekonometri tekniği ilk olarak 20. Yüzyılın ortalarında kullanılsa da daha yaygın olarak kullanılması bilgisayar programlarının ilerlemesi ile 21. Yüzyılda olmuştur (Tatoğlu, 2022, s. 1). Mekânsal regresyon tekniği, bölgesel olarak ekonomik modellemelerle daha çok kullanıldığından ilk zamanlarda mekânsal ekonometri adıyla tanıtılmıştır (Güriş, 2018, s. 171)

Mekânsal ekonometri analizinin “*Regional and Urban Economics*” dergisinin ilk yıllarında öne çıktığı görülmüştür. İlk sayıda Fisher (1971); “*Mekansal Bağımlılıkta Ekonometrik Tahmin*” konusunu ele almıştır. Bu çalışma uygulamalı iktisat literatüründeki ilk makalelerden biri olmuştur. Sonraki dönemlerde, mekânsal ekonometri analizi ile ilgili makaleler önemli derecede artış göstermiştir (Anselin, 2007, s. 451).

Mekânsal ekonometri analizi için yapılan ilk genel görüş Paelinck ve Klaassen’in (1979) yazdığı; “*Spatial Econometrics*” adlı kitapta yer almaktadır. Çalışmada mekânsal ekonometrinin özellikleri şu şekilde özetlenmiştir:

1. *Mekansal otokorelasyonun önemi*
2. *Mekânsal ilişkilerde asimetriklik*
3. *Diğer disiplinlerdeki açıklayıcı faktörler*
4. *Uygulama öncesi ve sonrası farklılaşmalar*
5. *Alanın açık modellenmesi* (Konat, 2016, s. 4).

1.3. MEKÂNSAL EKONOMETRİ VE KLASİK EKONOMETRİ İLİŞKİSİ

Mekansal ekonometriyi klasik ekonometriden ayıran özellik; gözlemler arasındaki mekânsal bağıllık ve mekânsal heterojenliktir (Lesage, 1999, s. 2).

Ekonometrik çalışmalarda bölgesel olarak kullanılan verilerde yakınlık ilişkileri ihmal edilmekte ve modele dahil edilmemektedir. Birbirine yakın bölgelerin etkileşim içinde olacağı, negatif ya da pozitif yönden birbirlerini etkileyebileceği teorik açıdan uygun olmaktadır. Bu durumda bölgesel olarak yapılan çalışmalarda komşuluk ilişkisinin de çalışmaya dahil edilmesi gerekmektedir. Mekânsal ekonometri analizinde; mekânsal bağıllık ve mekânsal heterojenlik durumu analiz edilmektedir.

Mekansal bağıllık durumu, bir konumdaki değişken durumunun kendi içindeki koşullar dışında komşuluk ilişkilerine de bağlı olması durumudur. Mekansal heterojenlik durumunda ise parametreler lokasyonlara göre değişmektedir. Mekansal heterojenlik durumunda klasik ekonometriden faydalanılmaktadır (Tatlı, 2016, s. 6).

1.4. MEKÂNSAL EKONOMETRİ VE MEKANSAL İSTATİSTİK İLİŞKİSİ

Mekânsal ekonometri ve mekânsal istatistik arasındaki fark; mekânsal ekonometrinin diğer disiplinlerle olan ilişkisine göre daha az olmaktadır. Haining (1986) ve Anselin (1986), “*Journal Regional Science*” dergisindeki çalışmalarında; iki disiplin arasındaki ayrımın bir değişimden elde edildiğini söylemişlerdir. Çalışmadaki ayırt edici özelliğe göre; mekânsal istatistik analizinde veriye dayalı oryantasyon, mekânsal ekonometri analizinde ise model odaklı yaklaşım bulunmaktadır. Araştırmacılar çalışmalarında mekânsal ekonometri veya mekânsal istatistik olarak atıfta bulunmaktadırlar (Anselin, 1988, s. 10).

1.5. MEKANSAL ETKİ

Mekansal etki kavramı, konumların birbirleriyle olan etkileşimleri olarak isimlendirilmektedir. Mekânsal bağıllık ve mekânsal heterojenlik olmak üzere iki açıdan analiz edilmektedir. Mekânsal bağıllık kavramı; bir mekânın çevresi ile olan ilişkisini ifade eder. Mekânsal heterojenlik kavramı ise konumlar arası değişkenlik gösteren, sabit olmayan parametreler bütünü olarak ifade edilmektedir (Güriş, 2018, s. 172).

1.5.1. Mekansal Bağımlılık

Mekânsal bağımlılık kavramının; kalıntıların önceki dönem kalıntıları ile ilişkisini anlatan otokorelasyon kavramı ve birimlerin birbirleriyle olan ilişki düzeyini ölçen birimler arası korelasyon kavramı ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Otokorelasyon kavramında; zaman boyutu önceliklidir ve önceki dönemlerde gerçekleşen

şok etkilerinin gelecek dönemlerdeki etkileri analiz edilmektedir. Birimler arası korelasyon kavramında ise; her birim modellerin kalıntılarına ait ilişkileri göstermektedir. Bu iki kavram ile kıyaslandığında mekânsal bağımlılık kavramı; otokorelasyondan daha geniş, birimler arası korelasyondan ise daha sınırlıdır (Tatoğlu, 2018, s. 252)

Mekansal bağımlılık, lokasyon benzerliği sebebiyle değerlerin benzer olmasıdır ve şu şekilde ifade edilmektedir:

$$Cov[y_i, y_j] = E(y_i, y_j) - E(y_i)E(y_j) \neq 0 \quad i \neq j \quad (1.1.)$$

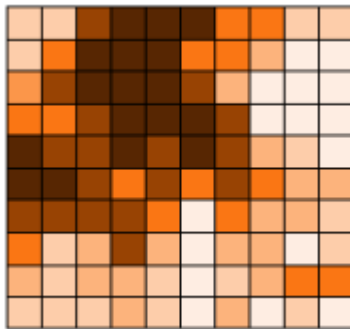
i, j değişkene ait uzay konumunu ifade etmektedir. Bu uzay konumu; enlem, boylam ile ölçülebilen bir konum ya da yüzeysel bir alan olabilmektedir. Denklemdaki y değişkeni, i ve j konumlarına göre sıfıra eşit olmayan kovaryans anlamına gelmektedir. Aralarında ilişki bulunan bu konumlar *komşu* denilmektedir (Zeren, 2019, s. 2).

Mekânsal bağımlılık durumunda, yakın konumlar arasındaki ilişki uzak olan komşuluk ilişkilerine göre daha fazla olmaktadır. Bu durum pozitif bağımlılık ya da negatif bağımlılık olarak kendisini göstermektedir (Tatoğlu, 2018, s. 252). Pozitif bağımlılıkta değişkene ait yüksek ya da düşük olan değerler kümelenme halini almaktadırlar. Negatif bağımlılıkta ise; birbirinden farklı değerlerde komşular bir arada bulunmaktadırlar. Pozitif bağımlılık durumu, negatif bağımlılığa göre yorumlama açısından daha uygun görülmektedir (Zeren, 2019, s. 3).

1.5.1.1. Pozitif Mekânsal Bağımlılık

Mekânsal bağımlılığın pozitif olması durumunda bir değişkenin birbirine benzeyen değerleri yakın olma durumundadır (Tatlı, 2016, s. 11).

Şekil 1.1: Pozitif Otokorelasyon



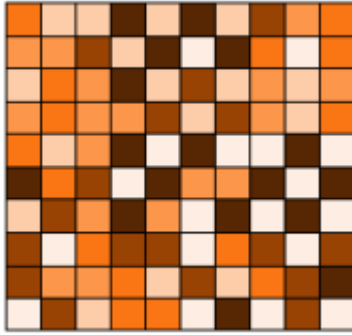
Kaynak: Anselin, 2006: Tatlı'dan 2016, s. 11.

Şekil 1.1’de yüksek olan değerler yüksek değerlere, orta olan değerler orta değerlere, düşük olan değerler ise düşük değerlere yakın bir şekilde konumlanmıştır (A.g.e., s. 11).

1.5.1.2. Negatif Mekânsal Bağımlılık

Mekânsal bağımlılığın negatif olması durumunda bir değişkenin birbirinden farklı değerlerinin yakın olması durumu söz konusu olmaktadır (A.g.e., s. 12).

Şekil 1.2: Negatif Otokorelasyon



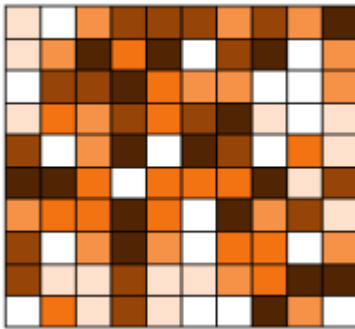
Kaynak: Anselin, 2006: Tatlı’dan 2016, s. 11.

Şekil 1.2.’de yüksek olan değerler düşük değerlere, orta olan değerler orta değerlere ve düşük olan değerler ise yüksek değerlere yakın bir şekilde konumlanmıştır.

1.5.1.3. Mekansal Bağımlılık Olmaması Durumu

Değerlerin düşük, orta ve yüksek olması durumunun öngörülememesi durumunda mekânsal bağımlılıktan söz edilememektedir (A.g.e., s. 12).

Şekil 1.3: Mekansal Otokorelasyon Olmaması Durumu



Kaynak: Anselin, 2006: Tatlı’dan, 2016, s. 11.

Şekil 1.3’de değerler belirli bir şekilde dağılmamakta ve rassal bir dağılım söz konusu olmaktadır (A.g.e., s. 12).

1.5.2. Mekansal Heterojenlik

Mekânsal heterojenlik kavramı, uzay üzerindeki ilişkilerde çeşitliliği ifade etmektedir. En genel ifadesi ile uzaydaki her bir nokta için farklı bir ilişkinin geçerli olması durumudur (Lesage, 1999, s. 7). Mekânsal heterojenlik, değişen hata varyansları ya da değişken regresyon katsayıları şeklinde meydana gelebilmektedir (Güriş, 2018, s. 172). Genel bir ifade ile mekânsal heterojenlik kavramı; yatay kesit-panel veri analizleri ile çalışılırken karşılaşılan heterojenlik durumu ile aynı anlama gelmektedir. Modellerde incelenen; ilçe, il, ülke gibi konumlar değişkenlik gösterebilmekte ve modellere ait katsayılar veya kalıntı varyansları konumlar nedeniyle değişken olabilmektedirler (Tatoğlu, 2018, s. 252). Mekânsal heterojenlik durumu, başka bir ifadeyle heteroskedasite sorununa yol açabilmektedir. Ayrıca modelde ihmal edilmiş değişkenler, modelin yanlış tanımlanması ve ölçüm hataları da aynı şekilde heteroskedasite durumuna yol açabilmektedir. Bu aşamada heterojen parametrelili modeller, tesadüfi katsayılar modelleri, Switching regresyon ekonometrik teknikleri önerilmektedir (Tatlı, 2016, s. 9).

1.6. MEKANSAL AĞIRLIK MATRİSİ

Ekonometrik yatay kesit verileri ile yapılan araştırmalarda mekânsal bağımlılık, ağırlık matrisleri ile tanımlanmaktadır. Mekânsal ağırlık matrisleri yayılmayı ve etkileşimi göstermektedir. Mekânsal ağırlık matrisleri oluşturulduktan sonra ekonometrik modeller oluşturup ve modelin tahmin aşamasına geçilmektedir (Zeren, 2010, s. 22). Mekansal ağırlıkların belirlenmesi, mekânsal ekonometrinin uygulanmasında önemli bir yere sahip olmaktadır. Ağırlıklar mekânsal ve sosyal etkileşim açısından resmi bir teorik modele dayanmadıkça genellikle geçici olarak belirlenmektedir (Anselin, vd., 2008 s. 628).

Mekânsal ekonometri analizinde mekanlar arasındaki ilişkinin analizi için ağırlık matrisi kullanılmaktadır. Ağırlık matrisleri oluşturulurken haritalardan ve coğrafi ağırlıklandırma tekniklerinden yararlanılmaktadır. Ayrıca dil, para birimi gibi ortak değerler de araştırılmak istenilen konuya göre coğrafi ağırlıklandırma olarak geçerli olabilmektedir (Tatoğlu, 2018, s. 252).

Moran (1948) ve Geary (1954) tarafından geliştirilen mekânsal bağımlılık, mekânsal birimler arasındaki yakınlık ilişkisini ifade etmektedir. İkili yakınlık kavramı Cliff (1973) ve Ord (1981) tarafından genişletilmiştir (Anselin, 1988, s. 17-20). Mekânsal ekonometri analizinde daha çok kullanılan, Cliff (1973) ve Ord (1981) tarafından genişletilen yakınlık ilişkisinin belirlenmesi, iki mekânsal birimin birbirleriyle olan ilişkinin genel ölçümünün dahil edilmesiyle yakınlık ilişkisinin 1 ve 0 ile ifade edilmesidir. Mekânsal komşuluk matrisi W ile ifade edilirken; w_{ij} iki mekânsal birim olan i ve j komşu ise 1, değilse 0 olmaktadır. Genel olarak kabul edilen W matrisine ait köşegen elemanlarının 0'a eşit olmasıdır. Bu da her birimin kendisine komşu olmadığını ifade etmektedir (Güriş, 2018, s. 173).

$N \times N$ boyutlu ve simetrik bir mekânsal ağırlık matrisinin gösterimi aşağıdaki matriste ifade edilmiştir.

$$W = \begin{bmatrix} 0 & W_{12} & \dots & W_{1j} & \dots & W_{1N} \\ W_{21} & 0 & \dots & W_{2j} & \dots & W_{2N} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{i1} & W_{i2} & \dots & 0 & \dots & W_{iN} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{N1} & W_{N2} & \dots & W_{Nj} & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad (1.2)$$

Coğrafyadaki objeler N ile ifade edilmiştir. Her bir coğrafik obje için sütun ve satır bulunmaktadır. Her bir elemanın, i satırındaki ve j sütunundaki elemanlara komşu olup olmadığı gösterilmektedir. Mekânsal ağırlık matrisine ait bilgiler rassal olmamaktadır ve dışsallık etkisiyle belirlenmektedir. Ağırlıkların seçimi önem taşımaktadır. Modellerin tahmini ağırlık seçimleriyle ilişkili olmaktadır (Zeren, 2019, s. 5). Ağırlık matrisleri sınır komşuluğuna ya da uzaklığa göre oluşturulmaktadır.

1.6.1. Sınırdışlığa Bağlı Ağırlık Matrisi

Sınırdışlık kavramı poligon tipi veri setleri için uygun olmaktadır. Uygulama aşamasında, sınırları ifade edilen bir haritanın poligon tipi veri setleri için uygun olduğu varsayılmaktadır. Komşuluk tanımı genel bir ifade ile mekanların paylaştığı ortak bir sınırın olmasıdır (A.g.e., s. 6). Sınırların yakın olması durumunda coğrafi bilgi sisteminden yararlanılmaktadır. Yakınlıklar harita üzerindeki konum bilgisi aracılığıyla gösterilmektedir (Güriş, 2018, s. 173).

$$w_{ij} = \begin{cases} 1 & j \in N(i) \\ 0 & \text{değilse} \end{cases} \quad (1.3)$$

i konumuna komşu olan bütün konumlar, $N(i)$ kümesinde olmak üzere W ağırlık matrisine ait elemanlar yukarıdaki şekilde gösterilen kritere göre belirlenmektedir (Zeren, 2019, s. 6).

Sınırdışlığın belirlenmesi birçok farklı şekilde gerçekleşmektedir (Anselin, 1988, s. 18). Mekân komşuluklarının belirlenmesinde, satrançta bulunan vezir, fil ve kale taşlarına benzetilen üç farklı yöntem bulunmaktadır (Yılğör, 2019, s. 58).

1-Kale (rook) komşuluğu: Kale komşuluğunda iki gözlem ortak bir kenarı paylaşarak birbirleriyle bağlantılı olmaktadır.

Şekil 1.4: Kale (Rook) Komşuluğu

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| | | | | |
| | | b | | |
| | b | a | b | |
| | | b | | |
| | | | | |

2-Fil (Bishop) komşuluğu: Fil komşuluğunda iki gözlem ortak bir köşeyi paylaşarak birbirleriyle bağlantılı olmaktadır.

Şekil 1.5: Fil (Bishop) Komşuluğu

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| | | | | |
| | c | | c | |
| | | a | | |
| | c | | c | |
| | | | | |

3-Vezir (Queen) komşuluğu: Vezir komşuluğunda iki gözlem ortak bir kenar ya da ortak bir köşeyi paylaşarak birbirleriyle bağlantılı olmaktadır.

Şekil 1.6: Vezir (Queen) komşuluğu

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| | | | | |
| | c | b | c | |
| | b | a | b | |
| | c | b | c | |
| | | | | |

Sınırdışıya ya da mesafeye göre oluşturulan ağırlık matrislerinin komşuluk ilişkilerinin belirlenmesinde farklı yaklaşımlar da bulunmaktadır. Yukarıda anlatılan yöntemler yaygın olarak kullanılan yöntemlerdir (A.g.e., s. 59).

1.6.2. Uzaklığa Bağlı Ağırlık Matrisi

Mekânsal komşuluk ilişkileri sadece sınırdışıya dayalı olmamakla beraber, uzaklığa; konumlar arasındaki uzaklık mesafesi arttıkça mekanlar arasındaki ilişkilerin azaldığını gösteren fonksiyonlara göre de belirlenmektedir (Güriş, 2018, s. 173). Ağırlık matrisine ait elemanlar, konumlar arasındaki mesafeye göre belirlenmektedir. i ve j olarak ifade edilen iki nokta arasındaki uzaklık d_{ij} ile ifade edilsin. Konumlar arasındaki mesafe, arc ve öklid yöntemleri ile hesap edilmektedir. Öklid yöntemi literatürde daha tercih edilen yöntemdir ve şu şekilde ifade edilmektedir:

$$d_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2} \quad (1.4)$$

(x_i, y_i) ve (x_j, y_j) i ve j konumlarının koordinatlarını ifade etmektedir (Zeren, 2019, s. 7).

Uzaklığa bağlı oluşturulan ağırlık matrisi $W_{ij} = g[d_{ij}]$ şeklinde ifade edilmektedir. d_{ij} , i ve j konumları arasındaki mesafeyi ifade etmektedir. Uzaklık ve ağırlıklar arasındaki ters fonksiyon g ile ifade edilmektedir. Konumlar arasındaki mesafe arttıkça ilişki azalmaktadır (Özbilgin, 2016, s. 115)

Ağırlık matrisleri oluşturulurken literatürde birbirinden farklı komşuluk tanımları bulunmaktadır. Örnek olarak; gravity komşuluk tanımı, $w_{ij} = d_{ij}^{-a} > 0$ şeklinde ifade edilmektedir (A.g.e., s. 115).

Mesafeye göre belirlenen ağırlık matrisi tanımlarından biri ise kritik değer komşuluğudur. Bu yöntemde göre mekanlar arasındaki mesafeye göre kritik değer belirlenip kritik değere göre matris elemanları belirlenmektedir. Yönteme göre belirlenen aşamalar aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir:

$$W_{ij} = \begin{cases} 1 & 0 \leq d_{ij} < d^* \\ 0 & \text{değilse} \end{cases} \quad (1.5)$$

d_{ij} , i ve j mekanları arasında bulunan mesafeyi ifade etmektedir. d^* ise kritik uzaklık değerini ifade etmektedir (Arbia 2005: Özbilgin'den, 2016, s. 115).

1.6.3. Ağırlık Matrisinin Normalize Edilmesi

Ağırlık matrisleri (0,1) değerleriyle daha az oluşturulmaktadır. Ağırlık matrisleri oluşturulurken daha kolay yorumlanabilmesi açısından; dönüştürülmekte veya normalize edilmektedir. Bu işlem satır normalleştirme yöntemiyle yapılmaktadır. Bu yöntem dışında global normalleştirme ve sabitleştirme yöntemleri de bulunmaktadır (Zeren, 2019, s. 8).

$$\sum_j w_{ij}^* = 1 \quad (1.6)$$

Satır normalleştirme yönteminde her satırın toplamı 1'e eşit olacak şekilde komşu değerlerin ortalamasını ifade etmektedir. W ağırlık matrisinin normalize edilmiş elemanı olan w_{ij}^* , aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir:

$$w_{ij}^* = \frac{w_{ij}}{\sum_j w_{ij}} \quad (1.7)$$

Bu işlemde, ağırlıklar 0 ile 1 arasında değerler almaktadır. Bu dönüşüm ile mekânsal ekonometri analizindeki parametrelerin karşılaştırılması sağlanmaktadır (A.g.e, s. 9).

Başka bir ifadeyle;

$$W = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad (1.8)$$

Mekânsal ağırlık matrisinde normalleştirme işlemi yapılırken satır toplamı 1'e eşit olarak gerçekleştirilmektedir (Yıldırım, 2019, s. 56).

$$W = \begin{bmatrix} 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 & \frac{1}{2} \\ 0 & \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} & 0 \end{bmatrix} \quad (1.9)$$

Şekilde satır normalleştirme işlemi gösterilmektedir. Satır değerleri, i ve j değerlerine bölünmektedir (A.g.e. s. 56).

1.7. MEKANSAL REGRESYON MODELLERİ

Mekânsal süreçler için literatürde önerilen ve ampirik olarak uygulanan çeşitli modeller bulunmaktadır (Anselin, 1988, s. 32). Her bir modelin verilerle ilgili varsayımları birbirinden farklı olmaktadır. Bir değişkene ait değerlerin, zaman içerisinde geçmiş değerleriyle olan ilişkisini incelemek için geliştirilen otoresif modeller, yatay-kesit veriye göre dönüştürülüp mekânsal otokorelasyon olarak modellenmiştir; fakat mekânsal gecikme, zamana göre karmaşık yapıda olmaktadır. Mekânsal gecikme aynı zamanda dışsal ağırlık matrisi ile ilişkilendirilmektedir (Zeren, 2019, s. 65). Uygulamalı çalışmaların birçoğunda standart yaklaşım, mekânsal olmayan doğrusal bir regresyon modeliyle çalışıp daha sonrasında modelin mekânsal etkileşim ile genişletilmesine gerek olup olmadığının test edilmesidir. Bu yöntem, özelden-genele yaklaşımı olarak bilinmektedir (Elhorst, 2010, s. 11).

Genel olarak mekânsal regresyon modelleri, Mekansal Durbin Modeli (Spatial Durbin Model: SDM), Mekansal Gecikme Modeli (Spatial autoregressive model: SAR), Mekansal Hata Modeli (Spatial Error Model: SEM) ve Genel Mekansal Model (General Spatial Model: SAC)'ı kapsamaktadır (Yılığör, 2019, s. 6). İfade edilen modellere ek olarak bu bölümde Yuvalanmış Mekansal (GNS) Model, Mekansal Durbin Hata Modeli (SDEM) ve Bağımsız Değişkeni Mekansal Gecikmeli (SLX) Model'de anlatılmıştır.

1.7.1. Yuvalanmış Mekansal (GNS) Model

Manski (1993)'nin geliştirmiş olduğu yuvalanmış mekânsal model mekânsal modeller arasında en genel modeli ifade etmektedir. Model I_T, T boyutundaki birim matrisi; $W_N, N \times N$ boyutlu ağırlık matrisi ve $W = I_T \otimes W_N$ şeklindedir. Denklem aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir:

$$Y = pWY + X\beta + WX\theta + u \quad u = \lambda Wu + \varepsilon \quad (1.10.)$$

Şekildeki WY mekânsal gecikmeyi ifade eden terimdir ve Y komşu bölgelere ait ağırlık ortalamasını ifade etmektedir. Bu duruma göre bir mekâna ait davranış biçimi, diğer bir mekanın davranış biçimiyle ilişkilidir. Bu durum WX 'in modele dahil edilmesiyle ifade edilmektedir. Wu ise; komşu bölgelere ait artık değerler arasında

bulunan mekânsal otokorelasyon terimidir. Modelde bulunan p ifadesi; mekânsal otoregresif katsayısı, λ ifadesi mekânsal otokorelasyon katsayısını ifade etmektedir ve birimlerin birbirleriyle olan ilişkisinin seviyesini ölçmektedirler (Tatoğlu, 2018, s. 253).

Modelde; mekânsal gecikme bulunan bağımlı değişken, bağımsız değişkenler ve mekânsal otokorelasyon bulunan hata terimi bir arada bulunmaktadır. $K+2$ sayıda etkileşimin olduğu modelde, ifadelerin tanımlanması en az bir etkileşimin modelden çıkarılmasıyla gerçekleşmektedir. Hangi etkileşimin çıkarılacağı uygulanan testler yardımıyla belirlenmektedir. Bütün etkileşimlerin anlamlı olması, bağımlı değişkenin ya da bağımsız değişkenlerin mekânsal bağımlılığının ihmal edilmesi tahminlerde tutarsızlığa ve sapmalı sonuçlara sebep olmaktadır. Hata teriminde ihmal edilen mekânsal bağımlılık durumunda ise; etkileşim kaybı olacağından, Lesage ve Pace (2009) mekânsal otokorelasyonlu hata terimini çıkarmayı önermektedirler (A.g.e., s. 254).

1.7.2. Mekansal Durbin Model (SDM)

Yuvalanmış mekânsal modelden (GNS) mekânsal otokorelasyonlu hata terimlerinin çıkarılmasıyla Mekansal Durbin Modeli elde edilmektedir (A.g.e., s. 254). Bu modele göre bir konumda bulunan bağımlı bir değişken, başka bir konumda bulunan bağımsız değişkenden etkilenebilmektedir. Mekânsal gecikmeli bağımsız değişkenin mekânsal gecikme modeline dahil edilmesiyle oluşturulmaktadır. Mekânsal gecikme ifadesi, modelde sağ tarafa bağımsız değişken ile mekânsal ağırlık matrisinin çarpımı (WX) şeklinde de eklenilebilmektedir. Modelde ihmal edilen değişken olduğunda ortaya çıkmaktadır. Model aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir:

$$y = pWy + X\beta + WX + \varepsilon \quad (1.11)$$

Yukarıdaki ifadeye göre; y ; $N \times 1$ boyutunda bağımlı değişken vektörünü ifade etmektedir. W ; $N \times N$ boyutunda olmak üzere, mekanların birbirleriyle olan yakınlığını ifade eden mekânsal ağırlık matrisidir. p ifadesi; mekânsal otoregresif parametreyi ifade etmektedir. X terimi; $K \times 1$ boyutundaki β katsayı vektörüyle ilişkili $N \times K$ boyutundaki bağımsız değişken matrisini ifade etmektedir. $(k-1) \times 1$ boyutundaki parametre vektörü θ ile $N \times 1$ boyutundaki özdeş ve bağımsız hata terimler vektörü ise ε ile ifade edilmektedir. Wald test istatistiği ile modele WX' in, yani mekânsal etkinin, eklenip eklenmeyeceğine karar verilmektedir. En Çok Olabilirlik (EÇO) ve Genelleştirilmiş Momentler (GM)

yaklaşımları model tahmini için kullanılmaktadır (Lesage ve Pace, 2009: Giriş'den, 2018, s. 177).

1.7.3. Mekansal Gecikme Modeli (SAR)

Mekânlar arası ilişki sebebiyle oluşan bağımlılık durumunda SAR modeli kullanılmaktadır (Karabulut, 2020, s. 44) Bu model doğrudan etkileşim olması durumunda, mekânsal bağımlılık olarak kabul edilen durumda kullanılmaktadır (Anselin, 2003. s. 316). Literatürde bu modele mekânsal gecikmeli model (*Spatial lag model*) de denilmektedir. Mekânlar arasında oluşan mekânsal bağımlılık durumunda modele; açıklayıcı değişken olarak gecikmeli bağımlı değişken eklenmektedir. Bu modellere aynı zamanda *Spatial autoregressive model (SAR)* de denilmektedir. SAR modeli EKK ile tahmin edildiğinde tahminciler yanlı ve tutarsız olabilmektedirler. Bu durumda; SAR modelinden yansız ve tutarlı tahminciler elde edebilmek için modelin ML yöntemi ile tahmin edilmesinin daha faydalı olduğu görülmektedir (Yılıgör, 2019, s. 7).

Genel bir ifadeyle; bir mekandaki bağımlı bir değişkene ait değer, komşu mekânlardaki bağımlı değişken değerinden etkilenebilmektedir. Model bu durumda kullanılmaktadır. Wy (mekânsal gecikme) ifadesinin modelde sağ tarafa eklenmesi ile oluşturulmaktadır (Güriş, 2018, s. 175). Model şu şekilde ifade edilmektedir:

$$y = pWy + X\beta + \varepsilon \quad (1.12)$$

Wy terimi komşu bölgelere ait y değerinin ağırlıklı ortalamasını ifade etmektedir. y terimi; $N \times 1$ boyutunda bağımlı değişken vektörünü ifade etmektedir. W terimi; $N \times N$ boyutunda mekânlar arasında yakınlık ilişkisi gösteren mekânsal ağırlık matrisini ifade etmektedir. p terimi; mekânsal otoresif parametreyi ifade etmektedir. X terimi; $K \times 1$ boyutunda β katsayı vektörüyle $N \times K$ boyutundaki bağımsız değişken matrisini ifade etmektedir. ε terimi ise; $N \times 1$ boyutundaki bağımsız özdeş dağılımına sahip hata terimleri vektörünü ifade etmektedir (A.g.e., s. 174). Modelin hipotezleri ise;

$$H_0: p = 0$$

$$H_1: p \neq 0 \quad (1.13)$$

şeklinde oluşturulmaktadır. Temel hipotezde; mekânsal ilişkinin olmadığından, alternatif hipotezde ise mekânsal ilişkinin varlığından söz edilmektedir (Yılıgör, 2019, s. 7).

Mekânsal gecikmeli bağımlı değişken modelde sağ tarafa bağımsız değişken şeklinde yazıldığında, modelde içsellik sorunu ortaya çıkmaktadır. EKK yöntemi ile yapılan tahminlerde bu içsellik sorunu sebebiyle tutarsız ve yanlı tahminler elde edileceğinden; modelde tutarlı ve yansız tahminler elde edilebilmek için genelleştirilmiş momentler (GM) ve en çok benzerlik (EÇÖ) yaklaşımları kullanılmaktadır (Güriş, 2018, s. 175).

Model tahmininde EÇÖ yaklaşımının kullanılabilmesini ilk defa Ord (1975) kanıtlamıştır. SAR modelini çoklu normal dağılımlı logaritmik EÇÖ yaklaşımıyla ilk defa Magnus (1978) ile Breusch (1980) kullanmışlardır (Yılıgör, 2019, s. 8). Modelin indirgenmiş hali aşağıda ifade edilmektedir: (Anselin, 2003, s. 316).

$$y = (1 - pW)^{-1} X\beta + (1 - pW)^{-1}\varepsilon \quad (1.14)$$

Mekânsal bağımlılık durumu;

$$E(\varepsilon\varepsilon') = \sigma^2(I - pW)^{-1}(1 - pW)^{-1'} \quad (1.15)$$

şeklinde ifade edilmektedir. Tobler (1979) birinci kuralı olarak ifade edilen $E(\varepsilon'\varepsilon) \neq 0$ şeklinde gösterilmektedir (Güriş, 2018, s. 175).

Zaman serilerindeki otoregresif model (AR) modeli ve mekânsal model arasındaki fark şöyle ifade edilmektedir:

$$\text{AR (1) Model: } y_t = py_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\text{AR (p) Model: } y_t = \sum_{j=1}^p p_j y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (1.16)$$

Mekânsal model ise genel bir ifadeyle (Yılıgör, 2019, s. 8-9);

$$y_i = \sum_{j=i}^n w_{ij} y_j + \varepsilon_i \quad (1.17)$$

$$\text{SAR (1) Model: } y = pWy + \varepsilon$$

$$\text{SAR (2) Model: } y = p_1 w_1 y + p_2 w_2 y + \varepsilon$$

$$\text{SAR (P) Model: } y_i = p_1 w_1 y + p_2 w_2 y \dots + p_p w_p y + \varepsilon \quad (1.18)$$

1.7.4. Mekansal Hata Modeli (SEM)

Mekânsal regresyon analizinde ortaya çıkan mekânsal hata sorunu literatürde incelenen ilk mekânsal ekonometri konusu olmuştur (Anselin, 1988, s. 100). Mekânsal hata modeli, modelde hata terimlerinin oluşturduğu mekânsal etkilenme durumunda

kullanılmaktadır. Ölçme hataları sebebiyle, ihmal edilmiş değişken olması durumunda ortaya çıkan bağımlılık modelin hata teriminde görülmektedir. SEM modeli mekânsal otokorelasyon olması durumunda kullanılabilir (Kosfeld, 2018: Karabulut'tan, 2020, s. 46). Başka bir ifade ile modelde dışlanmış değişken olması ya da verilerin ölçümünde hata olması söz konusu olduğunda mekânsal bağımlılık hata terimlerinde ortaya çıkmaktadır. Bu etkiyi baz alan modele mekânsal gecikme modeli (*Spatial error model; SEM*) denilmektedir (Yılgör, 2019, s. 9).

SEM modeli, sırasıyla SAC ve SDEM modellerinin $p=0$ ve $\theta=0$ ile sınırlandırılmış bir türü olarak ifade edilmektedir. SEM modeli, regresyon modeli ve mekânsal otoregresif modele ait hata terimlerinin birleşimi olarak ifade edilebilmektedir (Tatoğlu, 2018, s. 255). Modelin belirlenmesi aşamasında EÇO yaklaşımı ve Kelejian ve Prucha (1999)'nın önerdiği Genelleştirilmiş Momentler yaklaşımı kullanılmaktadır. Büyük örnekler için, genelleştirilmiş momentler yaklaşımı daha faydalı olmaktadır (Güriş, 2018, s. 176). Model aşağıda ifade edilmektedir. (Lesage ve Pace, 2009, s. 50).

$$y = X\beta + u$$

$$u = \lambda Wu + \varepsilon$$

$$y = X\beta + (I_n - \lambda W)^{-1}\varepsilon$$

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I_n) \quad (1.19)$$

Yukarıda ifade edilen y terimi; $(N \times 1)$ boyutlu bağımsız değişken vektörünü göstermektedir. X terimi; $(N \times K)$ boyutundaki bağımsız değişken matrisin ifade etmektedir. β ifadesi; $(K \times 1)$ boyutlu katsayı vektörünü göstermektedir. λ terimi; hata katsayısını, ε ifade ise; $(N \times 1)$ boyutundaki bağımsız özdeş dağılan hata terimleri vektörünü ifade etmektedir. Modelin hipotezleri:

$$H_0: \lambda = 0$$

$$H_1: \lambda \neq 0 \quad (1.20)$$

olarak ifade edilmektedir. Temel hipoteze göre hata terimleri arasında mekansallık bulunmamaktadır. Alternatif hipoteze göre hata terimleri arasında mekansallık bulunmaktadır (Yılgör, 2019, s. 10).

1.7.5. Genel Mekansal Model (SAC)

Doğrusal regresyon modellerine alternatifler tartışılırken bu model, Genel Mekansal Model ismiyle Anselin (1988) tarafından önerilmiştir (Arbia, 2006, s. 116). Anselin (1988) tarafından literatüre kazandırılan genel mekânsal model; karmaşık etkiye sahip olan mekânsal otoregresif yapıyı içermektedir. Modelde bağımlı değişken ile hata teriminin; mekânsal otoregresif bir yapıda olduğu kabul edilmektedir (Zeren, 2019, s. 68). Mekansal modellerin genel bir versiyonu olarak SAC ismi ile nitelendirilen bu model mekânsal gecikme terimi ve mekânsal hata yapısını içermektedir (Lesage, 1999, s. 87). Model, iki yapıyı da barındırması sebebiyle SAC (*Spatial Combo*) kısaltmasıyla isimlendirilmektedir. Mekânsal gecikmeli modele ve mekânsal hata modeline göre daha geniş olarak kabul edilmesi sebebiyle literatürde genel mekânsal model ismiyle kabul görmektedir (Zeren, 2019, s. 68). Model aşağıda şekilde ifade edilmiştir:

$$\begin{aligned}
 y &= pW_1y + x\beta + \varepsilon \\
 \varepsilon &= \lambda W_2\varepsilon + u \\
 u &\sim N(0, \sigma^2 I_N)
 \end{aligned}
 \tag{1.21}$$

Yukarıda ifade edilen y terimi; $N \times 1$ boyutunda, kesitli birimlerin oluşturduğu bağımsız değişken vektörünü ifade etmektedir. x terimi; $N \times k$ boyutunda, açıklayıcı değişkenlerin olduğu vektörü ifade etmektedir. p terimi, yayılmayı ölçmeyi sağlayan mekânsal otokorelasyon katsayısını ifade etmektedir. $N \times N$ boyutundaki W_1 ile W_2 terimleri mekânsal ağırlık matrisini ifade etmektedirler. Hata terimini ifade eden ε ifadesi, mekânsal otoregresif bir yapıdadır. λ terimi, hata sürecindeki mekânsal otoregresif parametreyi ifade etmektedir (A.g.e., s. 68).

Genel mekânsal modele dışsallık etkisi dahil edilerek aşağıda ifade edilen daha genel bir model elde edilmektedir:

$$\begin{aligned}
 y &= pW_1y + x\beta + W_1xy + \varepsilon \\
 \varepsilon &= \lambda W_2\varepsilon + u \\
 u &\sim N(0, \sigma^2 I_N)
 \end{aligned}
 \tag{1.22}$$

SAC modelindeki parametrelere sınırlamalar getirilmesi halinde, SEM, SLX, SAR ve SDM modelleri de elde edilebilmektedir (A.g.e., s. 68).

1.7.6. Mekânsal Durbin Hata Modeli (SDEM)

Mekânsal Durbin Hata Modeli (SDEM); yuvalanmış mekânsal modele $p=0$ 'ın eklenmesi ile elde edilmektedir. Bu model Lesage ve Pace (2009) tarafından isimlendirilmiştir (Tatlı, 2016, s. 31). SDEM modelinde mekânsal gecikmeli bağımlı değişken bulunmamaktadır. Model aşağıda gösterildiği gibi ifade edilmektedir:

$$Y = X\beta + WX\theta + u \quad u = \lambda Wu + \varepsilon \quad (1.23)$$

β doğrudan etkiyi ifade etmektedir. θ terimi ise dolaylı etkiyi göstermektedir. SDEM modeli mekânsal ekonometrik çalışmalarda pek tercih edilmemektedir (Tatoğlu, 2018, s. 255).

1.7.7. Bağımsız Değişkeni Mekansal Gecikmeli (SLX) Model

SLX modelleri, yalnızca mekânsal gecikmeli açıklayıcı değişkenin bulunduğu modellerdir. Mekânsal durbin modeli ve mekânsal hata modelinin daraltılmış hali olarak da ifade edilebilmektedir. Model aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir:

$$Y = X\beta + WX\theta + \varepsilon \quad (1.24)$$

Mekânsal durbin hata modeli gibi bağımsız değişkeni mekânsal gecikmeli modelde, yaygın olarak kullanılmamaktadır (A.g.e., s. 256).

1.7.8. Mekansal Etkinin Olmadığı Model

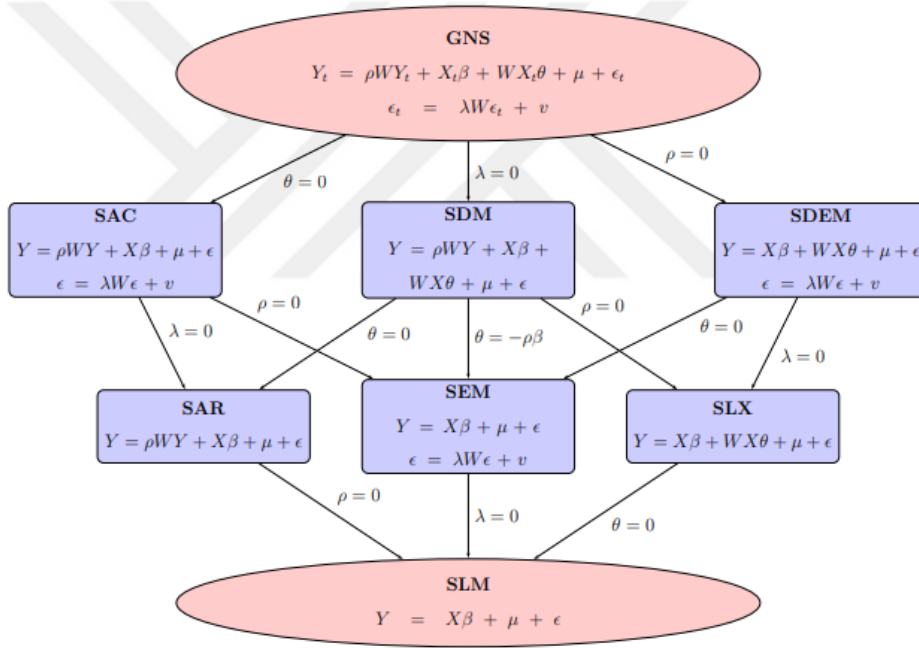
Elde edilen bulgular sonucunda bağımlı değişkende, bağımsız değişkenlerde ve hata teriminde mekânsal etki olmaması durumudur. Model aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir (Tatoğlu, 2022, s. 57)

$$Y = X\beta + u \quad (1.25)$$

Mekanlar birim boyutlu olsa bile bu modellerde tahmin yapılırken mekânsal ekonometrik yaklaşımlara gerek olmamaktadır. EKK ve ML yaklaşımları bu modellerin tahmininde kullanılabilir (A.g.e., s. 57).

Genel bir ifadeyle mekânsal regresyon modelleri aşağıdaki Şekil 1.7., Tablo 1.1. ve Tablo 1.2'de ifade edilmektedir:

Şekil 1.7: Mekansal Regresyon Modelleri



Kaynak: Baysoy, 2020, s. 22.

Tablo 1.1: Mekansal Regresyon Modelleri

| Model türü | Mekansal Etkileşim Etkileri | Mekansal Değişkenler | Yayılm esnekliği | Bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde etkisi | |
|------------|-----------------------------|----------------------|------------------|---|---|
| | | | | Doğrudan etki (etkileşim) | Dolaylı etki (yayılm) |
| OLS | - | 0 | Yapıya göre 0 | B_k | 0 |
| SAR | WY | 1 | Sabit oranlar | $(1 - pW)^{-1}B_k$ diyagonal elemanları | $(1 - pW)^{-1}B_k$ diyagonal olmayan elemanları |
| SEM | Wu | 1 | Yapıya göre 0 | B_k | θ_k |
| SLX | WX | K | Tamamen esnek | B_k | 0 |
| SAC | WY, Wu | 2 | Sabit oranlar | $(1 - pW)^{-1}B_k$ diyagonal elemanları | $(1 - pW)^{-1}B_k$ diyagonal olmayan elemanları |
| SDM | WY, WX | K+1 | Tamamen esnek | $(1 - pW)^{-1}(B_k + W\theta_k)$ diyagonal elemanları | $(1 - pW)^{-1}(B_k + W\theta_k)$ diyagonal olmayan elemanları |
| SDEM | WX, Wu | K+1 | Tamamen esnek | B_k | θ_k |
| GNS | WY, WX, Wu | K+2 | Tamamen esnek | $(1 - pW)^{-1}(B_k + W\theta_k)$ diyagonal elemanları | $(1 - pW)^{-1}(B_k + W\theta_k)$ diyagonal olmayan elemanları |

Kaynak: Elhorst 2013: Görgün ve Sülkü'den, 2020, s. 310.

Tablo 1.2: Mekansal Regresyon Modelleri

| Modelin ismi | Modelin gösterimi | Mekânsal etki | Örnek |
|-----------------------------|--|---|---|
| Klasik regresyon modeli | $y = a1_N + X\beta + \varepsilon$ | Modelde mekansallık etkisi bulunmamaktadır. En küçük kareler yaklaşımı, tahmin için sapmasız ve etkindir. | Bir bölgede kişi başına düşen gelir düzeyi, bölgeye ait fiziksel sermayenin, sektörün ve nüfus yoğunluğunun fonksiyonunu ifade etmektedir. |
| Mekânsal Gecikmeli Model | $y = pWy + X\beta + \varepsilon$ | $p \neq 0$ model içsellik etkisi içermektedir. Mekânsal çarpan etkisi bulunmamaktadır. EKK uygun değildir. | Bir bölgede kişi başına düşen gelir düzeyi, bölgenin özellikleri dışında komşu bölgelerin gelir düzeyinden de etkilenmektedir. |
| Mekânsal gecikmeli X modeli | $y = a1_N + X\beta + WX\theta + \varepsilon$ | $\theta \neq 0$ model dışsal etkisi içermektedir. Mekânsal çarpan etkisi bulunmamaktadır. EKK yöntemi kullanılabilir. | Bir bölgede kişi başına düşen gelir düzeyi, bölgenin özelliklerinden etkilenmesinin dışında komşu bölgelerin nüfus yoğunluğu gibi özelliklerden de etkilenmektedir. |

Tablo 1.2: (Devam) Mekansal Regresyon Modelleri

| Modelin ismi | Modelin gösterimi | Mekânsal etki | Örnek |
|------------------------|---|---|---|
| Mekânsal hata modeli | $y = a1N + X\beta + u$ $u = \lambda Wu + \varepsilon$ | $\lambda \neq 0$ model bağımlılık içermektedir. Dışlanmış bir değişkenin bağımlılığa sebep olduğu durumdur. EKK yöntemi etkin tahmin edici özelliğini kaybetmektedir. | Bir bölgede kişi başına düşen gelir düzeyi, bölgenin özelliklerinden etkilenmektedir. Bu durumun yanı sıra, gözlemlenemeyen etkilerin hata terimleri arasında bağımlılık yaratması durumudur. |
| Mekânsal Durbin Modeli | $y = pWy + a1N + X\beta + WX\theta + u$ | $p \neq 0$ ve $\theta \neq 0$ olmak üzere model, içsel ve dışsal etkiyi içermektedir. Mekânsal çarpan etkisi bulunmaktadır. EKK uygun değildir. | Bir bölgede kişi başına düşen gelir düzeyi; kendi bölgesinin özelliklerinden, komşu bölgelerin gelir ortalamasından ve komşu bölgelerden etkilenmektedir. |
| Genel mekânsal model | $y = pWy + a1N + X\beta + WX\theta + u$ $u = \lambda Wu + \varepsilon$ | $p \neq 0$, $\theta \neq 0$ ve $\lambda \neq 0$ olmak üzere model üç durumu içermektedir. Mekânsal çarpan etkisi bulunmaktadır. EKK yöntemi uygun değildir. | Mekansal Durbin Modeline, hata terimlerinin mekandan kaynaklanan etkinin eklenmesi durumudur. |

Kaynak: Tuzcu, 2016, s. 414-415.

1.7.9. Modelin Yanlış Belirlenmesi Durumunda Ortaya Çıkabilecek Sorunlar

1. Model SEM modeli ise; SAR, SAC ve SDM modelleri tarafsız; fakat zayıf katsayı tahminçileri oluşturacaktır. SAR modeli için, varyans-kovaryans matrisine bağlı yapılan varsayımlar hata bağımlılığının ihmal edilmesi sebebiyle yanıltıcı olmaktadır. Hata bağımlılığı, SDM ve SAC modellerinde dikkate alınmaktadır (Lesage ve Pace, 2009, s. 157-158).

2. Model SAR modeli ise; SAR, SDM, SAC modelleri tarafsız, SEM modeli ise taraflı katsayı tahminçileri üretmektedir. Katsayıların sıfır olması durumunda modele WX değişkenin dahil edilmesi, açıklayıcı katsayı tahminlerinin tarafsız olmasını sağlamaktadır (A.g.e., s. 158).

3. Model SDM modeli ise; SEM, SAR ve SAC modellerine ait katsayı tahminçileri ihmal edilen değişkene bağlı oluşan sapmalardan etkilenmektedirler. SEM modeli, bağımlı değişkene ait mekânsal gecikmenin olmaması sebebiyle ek bir sapmaya maruz kalmaktadır (A.g.e., s. 158). 4. Model SAC modeli ise; SAR ve SDM modelleri

tarafsız katsayı tahmincileri üretmektedirler. SEM model katsayıları ise; bağımlı modelin mekânsal gecikmesini göz ardı ettiği için taraflı tahminciler üretmektedir (A.g.e., s. 158).

1.8. MEKANSAL MODELLER İÇİN TAHMİN YÖNTEMLERİ VE MAKSİMUM OLABİLİRLİK YÖNTEMİ (ML)

Mekânsal bağımlılık durumunun modeline göre Anselin (1988) tahmin yaklaşımları öne sürmüştür. SAR ve SEM modelinin tahmininde EKK yaklaşımı uygun görülmemektedir. Modellerde bağımlılık ve değişkenlik söz konusu olabilmektedir (Çapar, 2018, s. 72) Bu gibi durumlar için; mekânsal etkileri modele ekleyen tahmin yöntemleri olan *Maksimum Olabilirlik Yöntemi (ML)* ve *Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi (GMM)* uygun görülmektedir (Kılıç, 2019, s. 30).

Mekansal modellerde otokorelasyon sorunu olması sebebiyle EKK yaklaşımı ile tahmin yapılması uygun olmamaktadır (Zeren, 2019, s. 68). Mekansal modeller için sıklıkla kullanılan yaklaşımlardan biri de ML yaklaşımıdır; fakat her model için farklı bir olabilirlik fonksiyonu bulunmaktadır. ML yaklaşımı dışında, genelleştirilmiş momentler yaklaşımı (*GMM*) ve araç değişken yöntemleri de bulunmaktadır. ML yaklaşımında ilave değişkene ihtiyaç duyulmadığı için diğer yaklaşımlara göre daha avantajlı olmaktadır (Anselin, 2014; Zeren'den, 2019, s. 69). Çalışmanın bu bölümünde Maksimum Olabilirlik yönteminden bahsedilecektir.

Maksimum olabilirlik yöntemi ile modele ait parametreler tahmin edilmektedir. Genel bir ifade ile bu yöntem; gözlenen bağımlı değişkene ait parametreleri tahmin etmektedir. Bağımlı değişkenin olasılık değerine bakılarak tahmin gerçekleştirilir (Konat, 2014, s. 14). Mekânsal regresyon modellerinin analizinde *En Çok Olabilirlik Yöntemi* olarak da isimlendirilen *En Çok Benzerlik Yöntemi* yaygın olarak tercih edilmektedir (Gültekin, 2020, s. 11). Mekansal gecikme ve mekânsal hata modellerine otokorelasyonun dahil edilmesi ile yapılan en çok olabilirlik tahmini ilk olarak Ord (1975) tarafından geliştirilmiştir (Tatlı, 2016, s. 32). SAR, SEM ve SDM modellerinin tahmininde maksimum olabilirlik yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır.

1.8.1. SAR Modelinin Maksimum Olabilirlik Yöntemi ile Tahmini

SAR modeli aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir:

$$y = \lambda W y + X\beta + u \quad (1.26)$$

Buradan SAR modeli;

$$(I - \lambda W)y = X\beta + u$$

$$Ay = X\beta + u \quad (1.27)$$

şeklinde ifade edilebilmektedir. Modelde bulunan u değeri $N(0, \sigma^2 I) = (I - \lambda W)$ standardize işleminin uygulanmadığı mekânsal ağırlık matrisi olarak adlandırılmaktadır. Model EÇB yöntemiyle yaygın olarak tahmin edilmektedir (Yılğör, 2019, s. 22). Modelin EÇB fonksiyonu aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir;

$$\ln L(\beta, \lambda, \sigma) = -\left(\frac{R}{2}\right) \ln \pi - \left(\frac{R}{2}\right) \ln \sigma^2 + \ln \|A\| - \left(\frac{1}{2\sigma^2}\right) (Ay - X\beta)' (Ay - X\beta) \quad (1.28)$$

(Yılğör, 2019, s. 22). SAR modelinin tahmininde SDM modeli için kullanılan tahmin süreci kullanılabilir (Tatoğlu, 2022, s. 69).

1.8.2. SEM Modelinin Maksimum Olabilirlik Yöntemi ile Tahmini

SEM modeli aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir;

$$y = X\beta + u$$

$$u = pWu + v$$

$$E(vv') = \sigma^2 I \quad (1.29)$$

Buradan SEM modeli aşağıdaki gibi ifade edilebilmektedir;

$$y = X\beta + u$$

$$Bu = v$$

$$B = (I - pW) \quad (1.30)$$

Model Maksimum Olabilirlik yöntemi ile fonksiyonu aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir;

$$\ln L = -\left(\frac{R}{2}\right) \ln \pi - \left(\frac{R}{2}\right) \ln \sigma^2 + \ln B - \left(\frac{1}{2\sigma^2}\right) (y - X\beta)' B' B (y - X\beta) \quad (1.31)$$

(Yılıgör, 2019, s. 23). SEM modeli ile benzerlik gösteren SDEM modelinin tahmin sürecinde SEM modeli için uygulanan tahmin yöntemi kullanılabilir (Tatoğlu, 2022, s. 71).

1.8.3. SAC Modelinin Maksimum Olabilirlik Yöntemi ile Tahmini

SAC modeli mekânsal hatayı ve mekânsal gecikmeyi içermektedir. Bu model aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir (Tatoğlu, 2022, s. 71);

$$\begin{aligned} Y &= pW_1Y + X\beta + u \\ u &= \lambda W_2u + \varepsilon \end{aligned} \quad (1.32)$$

$\varepsilon \sim N(0, \sigma_3^2 I)$ şeklinde olmak üzere, SAC modelinin maksimum olabilirlik fonksiyonu aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir (A.g.e., s. 71);

$$\begin{aligned} I(Y) &= -\frac{N}{2} \ln(2\pi\sigma_3^2) - \ln|A| + \ln|B| - \frac{\varepsilon'\varepsilon}{2\sigma_3^2} \\ &= -\frac{N}{2} \ln(2\pi\sigma_3^2) - \ln|A| + \ln|B| - \frac{[B(AY-X\beta)]'[B(AY-X\beta)]}{2\sigma_3^2} \end{aligned} \quad (1.33)$$

Mekansal hata ve gecikme dışında mekânsal gecikmeli bağımsız değişkenleri içeren GNS modelinin tahmininde SAC modeli için uygulanan tahmin yöntemi kullanılabilir (A.g.e., s. 71).

1.9. SPESİFİKASYON TESTLERİ

Modelin belirlenmesi, ekonometrik analizlerin en önemli sorunlarından birini oluşturmaktadır. Mekânsal ekonometrik analizlerde, veri üretme süreçlerinde farklılık bulunan modeller olduğu görülmektedir. Deneysel analizler için, elde edilen modellerden hangisinin uygun olduğunun belirlenmesi önem taşımaktadır (Zeren, 2019, s. 137). Uygun modelin seçimi, mekânsal otokorelasyonun varlığının test edilmesine bağlı olmaktadır. Mekânsal otokorelasyonun araştırılması için geliştirilmiş bazı test istatistikleri bulunmaktadır.

Mekansal test istatistikleri, mekânsal otokorelasyonun varlığının test edilmesi için oldukça etkili bir yaklaşımdır. Mekânsal otokorelasyon, coğrafi olarak birbirine yakın konumlardaki gözlemlerin, uzak konumlardaki gözlemlere göre daha çok benzerlik göstermesini ifade etmektedir. Bu durum diğer konumlara ait değerlerin bilinerek, belirli

bir yerdeki değerler hakkında tahmin de bulunmayı mümkün kılmaktadır (Kopczewska, 2021, s. 186).

1.9.1. Moran I Testi

Mekânsal otokorelasyonun varlığının analizi için geliştirilmiş ve yaygın olarak kullanılan Moran I testi, tek değişkenli zaman serilerine ait korelasyonun iki boyutlu analizi için Moran (1948, 1950a, 1950b) tarafından literatüre kazandırılmıştır (Anselin, 1999, s. 20). Moran I testi, muhtemelen en eski mekânsal ölçüm özelliğini taşımaktadır (Kopczewska, 2021, s. 186). Mekansal otokorelasyonun analizi için bu test istatistiğini ilk olarak Cliff ve Ord (1975) önermişlerdir (Zeren, 2019, s. 138). Moran tarafından geliştirilen bu test istatistiği, Durbin Watson test istatistiğinin özel bir durumunu ifade etmektedir. Bu test istatistiğinde benzer alanların mekânsal açıdan kümelenmesi gerçekleşmektedir. Başka bir ifadeyle, bu test istatistiğinde bölgesel benzerliklerin değerlere göre benzerlik ile uyumu incelenmektedir (Yılıgör, 2019, s. 66).

Moran I test istatistiğinin yorumlanması, ortak kolerasyon katsayılarının yorumlanmasıyla benzerlik göstermektedir. Moran I testinin pozitif olması, yüksek değerli birimlerin yüksek, düşük değerli birimlerin ise düşük komşuluklar ile çevrelendiğini ifade etmektedir (Rusche, 2010, s. 11). Moran I testi için hipotezler; H_0 : mekânsal otokorelasyon yoktur, H_1 : mekânsal otokorelasyon vardır, şeklinde ifade edilmektedir. Test istatistiği aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir (Kopczewska, 2021, s. 186):

$$I = \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S^2 \sum_i \sum_j w_{ij}}$$

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_i (x_i - \bar{x})^2 \quad (1.34)$$

Burada x_i i bölgesindeki gözlem sayısını ifade etmektedir. \bar{x} terimi incelenen tüm bölgelerin ortalamasını, n terimi bölge sayısını göstermektedir. w_{ij} terimi ise mekânsal ağırlık matrisinin (W) parçası anlamına gelmektedir (A.g.e., s. 186) Ağırlık matrisinin standartlaştırılması durumunda; satırların toplamı 1'e eşit olmaktadır. (Tatoğlu, 2018, s. 290). Moran I test istatistiğinin farklı gösterimleri bulunmaktadır:

$$I = \left(\frac{N}{S_0}\right) \left(\frac{e' W e}{e' e}\right) \quad (1.35)$$

EKK yaklaşımının kalıntılar vektörünü ifade etmektedir. S_0 ifadesi ($S_0 = \sum_i \sum_j w_{ij}$) 0'dan farklı olan mekânsal ağırlıkların toplamını ifade etmektedir. Moran I testi, ortalama ve varyanstan elde edilmiş standart z değerinin kullanıldığı normal dağılıma dayanmaktadır (Anselin, 1999, s. 20). Moran I istatistiği ile elde edilen değer 1'e yakın ise, güçlü negatif mekânsal bağımlılık söz konusu olmaktadır. Değerin 0 olması ise; mekânsal bağımlılık durumunun olmadığını ifade etmektedir (Yılgör, 2019, s. 71).

1.9.2. Geary C İstatistiği ve Testi

Mekânsal bağımlılığın testi için bir başka test istatistiği ise Geary (1954) tarafından önerilen Geary C istatistiği olmuştur (Tatoğlu, 2018, s. 291). Moran I istatistiği global test olarak ifade edilirken, Geary C istatistiği local (yerel) test istatistiği olarak ifade edilmektedir. Geary C istatistiği aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Anselin, 1995, s. 100):

$$C = \left[\frac{(n-1)}{2S_0} \right] \left[\frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (z_i - z_j)^2}{\sum_i z_i^2} \right] \quad (1.36)$$

Geary C test istatistiğine göre; değerler 0 ve 2 arasında oluşmaktadır. Elde edilen değer 1 civarında olursa bağımlılık olmadığını göstermektedir. 1'den büyük olması durumu negatif mekânsal korelasyon anlamına gelmektedir. 1'den küçük olması ise; pozitif mekânsal otokorelasyon olarak nitelendirilmektedir (Tatoğlu, 2018, s. 292).

1.9.3. Getis-Ord G İstatistiği ve Testi

Mekânsal bağımlılık ilişkisini ölçen testlerden biri de Getis ve Ord (1992) tarafından önerilen G test istatistiği olmuştur. G istatistiği (Getis ve Ord, 1992, s. 194):

$$G(d) = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}(d) x_i x_j}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j} \quad (1.37)$$

şeklinde ifade edilmektedir. Burada w_{ij} bölgeler arası mekânsal ağırlıkları ifade etmektedir.

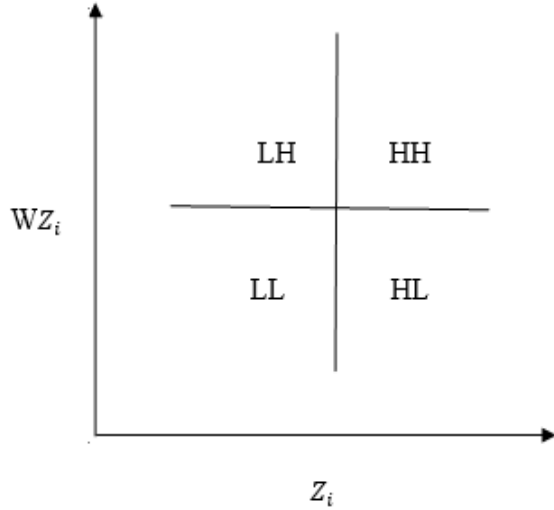
1.9.4. Lisa (Local Indicators of Spatial Association) Test İstatistiği

Lisa test istatistiği, Local Moran I testinin kısaltması olarak ifade edilmektedir. Bu test istatistiği tek bir bölge için analiz yapmaktadır (Yılgör, 2019, s. 71) Anselin (1995) tarafından önerilen lisa testi şu şekilde ifade edilmektedir (Anselin, 1995, s. 99).

$$I_i = \frac{Z_i}{m_2} \sum_j W_{ij} Z_j \quad (1.38)$$

Genel bir ifadeyle ile Lisa test istatistiği konumlar arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir (Yılıgör, 2019, s. 72).

Şekil 1.8: Lisa Test İstatistiği ile Mekansal Etki Değerleri



HH: kendisinde ve komşusunda yüksek değer

LL: ortalamanın altında komşusunun da ortalamanın altında olması

HL: kendisinde yüksek değer, komşusunda düşük değer

LH: kendisinde düşük değer, komşusunda yüksek değer (A.g.e., s. 72).

1.9.5. Anselin-Kelejian Test İstatistiği

Anselin ve Kelejian tarafından geliştirilen bu test istatistiği Moran I testinin modifiye hali olarak literatüre kazandırılmıştır. Moran I test istatistiğinde endojen değişkenler yok iken; bu test istatistiğinde endojen değişkenler bulunmaktadır (Zeren, 2019, s. 138-139).

Anselin-Kelejian test istatistikleri EKK kalıntıları ile formüle edilmekte ve şöyle ifade edilmektedir (Zeren, 2019, s. 139).

$$AK = \frac{[e'W_e)/(e'\frac{e}{n})]^2}{tr(WW+W'W)} \sim X^2(1) \quad (1.39)$$

Anselin-Kelejian testine göre; elde edilen değer 0'ın altında ise mekânsal otokorelasyonun olmadığı ifade edilmektedir. Moran testinde ifade edildiği gibi alternatif

hipotezde mekânsal gecikme olduğuna dair bir varsayımda bulunmamaktadır. Sıfır hipotezinin red edilmesi durumunda mekânsal bağımsızlık olmadığı anlamına gelmektedir (A.g.e., s. 139).

1.9.6. Lagrange Çarpanı (LM) Test İstatistiği

Model tahmini yapılmadan önce mekânsal etkiler olması durumunda, mekânsal bağımlılığın modele mekânsal hata veya mekânsal gecikme olarak dahil edilip edilmeyeceği test edilmektedir. Mekânsal gecikmeli bağımlı değişkenin olması durumunda, mekânsal hata ilişkisine göre bağımlılığın yapısının belirlenmesi için Anselin (1988c) Lagrange Çarpanı (LM) test istatistiğini önermiştir (Yılgör, 2019, s. 103). LM çarpanının hipotezleri şöyle ifade edilmektedir:

$H_0 = p = 0, \lambda = 0$ varsayımı altında mekânsal gecikme ilişkisi bulunmamaktadır.

$H_0 = \lambda = 0, p = 0$ varsayımı altında mekânsal hata ilişkisi bulunmamaktadır.

$LM_p > X_1^2, LM_\lambda > X_1^2$ (A.g.e., s. 103).

LM, 1 serbestlik derecesindedir ve X^2 dağılımına sahiptir. Temel hipotezin reddedilmemesi durumunda EKK ile model tahmin edilmektedir. Hipotezlerden ikisinin de reddedilmesi durumunda; robust (LM) test sonuçlarına bakılarak karar verilmektedir (A.g.e., s. 103).

$robustLM_p < X_1^2, robustLM_\lambda < X_1^2$

Hipotezlerin robust testleri ile de reddedilmesi durumunda; büyük olan LM değerine göre karar verilmektedir (A.g.e., s. 104).

1.9.7. Spesifikasyon Araştırması

Mekansal ekonometrik bir modelde spesifikasyon sorununun çözümü için birden fazla seçenek bulunmaktadır. İlk olarak mekânsal ağırlık matrisi oluşturulmaktadır. Sonraki aşamada, test istatistikleriyle mekânsal otokorelasyon analizi yapılmaktadır. Bu aşamadan sonra belirlenmiş olan otoregresif tipine bağlı olarak mekânsal regresyon modeli tahmin edilmektedir (Zeren, 2011, s. 61-62).

Model spesifikasyonunda Florax vd. (2003) tarafından önerilen üç farklı yaklaşım bulunmaktadır. Bunlar klasik yöntem, karma yöntem ve Hendry'nin

spesifikasyonu şeklindedir. Klasik ve karma yöntem özelden genele olarak ifade edilmektedirler. Klasik yöntemde, model standart LM testlerine göre belirlenmektedir. Karma yöntemde ise; model hem standart LM , hem de dirençli LM testleri ile belirlenmektedir. Florax vd. (2003), dirençli LM testlerinin kullanılmasının, klasik yöntemde net bir sonuç elde edilmemesi durumunda olabileceğini belirtmişlerdir. Bu sebeple karma yöntem daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Bir diğer yöntem olan, Hendry yönteminde, mekânsal bağımlılık açısından fazla parametrelili genel bir model ile başlanmaktadır. Spesifikasyon testleri yardımıyla model sadeleştirilmektedir. (Zeren, 2019, s. 144). Uygulamalı çalışmalarda Hendry yöntemine daha az rastlanılmaktadır (Zeren, 2011, s. 62).

Model spesifikasyonu sorununda, üç farklı tahmincinin uygun olduğu bilinmektedir. Hata terimli ve gecikmeli bağımlı değişken olmaması durumunda spesifikasyon için EKK yöntemi, mekânsal otoregresif hata modeli (MLERR) ve mekânsal bağımlı değişkenli model (MLLAG) için ise maksimum olabilirlik tahmincileri kullanılmaktadır (Florax vd., 2003, s. 561). Araştırmalarda yaygın olarak karma yöntem kullanılmaktadır ve bu bölümde de karma yöntem anlatılacaktır.

Karma yöntem şu şekilde ifade edilmektedir (A.g.e., s. 561):

1. $y = X\beta + \varepsilon$ modeli EKK yöntemi ile tahmin edilmektedir.
2. Modelde ihmal edilmiş bir mekânsal gecikme veya mekânsal hata sebebiyle, mekânsal bağımlı olmayan hipotez sırasıyla LM_p ve LM_λ testleriyle analiz edilmektedir.
3. Her iki test de anlamsız ise nihai spesifikasyon olarak 1. adımdaki tahmin kullanılmaktadır. Aksi durumda; 4. aşamaya geçilmektedir.
4. Her iki test de anlamlı ise; sağlam olan iki testten daha fazla anlamlı olana odaklanılmakta ve spesifikasyon tahmini yapılmaktadır. $LM_p^* > LM_\lambda^*$ olması durumunda MLLAG kullanılarak SAR modeli ile tahmin edilmektedir. $LM_p^* < LM_\lambda^*$ durumunda ise; MLERR kullanılarak SEM modeli tahmin edilmektedir. Aksi durumda 5.adıma geçilmektedir.
5. LM_p anlamlı; fakat LM_λ anlamsız ise MLLAG kullanarak SAR modeli tahmin edilmektedir. Aksi durumda 6. Adıma geçilmektedir.
6. MLERR kullanılarak SEM modeli tahmin edilmektedir (A.g.e., s. 562).

1.10. MEKANSAL EKONOMETRİ ANALİZİNE İLİŞKİN LİTERATÜR TARAMASI

Shao ve Fang (2021) çalışmasında; fotovoltaik endüstrisi için devlet sübvansiyonlarının performans analizini yapmışlardır. Çalışmada mekânsal ekonometrik model kullanılmıştır. Çalışmada Çin'in 31 iline ait, 2011-2018 yılları arasındaki veriler ile bir panel veri seti oluşturulmuştur. 2012 yılından sonra oluşan pozitif bir mekânsal otokorelasyon olduğunu gözlemlemişlerdir.

Zeng ve Bao (2021) çalışmasında; Covid-19 salgını sırasında gerçekleşen göçlerin ve şehir yasaklarının hava kirliliği ile arasındaki ilişkiyi mekânsal ekonometri analizi ile incelemişlerdir. Araştırmada Çin'in seçilmiş şehirlerine ait; 1 ocak 2020-9 nisan 2020 tarihleri arasındaki 100 günlük veriler analiz edilmiştir. Şehirler arasında virüsün ilk olarak görüldüğü Wuhan kenti de bulunmaktadır. Ampirik bulgular sonucunda salgın sırasında gerçekleşen göç ve şehir yasaklarının hava kirliliği üzerinde etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Chen vd., (2021) çalışmasında; havaalanlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini mekânsal ekonometri tekniği ile incelemişlerdir. Çalışmada Çin'in seçilmiş havaalanları için 2005-2018 dönemindeki verileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda havaalanlarının ekonomik büyümeye etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Lv ve Li (2021) çalışmasında; finansal kalkınmanın CO_2 emisyonları üzerindeki etkisini mekânsal ekonometri ile incelenmiştir. Çalışmada 97 ülkenin, 2010-2014 yıllarına ait verileri incelenmiştir. Ampirik bulgular sonucunda, CO_2 emisyonları arasında mekânsal korelasyon olduğu saptanmıştır. Finansal kalkınmanın CO_2 emisyonlarının azalmasında önemli bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Chen ve Lee (2020) çalışmasında; teknolojik gelişmelerin CO_2 emisyonları üzerinde olumsuz etkiye sahip olup olmadığını mekânsal ekonometri tekniği ile incelemişlerdir. Çalışmada 96 ülkeye ait 1996-2018 döneminin verileri analiz edilmiştir. Bulgular sonucunda teknolojik gelişmelerin yoğun olarak yaşandığı ülkelerde CO_2 emisyonlarının azaldığı görülmüş, aynı zamanda çevre ülkelere de etki edildiği görülmüştür.

Huang vd., (2020) çalışmasında; ulaşım altyapısı ile endüstriyel kirlilik arasındaki ilişkiyi mekânsal ekonometri tekniği ile incelemişlerdir. Çalışmada Çin ülkesinin seçilmiş şehirlerine ait 2003-2015 yılları arasındaki verilerini incelemişlerdir.

Bulgular sonucunda, ulaşım altyapısının endüstriyel kirlilik üzerinde etkili olduğu görülmüştür.

Yiğit ve Sezgin (2019) çalışmasında; siyaset ve komşuluk ilişkisini mekânsal ekonometri tekniğiyle incelemişlerdir. Bireylerin karar aşamasında, il ya da bölge olarak, komşuluk ilişkisinden etkilenip etkilenmediklerini incelenmiştir. Çalışmada 2000-2015 yılları arasında yapılan milletvekili seçim sonuçları esas alınmıştır. Araştırma sonucunda bireylerin komşuluk ilişkilerinden etkilendiği sonucuna varılmıştır.

Zeng ve He (2019) çalışmasında; endüstriyel hava kirliliğinin sağlık harcamalarını ne yönde etkilediğini incelemişlerdir. Çalışmada mekânsal ekonometri tekniği kullanılmıştır. Araştırmada Çin'in seçilmiş ülkelerine ait 2002-2014 yılları arasındaki veriler kullanılmıştır. Ampirik bulgular sonucunda hava kirliliğinin yerel ve çevre illerde sağlık harcamalarını arttırdığı görülmüştür. Çalışma sonunda hava kirliliğini ve sağlık harcamalarını azaltmak için önerilerde bulunulmuştur.

Li vd., (2018) çalışmasında; kentleşmenin enerji verimliliği üzerindeki etkisini mekânsal ekonometri tekniği ile incelemişlerdir. Çalışmada Çin'in seçilmiş ülkelerinin 2003-2014 dönemine ait veriler kullanılmıştır. Çalışma sonucunda kentleşmenin enerji verimliliği üzerinde olumsuz bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Abar ve Tekmanlı (2018) çalışmasında; Türkiye'nin illerine ait 2013 yılı verilerini kullanarak iller arasındaki ihracatı etkileyen faktörlerin mekânsal ekonometrik analizini yapmışlardır. Ampirik bulgular sonucunda, ihracat üzerinde mekânsal etkiler olduğu gözlemlenmiştir. İllerin ihracat düzeylerinin komşuluk ilişkisinden pozitif olarak etkilendiği görülmüştür.

Merkel (2017) çalışmasında; liman rekabetini mekânsal ekonometri tekniği ile analiz etmiştir. Çalışmada 92 Avrupa limanına ait 2000-2014 döneminin verileri analiz edilmiştir. Ampirik bulgular sonucunda, limanlar arası rekabetin önemli ölçüde farklılık gösterdiği sonucuna varılmıştır. Hamburg-Le Havre ve Akdeniz bölgesindeki limanlar arasında ters yönlü ilişki olduğu görülmüştür. Hamburg-Le Havre bölgesi rekabette ön plandayken; Akdeniz bölgesindeki limanların tamamlayıcı görev üstlendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Yang vd., (2017) çalışmasında; Çin'deki farklı iller arasındaki konut fiyatlarını mekânsal ekonometri tekniği ile analiz etmişlerdir. Çalışmada seçilmiş illere ait 1998-2011 yılları arasındaki veriler kullanılmıştır. Çalışmada, Geoda, Matlab ve Spss

programları kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda konut fiyatlarının mekansallık ilişkisinden etkilendiği görülmüştür.

Wen vd., (2017) çalışmasında; konut fiyatları ile nehir manzarası arasındaki ilişkiyi mekânsal ekonometri tekniği ile incelemişlerdir. Çalışmada Çin'in Hangzou kentine kadar uzanan Büyük Çin Kanalı çevresi incelenmiştir. Çalışmada 2015 yılına ait, Hangzou kentindeki 538 konutun verileri baz alınmıştır. Ampirik bulgular sonucunda kanala uzaklıktaki her %1'lik artışta konu fiyatlarının %0,016-%0,019 arasında azaldığı görülmüştür.

Filippini ve Heimsch (2016) çalışmasında; mekânsal ekonometri tekniği ile CO_2 vergisinin benzin talebi üzerindeki bölgesel etkisini incelemişlerdir. Çalışmada İsviçre'nin 547 belediyesine ait 2001-2008 dönemi benzin satış verileri incelenmiştir. Çalışma sonunda kırsal bölgelerdeki vergi yükünün kentsel bölgelere göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Hao vd., (2016) çalışmasında; Çin'deki kişi başına düşen kömür tüketimi için Çevresel Kuznets eğrisinin varlığını araştırmışlardır. Geleneksel tahmin yöntemleri mekânsal bağımlılığı görmezden geldiği için çalışmada Mekansal Durbin Modeli kullanılmıştır. Çalışmada Çin'in 29 vilayeti için, 1995-2012 arasındaki veriler incelenmiştir. Çalışma sonucunda iller arası kömür tüketiminde mekânsal korelasyon olduğu görülmüştür. Kişi başına düşen kömür tüketimi ile kişi başına düşen GSYİH arasında ters U şeklindeki Çevresel Kuznets Eğrisi olduğu görülmüştür.

Demidova vd., (2015) çalışmasında; İtalya ve Rusya ülkeleri için genç işsizliği etkileyen faktörleri mekânsal ekonometri tekniği ile incelemişlerdir. Çalışmada İtalya'nın 20, Rusya'nın 75 bölgesi için 2000-2009 yılları arasındaki veriler incelenmiştir. Ampirik bulgular sonucunda İtalya'da ki genç işsizliğin Rusya'dan daha fazla olduğu görülmüştür. İki ülkenin de kendi içinde, bölgesel olarak mekânsal bağıllığı olduğu görülmüştür.

Marconi vd., (2015) çalışmasında; tarımsal çevre önlemlerinin nitrojen bazlı mineral gübrelerinin kullanımı üzerindeki etkisini mekânsal ekonometri ile analiz etmişlerdir. Çalışmada İtalya'nın Emilia-Romagna bölgesine ait, 341 belediyenin 2000-2010 yılları arasındaki verileri kullanılmıştır. Çalışmada Moran's I ve Lisa test istatistikleri kullanılmıştır. Çalışmada sonunda mekanlar arasında mekânsal bağımlılık olduğu görülmüştür.

Gravelle vd., (2014) çalışmasında; hastanelerin kalite olarak diğer hastanelerin kalite düzeyinden etkilenip etkilenmediğini mekânsal ekonometri tekniği ile incelenmiştir. Araştırmada İngiltere'nin 147 hastanesine ait 2009-2010 verileri incelenmiştir. Kalite ölçütü olarak 16 madde belirlenmiş, 7 madde ve üstü geçerli kabul edilmiştir. Çalışma sonucunda hastaneler arasında tamamlayıcı bir bağlılık bulunmuştur. Rakiplerin kalitesindeki %10 birimlik artışın, hastanenin kalitesini %1,7 den %2,9'a yükselttiği sonucuna varılmıştır.

Özcan ve Zeren (2013) çalışmasında; sosyal güven ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi mekânsal ekonometri yöntemi ile incelemiştir. Çalışmada seçilmiş Avrupa ülkelerinin 1999-2009 yıllarına ait verileri incelenmiştir. Ampirik bulgular sonucunda ülkelerin sosyal güven düzeyi ile ekonomik büyüme arasında pozitif ilişki olduğu görülmüştür.

Zeren (2010) çalışmasında; mekânsal ekonometri tekniğindeki modelleri tanıtmış ve maksimum olabilirlik yöntemi ile analiz yapmıştır. Mekânsal modellerin belirleme testleriyle beraber, aynı zamanda uygun modelin seçiminin de nasıl yapılacağını anlatmıştır. Araştırmada örnek olarak sebze üretim alanları dikkate alınmış olup Türkiye'nin illerine ait 2006 yılı verileri incelenmiştir. Modelde komşuluk ilişkisinin sebze üretimine etkisi incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda sınır komşuluğu ile sebze üretimi arasında pozitif etkileşim olduğu saptanmıştır.



İKİNCİ BÖLÜM
TÜRKİYE'DE İSTİHDAMIN ÖNEMİ

2.1. İSTİHDAM KAVRAMI VE İSTİHDAMI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Türkiye'nin istihdam verileri incelendiğinde; tarım, sanayi, hizmet, kamu ve özel sektör olmak üzere birçok alanda istihdamın yıllar içinde değiştiği gözlemlenmiştir. Bu çalışmada, mekânsal ekonometri analizi ile Türkiye'de istihdamı etkileyen faktörlerin analizi, yakınlık faktörü de göz önünde bulundurularak, yapılmıştır. Mekansal ekonometri analizi ile iller arası istihdam, sınır komşuluğu matrisi kurularak açıklanmıştır. Çalışma sonucunda istihdamı etkileyen faktörler arasındaki farklılıklar dikkate alınarak mekânsal bağıllık olup olmadığı açıklanmıştır. Çalışmanın bu bölümünde; istihdam konusu, istihdam ile ilgili kavramlar, Türkiye'de istihdamın önemi, istihdamı etkilediği düşünülen faktörler ve literatürde istihdam ve değişkenler ile ilgili yapılmış çalışmalara yer verilmiştir.

2.1.1. İstihdam

İstihdam bir ekonomide, belirli bir zaman aralığında çalıştırılan toplam işgücünü ifade etmektedir. İstihdam ile ilgili literatürde birden fazla tanım bulunmaktadır. İstihdam, iş gücünü değerlendirmek için çoğunlukla kullanılan bir gösterge olmuştur.

İstihdam yaygın olarak çalıştırma ve hizmet alma anlamlarına gelmektedir. İktisat teorisinde ise; üretim araçlarını gelir elde etmek için çalıştırma anlamına gelmektedir. İstihdam söz konusu olduğunda emek unsurunun çalışma veya çalışmama durumu anlaşılmaktadır. Bu nedenle iktisat teorisinde istihdam sorunuyla ilgili somut bir sebep olarak emek unsuru ile karşılaşmaktayız. Emek unsuru, insanın bizzat kendisi tarafından temsil edilmektedir. Emek unsurunun diğer unsurlardan daha fazla önemli olduğu görülmektedir; çünkü diğer unsurların kullanılmaması durumunda yalnızca ekonomik bir sorun meydana gelmektedir. Aksine emek unsurunun kullanılmaması durumunda ekonomik sorunların yanı sıra sosyal ve siyasi olmak üzere birçok sorun meydana gelmektedir. İstihdam edilmeyen insanların çevrede sebep olacağı huzursuzluklar, işsizliğin sebep olduğu negatif sonuçlar, emek unsurunu daha önemli hale getirmektedir (Pekin, 2005: Türel'den, 2015, s. 4).

2.1.2. İstihdam ile İlgili Kavramlar

TUİK (2021)'e göre istihdam edilenler iki gruba ayrılmaktadır:

- *İş başında olanlar*: Yevmiye, maaş, ücret, kişisel çalışma, işveren veya aile için çalışan olarak referans dönemi kapsamında en az bir saat olmak üzere iktisadi bir faaliyette bulunmuş olan kişilere denilmektedir.
- *İş başında olmayanlar*: İşi ile ilişkisi devam etmesine rağmen farklı sebeplerden ötürü işinin başında bulunmayan kişilerin, işten uzak kalma sebebine bağlı olarak işi ile bağlantısı devam ettiği sürece istihdamda olduğu kabul edilmektedir.

Yıllık izinler, hastalık izinleri, çalışma saatlerindeki düzenlemeler, iş ile alakalı eğitimler gibi referans haftası olarak kabul edilen dönemlerde işbaşında aktif olarak bulunmayan kişiler istihdamda sayılmaktadır. Yasal doğum izni sebebiyle işine ara veren ebeveynlerin maksimum 3 ay olması kaydıyla işe geri gelmeleri durumunda ya da işbaşında olmadıkları süre boyunca işten gelir elde etmeleri durumunda istihdamda oldukları kabul edilmektedir (TUİK, 2021, s. 8).

2.1.2.1. Geniş ve Dar Anlamda İstihdam Kavramı

Bir ülkede üretim unsurlarının tamamının kullanılmasına tam istihdam denilmektedir. Üretim unsurlarının tamamının üretim halinde olması anlamına gelen tam istihdam olgusu, geniş anlamda tam istihdam anlamına gelmektedir. Geniş anlamda tam istihdam, bir ülkedeki tüm üretim unsurlarının kullanımı anlamına gelmekteyken; dar anlamda tam istihdam ise; çalışma isteğinde olan yetişkin insanların tamamının çalışmalarını ifade etmektedir (Dinler, 2019, s. 497).

2.1.2.2. Eksik İstihdam

Bir ülkede eksik istihdam olması, tüm üretim unsurlarının üretimde olmaması, bir kısmının etkisiz olması durumunu ifade etmektedir. Dar anlamda ele alındığında ise; çalışma isteği olmasına rağmen iş bulamayan bireylerin olması durumunu ifade etmektedir. Başka bir ifade ile mal ve hizmet miktarının ulaşabileceği üst sınırın altında kalması durumudur. Bu durum eksik istihdam olması halinde, refah seviyesinin düştüğünü ve milli gelirin daha düşük olduğunu göstermektedir (A.g.e., s. 498).

2.1.3. İstihdam ve Milli Gelir

Bir ülkede ulaşılan istihdam seviyesi ile milli gelir arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. İstihdam seviyesi arttıkça, milli gelir de yükselmektedir. Fakat pozitif yönlü bu ilişki, üretime dahil edilen işgücü özelliklerinin aynı olması ve istihdam yükseldikçe azalan verimler olması durumunda üretim olmasının söz konusu edilmemesi ihtimaline dayanmaktadır (A.g.e., s. 496).

2.1.4. Klasik, Neo-Klasik ve Keynesen İstihdam Teorileri

Klasik ve Neo-Klasik iktisatçılar, düzenli devam eden piyasa mekanizmasının katkısıyla, üretim araçlarının tamamının üretim halinde olacağını kabul etmektedirler. Klasik ve Neo-Klasik iktisatçılara göre; bir ülkedeki ekonominin tam istihdam durumundan uzaklaşmasının sebepleri kalıcı değildir. Piyasa mekanizmasının düzenli çalışması neticesinde, tam istihdam durumunun kendiliğinden gerçekleşeceğini savunmaktadırlar. Keynesen istihdam teorisi ise bu durumun tersini iddia etmektedir. Bir ekonomideki tam istihdam durumunun, düzenli işleyen piyasa mekanizması ile oluşamayacağını söylemektedirler. Tam istihdam seviyesi için, toplam arz-talep dengesinin belirleyici olacağını söylemektedirler (A.g.e., s. 498-499).

2.2. TÜRKİYE'DE İSTİHDAM

Ülkelerin ekonomisini incelemek için ilk olarak bakılması gerekenlerden biri de istihdamdır. Bu bağlamda geçmişten günümüze istihdam ve işsizlik verileri karşılaştırılmalıdır. Gelişmekte olan ülkelerde işsizlik sorunu temel bir sorun olmuştur. Bu durum Türkiye için de geçerlidir. İşsizliğe karşı mücadelede istihdam politikalarını uygulamak için mevcut işsizlik verilerinin değerlendirilmesi önemli etkenler arasında yer almaktadır. 1980 sonrası liberal politikalar dünya çapında yeniden gündeme gelmiştir. Bu durum işsizliğin artmasına sebep olmuştur. Türkiye'de buna benzer şekilde işsizlik yüksek oranda artmıştır. Buna bağlı olarak istihdam fırsatlarının artırılması ülkeler için temel amaç haline gelmiştir ve bunun için farklı yollar izlenmiştir (Etçi ve Karagöl, 2019, s. 59).

2.2.1. İstihdama Yönelik Uygulanan Politikalar

Bir ülkenin ekonomik düzeninin yeterli oranda işleyip işlemediği analiz edilirken ilk olarak, çalışmak isteyen herkesin cari bir ücret karşılığında iş bulup

bulamamasına bakılmaktadır. Kişilerin çalışmak istediği halde iş bulamaması, kişilerin değil var olan makroekonomik koşulların kusuru olarak kabul edilmelidir. Çalışmak istedikleri halde iş bulamayan bu kişilerin, cari ücretin fazla olması veya iş becerilerinin olmamasından değil; mevcut ekonomik düzenin bu kişilerin emeklerini gerekli kılan talep hacmi yaratmamasından kaynaklanmaktadır (Aren, 1992, s. 1).

İstihdama yönelik politikalar; açık pozisyonda bulunan herkes için iş imkânı sağlanmasını, çalışılan bu işin, imkanlarının iyi olmasını ve işin özgürce tercih edilmesini ve her işçinin kendisi için uygun bir işte çalışabilmesi için uygun özellikleri kazanmasını hedeflemektedir. İstihdamın artırılması için hedeflenen ilk aşama ekonomik gelişme olmuştur. Bu nedenle ekonomik büyümenin yüksek oranda devam edebilmesi için yerli ve yabancı yatırımların ülkede yapılmasını sağlamak ve yatırımlar için uygun ortamın sağlanması gerekmektedir (Önder ve Özer, 2011, s. 13-14).

OECD işsizliğe karşı uyguladığı istihdam politikalarını 7 adımda toplamış ve şu şekilde ifade etmiştir:

1. *“Kamunun eşleştirme ve danışmanlık hizmetleri*
2. *Mesleki eğitim*
3. *Sübvansiyon edilmiş istihdam (özel sektöre yönelik ücret ve istihdam sübvansiyonu, kendi işini kuranlara yardım ve doğrudan kamu sektöründe istihdam)*
4. *Gençlere yönelik politikalar,*
5. *Engellilere yönelik politikalar,*
6. *İşsizlik sigortası,*
7. *Erken emeklilik”.*

Bu kategorilerde “Kamu eşleştirme ve danışmanlık hizmetleri”, “mesleki eğitim”, “sübvansiyon edilmiş istihdam”, “gençlere yönelik politikalar ve engellilere yönelik politikalar” politikaları, aktif politikaları ifade etmektedir. “İşsizlik sigortası” ve “Erken emeklilik” politikaları ise pasif politikaları ifade etmektedir. OECD’nin tanımına göre, işsiz olanlara yönelik yalnızca gelir desteğine yönelik yapılan politikalar pasif politikalar olarak kabul edilmektedir. Mesleki yeteneklerin geliştirilmesini ve emek piyasalarının daha etkin bir şekilde kullanılmasını arttıran politikalar ise aktif politikalar olarak kabul edilmektedir (A.g.e., s. 14).

2.2.2. Türkiye’de İstihdama Yönelik Uygulana Politikalar

Türkiye’de uygulanan istihdama yönelik politikalar buldukları döneme göre belirli farklılıklar içermektedir. 1960-1980 döneminde uygulanan politikalara göre; 1960’lı yıllarda Türkiye sanayileşme yolunda ilerleme göstermiş ve ikameci bir yapı bu dönemde ön plana çıkmıştır. 1963-1967, 1968-1972, 1973-1977 yıllarında toplam üç adet kalkınma planı hazırlanmıştır (A.g.e., s. 25). 1960-1980 yıllarında yer alan kalkınma planları incelendiğinde bu dönemlerde sistematik bir şekilde ilerleyen istihdam politikalarından bahsetmenin zor olduğu görülmüştür. Bu yıllarda sanayileşme ve kalkınma öncelik haline gelmiştir. Sonraki dönemlerde ise kalkınma politikaları önemi yitirmeye başlamıştır (A.g.e., s. 27).

1980 öncesinde Türkiye’de uzun bir süre uygulanan ithal ikameci politikası, Türkiye’nin dışa kapalı bir davranış sergilemesine neden olmuştur. 24 Ocak 1980’de alınan kararlar itibariyle dışa açılma dönemine geçilmiştir. İzlenen bu yeni yol istihdamı arttırmaya yöneliktir; fakat 1980 darbesi ve 1984’e kadar süren bu dönemde piyasaya yönelik uygulanan askeri baskı etkili olmuştur (Özkaplan, 2008: Önder H. ve Özer Ö’den, 2011, s. 27).

1986 sonrasında mali piyasaların serbest bir şekilde dışa açılması ve yerli ve yabancı sermayenin aynı teşvik politikalarından yararlanabilmesi yatırımları arttırmış dolaylı olarak istihdamı da etkilemiştir. Bu dönemde kalkınmaya yönelik uygulanan politikalarda; işsizliğe karşı önlemler, küçük işletmelerin geliştirilmesi, girişimciliğe yönelik teşvikler ve istihdamın arttırılması önemli olmuştur. 1980 sonrasında işsizliğe karşı uygulanan istihdam politikaları özetle şu şekilde ifade edilmektedir:

1. *“İş ve İşçi Bulma Kurumu’nun yeniden düzenlenmesi*
2. *Vasıflı işgücü yetiştirme çabaları*
3. *MEKSA (Mesleki Eğitim ve Küçük Sanayi Destekleme Vakfı) ile iş birliği kapsamında işgücünün yetiştirilmesi*
4. *Özelleştirme kapsamında işgücü yetiştirilmesi*
5. *İşgücünün özel istihdam aracılığıyla geliştirilmesi” (Önder H., ve Özer Ö., 2011, s. 27-30).*

2000’den günümüze kadar uygulanan istihdam politikaları ele alındığında; Türkiye 2000’li yılların başlamasıyla beraber depremler ve ekonomik krizlere ev sahipliği yapmıştır. Ekonomide yaşanan bu durumlar işsizliğin artmasına sebep olmuştur. Türkiye’nin 2000 yılından sonra uyguladığı istihdam politikalarını etkileyen başka bir

önemli unsurda global entegrasyon çabaları olmuştur. Türkiye'nin 1999 yılında Avrupa Birliğine aday ülke konumunu elde etmesi ile uluslararası uyum için istihdam politikalarında değişiklikler yapılmıştır. 1999 yılında kabul edilen “işsizlik sigortası” 2002 yılında uygulanmaya başlanmıştır. İş gücüne yönelik başka bir değişiklik ise; 2002 yılında kadınlarda emeklilik yaşı 58, erkeklerde 60 olarak kabul edilmiştir (A.g.e., s. 31).

1960'lı yıllardan bugüne kadar uzanan dönem ele alındığında iş gücünde uygulanan önemli değişikliklerin 2000'li yıllardan sonra gerçekleştiği söylenebilmektedir. Bu dönemde aktif istihdam politikalarının önemi artmaya başlamıştır. İŞ-KUR tarafından uygulanan aktif istihdam ile beraber özel sektör ve diğer kamu kuruluşları da Avrupa Birliği'nin desteklediği özel projeler ile aktif istihdam araçlarından pek çoğunu gerçekleştirmiştir. Türkiye'de işsizliğe karşı uygulanan aktif istihdam politikaları 2003 yılından sonra önemli derecede etkili olmuştur (A.g.e., s. 33).

Türkiye'de istihdam konusu, başka ülkelerde olduğu gibi, oldukça önemlidir. Dünya genelinde olduğu gibi Türkiye'de de farklı zamanlarda çeşitli istihdam politikalarına ihtiyaç duyulmuştur. Son yirmi yılda yapılan politikaları ele alacak olursak; 2002 yılından itibaren “Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı”, “Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı”, “Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı” ve “On birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı” gibi politikalar uygulanmıştır (İşlertaş, 2021, s. 27).

2.3. İSTİHDAMI ETKİLEDİĞİ DÜŞÜNÜLEN FAKTÖRLER

2.3.1. Okuma ve Yazma Oranı

Okuma yazma eğitimi, toplumlar arasında değişmekte ve ilkökul çağındaki çocukların aldıkları ilk eğitim olmaktadır. 5-8 yaş aralığındaki çocuklar, bu aşamadan sonra diğer eğitimlerine devam etmektedirler. Birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de bu eğitim zorunlu ve ücretsiz olarak verilmektedir (Aziz, 1981, s. 8).

Bilgi dönemi toplumları diye adlandırılan günümüz toplumlarında, kişilerin okuma ve yazma biliyor olması, gündelik hayatta oldukça önemlidir. Çağın yeniliklerle dolu olması, başta teknoloji ve ekonomi olmak üzere birçok alanda ilerlemesi, kişilerin kendini devamlı olarak yenilemesini zorunlu kılmıştır. Nitelikli kişiler toplumsal büyümenin temelini ifade etmektedir. Nitelikli bireyler yetiştirmek için uygulanan eğitim politikalarının amacı değişime ayak uydurabilmek olmuştur (Baytun, 2013, s. 1). Bir toplumun gelişmişlik seviyesi, bireylerin kendilerini geliştirmeleriyle doğrudan

ilişkilidir. Bireylerin gelişim süreci uzun dönemde eğitimi, öğrenimi, bilinçlenmeyi ve aydınlanmayı gerekli kılmaktadır (Ortaş, 2014, s. 324).

2.3.2. Lisans Mezunu

İnsan gücü ya da beşerî sermaye, ülkelerdeki ekonomik büyümede ve refah seviyesinin artmasında önemli bir paya sahip olmuştur. Kişilerin nitelikli bir şekilde kendilerini yetiştirmelerinde ve topluma fayda sağlamalarında yükseköğretim önemli bir yere sahip olmaktadır. Yükseköğretim sayesinde yetişmiş insan gücü, topluma fayda sağlamanın ve refah seviyesini arttırmanın yanı sıra, kişilerin gelir düzeyini de iyileştirmekte ve kişisel refaha katkı sağlamaktadır. Bu katkılar nedeniyle yükseköğretime olan talep gittikçe artmaktadır (Uysal ve Aydemir, 2016, s. 276)

Günümüzde eğitim, işgücünün toplumsal ihtiyaçlara göre şekillenmesi olarak değerlendirilmektedir. Eğitim toplum için yeniden üretim sağlarken aynı zamanda bireyler için de birçok rol ve yetenek edinmeyi sağlamaktadır. Gelişmiş ülkelerde ve gelişmekte olan ülkelerde işgücü niteliğini geliştirmeye yönelik yollar önemli hale gelmiştir. Pek çok dönemde toplumların gelişmişlik seviyesi eğitilmiş insan gücüne bakılarak değerlendirilmektedir. Yenilikler ile beraber eğitim, modern toplumlar için vazgeçilmez bir unsur haline gelmiştir. Bu sebeple Cumhuriyet'in kurulmasından bu yana ülkemizde eğitim en önemli konulardan biri olmuştur. Eğitim sadece okul sistemi olarak kalmamakta aynı zamanda birçok farklı alanla ilişkili olmaktadır. İstihdam, işgücü, ekonomi ve üretim de bu alanlardandır (İçli, 2001, s. 65).

2.3.3. Net Göç Hızı

Göç sorunu tarih boyunca neredeyse bütün dönemlerde var olmuştur. Göç denildiğinde ilk olarak düşünülen; belirli bir kitlenin farklı bir alana yerleşmek üzere hareket etmesi olmuştur. Fakat göç coğrafi bir yer değişikliği dışında daha köklü sebeplere dayanmaktadır. Bu sebepler arasında sosyal hayat, ekonomi, kültür, psikoloji ve benzeri gibi pek çok alan bulunmaktadır (Sağlam, 2006, s. 34).

Türkiye coğrafi konumu sebebiyle tarih boyunca önemli göç hareketlerine tanıklık etmiştir. Cumhuriyet'in ilanından sonra da bu hareketlilik devam etmiş, Türkiye ile bağlantısı olan insanlar Anadolu'ya yerleşmişlerdir. Günümüzde de Türkiye'de yoğun bir şekilde nüfus sirkülasyonu devam etmektedir (Kara ve Korkut, 2010, s. 153). Ekonomik sebepler, güvenlik sorunu gibi birçok farklı sebep bireylerin buldukları

yerlerden ayrılmalarına sebep olmuştur. Tarih boyunca güncelliğini koruyan göç sorunu 2000'lerde de global bir sorun olmaya devam etmektedir (Ekici ve Tuncel, 2015, s. 10). Genel olarak bireyler, yaşam standartlarını arttırmak için; istihdam, refah seviyesi, kültür gibi birçok alanda daha iyi bir hayat sürdürebilmek için farklı yerlere doğru hareket etmektedirler.

2.3.4. İşsizlik

Günümüzde gelişmiş ülkelerin, gelişmekte olan ülkelerin ve gelişmemiş ülkelerin neredeyse tamamında sosyal ve ekonomik birçok sorunun başında işsizlik sorunu gelmektedir. Toplumsal olarak işsizliğin tanımı; üretim araçlarının belirli bir bölümünün üretime katılamaması şeklinde yapılmaktadır. Bireysel anlamda ise işsizlik; kişilerin çalışma gücüne ve isteğine sahip olmalarına rağmen, iş bulamamaları olarak tanımlanmaktadır. İşsizlik genel olarak ele alındığında birçok açıdan olumsuz etkiye sahiptir. Dünya genelinde nüfusun artması, nüfus artışına paralel olarak istihdamın sağlanamaması, işsizliği ülkeler tarafından çözülmesi gereken en önemli sorunlardan biri haline getirmiştir (Akyıldız, 2019, s. 95). Ekonomik açıdan bir sorun haline gelen işsizlik; sebepleri, sonuçları ve çözüm politikaları bakımından yoğun olarak çalışılan bir konu olmuştur. İşsizlik, ekonomik zararlara ve sosyal sorunlara neden olduğu için son derece önemlidir. Bu sebeple ülkelerin hemen hemen hepsi işsizliği azaltmaya yönelik önlemler almaya çalışmışlardır (Ceylan ve Şahin, 2010, s. 157).

İşsizlik hem bireysel anlamda hem de toplumsal anlamda birçok olumsuz sonuçlara yol açmıştır. Ülkelerin sınırlı sayıdaki kaynaklarının eksik kullanımı olarak da bilinen işsizlik olgusu, ekonomik ilerlemeye engel olmasının yanı sıra gelir dağılımındaki dengesizliklere de sebep olmaktadır. İşsizlik sorunu gelişmekte olan ülkeler için önemli bir sorun haline gelirken Türkiye için de bu sorun geçerli olmaktadır (Uyar, 2005, s. 63).

Türkiye'de işsizlik sorunu, tarım toplumunun kısmen de olsa devam etmesi, artan genç nüfusa karşılık istihdamın yetersiz olması gibi sebeplerden kaynaklanmaktadır. Bu durum Türkiye'deki işsizlik olgusunun yapısal bir özelliği olduğunu göstermektedir. İlk olarak sanayide, yatırımların artmasında devamlılık olmaması, tarımda meydana gelen işgücü fazlalığının tarım dışında kalan diğer alanlarda istihdam sağlayamaması ile sonuçlanmaktadır. İşsizlik kentsel bir sorun olarak değerlendirildiğinde ise; işsizlik seviyesinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

1990'lı senelerde Türkiye'de işsizlik oranları düşük olarak kabul edilirken, 2000'lerde ise işsizlik oranlarının yükseldiği gözlemlenmiştir (Bozdağlıoğlu, 2008, s. 46).

2.3.5. Doğalgaz Tüketimi

Türkiye'nin iktisadi yapısı 1980'lerden sonra değişmiştir. Bu dönemde doğalgaz, enerji açısından temel girdi olarak kabul görmüştür. Doğalgaz tüketim seviyesi günümüzde pek çok farklı sektörde artış göstermektedir. Enerjinin önemli olduğu neredeyse herkes tarafından kabul edilmektedir ve doğalgaz kullanımının artışıyla ilgili gelecek açısından tahminlerde bulunmak, ekonomik büyüme için oldukça önemli hale gelmektedir (Çoban ve Özcan, 2011, s. 85).

2.3.6. Nüfus

Geçmişten günümüze artan nüfus miktarı, dünya çapında en önemli sorunlardan biri haline gelmiştir. Bazı dönemlerde nüfusun artması ile dünyadaki kaynakların yetersiz olacağı bile düşünülmüş, bu duruma karşı önlemler almayı kaçınılmaz hale getirmiştir (Kasarcı, 1996, s. 247). Kaynakları aktif olarak kullanması sebebiyle nüfus, iktisat teorilerinde önemli bir yere sahip olmuştur. Nüfus ekonomik büyüme ve ilerlemenin temel unsuru olarak ön plana çıkmış, eski Yunan filozoflarından, eski din adamlarından, günümüzdeki iktisatçılara ve yazarlara kadar farklı dönemlerde incelenmiş ve hakkında pek çok çalışma yapılmıştır. Ortaçağ'dan, Osmanlılara, Sanayi Devrimi'nden günümüze kadar nüfusun ekonomik yapı ile ilişkili olduğu pek çok iktisadi teori geliştirilmiştir (Güneş, 2009, s. 126).

Nüfus artışı, işgücündeki artışı belirleyen ana değişkenlerdendir. Fakat nüfus artış hızı, işgücünde meydana gelecek artış hızını 15 yıl sonra etkilemektedir. Çalışma çağının genellikle 15 yaşından sonra başlaması bu durumun temel nedenini oluşturmaktadır. Nüfusta meydana gelen hızlı artış işgücü fazlasına sebep olmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde emek arzının fazlasını oluşturmada ve işsizliğe neden olmaktadır. Nüfusun hızlı bir şekilde artması Türkiye'de de işsizliği arttırmakta ve işgücü fazlasına sebep olmaktadır. Nüfusun artmasıyla emek talebinin yetersiz olması, eksik istihdam hacmini arttırmaktadır. İktisadi büyüme ve işsizlik sorunu nüfus artış hızından etkilenmektedir (Boylu, 2010, s. 1).

2.3.7. Kişibaşına Düşen GSYİH

Ülkelerin gelişmişlik seviyeleri karşılaştırıldığında gayri safi yurt içi hasıla yerine, kişi başına düşen gayri safi yurt içi hasıla değeri önem taşımaktadır. Kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla değerinin hesaplanması için gayri safi yurt içi hasıla değeri ülke nüfusuna bölünmektedir. Fakat uluslararası karşılaştırmalarda uluslararası geçerliliği bulunan para cinsiyle ifade edilmektedir (Dinler, 2011, s. 174).

2.4. İSTİHDAM VE İSTİHDAMI ETKİLEYEN FAKTÖRLERE İLİŞKİN LİTERATÜR TARAMASI

Bozdağlıoğlu (2008) çalışmasında; Türkiye için işsizliğin özelliklerinden ve işsizlik ile mücadele politikalarını anlatmıştır. Çalışmada, eğitim, cinsiyet, yaş, coğrafi bölgeler gibi birçok özelliği dikkate alarak işsizliği incelemiş ve işsizliğe karşı mücadeleden bahsetmiştir.

Boylu (2010) çalışmasında; hızlı nüfus artışı ve istihdam sorunları arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Türkiye için nüfus artışı politikalarını analiz etmiştir. Çalışma sonucunda genel nüfus miktarının iktisadi kalkınma yönünden nötr olduğu sonucuna varmıştır.

Bahar ve Bingöl (2010) çalışmasında; iç göç hareketlerinin istihdam ve işgücü piyasalarına etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada 2000 Genel Nüfus Sayımı'na ait göstergeler karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucuna göre iç göç, kentsel alanda istihdama baskı yaratmaktayken; sektörler arası geçişlerde işgücü piyasalarını olumlu yönde etkilemiştir.

Özpinar vd., (2011) çalışmasında; Türkiye'de istihdamın yapısını değerlendirmişlerdir. Çalışmada 2000-2010 yılları arasında istihdamın yapısına uygulanan politikaların istihdamı ne yönde etkilediği incelemişlerdir. Çalışma sonucunda uygulanan politikaların yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır.

Altuntepe ve Güner (2013) çalışmasında; Türkiye'de istihdam ve büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini incelemişlerdir. Çalışmada 1988-2011 yıllarına ait veriler kullanılmıştır. Çalışma sonucunda hizmet sektöründeki büyümenin istihdama etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Çetin vd., (2014) çalışmasında; eğitim durumuna göre istihdamın gayri safi yurtiçi hasıla üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmada okuma ve yazma

bilmeyenler, lise-altı eğitim alanlar, lise düzeyinde eğitim alanlar ve yüksek öğretim eğitimi olanlar olmak üzere istihdam dört kategoride incelenmiştir. Çalışmada Türkiye'nin 2000:1-2013:1 dönemine ait aylık veriler ARDL sınır testi yaklaşımı ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda okuma yazma bilmeyenler ve lise düzeyinde eğitim alanların ortalama verimliliği arasında uzun dönemde ilişki olduğu sonucuna varılırken; lise-altı ve yüksek öğretim eğitim alanlar arasında ilişki olmadığı sonucuna varılmıştır.

Uysal ve Aydemir (2016) çalışmasında; yüksek öğretim kavramı ve yüksek öğretimin istihdama ve ekonomi üzerindeki etkisini analiz etmişlerdir. Çalışmada Türkiye'nin 1994-2014 yıllarına ait veriler incelenmiştir. Çalışmada Granger nedensellik analizi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda artan eğitim seviyesinin istihdam üzerindeki etkiyi arttırmadığı sonucuna varılmıştır.

Aksu (2017) çalışmasında; Türkiye'de istihdam ve iktisadi büyüme arasında nedensellik ilişki olup olmadığını incelemiştir. Çalışmada 1960-2009 yıllarına ait veriler kullanılmıştır. Çalışmada ekonometrik analizlerden Granger nedensellik testi ve Toda-Yamamoto nedensellik testleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda kısa dönemde istihdamın ekonomik büyüme üzerinde etkisi bulunmazken; uzun dönemde etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Tatlı ve Lebe (2017) çalışmasında; Türkiye'de doğalgaz tüketimi, istihdam ve sabit sermayenin ekonomik kalkınma ile olan ilişkisini incelemiştir. Çalışmada Türkiye'nin 1987-2014 dönemine ait yıllık veriler kullanılmıştır. Çalışmada Granger nedensellik analizi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda doğalgaz tüketimi, istihdam sabit sermayenin ekonomik kalkınmaya pozitif yönde etki ettiği sonucuna varılmıştır.

Etçi ve Karagöl (2019) çalışmasında; istihdam ve işsizliği kavramsal çerçevede değerlendirmişlerdir. Çalışmada 2010-2018 yıllarına ait istihdam ve işsizlik istatistiklerinin yıllar içerisindeki değişimi değerlendirilmiş, çalışma sonucunda işsizliği önlemeye yönelik önerilerde bulunmuşlardır.

Güllü ve Kartal (2021), çalışmasında; istihdam ve yenilenebilir enerji kaynakları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmanın sonucunda en çok istihdamın sırasıyla; hidrolik enerji, rüzgâr enerjisi ve güneş enerjisi tarafından oluşturulacağı sonucuna varmışlardır.

Akıncı ve Atalay (2021) çalışmasında; Türkiye'de kişi başına düşen gayri safi yurt içi hasıla ve vergi yükü arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada Türkiye'nin

1975-2019 yıllarına ait veriler kullanılmış, değişkenler arasındaki ilişki Fourier yaklaşımıyla analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda kişi başına düşen gayri safi yurt içi hasıla ve vergi yükü arasında uzun dönem eşbütünleşme olmadığı sonucuna ulaşılrken; değişkenler arasında nedensellik ilişkisi olduğu görülmüştür.

Ünal ve Nas, (2022) çalışmasında; istihdam ve farklı parasal göstergelerin ekonomik büyümeye etkisini incelemişlerdir. Çalışmada 01:2006-11:2021 dönemlerine ait aylık veriler kullanılmıştır. Çalışmada ekonometrik analiz olan eşbütünleşme analizi yapılmış ve ARDL sınır testi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda istihdamın büyümede etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Aydın (2022) çalışmasında; istihdamın yapısındaki değişimleri ve dönüşümleri incelemiştir. Çalışmada yöntem olarak girdi-çıktı analizi kullanılmış, 1990-2012 yıllarına ait veriler incelenmiştir. Çalışma sonucunda istihdamın günümüzdeki yapısı ele alarak politika önerilerinde bulunmuştur.

Turhan ve Erdal (2022) çalışmasında; tarımsal istihdam ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada 1990-2019 yıllarına ait veriler ile Granger nedensellik analizini uygulamışlardır. Çalışma sonucunda tarımsal gayri safi yurt içi hasılanın tarımsal istihdama, tarımsal istihdamın ise genel istihdama tek yönlü nedensel olduğu sonucuna varmışlardır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
MEKANSAL EKONOMETRİ ANALİZİ İLE TÜRKİYE'DE İSTİHDAMIN
BELİRLEYİCİLERİ

3.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Bölgesel çalışmalarda ekonometrik analizler yakınlık faktörünü göz ardı etmektedir. Ekonometri biliminin alt dalı olan mekânsal ekonometri analizi yakınlık faktörünü de modele dahil etmektedir. Son dönemlerde mekânsal ekonometri analizinin kullanımı gittikçe yaygınlaşmış ve literatürde bu analiz ile yapılmış pek çok çalışma olduğu görülmüştür. Bu çalışmanın amacı mekânsal ekonometri analizini anlatmak ve Türkiye için önemli bir konu olan istihdam konusunu mekansal ekonometri analizi ile inceleyip elde edilen sonuçları iktisadi olarak değerlendirmektir. Analiz sonucunda istihdamı etkileyen faktörler ile istihdam arasında mekânsal yakınlık ilişkisi olup olmadığı incelenmiş, elde edilen bulgular iktisadi açıdan değerlendirilmiştir.

3.2. ÇALIŞMANIN KAPSAMI

Çalışmada mekânsal ekonometri analizi ile Türkiye’de istihdamı etkileyen faktörler arasındaki ilişki incelenmiş, mekânsal yakınlık olup olmadığı araştırılmıştır. Türkiye’nin 81 iline ait 2020 yılı verileri ile yatay kesit veri çalışması yapılmıştır. Çalışmanın ilk bölümünde mekânsal ekonometri analizi, mekansal regresyon modelleri ve test istatistikleri tanıtılmış, çalışmanın ikinci bölümünde istihdam konusu, Türkiye için istihdamın önemi ve istihdamı etkileyen faktörler anlatılmış, çalışmanın üçüncü bölümünde ise uygulama yapılmıştır.

3.3. VERİ SETİ VE DEĞİŞKENLER

Çalışmada bağımlı değişken olarak kullanılan istihdam değişkenine ait veriler, bağımsız değişken olarak kullanılan okuma-yazma bilmeyenlerin sayısı değişkenine ait veriler, lisans mezun sayısı değişkenine ait veriler 2021 yılında yayınlanan 2020 İŞ-KUR istatistiklerinden alınmıştır. Bağımsız değişken olarak kullanılan doğalgaz tüketim değişkenine ait veriler GAZBİR (Türkiye Doğal Gaz Dağıtıcılar Birliği) 2020 Doğalgaz raporundan alınmıştır. Bağımsız değişken olarak kullanılan net göç hızı değişkenine ait veriler, işsizlik değişkenine ait veriler, nüfus değişkenine ait veriler, kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla değişkenine ait veriler TÜİK istatistik raporlarından alınmıştır. Ulaşılabilir olması nedeniyle çalışmada Türkiye’nin 81 iline ait, 2020 yılı verileri kullanılmıştır. Çalışmada istihdam değişkeni bağımlı değişken olmak üzere toplam 8 değişken kullanılmıştır. Elde edilen verilerin mekânsal ekonometrik analizi yapılırken ilk önce Arcgis programı ile Türkiye haritası tabanlı olarak oluşturulmuş daha sonra Geoda

programı ile analiz gerçekleştirilmiştir. Mekansal bağıllığın analizi için Moran I ve LM test istatistikleri kullanılmış, 81x81 boyutlu ağırlık matrisi oluşturulmuştur. Ağırlık matrisi yardımıyla test istatistikleri sonuçlarına bakılarak uygun model seçilmiştir.

Tablo 3.1: Mekansal Ekonometri Analizinde Kullanılan Değişkenler ve Değişkenlere Ait Kodlar

| Mekansal Ekonometri Analizinde Kullanılan Değişkenlerin Tanımı | Değişkenin Kodu |
|--|-------------------|
| İstihdam (Bağımlı Değişken) | LNİSTİHDAM |
| Okuma Yazma Bilmeyenlerin Sayısı (Bağımsız Değişken) | LNOKUMAYAZMA |
| Lisans Mezunu Sayısı (Bağımsız Değişken) | LNLİSANSMEZUNU |
| Net Göç Hızı (Bağımsız Değişken) | LNNETGÖCHIZI |
| İşsizlik Sayısı (Bağımsız Değişken) | LNİŞSİZLİK |
| Nüfus (Bağımsız Değişken) | LNNÜFUS |
| Doğalgaz Tüketim Sayısı (Bağımsız Değişken) | LNDOGALGAZTUKETIM |
| Kişi Başına Düşen Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (Bağımsız Değişken) | LNKBGSYİH |

Tablo 3.1.'de mekansal ekonometri analizinde kullanılan değişkenler ve değişkenlere ait kodlar hakkında bilgi verilmiştir. İstihdam değişkeni, bağımlı değişkeni ifade etmekte; okuma ve yazma bilmeyenlerin sayısı, lisans mezun sayısı, net göç hızı, işsizlik sayısı, nüfus, doğalgaz tüketim sayısı, kişi başına düşen gayri safi yurt içi hasıla sayısı değişkenleri ise bağımsız değişkenleri ifade etmektedir.

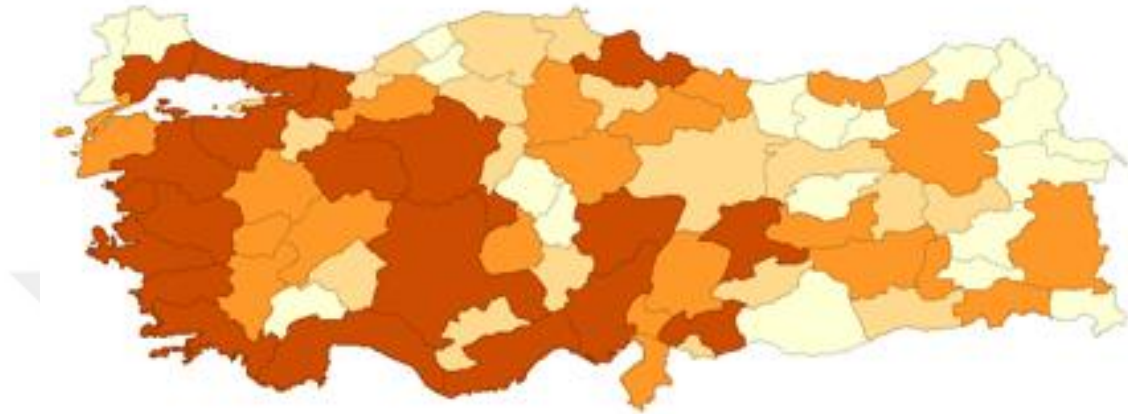
İktisadi olarak kullanılan değişkenler tam olarak ölçülememekte ve yapılan çalışmalarda sapmalı sonuçlar elde edilmektedir. Çalışmalarda değişkenlerin logaritmik dönüşümlerinin kullanılmasının, yapılan bu işlem aracılığıyla ölçme hatalarını yok ettiği fikri yaygın olarak kabul edilmektedir (Gökmen ve Dağalp, 2020, s. 222). Bu nedenle çalışmada kullanılan bütün değişkenlerin logaritmik dönüşümleri yapılmıştır.

3.4. MEKANSAL EKONOMETRİK ANALİZ VE BULGULAR

Mekansal ekonometri analizi Stata, R, Geoda, GeodaSpace gibi birçok program ile gerçekleştirilebilmektedir. Geoda programı, mekansal ekonometri analizinde, yatay kesit veriler için uygun olarak tasarlanmıştır. Çalışmada mekansal ekonometri analizi için Geoda programı kullanılmıştır. Geoda programı ile analiz gerçekleştirilmeden önce Türkiye haritası analiz için uygun hale getirilmiştir. İlk olarak ArcGis programı yardımı ile Türkiye haritası tabanlı haline getirilmiş ve *shapefile* olarak kaydedilmiştir. Daha sonra Geoda programında kullanılmak üzere hazır hale getirilmiştir. Mekansal regresyon

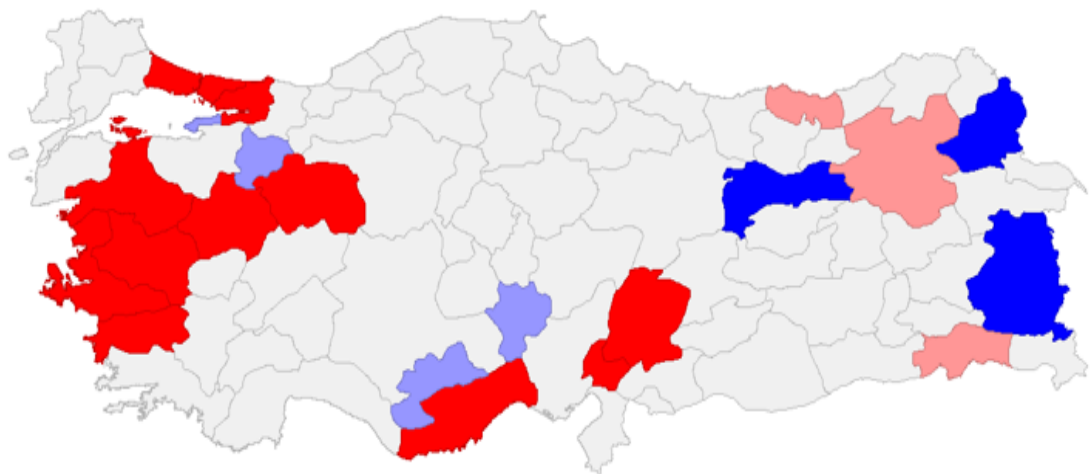
modellerinin kullanımından önce istihdam değişkeninin dağılımını incelenmiş, daha sonra Moran I test istatistiği ve Lisa test istatistiği ile mekansal etkinin varlığı incelenmiştir. Şekil 3.1. Türkiye’de istihdam verilerinin dağılımını incelenmiştir.

Şekil 3.1: Türkiye’nin İllere Ait İstihdam Verilerinin Mekansal Dağılımını



Şekil 3.1.’de görüldüğü üzere, Türkiye’de istihdamın mekânsal yayılımını incelendiğinde verilerin rassal olarak dağılmadığı gözlemlenmiştir. Özellikle Ege, Akdeniz bölgesinin kıyı kesimlerinde ve İç Anadolu’nun batı ve güney kesimlerinde rassal bir dağılım olduğu görülmektedir. Verilerin hangi bölgelerde anlamlı ya da anlamsız olduğu LİSA test istatistiği ile incelenebilmektedir. Türkiye için istihdamın LİSA istatistiği ile analizi aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

Şekil 3.2: Türkiye’nin İllere Ait İstihdam Verilerinin LİSA Haritası



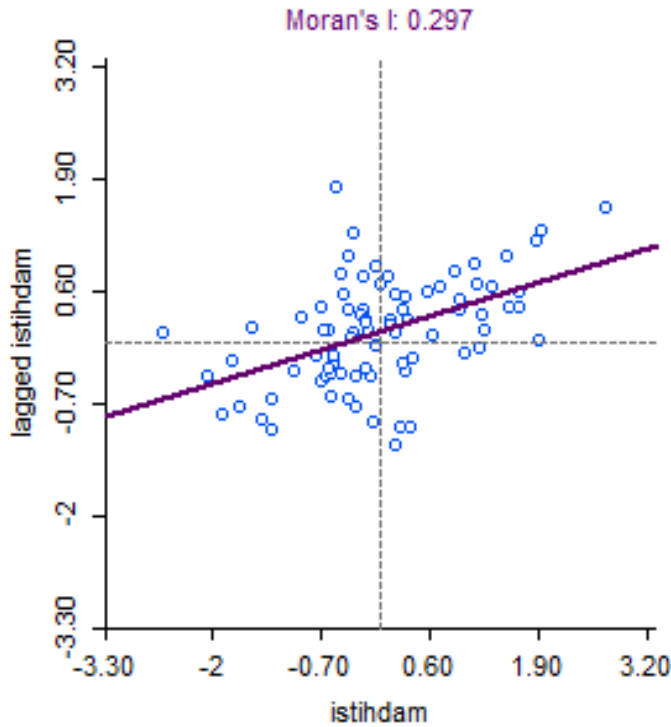
Şekil 3.2.'de görüldüğü üzere, LİSA haritası incelendiğinde birbirine yakın değerleri olan iller olduğu gözlemlenmektedir. Mekansal benzerliğin olduğu illere ait özet tablo aşağıda bulunan Tablo 3.2'de ifade edilmiştir:

Tablo 3.2: Lisa Test İstatistiğine Göre Mekansal Etkileşimde Bulunan İller

| | |
|---------------|---|
| Yüksek-Yüksek | İstanbul, Kocaeli, İzmir, Aydın, Manisa, Eskişehir, Kütahya, Balıkesir, Mersin, Osmaniye, Kahraman Maraş, |
| Yüksek-Düşük | Trabzon, Erzurum, Şırnak |
| Düşük-Düşük | Van, Kars, Erzincan |
| Düşük-Yüksek | Yalova, Bilecik, Karaman, Niğde |

Tablo 3.2. incelendiğinde birbirini etkileyen iller olduğu görülmüştür. Şekil 3.1. ve şekil 3.2. de ifade edilen haritalar incelendikten sonra mekânsal otokorelasyonun varlığının testi için Moran I test istatistiği yapılmıştır. Mekansal otokorelasyonun varlığının testi için ilk olarak Moran I serpilme diyagramında ifade edilen otokorelasyonun pozitif ya da negatif olduğu belirlenmiştir. Moran I serpilme diyagramı aşağıda bulunan Şekil 3.3'de ifade edilmiştir.

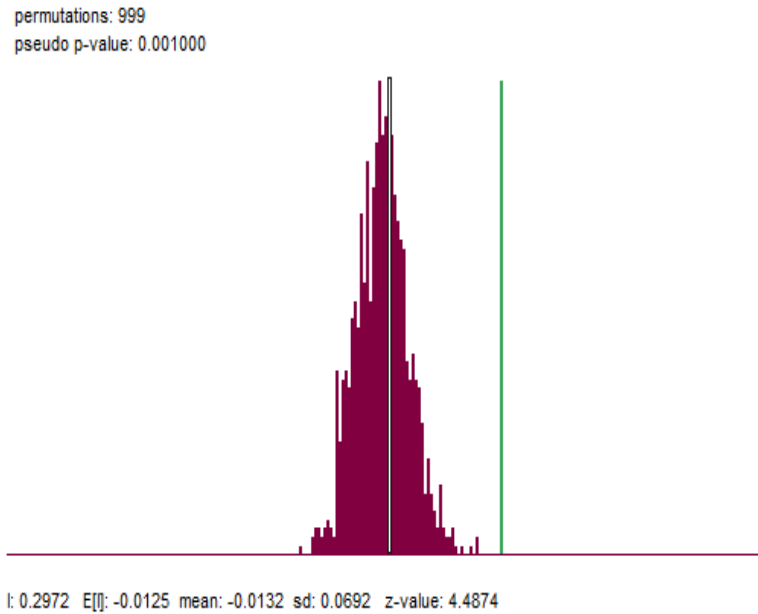
Şekil 3.3: Türkiye'nin 81 İline Ait İstihdam Verileri İçin Moran I Serpilme Diyagramı



Şekil 3.3.'de ifade edilen Moran I serpilme diyagramı incelendiğinde bağımlı değişken olan istihdam değişkeni 0.297 olarak belirlenmiş, bu durum pozitif yönde mekânsal bağıllık olduğunu göstermiştir. Nihai bir sonuç için anlamlılık sınaması

yapılması gerekmektedir. Moran I test istatistiğinin anlamlılık sınaması için aşağıda bulunan Şekil 3.4. incelenmiştir.

Şekil 3.4: Türkiye'nin 81 İline Ait İstihdam Verileri İçin Moran I Test İstatistiğinin Anlamlılık Sınaması



Şekil 3.4. bulunan I ifadesi Moran I test istatistiği değerini ifade etmektedir. $E(I)$ ifadesi beklenen değeri ifade etmektedir. $Mean$ ifadesi; ortalama değeri, $z-value$ değeri ise Z istatistik değerini ifade etmektedir. Mekânsal otokorelasyonun varlığını sınamak için kurulan hipotez aşağıda gösterilmektedir:

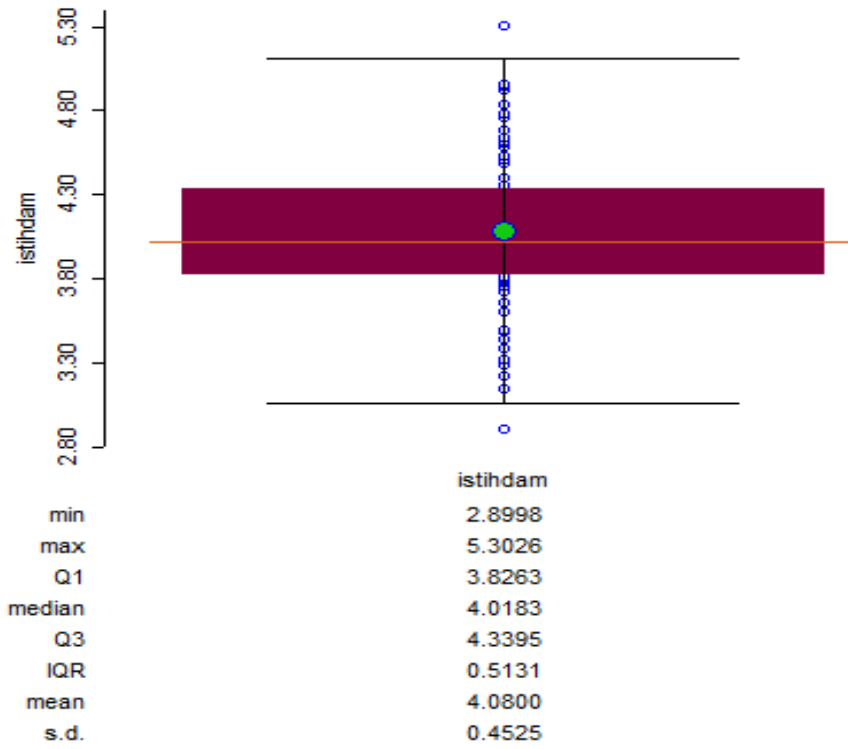
$$H_0 = \text{mekansal otokorelasyon yoktur}$$

$$H_1 = \text{Mekansal otokorelasyon vardır} \quad (3.1)$$

Hipotezler incelendiğinde (*pseudo p-value*) değerinin $0.001 < 0.05$ olduğu görülmektedir. Bu durumda H_0 hipotezi reddedilmektedir. Mekânsal otokorelasyonun varlığından söz edilmektedir. Otokorelasyonun negatif ya da pozitif olduğunu incelemek için Moran I değeri incelenmelidir. Şekil 3.3.'e göre, elde edilen 0.2972 değeri pozitif otokorelasyon olduğunu ifade etmektedir.

Tukey (1977)'in tasarlamış olduğu kutu diyagramı, mekânsal analizde kullanılan bir başka analizdir (Çelebioğlu ve Dall'erba, 2010, s. 386).

Şekil 3.5: 2020 Yılı Türkiye İstihdam Verileri Kutu Diyagramı



Şekil 3.5.'e göre, kutu diyagramında yer alan yeşil daire; ortalama değeri, turuncu çizgi; medyan değerini, siyah çizgi; verilerin normal dağılıma sahip olduğunu, kırmızı alan verilerin %25 ve %75 arasında olduğunu göstermektedir. Siyah çizgiler dışında kalan daireler ise aykırı değerleri ifade etmektedir (Stieve, 2012, s. 4).

Şekil 3.5.'e göre kutu diyagramında bulunan noktaların her biri illeri temsil etmektedir. 2020 yılında istihdamın minimum %2,8 oranında Hakkâri ilinde gerçekleştiği gözlemlenmiştir. İstihdamın maksimum %5,3 oranında gerçekleştiği yer ise İstanbul olmuştur.

Mekânsal modelin seçimi için yapılacak olan testler EKK yönteminin kalıntılara dayanmaktadır. Bu aşamada ilk önce EKK yöntemi kullanılmıştır. Sonuçlar aşağıdaki ifade edilen Tablo 3.3. gösterilmiştir:

Tablo 3.3: Mekansal Analizde Kullanılacak Diagnostik Testler İçin Kullanılan EKK Tahmin Sonuçları

| Değişkenler | Katsayı | Standart Hata | T değeri | Olasılık değeri |
|------------------------------------|------------|--|----------|-----------------------|
| Bağımlı değişken LNİSTİHDAM | | | | |
| Sabit terim | 2.33595 | 0.615047 | 3.798 | 0.00030 |
| LNOKUMAYAZMA | 0.0463235 | 0.0159043 | 2.91265 | 0.00475 |
| LNLİSANSMEZUNU | 0.797572 | 0.0684806 | 11.6467 | 0.00000 |
| LNNETGÖÇHIZI | 0.00254301 | 0.00098152 | 2.54772 | 0.01295 |
| LNİŞSİZLİK | -0.34895 | 0.150498 | -2.31863 | 0.02322 |
| LNNÜFUS | 0.364018 | 0.178343 | 2.04111 | 0.04486 |
| LNDOGALGAZTUKETİM | 0.131966 | 0.0613219 | 2.15202 | 0.03470 |
| KBGSYİH | -0.322602 | 0.114546 | -2.81636 | 0.00624 |
| $R^2=0.9611$ | | Düzeltilmiş $R^2=0.9573$ | | F=257.735 |
| | | | | F(Prob)=0.0000 |

Tablo 3.3. de yer alan R^2 değeri belirginlik katsayı değerini ifade etmektedir. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisini açıklamaktadır. Düzeltilmiş R^2 ifadesi, normal dağılıma sahip bağımlı değişkenler ile kurulan normal lineer regresyon analizi için kullanılabilen bir ölçütü ifade etmektedir. Klasik R^2 değeri ile düzeltilmiş R^2 değerinin birbirine çok yakın çıkması değişkenler arasında uyum olduğunu ifade etmektedir. R^2 %96 çıkmış ve bu durum bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni %96 açıkladığını ifade etmektedir.

Tablo 3.3. de yer alan **F** hesap değeri, 257.73 çıkmıştır. Bu değer f tablo değeri ile karşılaştırıldığında $257.73 > 2.07$ modelin anlamlı olduğu görülmüştür. **F(prob)** ifadesi, F testi için olasılık değerini ifade etmektedir. $0.000 < 0.05$ olduğundan tablo genel olarak anlamlı çıkmıştır.

Tablo 3.3. yer alan, en küçük kareler yöntemi sonuçlarına göre, okuma ve yazma bilmeyenlerin sayısı değişkenine ait olasılık değeri 0.00475 çıkmıştır ve %95 güven aralığında analiz edildiğinde; $0.00 < 0.05$ olduğu ve anlamlı olduğu gözlemlenmiştir. Lisans mezunu sayısı değişkenine ait olasılık değeri 0.0000 çıkmış ve %95 güven aralığında analiz edildiğinde; $0.00 < 0.05$ olduğu ve anlamlı olduğu gözlemlenmiştir. Net göç hızı değişkenine ait olasılık değeri $0.01 < 0.05$ olarak çıkmış ve %95 güven düzeyinde anlamlı olduğu gözlemlenmiştir. İşsizlik değişkenine ait olasılık değeri 0.02322 çıkmış ve %95 güven aralığında analiz edildiğinde; $0.02 < 0.05$ olduğu ve anlamlı olduğu gözlemlenmiştir. Nüfus değişkenine ait olasılık değeri 0.04486 çıkmış ve %95 güven aralığında analiz edildiğinde; $0.04 < 0.05$ olduğu ve anlamlı olduğu gözlemlenmiştir. Doğalgaz tüketim sayısı değişkenine ait olasılık değeri 0.03470 çıkmış ve %95 güven

aralığında analiz edildiğinde; $0.03 < 0.05$ olduğu ve anlamlı olduğu gözlemlenmiştir. Kişi başına gayrisafi yurt içi hasıla değişkenine ait olasılık değeri 0.00624 çıkmış ve %95 güven aralığında analiz edildiğinde $0.00 < 0.05$ olduğu ve anlamlı olduğu gözlemlenmiştir.

Modelde kullanılan bütün değişkenlerin anlamlı olduğu sonucuna varılmış en küçük kareler yöntemi ile elde edilen kalıntılar ile diagnostik test istatistikleri elde edilmiştir. Mekansal yapının analizi için en küçük kareler yöntemi kullanılarak elde edilen kalıntılar ile yapılan diagnostik testler sonuçları uygun mekansal modelin seçimi yapılmıştır. Diagnostik test sonuçları aşağıda bulunan Tablo 3.4.'te gösterilmiştir:

Tablo 3.4: Mekansal Modelin Seçimi İçin Diagnostik Test Sonuçları

| Test istatistiği | Hesap değeri | Olasılık değeri |
|--------------------|--------------|-----------------|
| Moran I (hata) | 2.6032 | 0.00924 |
| LM_ρ | 0.9881 | 0.32020 |
| $ROBUSTLM_\rho$ | 0.1943 | 0.65937 |
| LM_λ | 4.1352 | 0.04200 |
| $ROBUSTLM_\lambda$ | 3.3414 | 0.06756 |
| $LM_{\rho\lambda}$ | 4.3295 | 0.11478 |

Tablo 3.4.'te bulunan Moran I (hata) ifadesi, Moran I test istatistiğine ait sonuçları ifade etmektedir. Test istatistik değeri 2.60 çıkmıştır ve bu istatistik %1 düzeyinde anlamlıdır. LM_ρ testi mekansal gecikme modelini ifade etmektedir. $ROBUSTLM_\rho$ ifadesi dirençli mekansal gecikme modelini ifade etmektedir. LM_λ Test istatistiği, mekânsal hata modelini ifade ederken; $ROBUSTLM_\lambda$ ifadesi, dirençli mekansal hata modelini ifade etmektedir. Mekansal gecikme modeli ve mekansal hata modeli aynı anda $LM_{\rho\lambda}$ ile gösterilmektedir. Mekansal gecikme ve mekânsal hata modellerinin aynı anda var olup olmadığı bu test ile ifade edilmektedir.

Mekansal regresyon modellerinden uygun olan modelin seçimi ilk olarak genel mekansal model analiz edilmiştir. Genel mekansal model için kurulan hipotezler şu şekilde ifade edilmektedir:

$$H_0 = \rho = \lambda = 0$$

$$H_1 = \rho \neq \lambda \neq 0 \quad (3.2)$$

Tablo 3.4.'te ifade edilen sonuçlara göre, genel mekansal model incelendiğinde %95 güven aralığında anlamsız olduğu görülmüştür ve H_0 hipotezi reddedilmiştir. Bu sebeple mekansal etkiler ayrı ayrı ele alınacaktır. Mekansal gecikme için kurulan hipotezler şu şekilde ifade edilmektedir:

$$H_0 = \rho=0$$

$$H_1 = \rho \neq 0 \quad (3.3)$$

Tablo 3.4.'te ifade edilen sonuçlar incelenip %5 hata payı ile analiz edildiğinde klasik regresyon varsayımı geçerliken, mekânsal gecikmenin etkisinin olmadığı görülmektedir. Mekansal hata için hipotezler şu şekilde ifade edilmektedir:

$$H_0 = \lambda=0$$

$$H_1 = \lambda \neq 0 \quad (3.4)$$

Tablo 3.4.'te elde edilen sonuçlar incelenip %5 hata payı ile analiz edildiğinde, klasik regresyon varsayımı geçerliken, mekânsal hatanın etkili olduğu görülmektedir. Uygun modelin mekansal hata modeli olduğu belirlenmiştir.

Her iki modelin anlamlı çıkması durumunda ise direnç istatistiklerine bakılmalıdır (Tatlı, 2016, s. 88). Modellerden biri anlamlı, bir diğeri anlamsız çıktığı için direnç istatistiklerinin analizine gerek kalmamıştır. Çalışmada seçilecek uygun modelin mekânsal hata modeli olduğu belirlenmiştir. Mekansal hata modeline ait sonuçlar aşağıda ifade edilen tablo 3.5. incelenmiştir.

Tablo 3.5: Mekansal Hata Modeli Sonuçları

| Değişkenler | Katsayı | Standart Hata | T değeri | Olasılık değeri |
|--|------------|---------------|----------|-----------------|
| Bağımlı değişken LNİSTİHDAM | | | | |
| W LNİSTİHDAM (λ) | 0.362146 | 0.137105 | 2.64137 | 0.00826 |
| Sabit terim | 2.16603 | 0.576678 | 3.75604 | 0.00017 |
| LNOKUMAYAZMA | 0.04384488 | 0.0146257 | 2.99805 | 0.00272 |
| LNLİSANSMEZUNU | 0.767737 | 0.0608883 | 12.6089 | 0.00000 |
| LNNETGÖÇHIZI | 0.00251603 | 0.00090377 | 2.78393 | 0.00537 |
| LNİŞSİZLİK | -0.392899 | 0.140218 | -2.80206 | 0.00508 |
| LNNÜFUS | 0.436068 | 0.161793 | 2.69521 | 0.00703 |
| LNDOĞALGAZTUKETİM | 0.136039 | 0.0606559 | 2.24281 | 0.02491 |
| LNKBSYİH | -0.320208 | 0.110542 | -2.8967 | 0.00377 |
| $R^2 = 0.964429$ | | | | |

Tablo 3.5.'te yer alan $W_LNİSTİHDAM$ ifadesi, istihdam değişkeni için uygun model olan mekansal hata terimini ifade etmektedir. Belirginlik katsayısı olan R^2 değerinin 0.96 olduğu ve yüksek çıktığı görülmektedir. Bu değer bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkeni %96 oranında açıkladığını ifade etmektedir.

Tablo 3.5.'e göre, elde edilen sonuçlar incelendiğinde okuma-yazma bilmeyenlerin sayısı değişkeninin %95 güven düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. Lisans mezunu sayısı değişkeninin %95 güven düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür.

Net göç hızı değişkeninin %95 güven düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. İşsizlik değişkeninin %95 güven düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. Nüfus değişkeninin %95 güven düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. Doğalgaz tüketim sayısı değişkeninin %95 güven düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. Kişi başına düşen gayri safi yurt içi hasıla değişkeninin %95 güven düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür.

Mekansal ekonometri analizi için uygun modelimiz mekânsal hata modeli olmuştur. Mekansal hata teriminin(λ) pozitif olması (0.36), istihdamın çevre illerde de pozitif olarak yön değiştireceğini ifade etmektedir. Genel bir ifadeyle her bir il için istihdam oranının değişkenlerden etkilenmesi dışında, komşu illerdeki istihdam artışından ya da azalışından da etkilendiği görülmektedir.

Okuma-yazma bilmeyenlerin sayısındaki %1'lik artış istihdam oranını %0.04 arttırmaktadır. Okuma-yazma bilmeyenlerin sayısındaki artış ile istihdam arasında pozitif yönde bir mekânsal otokorelasyon olduğu gözlemlenmiştir. Temel bir eğitim olan okuma-yazma eğitimi yaşamın geri kalanı için ilk basamak görevini üstlenmektedir. Bireyler okuma-yazma eğitiminden sonra yaşadıkları süre boyunca kendilerini geliştirebilmekte ve niteliklerini arttırıp gelir seviyelerini daha iyi hale getirebilmektedirler. Okuma yazma bilmeyen bireyler ise daha çok mavi yaka olarak adlandırılan iş pozisyonunda çalışmayı ya da tarım sektöründe çalışmayı ve beden gücüyle yapılacak işleri tercih etmektedirler. Çalışmada okuma yazma bilmeyenlerin sayısının istihdam üzerindeki etkisi incelenmiştir. Pozitif yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Lisans mezunu sayısındaki %1'lik artış istihdam oranını %0.7 arttırmaktadır. Lisans mezunu sayısındaki artış ile istihdam arasında pozitif yönde bir mekânsal otokorelasyon olduğu görülmüştür. Bireylerin üniversite eğitimi alma talebi, refah seviyelerini yükseltme ve daha nitelikli kişiler olmak istemelerinden kaynaklanmaktadır. Deneyim ve tecrübelerine göre gelir düzeyleri de artmaktadır. Yüksek öğretim mezunlarının istihdam ile doğrudan ilişkili olduğu saptanmıştır.

Elde bulunan verilere göre gerçekleştirilen mekansal analizde net göç hızı ile istihdam arasında pozitif ilişki olduğu görülmüştür. Net göç hızındaki %1'lik artış istihdam oranını %0.002 arttırmaktadır. Net göç hızındaki artış ile istihdam arasında pozitif yönde mekânsal otokorelasyon olduğu gözlemlenmiştir. Diğer değişkenlere göre daha az etkili olduğu saptanmıştır.

İşsizlik oranındaki %1’lik artış istihdam oranını %0.3 azaltmaktadır. İşsizlik oranındaki artış ile istihdam arasında negatif yönde bir ilişki olduğu görülmektedir. İşsizlik ve istihdam birbirini tamamlayan iki bütün olarak düşünülmektedir. İstihdamın artışı işsizliğin azalmasını, işsizliğin artışı ise istihdamın azalmasını ifade etmektedir. Neredeyse bütün ekonomilerde işsizliği azaltmaya ve istihdamı arttırmaya yönelik politikalar izlenmektedir. Bu çalışmada da işsizliğin istihdam üzerinde negatif etkisi olduğu mekânsal ekonometri analizi gösterilmiştir.

Nüfustaki %1’lik artış istihdam oranını %0.4 arttırmaktadır. Nüfustaki artış ile istihdam arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir. Nüfus artışı işgücünü etkileyen temel etkenler arasında görülmektedir. Bu çalışmada da nüfus artışı ve istihdam arasında pozitif ilişki olduğu görülmüş, istihdamın nüfus artışından etkilendiği sonucuna varılmıştır.

Doğalgaz tüketimindeki %1’lik artış istihdam oranını %0.1 arttırmaktadır. Doğalgaz tüketimi ile istihdam arasındaki ilişki pozitif yönde çıkmıştır. Ülkemize ithal olarak temin edilen doğalgaz kullanımı son dönemlerde giderek artmakta ve bu durum ülkede doğalgaz rezervi arama çalışmalarını arttırmaktadır. Bu sebeple yapılan her çalışma için işgücüne ihtiyaç duyulmaktadır. Çalışmada da görüldüğü üzere doğalgaz kullanımdaki artış istihdam oranında artış sağlamaktadır.

Kişi başına düşen gayrisafi yurtiçi hasıladaki %1’lik artış, istihdam oranını %0.3 azaltmaktadır. Kişi başına düşen gayri safi yurt içi hasıla ile istihdam arasında negatif yönde bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Kişi başına düşen gayri safi yurt içi hasıla arttıkça istihdam oranının azaldığı gözlemlenmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Son dönemlerde bilgisayar teknolojilerinin gelişmesiyle verilerin uzaydaki konumları hakkındaki bilgilere ulaşabilmek mümkün olmuştur. Teknolojik gelişmeler sayesinde bölgesel olarak yapılan çalışmalar son dönemlerde ön plana çıkmaya başlamıştır. Mekanlar arasındaki ilişkinin incelenmesi için geliştirilen mekansal regresyon modelleri son dönemlerde oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Mekansal ekonometri analizi, mekansal otokorelasyon ve mekansal heterojenlik kavramlarının bulunması sebebiyle tercih edilmektedir. Klasik ekonometrik yöntemlerden bu iki özelliği ile ayrılmaktadır. Yakınlık kavramı göz önünde bulundurularak değişkenler arasındaki etki detaylı bir şekilde incelenmektedir. Bu bağlamda çalışmada; mekansal ekonometri analizi detaylarıyla anlatılmıştır. Çalışmada Türkiye için önemli bir konu olan istihdam sorunu ele alınmış ve mekansal ekonometri analizi ile incelenmiştir.

Mekansal ekonometri analizinde, mekansal etkinin modele dahil edilmesi için mekansal ağırlık matrisi kullanılmaktadır. Sınırdışlığa ve uzaklığa bağlı oluşturulan mekansal ağırlık matrisleri bulunmaktadır. Bu ağırlık matrisleri yardımı ile mekansal ekonometrik model oluşturulmaktadır. Mekansal ekonometrik modellerde etkileşim yapısına göre; mekansal gecikme modeli, mekansal hata modeli ve her iki etkiyi barındıran genel mekansal model bulunmaktadır. Mekansal gecikme modeli komşuluklar arasında ortaya çıkan ilişkiyi incelerken; mekansal hata modeli ise ölçme hatalarından kaynaklanan ilişkiyi analiz etmektedir.

Mekansal regresyon modellerinin belirlenmesinde Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi ve Maksimum Olabilirlik Yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır. Mekansal otokorelasyonun analizinde ise yaygın olarak Moran I test istatistiği ve LISA test istatistikleri kullanılmaktadır. Bu bağlamda çalışmada, Türkiye'nin 81 iline ait 2020 yılı verileri ile yatay kesit analizi yapılmıştır. Çalışmanın uygulama kısmında Türkiye için önemli bir konu olan istihdam konusu incelenmiş ve istihdamı etkileyen faktörlerin istihdam üzerindeki etkisi analiz edilmiştir.

Mekansal ekonometri analizinde 81x81 boyutlu ağırlık matrisi modele dahil edilmiş, otokorelasyon analizinde Moran I ve LISA test istatistikleri kullanılmıştır. Mekansal ekonometri analizi için uygun modelimiz mekansal hata modeli olmuştur. Mekansal hata teriminin(λ) pozitif olması (0.36), istihdamın çevre illerde de pozitif olarak

yön değiştireceğini ifade etmektedir. Genel bir ifadeyle her bir il için istihdam oranının değişkenlerden etkilenmesi dışında, komşu illerdeki istihdam artışından ya da azalışından da etkilendiği görülmektedir. Bağımlı değişken olan istihdamı etkileyen faktörler incelenirken okuma ve yazma bilmeyenlerin sayısı, lisans mezunu sayısı, doğalgaz tktim sayısı, net g hızı ve nüfus değişkenlerinin istihdam üzerinde pozitif etkisi olduğu sonucuna varılmış; işsizlik ve kişi başına düşen gayrisafi yurt içi hasıla değişkenlerinin istihdam üzerinde negatif etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Yapılan çalışmada genel olarak iktisadi teorilere uygun sonuçlar elde edilmiş doğru model tahminleriyle değişkenler arasında anlamlı ilişki olduğu gözlemlenmiştir. Türkiye'nin istihdam sorunu ele alınmış ve bağımsız değişkenlerin istihdam üzerinde etkili olduğu gözlemlenmiştir. İstihdam seviyesinin yüksek ya da düşük olduğu illerde evre illerin de bu durumdan etkilendiği gözlenmiştir. Mekansal otokorelasyonun varlığı test edilmiş ve pozitif yönde ilişki olduğu gözlenmiştir.

Mekansal ekonometri analizi ekonometri biliminin bir alt dalını oluşturmaktadır. Bölgesel olarak yapılan çalışmalarda mekânsal etki ihmal edilebilmektedir. Mekansal ekonometri tekniği ile ihmal edilen değişken modele edilmektedir. Bölgeler arasındaki ilişkiler daha iyi analiz edilebilmektedir. Bölgeler arasındaki farklılıkların giderilmesi için veya bölgesel kalkınma çalışmaları için mekânsal ekonometri analizi yol gösterici olmaktadır.

KAYNAKÇA

- Abar H. ve Tekmanlı, H.H. (2018, 7-8 Eylül). *Türkiye’de illerin ihracatını etkileyen faktörlerin mekânsal analizi*. [Sözlü bildiri]. IV. International Caucasus-Central Asia Foreign Trade and Logistics Congress, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Akıncı, A. ve Atalay, M. (2021). Türkiye’de vergi yükü ile kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla arasındaki ilişki: Fourier yaklaşımı. *Sayıştay Dergisi*, 32(121), 127-152.
- Aksu, L. (2017). Türkiye’de istihdam, verimlilik ve iktisadi büyüme ilişkilerinin analizi. *İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 39-94.
- Akyıldız, Y. (2019). İşsizlik ve İşkur’un aktif istihdam politikaları. *Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi*, (71), 94-116.
- Altuntepe, N. ve Güner, T. (2013). Türkiye’de istihdam-büyüme ilişkisinin analizi (1988-2011). *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 5(1), 73-84.
- Anselin, L. (1988). *Spatial econometrics: Methods and models*. USA: Kluwer Academic Publishers.
- (1995). Local indicators of spatial association- lisa. *Geographical Analysis*, 27(2), 93-115.
- (1999). *Spatial econometrics*. USA: Bruton Center School of Social Sciences University of Texas at Dallas Richardson.
- (2001). Rao's score test in spatial econometrics. *Journal of Statistical Planning and Inference*, 97(1), 113-139.
- (2003). Spatial Econometrics. In H.B. Baltagi, (Eds.), *A companion to theoretical econometrics* (pp. 310-330). Germany: Blackwell Publishing.
- (2007). Spatial econometrics in RSUE: Retrospect and prospect, *Regional Science and Urban Economics*, (37), 450-456.
- Anselin, L., Gallo, L. & Jayet H. (2008). Spatial panel econometrics. *The Econometrics of Panel Data*, (46), 625–660.
- Arbia, G. (2006). *Spatial econometrics statistical foundations and applications to regional convergence*. Germany: Springer.

- Aren, S. (1992). *İstihdam para ve iktisadi politika*. Ankara: Savaş Yayınları.
- Aydın, A. (2022). Türkiye ekonomisinin istihdam yapısındaki değişim ve dönüşümler. *Yorum-Yönetim-Yöntem Uluslararası Yönetim-Ekonomi ve Felsefe Dergisi*, 10(1), 55-68.
- Aziz, A., (1981). Yetişkin eğitimi ve okuma yazma seferberliği. *Eğitim ve Bilim*, 6(31), 8-15.
- Bahar, O. ve Bingöl, F. (2010). Türkiye’de iç göç hareketlerinin istihdam ve işgücü piyasalarına etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(2), 43-61.
- Baysoy, M. (2020). *Growth spillover effects for developing economies using spatial analysis* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Koç Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Baytun, D. İ. (2013). Türkiye’de demografik veriler üzerinden okuma-yazma oranlarının cinsiyet bazında değerlendirilmesi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 2(3), 1-15.
- Boylu, E. (2010). *Türkiye’de hızlı nüfus artışı ve istihdam sorunları* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Bozdağlıoğlu, U. Y. (2008). Türkiye’de işsizliğin özellikleri ve işsizlikle mücadele politikaları. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(20), 45-65.
- Ceylan, S. ve Şahin, Y. B. (2010). İşsizlik ve ekonomik büyüme ilişkisinde asimetri. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 11(2), 157-165.
- Chen, X., Xuan, C. & Qiu, R. (2021). Understanding spatial spillover effects of airports on economic development: new evidence from china’s hub airports. *Transportation Research Part A*, (143), 48-60.
- Chen, Y. & Le, C. C. (2020). Does technological innovation reduce CO2 emissions? Cross-country evidence. *Journal of Cleaner Production*, (263), 1-11.
- Çapar, U. (2018). *Türkiye’de bölgeler arası gelir dağılımı yakınsaması: Mekansal ekonometrik analiz* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.

- Çetin, K.A. vd. (2014), Eğitim durumuna göre istihdamın GSYH etkisi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları*, 12(22), 249-266.
- Çoban, O. ve Özcan, C.C. (2011). Sektörel açıdan enerjinin artan önemi: Konya ili için bir doğalgaz talep tahmini denemesi. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 11(22), 85-106.
- Demidova, O., Marelli, E. & Signorelli, M. (2018). Youth labour market performances in the Russian and Italian regions. *Economic Systems*, 39(1), 43–58.
- Dinler, Z. (2011). *İktisada giriş*. Bursa: Ekin Kitabevi.
- (2019). *İktisada giriş*. Bursa: Ekin Kitabevi.
- Ekici, S. ve Tuncel, G. (2015). Göç ve insan. *Birey ve Toplum Dergisi*, 5(1), 9-22.
- Elhorst, J.P. (2010). Applied spatial econometrics: raising the bar, *Spatial Economic Analysis*, 5(1), 9-28.
- Etçi, H. ve Karagöl, V. (2019). Türkiye’de istihdam ve işsizlik: 2000-2018. *Munzur Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(14), 58-75.
- Flippini, M. & Heimsch, F. (2016). The regional impact of a CO2 tax on gasoline demand: A spatial econometric approach. *Resource and Energy Economics*, (46), 85-100.
- Florax, R., Folmer, H. & Rey, J. S. (2003). Specification searches in spatial econometrics: the relevance of Hendry’s methodology. *Regional Science and Urban Economics*, 33(5), 557–579.
- Getis, A. & Ord, J. K. (1992). The analysis of spatial association by use of distance statistics. *Geographical Analysis*, 24(3), 189-206.
- Gökmen, Ş. ve Dağalp, R. (2020). Logaritmik ve yarı logaritmik ölçüm hatalı modeller: Simex yönteminin etkinliği. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(1), 210-224.
- Görgün, S. ve Sülkü, N.S. (2020), 2008 Global krizinin gelişmekte olan ülkeler arasındaki yayılımın mekânsal ekonometrik analizi. *Ekonomik Yaklaşım* 31(116), 301-340.
- Gravelle, H., Santos, R. & Siciliani, L. (2014). Does a hospital's quality depend on the quality of other hospitals? A spatial econometrics approach. *Regional Science and Urban Economics*, (49), 203–216.

- Güllü, M. ve Kartal, Z. (2021). Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynaklarının istihdam etkisi. *Sakarya İktisat Dergisi*, 10(1), 36-65.
- Gültekin, H. (2020). *Mekansal ekonometrik modeller teori ve uygulama*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Güneş, H. H. (2009). İktisat tarihi açısından nüfus teorileri ve politikaları. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(28), 126-138.
- Gürüş, S. (2018). *Uygulamalı panel veri ekonometrisi*. İstanbul: Der Yayınları.
- Hao, Y. vd. (2016). Does the Environmental Kuznets Curve for coal consumption in China exist? New evidence from spatial econometric analysis. *Energy*, (114), 1214-1223.
- Huang, G., Shi, X., Yu, J. & Zhang, J. (2020). Impact of transportation infrastructure on industrial pollution in Chinese cities: A spatial econometric analysis. *Energy Economics* (92), 1-17.
- İçli, G. (2001). Eğitim, istihdam ve teknoloji. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(9), 65-71.
- İşlertaş, Ö. (2021). *Türkiye’de istihdam ve hasıla: Sektörel bir analiz* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Nuh Naci Yazgan Üniversitesi, Sosyal Bölümler Enstitüsü, Kayseri.
- Kara, P. ve Korkut, P. (2010). Türkiye’de göç, iltica ve mülteciler. *Türk İdare Dergisi*, (467), 153-162.
- Karabulut, Y.E. (2020). *OECD ülkelerinin ekonomik büyümesinin dinamik panel veri analizi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kasarcı, R. (1996). Türkiye’de nüfus gelişimi. *Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, (5), 247-266.
- Kılıç, E. (2019). *Mekansal yer çekimi modelleri ile OECD ülkelerinde dış ticaret ilişkisinin analizi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Konat, G. (2014). *Mekansal ekonometri ve bir uygulama* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.

- Kopczewska, K. (2021). *Applied spatial statistics and econometrics data analysis*. USA: Routledge Advanced Texts in Economics and Finance New York.
- Koşaroğlu, M.Ş. (2022). İşsizlik, gelir, nüfus ve suç düzeyi arasındaki ilişkinin Türkiye için analizi. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, (82), 35-52.
- Lesage, J. & Pace, R.C. (2009). *Introduction to spatial econometrics*. USA: Chapman Hall, CRC.
- Lesage, P. J. (1999). *The theory and practice of spatial econometrics*. USA: Department of Economics University of Toledo.
- Li, K., Fang, L. & He, L. (2018). How urbanization affects China's energy efficiency: A spatial econometric analysis. *Journal of Cleaner Production* (200), 1130-1141.
- Lv, Z. & Li, S. (2020). How financial development affects CO2 emissions: A spatial econometric analysis. *Journal of Environmental Management*, (277), 1-10.
- Marconi, V., Raggi, M. & Viaggi, D. (2015). Assessing the impact of RDP agri-environment measures on the use of nitrogen-based mineral fertilizers through spatial econometrics: The case study of Emilia-Romagna (Italy). *Ecological Indicators*, (59), 27-40.
- Merkel, A. (2017). Spatial competition and complementarity in European port regions. *Journal of Transport Geography*, (61), 40-47.
- Ortaş, İ. (2014). Türkiye ve dünyada kitap okuma değerlerinin karşılaştırması ve sosyal yaşamımıza etkileri, *Türk Kütüphaneciliği*, 28(3), 323-337.
- Önder, H. ve Özer, Ö. (2011). *Türkiye’de istihdam politikalarının etkinliği*. İstanbul: İktisadi Araştırmalar Vakfı.
- Özbilgin, M. (2016). *Türkiye’de kentsel yoksulluğun belirleyicileri (Mekansal panel veri analizi)* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.
- Özcan, B. ve Zeren, F. (2013). Sosyal güven ve ekonomik kalkınma: Avrupa ülkeleri üzerine mekânsal ekonometri analizi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 8(1), 7-36.
- Özpinar, Ş. vd., (2011). Türkiye’de istihdamın yapısının değerlendirilmesi (2000-2010). *Sosyal Bilimler Araştırmaları Derneği*, 3(2), 133-142.

- Rusche, K. (2010). Quality of life in the regions: an exploratory spatial data analysis for West German labor markets. *Review of Regional Research*, 30(1), 1–22.
- Sağlam, S. (2006). Türkiye'de iç göç olgusu ve kentleşme. *Hacettepe Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Dergisi*, (5), 33-44.
- Shao, X. & Fang, T. (2021). Performance analysis of government subsidies for photovoltaic industry: Based on spatial econometric model. *Energy Strategy Reviews*, (34), 1-7.
- Tanrikulu, M. (2018). *Coğrafya ve kültür, mekân, kültür, tarih, coğrafi, işaret*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Tatlı, H. ve Lebe, F. (2017). Türkiye’de doğalgaz tüketimi, sermaye ve istihdamın ekonomik büyümeyle ilişkisi: Eşbütünleşme ve nedensellik analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi*, 32(1), 1-28.
- Tatlı, S. (2016). *Mekansal ekonometrik modeller ve Türkiye’de iç göçün belirleyicilerinin analizi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Tatoğlu, Y. F. (2018). *İleri panel veri analizi stata uygulamalı*. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.
- (2022). *Mekansal ekonometri stata uygulamalı*. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.
- Tom, S. (2012, 10 Temmuz). *Moran’s I and spatial regression*. Retrieved from: <http://sites.tufts.edu/gis/files/2013/11/Morans-I-and-Spatial-Regression.docx>
- Turhan, Ş. ve Erdal, B. (2022). Ekonomik büyüme ve tarımsal istihdam. *OKU Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 66-74.
- Tuzcu, E. S. (2016). Mekânsal ekonometri ve sosyal bilimlerde kullanım alanları. *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 71(2), 401-436.
- Türel, A. N. (2015). *Türkiye’de istihdam ve işsizlik sorunları ve çözüm önerileri: Özel sektör çalışanları açısından Isparta ili örneği* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Türkiye İstatistik Kurumu, (2021). *İşgücü istatistikleri mikro veri seti*. Ankara: TÜİK.

- Uyar, E. Y. (2005). *Türkiye’de uygulanan işsizlik ve istihdam politikalarının Avrupa birliği uyum sürecine etkileri (1980 sonrası)* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Uysal, D. ve Aydemir, E. E. (2016). Türkiye’de yükseköğretim kavramı ve yükseköğretimin istihdam ve ekonomiye etkisinin analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (35), 275-284.
- Ünal, E. A. ve Nas, S. (2022). Türkiye’de farklı parasal göstergeler ve istihdam değişimlerinin ekonomik büyümeye etkisi. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 14(26), 75-91.
- Wen, H., Xiao, Y. & Zhang, L. (2017). Spatial effect of river landscape on housing price: An empirical study on the Grand Canal in Hangzhou, China. *Habitat International*, (63), 34-44.
- Yang, X. vd., (2017). Measuring the degree of speculation in the residential housing market: A spatial econometric model and its application in China. *Habitat International*, (67), 96-104.
- Yılğör, M. (2019). *Geoda, arcgis, matlab uygulamalı mekansal ekonometri mekansal yatay kesit ve mekansal panel veri modelleri*. İstanbul: Der Kitabevi Yayınevi.
- Yiğit, H. H. ve Sezgin, A. (2019). Türkiye’de milletvekili genel seçimleri üzerine bir mekânsal bağımlılık analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (35), 1-28.
- Zeng, J. & Bao, R. (2021). The impacts of human migration and city lockdowns on specific air pollutants during the COVID-19 outbreak: A spatial perspective, *Journal of Environmental Management*, (282), 1-12.
- Zeng, J. & He, Q. (2019). Does industrial air pollution drive health care expenditures? Spatial evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, (218), 400-408.
- Zeren, F. (2010). Mekansal etkileşim analizi. *Istanbul University Econometrics and Statistics E-Journal*, 12(1), 18–39.
- (2011). *Mekansal ekonometri ve mekansal panel veri ekonometri yaklaşımları: AB üye ülkeleri için gelir yakınsama hipotezi üzerine bir uygulama* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

----- (2019). *Mekansal ekonometri Geoda, Geodaspace ve R uygulamalı*. İstanbul: Der Kitabevi Yayınevi.



DİZİN

-A-

Analiz, 50

-B-

Bağımlı, 24, 51, 56, 58, 62

Bağımsız, viii, xiii, 14, 20, 22, 50, 51,
56

-C-

Coğrafi, v, 4

-D-

Değişken, 51

-E-

Ekonometri, vi, vii, viii, ix, v, xi, 50, 51

Etki, xii, 29

-İ-

İstatistik, 69

İstihdam, v, ix, xii, 2, 37, 38, 39, 43, 51,
52, 53, 54, 55, 62, 63

İşsizlik, ix, 40, 44, 51, 56, 59, 60, 63,
64, 67

-M-

Mekânsal, viii, xiii, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,
12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 23,
24, 26, 27, 28, 30, 35, 54, 55, 68

Model, viii, xiii, 14, 15, 16, 17, 18, 19,
20, 22, 23, 25, 30, 31

-O-

Olasılık, 56, 57, 58

Otokorelasyon, xii, 7, 8, 9

-P-

Pozitif, v, viii, xii, 7, 8, 59

-R-

Regresyon, v, xi, xii, 21, 22, 23

-S-

Sınırdış, 11

Spesifikasyon, v, ix, 30, 31

-Y-

Yöntem, 64

