

# Türkiye'nin yaşam memnuniyetine mekansal etkinin analizi\*

## *Analysis of the spatial impact on Turkey's life satisfaction*

Özlem Ergüt<sup>1</sup> 

A. Mete Çilingirtürk<sup>2</sup> 

1 Dr. Öğr. Üy., Marmara Üniversitesi, İktisat Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Türkiye, e-mail: ozlem.ergut@marmara.edu.tr

2 Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, İktisat Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Türkiye, e-mail: acilingi@marmara.edu.tr

### Öz

Mekansal veri analizi, analiz sonuçları nesnelerin ya da analiz edilen olayların konumlarına bağlı olan, hem konum bilgisi hem de nesnelerin özelliklerinin kullanımı gerektiren yöntemlerden oluşmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemlerinde meydana gelen ilerlemeler ve verinin analiz edilmesine yönelik programların geliştirilmesi mekansal veri analizinde kullanılan yöntemleri daha uygulanabilir hale getirmiştir. Mekansal veri analizinde mekansal etkileşim ön plana çıkmakta ve mekansal etkileşim hem mekansal bağımlılığı hem de mekansal heterojenliği kapsamaktadır. Mekansal bağımlılık veya mekansal otokorelasyon bir mekanda ya da bölgede gözlenen değerlerin komşu gözlem değerlerine bağlı olduğu durumu yansıtmaktadır. Konumun ve konumlar arasındaki etkileşimin önemli olduğu çalışmalarda bu bağımlılık yapısını dikkate alarak geliştirilmiş yöntemlerin kullanılması gerekmektedir. Mekansal analizde kullanılan en yaygın yöntemlerden biri mekansal regresyon analizidir.

Bu çalışmanın amacı mekansal analiz literatüründeki son gelişmeler ışığında mekansal etkilerin de dahil edildiği farklı mekansal modeller kullanarak Türkiye'de il düzeyindeki mutluluk verilerinde mekansal bağımlılık yapısının olup olmadığı incelemektir. Konum bilgisini içeren veriler mekansal bağımlılık kavramını ön plana çıkarmakta, mekansal verideki bağımlılık yapısı regresyon analizini de içeren çeşitli istatistiksel yöntemlerde geçerli olan bağımsızlık varsayımının ihlal edilmesine neden olmaktadır. Çalışmada Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından il düzeyinde yapılan Yaşam Memnuniyeti Araştırması verileri kullanılarak sadece değişkenlerin almış oldukları değerler değil aynı zamanda konum bilgileri de hesaplamalara dahil edilerek mekansal etkilerin de eklendiği mekansal regresyon modelleri tahmin edilmiş, mekansal etkilerin modele dahil edildiği ve edilmediği regresyon analizi sonuçları karşılaştırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda mekansal etkinin var olduğu, tahmin edilen mekansal regresyon analizi yardımıyla intihar ve çevre harcamaları değişkenlerinin dolaysız; işsizlik, gelir ve intihar değişkenlerinin ise dolaylı etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Mekansal veri analizi, mekansal bağımlılık, mekansal durbin model

**Jel kodları:** C10, C13

\*Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında yürüttüğü "Mekansal Dağılımın Veri Analizine Etkisi" adlı doktora tezinden üretilmiştir.

**Citation/Atıf:** ERGÜT, Ö. & ÇİLİNGİRTÜRK, A. M. (2022). Türkiye'nin yaşam memnuniyetine mekansal etkinin analizi. *Journal of Life Economics*. 9(2): 65-80, DOI: 10.15637/jlecon.9.2.02

**Corresponding Author/ Sorumlu Yazar:**  
Özlem Ergüt  
E-mail: ozlem.ergut@marmara.edu.tr



Bu çalışma, Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.  
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

## Abstract

Spatial data analysis, whose results depend on the location of the event or the object being analyzed, consists of methods that require the use of both objects features and location. Especially developments in take place at GIS and programmes analyzing data enabled methods used in the analysis of spatial data more feasible. Spatial effect exits to forefront in spatial data analysis and it contains both spatial dependence and spatial heterogeneity. Spatial dependence or spatial autocorrelation reflects the situation in which the values observed in a place or region depend on the values of neighbor observations. Studies working spatial dependence should use methods taking this dependence into consideration. One of the most common method used in spatial analysis is spatial regression analysis.

The aim of this study is to examine whether there is a spatial dependency structure in the happiness data at the provincial level in Turkey by using different spatial models including spatial effects in the light of the latest developments in the spatial analysis literature. Spatial dependence violates independence assumption valid for statistical methods. The results of the regression analysis, in which spatial effects are included in the model or not, were compared by using the data from the Life Satisfaction Survey conducted at the provincial level by the Turkish Statistical Institute (TUIK). As a result of the analyzes, it was determined that there is a spatial effect, and with the help of the estimated spatial regression analysis it has been concluded that the variables of suicide and environmental expenditures were directly; unemployment, income and suicide variables have indirect effects.

**Keywords:** Spatial data analysis, spatial dependence, spatial durbin model

**Jel codes:** C10, C13

## 1. GİRİŞ

Verilerin mekana göre elde edildiği durumlarda mekansal etkileşimin ve mekansal yapının dikkate alındığı çalışmalar diğer alanlarda olduğu gibi sosyal bilimler alanında hızla artmaya başlamış; bu da mekansal veri analizinin önemini ve gerekliliğini ön plana çıkarmıştır. Mekana bağlı toplanan verilerde görülen bağımlılık yapısındaki farkındalığın artması, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)'nin kullanımının daha yaygın hale gelmesi, bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler, verinin analiz edilmesine yönelik programların geliştirilmesi ve bu amaç doğrultusunda üretilen yazılımlara erişilebilirlikteki artış mekansal veri analizi yöntemlerine olan ilginin artmasında ve geniş bir uygulama alanı bulmasında önemli bir rol oynamıştır. Bir değişkene ait değerlerin yakın konumlarda uzak konumlara göre daha benzer ya da ilişkili olması mekansal veri analizinin altında yatan temel ilkeyi oluşturmaktadır. Özellikle bölgesel çalışmalarda bölgeler arasındaki etkileşimi ortaya koymak için mekansal veri analizi yöntemlerine sıklıkla başvurulur hale gelmiştir. İlgilenilen değişkenlerin değerlerine ek olarak konum bilgilerini de içeren mekansal verilerin kullanıldığı çalışmalarda sadece “ne

kadar” sorusuyla değil aynı zamanda “ne kadarı nerede” sorusuyla da ilgilenilmektedir. Mekansal analizlerde kullanılan verilerin birbirinden bağımsız olmaması mekansal otokorelasyon kavramını ön plana çıkarırken bu bağımlılık yapısı klasik istatistiksel tekniklerin kullanımına engel oluşturmaktadır. Klasik istatistiksel tekniklerinin en temel varsayımı olan bağımsızlık varsayımı mekansal verilerde sağlanmadığından, mekana bağlı verilerin analizine yönelik yöntemler geliştirilmiştir.

Çalışmanın amacı öncelikle yaşam memnuniyeti açısından iller arasında bağımlılık yapısının var olup olmadığının Keşifsel Mekansal Analiz (Exploratory Spatial Data Analysis-ESDA) ile incelenmesi ve sonrasında elde edilen bulgular ışığında uygun mekansal regresyon modelinin tahmin edilmesidir. Belirlenen amaç doğrultusunda Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından il düzeyinde yapılan Yaşam Memnuniyeti Araştırması verileri kullanılmıştır. Verinin konum bilgisini içermesi mekansal bağımlılık kavramını ön plana çıkarmaktadır. Çalışmanın ilk bölümünde öncelikle konum bilgisini içeren verilerin söz konusu olduğu veri setlerinde, analizlerin yapılabilmesi için geliştirilen mekansal model-

lerin açıklaması yapılmıştır. İkinci bölümünde ise TÜİK tarafından il düzeyinde yapılan Yaşam Memnuniyeti Araştırması verilerinde mekansal regresyon analizinin bir uygulaması gerçekleştirilerek bağımlılık yapısının göz ardı edilmesi durumunda sonuçların nasıl etkileneceği saptanmıştır.

## 2. MEKANSAL VERİ ANALİZİ

Mekansal veri konum bilgisi içeren veya harita üzerinde belli bir lokasyona bağlanmış verilerdir. Mekansal veri analizi, analiz sonuçları nesnelerin ya da analiz edilen olayların konumlarına bağlı olan, hem konum bilgisi hem de nesnelerin özelliklerinin kullanımı gerektiren teknikler kümesi olarak da tanımlanabilmektedir (Goodchild, 1987). Mekansal veri analizinde sadece değişken verisi esas alınmamakta, aynı zamanda mekansal konumlar da dikkate alınmaktadır. Mekansal veri analizinin amaçlarından biri, çalışma alanı içerisinde değişken değerlerindeki mekansal değişimi ve mekansal deseni tanımlamaktır. Mekansal değişimin açıklanması, yüksek ya da düşük değerlerdeki kümelenmenin ya da yığılmanın ortaya çıkarılmasını ve veri setindeki özelliklerin tanımlanmasını kapsamaktadır. Değişim tanımlandıktan sonraki adım haritadaki belirli alanlardaki kümelenmelerin neden meydana geldiğinin anlaşılmasına çalışılmasıdır.

Mekansal analizde kullanılacak uygun metodun seçimi araştırmanın amacına göre belirlenebileceği gibi, verinin örneklem tasarımı ve ölçüm türüne göre de belirlenebilmektedir.

Mekansal veri analizinde kullanılan yöntemler üç başlık altında incelenmektedir. Bunlar; mekansal verinin görselleştirilmesi ile ilgili yöntemler, keşifsel mekansal veri analizi ile ilgili yöntemler ve istatistiksel bir modelin belirlenmesine dayalı yöntemlerdir (Bailey ve Gatrell, 1995: 21). Verinin görselleştirilmesi veri analizinin ilk aşamasını olup, haritalamayı ifade etmektedir. Keşifsel mekansal veri analizi; mekansal dağılımın görselleştirilmesi ve tanımlanması, değişik konumların ya da aykırı mekanların belirlenmesi, mekansal kümelerin saptanması ve farklı mekansal rejimlerin önerilmesinde kümelerin keşfedilmesinde kullanılan yöntemler topluluğu olarak tanımlanabilmektedir. Verinin görselleştirilmesi ve keşifsel mekansal veri analizinin uygulanma-

sı sonucunda araştırmacı, araştırma konusuna bağlı olarak meydana çıkacak olan sorulara cevap bulabilmesine rağmen bazı durumlarda belirli hipotezlerin test edilmesi ya da tahminlerin yapılabilmesi için istatistiksel modellerin oluşturulması gerekmektedir.

Mekansal veri analizi; ekoloji, ekonomi, çevre ve yer bilimleri, epidemiyoloji, arkeoloji gibi birçok disiplinde kullanılmaktadır. Mekansal veri analizi yöntemlerine yönelik uygulamalar, verinin analiz edilmesine yönelik programların geliştirilmesiyle birlikte diğer alanlarda olduğu gibi sosyal bilimler alanında da artış göstermeye başlamıştır.

### 2.1. Mekansal Bağımlılık ve Mekansal Heterojenlik

Bir değişkene ait değerlerin yakın konumlarda uzak konumlara göre daha benzer ya da ilişkili olması mekansal veri analizinin altında yatan temel ilkeyi oluşturmaktadır. Mekansal veri analizinde konum bilgisi iki tür mekansal etkiye yol açmaktadır. Analizlerde ön plana çıkan bu mekansal etkiler, mekansal bağımlılık ve mekansal heterojenliktir. Mekansal heterojenlik fonksiyonel form ve parametrelerin konum ile birlikte değişmesi ve böylece veri seti içerisinde homojen olmaması anlamına gelmektedir (Anselin, 1988: 9). Mekansal bağımlılık yaygın olarak Tobler'in (1970) Coğrafya'nın İlk Kanunu (First Law of Geography) adını verdiği "her şey her şeyle ilişkilidir, fakat yakın olan şeyler uzak olanlara göre daha fazla ilişkilidir" esasına dayalı olarak bilinmektedir. Geleneksel istatistik yöntemleri ile yapılan analizlerde gözlemlerin yapıldığı yerin coğrafi konumu ve gözlemler arası mekansal otokorelasyon dikkate alınmamaktadır. Regresyon analizini de içeren çeşitli istatistiksel yöntemlerde temel varsayım gözlemlerin bağımsız ve tesadüfi olarak seçilmesidir. Klasik istatistik teorisindeki bağımsızlık varsayımının aksine mekansal veriler arasında bir bağımlılık yapısı söz konusu olduğu için bu tip verilerin analizinde bağımsızlık varsayımı ihlal edilmektedir. Bunun bir sonucu olarak veri setinde mekansal bağımlılığın olmasına rağmen göz ardı edilmesi, sapmalı sonuçların ve hatalı çıkarımların elde edilmesine ve sonuçta yanlış yorumların yapılmasına sebep olmaktadır.

Mekansal bağımlılık veya mekansal otokorelasyon bir mekanda ya da bölgede gözlenen değerlerin komşu gözlem değerlerine bağlı olduğu durumu yansıtmaktadır. Mekansal bağımlılığın tanımlanmasındaki en önemli nokta yakın konumların yani komşuların belirlenmesi işlemidir. Mekansal analizde nesnelere arasındaki komşuluk yapısının ortaya konulması, yani komşuluk ilişkisinin ifade edilmesi için mekansal ağırlık matrisinden ( $W$ ) yararlanılmaktadır. Ağırlık matrisi her bir satır ve sütununda birimlerin (nesnelere) yer aldığı, boyutu birim sayısına ( $n$ ) eşit olan ( $n \times n$ ) kare bir matristir. Mekansal veri analizden çok tartışılan ve karar verilmesi en zor noktalardan biri uygun mekansal ağırlık matrisinin belirlenmesidir. "Komşu"luğun tanımlanış şekline göre farklı ağırlık matrisi oluşturmak mümkündür. Ağırlık matrisinin doğru seçilmesi araştırmanın sonuçlarını etkileyeceğinden büyük bir öneme sahiptir. Mekansal ağırlıkların oluşturulmasına yönelik Stetzer (1982) tarafından gerçekleştirilen bir simülasyon çalışması sonucunda yanlış tanımlanmış bir ağırlık matrisinin kullanımının standart hatanın büyümesine neden olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

## 2.2. Mekansal Bağımlılığın Belirlenmesi

Mekansal otokorelasyon yakın yerlerden örneklenmiş değişken değerlerinin birbirlerinden bağımsız olmaması durumunda meydana gelmektedir. Kullanılacak olan ölçüler verinin türüne göre farklılık göstermektedir. İlgilenilen değişkenin nominal ölçekle ölçülmüş ve iki şıklı olması durumunda mekansal otokorelasyonun ölçmek için ortak sayım istatistiklerinden (joint count statistics) yararlanılırken, aralık ve oransal ölçüm düzeyindeki veriler için en yaygın kullanıma sahip olanlar Moran's  $I$  ve Geary's  $C$ 'dir. Moran's  $I$  katsayısı aşağıda yer alan eşitlik 1'deki gibi hesaplanmaktadır.

$$I = \frac{n \sum \sum w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S \sum (x_i - \bar{x})^2} \quad (1)$$

Eşitlikte

$x_i$  : değişkenin  $i$ . birimdeki değerini,

$n$ : birimlerin sayısı,

$w_{ij}$ : ağırlık matrisi elemanlarını,

$S$ : ağırlık matrisinin elemanları toplamını göstermektedir.

Pozitif otokorelasyon benzer değerlerin birlikte kümeleniğini, negatif otokorelasyon ise yüksek (düşük) değerlerin çevresinde düşük (yüksek) değerlerle birlikte bulunma eğiliminde olduğunu göstermektedir.

## 3. MEKANSAL REGRESYON ANALİZİ

Mekansal otokorelasyon yakın yerlerden örneklenmiş değişkenlerin değerlerinin birbirlerinden bağımsız olmaması durumunda meydana gelmektedir. İki tür mekansal bağımlılıktan söz etmek mümkündür. İlkinde mekansal bağımlılık sadece hata terimlerini etkilemekte ve çoğunlukla ortadan kaldırılması gereken bir rahatsızlık, sorun (nuisance) olarak kabul edilmektedir. Mekansal hata bağımlılığı En Küçük Kareler (EKK) tahminlerinde sapmaya sebep olmazken, tahminlerin etkinliğini değiştirmektedir. Sonuç olarak standart  $t$  testi ve  $R^2$  uyum ölçülerine dayalı çıkarımlar sapmalı olmaktadır. İkinci tür bağımlılık ise konumlar arasındaki etkileşim neticesinde ortaya çıkan sabit (substantive) bağımlılık olup, bu bağımlılıkta ilgilenilen temel şey incelenen değişkenin arkasında yatan mekansal etkileşimin belirlenmesidir. Regresyon modelinin etkinliği (effectiveness) büyük ölçüde ağırlık matrisinin seçimine ve mekansal bağımlılığın altında yatan modele bağlıdır.

Belirli bir konuma ilişkin gözlemin diğer konumlardaki gözlemlere bağımlılığı üç farklı türde etkileşim etkisiyle açıklanabilmektedir. Birinci etki içsel etkileşim olup, belirli bir birimin bağımlı değişkeninin diğer birimlerin bağımlı değişkenine bağlılığını ifade etmektedir. İkinci tür etki dışsal etkileşim (exogenous interaction) etkisi olup bu etkide belirli bir birimin bağımlı değişkeni diğer birimlerin bağımsız değişkenlerine bağlıdır. Üçüncü tür etkileşim etkisi ise hata terimleri arasındaki etkileşim etkisidir (Elhorst, 2014: 7).

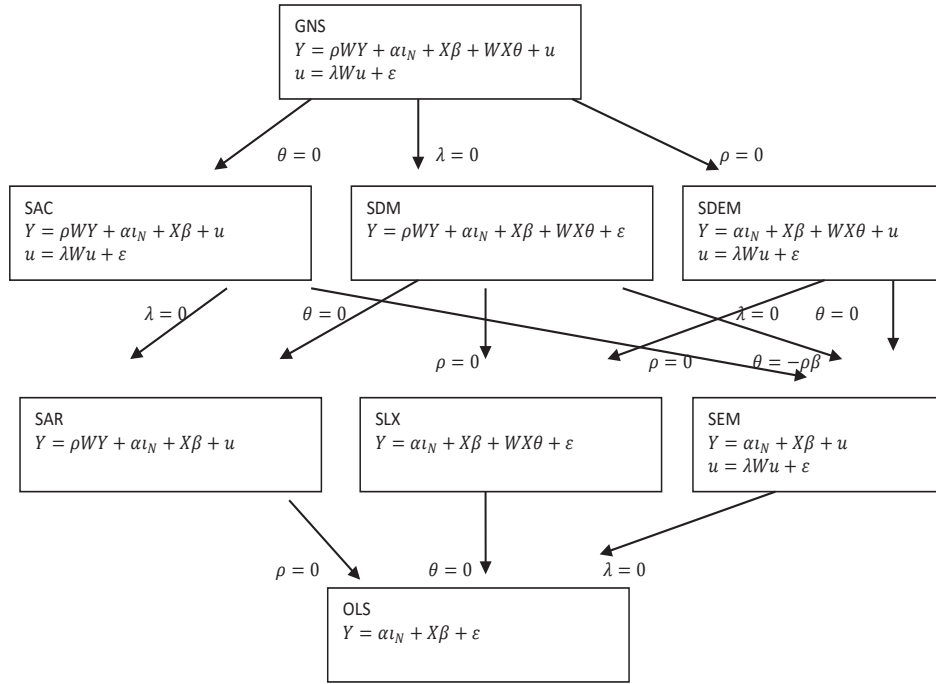
Tüm etkileşim etkilerini dikkate alan model aşağıda gösterilmiştir.

$$Y = \rho WY + \alpha I_n + X\beta + WX\theta + u \quad (2)$$

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

Modelde  $WY$  içsel etkileşim etkilerini,  $WX$  dışsal etkileşim etkilerini ve  $Wu$  hata terimindeki etkileşim etkisini göstermektedir.

Şekil 1. Farklı mekansal bağımlılık modellerinin karşılaştırılması



**Kaynak:** Solmaria Halleck Vega ve J. Paul Elhorst, "On Spatial Econometric Models, Spillover Effects and W", 53rd ERS Congress, Italy, 2013.

Şekil 1 standart doğrusal regresyon modeli ile tüm etkileşim etkilerini dikkate alan model arasındaki doğrusal mekansal regresyon modellerini özetlemektedir.

Şekil 1'in üst tarafında yer alan tüm etkileşim etkilerini içeren ilk modelin (GNS), bir ya da daha fazla parametresine kısıtlama konularak daha az etkileşim etkisini içeren modeller elde etmek mümkündür. Sıklıkla kullanılan (SAR, SEM) ve genellikle göz ardı edilen (SLX, SDEM) modelleri şekilde görmek mümkündür.

### 3.1. Mekansal Otoregresif Model

Mekansal otokorelasyonun gözlenmesi durumunda bir sonraki adım bağımlılık yapısının uygun şekilde modellenmesidir. Bu modellerden biri olan mekansal gecikme modelinde mekansal bağımlılık modele ek bir değişken ilave edilerek belirlenir. Bu model aynı zamanda mekansal gecikme modeli olarak da bilinmekte ve doğrusal regresyon modelinin bir uzantısı olarak aşağıdaki eşitlikteki gibi ifade edilmektedir:

$$Y = \rho WY + X\beta + \varepsilon \quad (3)$$

Bu eşitlikte  $n$  gözlem sayısı ve  $k$  değişken sayısı olmak üzere,  $\rho$  komşu konumlardaki  $Y$ 'lerin ilgili konumdaki  $Y$  üzerindeki etkisini ölçen mekansal otoregresif katsayısı,  $Y$   $n \times 1$  boyutlu bağımlı değişken vektörü,  $X$   $n \times k$  boyutlu bağımsız değişkenler vektörünü,  $W$   $n \times n$  boyutlu ağırlık matrisini,  $\beta$   $k \times 1$  boyutlu katsayılar vektörünü,  $\varepsilon$   $n \times 1$  boyutlu bağımsız ve normal dağılmış hata terimleri vektörünü göstermektedir.

Mekansal gecikme modelinin bağımlı değişken değerinin komşu konumlardan doğrudan etkilendiği durumlarda kullanılması uygun olup, bu etki mekansal yayılmadan (diffusion), taklitçi davranıştan (copy-cat behaviour) ya da diğer sosyal etkileşimlerden kaynaklanabilmektedir. Mekansal otoregresif katsayı ( $\rho$ ), bu etkileşimin gücünü göstermektedir (Collins, Babyak, Molone, 2006: 2865).

### 3.2. Mekansal Hata Modeli

Veri setindeki mekansal bağımlılığın regresyon modelinde tamamen açıklanamaması artıklarda mekansal bağımlılığa sebep olmaktadır. Mekansal bağımlılığı regresyon modeline dahil etmenin ikinci yolu mekansal sürecin hata terimleri için belirlenmesidir.

Tüm ilişkili değişkenlerin modele dahil edildikten sonra kalan bağımlılıkla ilgili olan mekansal hata bağımlılığı sorunu (nuisance) bağımlılık olarak yorumlanmaktadır.

Hata teriminde mevcut olan otoregresif yapıyı dikkate alan mekansal hata modeli aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır.

$$Y = X\beta + \varepsilon$$

$$\varepsilon = \lambda W\varepsilon + \epsilon \quad (4)$$

$$\epsilon \sim N(0, \sigma^2 I_n)$$

$\lambda$  hata süreci için mekansal otoregresif katsayısı göstermektedir. Bu katsayı sorun, sıkıntı (nuisance) parametresi olarak ele alınmakta bu sebeple doğrudan bir yorumu bulunmamaktadır.

### 3.3. Mekansal Durbin Model

Gecikmeli bağımlı değişkenin yanı sıra mekansal gecikmeli bağımsız değişkenleri ( $WX$ ) de içeren Mekansal Durbin modeli aşağıdaki formda ifade edilmektedir.

$$Y = \rho WY + X\beta + WX\theta + \varepsilon \quad (5)$$

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

Mekansal Durbin modelinin veri yaratım sürecini aşağıdaki gibi göstermekte mümkündür.

$$Y = (I - \rho W)^{-1}(X\beta + WX\theta + \varepsilon)$$

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I_n) \quad (6)$$

$Z=[X \ WX]$  ve  $\delta=[\beta \ \theta]$  olarak tanımlanıp yukarıdaki ilk denklemde yerine konulması, mekansal Durbin modelinin mekansal gecikme modeli formunda yazılmasına olanak sağlamaktadır.

$$Y = \rho WY + Z\delta + \varepsilon$$

$$Y = (I - \rho W)^{-1}Z\delta + (I - \rho W)^{-1}\varepsilon \quad (7)$$

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

Mekansal Durbin modelini önemli kılan noktalardan bir diğeri, tüm etkileşim terimlerini içeren model hariç, veri yaratım sürecinin Şekil 1'de kaydedilen mekansal regresyon modellerinden herhangi biri olmasına rağmen mekansal Durbin modelinin kullanılması durumunda sapmasız katsayı tahminleri elde edilebilmesine olanak sağlamasıdır (Elhorst, 2010: 14).

## 4. MEKANSAL BAĞIMLILIĞIN BELİRLENMESİ

Zaman serilerindeki bağımlılığın aksine mekansal bağımlılığın en tipik özelliği çok yönlü olmasıdır. Bu sebeple modeller tahmin edilmeden önceki ilk aşama modelde mekansal bağımlılığın olup olmadığının test edilmesidir. Bu amaç doğrultusunda uygulamalarda mekansal modellerde bağımlılığın belirlenmesi için çoğunlukla klasik regresyon modelinin EKK ile tahmin edilmesi sonrasında elde edilen artıklara dayalı olarak oluşturulan testler kullanılmaktadır.

Mekansal bağımlılık testlerini yayılma (diffuse) ve odak (focus) testler olmak üzere iki başlık altında toplanmak mümkündür. Yayılma testleri mekansal bağımlılığın olup olmadığını gösterse de belirli bir modele işaret etmezken, odak testler uygun modelin belirlenmesine yönelik çalışmada araştırmacıya hangi yönde ilerlenmesi gerektiğini hakkında fikir vermektedir.

Aşağıda yer alan tablo bazı mekansal bağımlılık testlerinin sınıflandırılmış halini göstermektedir.

**Tablo 1.** Mekansal Bağımlılık Testlerinin Sınıflandırılması

	Tek Yönlü	Çok Yönlü	Sağlam
<b>Yayılma</b>	Moran's I KR		
<b>Odak</b>	$LM_\lambda, LM_\rho$	$LM_{\rho\lambda}, LM_{\eta\lambda}$	$LM_\lambda^*, LM_\rho^*$

**Kaynak:** Raymond Florax ve Thomas De Graaff, "The Performance of Diagnostic Tests for Spatial Dependence in Linear Regression Models: A Meta-Analysis of Simulation Studies", Luc Anselin, Raymond Florax ve Sergio Rey (Ed.), Advances in Spatial Econometrics içinde (29-65), Berlin Heidelberg: Springer, 2004, s.41.

Lagrange Çarpanı (Lagrange Multiplier-LM) testi, mekansal otokorelasyon test edilirken sıfır hipotezi değişkene ait değerlerin tesadüfi dağıldığını yani mekansal otokorelasyonun olmadığını ifade etmektedir.

## 5. UYGUN MEKANSAL REGRESYON MODELİNİN BELİRLENMESİ

Veriyi en iyi açıklayan mekansal ekonometrik modelin bulunması için modelleme stratejisinin belirlenmesi mekansal analizin en kritik noktalardan biridir. Model seçiminde iki tür yaklaşımdan yararlanılmaktadır. İlki genel bir model ile başlayıp sadeleştirilmeye çalışılan genelden özele yaklaşımıdır. İkinci yaklaşım ise; özelden genele yaklaşımı olup, ilki ile ters yönde çalışmaktadır.

Veriyi açıklamada uygun modelin belirlenmesinde Elhorst (2010) aşağıda yer alan yöntemin izlenmesini önermiştir:

1. Klasik regresyon modeli EKK yöntemi ile tahmin edilir, verinin tanımlanması aşamasında mekansal gecikme ya da mekansal hata modelinden hangisini uygun olduğu test edilir. Bu amaç doğrultusunda LM testleri ya da sağlam testler kullanılabilir.
2. Eğer klasik regresyon modeli; mekansal gecikme, mekansal hata ya da her iki modelin lehine reddedilirse, mekansal Durbin modeli tahmin edilir.
3. Modellerin en çok benzerlik yöntemiyle tahmin edilmesi durumunda LR testi  $H_0: \theta = 0$  ve  $H_0: \theta + \rho\beta = 0$  hipotezlerini test etmek için kullanılır. Birinci hipotez mekansal Durbin modelinin mekansal gecikme modeline, ikinci hipotez ise mekansal hata modeline indirgenip indirgenemeyeceğini incelemektedir.
4. Eğer her iki hipotez de reddedilirse, veriyi en iyi tanımlayan mekansal Durbin modeli olduğu sonucuna ulaşılır.
5. Eğer ilk hipotez reddedilemezse, (sağlam) LM testlerinin de mekansal gecikme modelini işaret etmesi koşulu ile veriyi en iyi tanımlayan mekansal gecikme modelidir. Benzer şekilde ikinci hipotez reddedilemezse, (sağlam) LM testlerinin de mekansal hata modelini işaret etmesi koşulu ile veriyi en iyi tanımlayan modelin mekansal hata modeli olduğu sonucuna ulaşılır. Bu ko-

şullardan herhangi birinin sağlanamaması durumunda, yani (sağlam) LM testi LR testinden farklı bir modeli işaret ediyorsa mekansal Durbin modeli kabul edilmelidir.

## 6. ÇALIŞMANIN AMACI VE KAPSAMI

Teknolojide yaşanan gelişmeler ve bu gelişmeler doğrultusunda teknolojinin yayılması, uygulanan ekonomik ve sosyal politikalar ve ticari ilişkiler aracılığıyla ülkeler, bölgeler ve diğer birimler birbirlerini karşılıklı olarak etkilemektedir. Özellikle birbirine yakın konumdaki birimlerin birbirleriyle etkileşim içerisinde olması, diğer bir deyişle birimlerin birbirlerinden bağımsız olmaması mekansal bağımlılık kavramını ön plana çıkarmaktadır. İl, bölge, ülkeler ile ilgili yapılan son çalışmalarda mekansal modellerin ön plana çıkmaya başladığı görülmektedir. Bu çalışmanın amacı mekansal analiz literatüründeki gelişmeleri ve tartışmaları dikkate alarak il düzeyindeki mutluluk verilerinde mekansal bağımlılık yapısının olup olmadığının incelenmesidir.

Belirlenen amaç doğrultusunda; uygulama kullanılan mutluluk verisi 2013 yılında TÜİK tarafından gerçekleştirilen Yaşam Memnuniyeti Araştırması'ndan elde edilmiştir. Yaşam Memnuniyeti Araştırması'nda mutluluğun demografik, ekonomik, fiziksel çevre, sosyal çevre, içinde yaşanan ülkenin durumu gibi yaşam koşullarını belirleyen bileşenlerin sonucunda oluşacağını ve bu oluşumda nesnel yaşam koşulları kadar, öznel algıların da önemli olduğu belirtilerek, bireysel düzeyde memnuniyet ile mutluluğun iç içe geçmiş olduğu ifade edilmiştir (TÜİK; 2014). Modelde kullanılacak olan değişkenlerin belirlenmesinde OECD'nin bölgesel iyi oluş kaynağı olarak gördüğü dokuz temel faktör altında yer alan göstergeler değerlendirilmiştir. OECD'nin gerçekleştirdiği çalışmada iyi oluş halini etkileyen 9 temel faktör şunlardır: Hizmetlere Erişim, Sivil Katılım, Barınma, Sağlık, Güvenlik, Gelir, İş, Çevre, Eđitimidir. Bu faktörleri ölçmek için kullanılan göstergeler ise sırasıyla şöyledir: Genişbant Erişimine Sahip Hanelerin Oranı, Oy Verenlerin Oranı, Kişi Başına Düşen Oda Sayısı, Doğumda Beklenen Yaşam Süresi, 100.000 kişi Başına Cinayet sayısı, Satın Alma Gücü Paritesi, İşsizlik Oranı, İşgücünde En Az Orta Öđretim Mezunu Sayısı, Hava Kalitesidir.

Literatür incelendiği gerçekleştirilen çalışmaların çoğunun ülkeler ya da bölgeler arasında karşılaştırmalara dayalı olduğu ve yukarıda belirlenen değişkenler bazında ülkelerin birbirlerinden farklılaşması ve bu farklılıklarında elde edilen sonuçlara yansımaları beklenmektedir. Yapılan bu çalışmada karşılaşılan en önemli kısıtlardan biri il düzeyinde yukarıda sıralanan değişkenlerden çoğunun bulunmaması ve belirlenen değişkenlerde de incelenen dönem için bu verinin mevcut olmamasıdır.

Türkiye’de iller bazında yapılacak olan çalışma için il gelir verileri bulunmamaktadır. İllere göre gayrisafi yurt içi hasıla rakamları en son 2001 yılında açıklanmış olup bundan sonraki dönemler için bu değişkene ait veriler bulunmamaktadır. Bu sebeple bu değişkeni temsil etmek üzere Kalkınma Bakanlığı tarafından gerçekleştirilen illerin ve bölgelerin sosyoekonomik gelişmişlik sıralaması araştırmasında da kullanılan ve ildeki kayıtlı ekonomiyi ve katma değer yaratabilme kapasitesini yansıtan il vergi gelirleri, gelir değişkeni yerine kullanılmıştır.

Uygulamada bağımlı değişken olarak il düzeyinde mutlu /mutsuz oranı alınmış ve iller arasındaki komşuluk ilişkisini ortaya koyan ağırlık matrisinin de modelde yer almasıyla birlikte belirlenen değişkenlerin bağımlı değişken üzerinde etkili olup olmadığı illerin konumları dikkate alınarak incelenmiştir. Kullanılan bağımsız değişkenler şunlardır: işsizlik oranı, intihar sayısı, ortaokul okullaşma oranı, il gelirleri, internet kullanım oranı, beklenen yaşam süresi, çevre harcamaları, suçlu sayısıdır.

## 7. LİTERATÜR TARAMASI

Mutluluğun belirleyicilerine yönelik yapılan araştırmalarda makro ekonomik analiz ve mikro ekonomik analiz olmak üzere iki farklı yol izlenmektedir. Makro ekonomik analiz de makro ekonomik değişkenlerin (işsizlik, milli gelir, enflasyon) mutluluk üzerindeki etkisine yoğunlaşırken, mikro ekonomik analiz de ise; mikro düzeydeki değişkenlerin (yaş, cinsiyet, medeni durum) mutluluğa etkisi üzerine durulmaktadır. Yapılan çalışmaların bir kısmı kişisel mutluluk üzerindeki faktörleri belirlemeye yönelikken diğer kısmı ülke bazında mutluluk kaynaklarını belirlemeye yöneliktir.

Son yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde mutluluğun sadece kişisel özelliklerden kaynaklanmadığı aynı zamanda ekonomik koşulların, işsizlik, gelir, enflasyon gibi değişkenlerin de insanın mutluluğu üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğunun ortaya konulduğu görülmektedir. Mutluluk üzerinde yapılan çalışmalarda üzerinde durulan ekonomik değişkenlerden birisi gelirdir.

Tella, MacCulloch ve Oswald (2003), “The Macroeconomics of Happiness” isimli çalışmalarında mutluluk denklemlerinin gelirle birlikte monoton olarak arttığını, farklı ülkelerde de bu yapının değişmediği sonucuna ulaşmışlardır.

Guo ve Hu (2011) “Economic Determinants of Happiness: Evidence from the US General Social Survey” isimli çalışmalarında; mutluluğun ekonomik yönden belirleyicilerini ortaya koymak için gerçekleştirdikleri çalışmada iki aşamalı bir metodoloji izlemişlerdir. Öncelikli olarak ortalama ulusal mutluluk düzeyine bir ölçü oluşturulması amacıyla, bireysel algılanan mutluluk ile sosyo-ekonomik ve demografik değişkenler arasında regresyon analizi uygulanmıştır. Bir sonraki adımda ise ekonominin ulusal mutluluk üzerindeki rolünün anlaşılması için ilk adımda elde edilen ortalama değer ile ekonomik göstergeler arasında regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Ekonomik göstergeler olarak; işsizlik, enflasyon ve kişi başına GSYİH değerleri alınmıştır. Yaptıkları çalışma sonrasında enflasyon, işsizlik ve mutluluk arasında ters yönlü anlamlı ilişkiler bulunmuşken, kişi başına GSYİH ile mutluluk arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Akğış (2015), “Bir Refah Göstergesi Olarak Türkiye’de Mutluluğun Mekansal Dağılışı” adlı çalışmada; mutluluğun, dağılışı deseni değerlendirildiğinde pek çok ülkede mutlu ve mutsuz bireylerin belirli alanlarda yoğunlaştığı görüşünden hareketle mutluluk kavramını coğrafi bir bakış açısıyla değerlendirerek Türkiye’de mutluluk oranlarının dağılışı ve bu dağılışı etkili olan faktörlerin neler olduğunun belirlemeye çalışmıştır. Bu amaç doğrultusunda gerçekleştirdiği korelasyon analizi sonucunda kamu kurum ve kuruluşlarının faaliyetlerinden memnuniyet düzeyleri, tarım sektöründe çalışan nüfusun oranı,



toplam yaş bağımlılık oranı ile illerin mutluluk düzeyleri arasında pozitif; net göç hızı, kadın ve erkek nüfus için ortalama ilk evlenme yaşı, intihar hızı, boşanma ve işsizlik oranları ve lise mezunlarının oranı arasında ise negatif ve anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Çirkin ve Göksel (2016), mutluluk ve yaşam doyumunun gelir de dahil olmak üzere çeşitli ekonomik sosyal ve demografik değişkenlerden nasıl etkilendiğini incelemek amacıyla sıralı probit modelini tahmin etmişlerdir. Gerçekleştirdikleri analiz sonucunda gelir seviyesindeki artış kişinin mutlu olma olasılığı üzerinde anlamlı değilken, kişinin daha yüksek bir yaşam doyumu seviyesine sahip olma olasılığı üzerinde anlamlı olduğunu saptamışlardır.

Karaaslan, Çalmuşur ve Aysin (2021), TÜİK tarafından gerçekleştirilen Yaşam Memnuniyeti Araştırması verilerini kullanarak, bireylerin yaşam memnuniyetlerinde etkili olan faktörleri multinominal probit regresyon ile analiz etmişlerdir. Bireyin yaşı, cinsiyeti, medeni durumu, eğitim durumu, çalışma durumu, gelir düzeyinden memnuniyeti, sağlığından memnuniyet, aldığı eğitimden memnuniyet, sosyal hayatından memnuniyet, asayiş hizmetlerinden memnuniyet ve sosyal güvenlik kurumu hizmetlerinden memnuniyet faktörlerinin yaşam memnuniyeti üzerinde etkili olduğu çalışmada elde edilen bulgular arasında yer almaktadır.

Enflasyon ve işsizliğin mutluluk üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik yapılan çalışmalar bu değişkenlerin mutluluk üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Di Tella, Macculloch ve Oswald (2001), "Preferences over Inflation and Unemployment: Evidence from Surveys of Happiness" isimli çalışmalarında; 1975- 1991 döneminde 12 Avrupa ülkesi ile gerçekleştirdiği çalışma sonucunda işsizlik ve enflasyon oranının düşük olması sonucunda insanların daha mutlu olduğu, diğer bir deyişle bu değişkenlerin yaşam memnuniyeti üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Frey ve Stutzer (2002), "What Can Economists Learn From Happiness Research?" isimli çalışmalarında; iktisatçıların mutluluk araştırmalarını neden dikkate almasına yönelik sebeplerini

incelemiş, gelir, işsizlik ve enflasyon gibi ekonomik değişkenlerin mutluluk ile olan ilişkisi araştırılmıştır. Literatürde sıkça konu olan gelir ve mutluluk arasındaki ilişki incelendiğinde belirli bir zaman diliminde ve mekanda daha yüksek gelire sahip olanların daha mutlu oldukları sonucuna ulaşılmıştır. İşsizliğin mutluluk üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğu ve yine yapılan araştırmalar sonucunda enflasyonunda öznel iyi olma halini olumsuz yönde etkilediği bulunmuştur.

Aksoy ve Taşkaya (2020), makroekonomik göstergeler ile mutluluk arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada 142 ülkeyi analize dahil etmişlerdir. Gerçekleştirdikleri regresyon analizi sonucunda işsizlik ve enflasyon oranlarının mutluluğu negatif yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Bu değişkenlerin dışında yapılan son çalışmalarda mutluluk üzerindeki etkisini test etmek amacıyla alternatif değişkenler kullanılmaya başlanmıştır. Bir ülkenin siyasi, ekonomik ve kişisel özgürlüklerinin mutluluğun ek bir belirleyicisi olduğu tespit edilmiştir.

Rehdanz ve Maddison (2005), iklim ile mutluluk arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada iklim değişkenlerinin mutluluk üzerinde anlamlı bir etkiye sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır.

Brereton, Clinch ve Ferreria'nın (2008) gerçekleştirdikleri "Happiness, Geography and the Environment" isimli çalışmada; coğrafi bilgi sistemlerini kullanarak mutluluk üzerinde ekonomik ve demografik değişkenlerin yanı sıra iklim, şehir ve çevre ile ilgili koşulların kritik bir rol oynadığını ve mekansal ilişkinin de modele dahil edilmesiyle mutluluk üzerinde mekansal boyutun rolünün önemini vurgulamışlardır.

Ertürk ve Koç (2021), Türkiye'de yıllar itibariyle kişilerin mutluluk algısında bir değişimin gözlenip gözlenmediğini araştırmak amacıyla faktör ve logit analizlerini uygulamışlardır. Gerçekleştirdikleri analiz sonucunda kişilerin tüketim alışkanlıklarının değişmesinin mutluluklarının değişmesine neden olduğu, ayrıca bilim, kültür, müzik gibi kişisel gelişimi etkileyecek faktörlerin Türkiye'de kişinin mutluluğunu etkileyecek düzeyde olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Son yıllarda Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin sıklıkla kullanılmaya başlanması ve programlar aracılığıyla mekansal istatistik yöntemlerinin kullanımının daha yaygın hale gelmesiyle birlikte bu alanda da mekansal bir desenin olup olmadığı yapılan bazı çalışmalara konu olmuştur.

Stanca (2010), ekonomik koşulların mutluluk üzerindeki mekansal desenini incelemek amacıyla "The Geography of Economics and Happiness" isimli çalışmayı gerçekleştirmiştir. İki aşamalı bir metodolojinin izlendiği çalışmada; öncelikle mikro ekonomik koşulların mutluluk üzerindeki etkisi her bir ülke için ayrı ayrı tahmin edilmiş, ikinci aşamada ise mutluluğun mikro ekonomik koşullara olan duyarlılığı ile makro ekonomik koşullar arasındaki ilişkinin araştırılmasında mekansal regresyon analizinden yararlanılarak mekansal gecikmeli ve mekansal hata modeli tahminleri yapılmıştır. Gelir, işsizlik, enflasyon oranı, ticari açıklık makro ekonomik değişkenler olarak ele alınmıştır. Bu değişkenlerden gelir değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Lin, Lahiri ve Hsu'nun (2014) "Happiness and Regional Segmentation: Does Space Matter?" isimli çalışmalarında; 2006 yılı için dünya mutluluk veri tabanından elde edilen verilerle 116 ülke için mutluluğun bağımlılık yapısını araştırmışlardır. Çalışmada mutluluğun belirleyicileri; gelirin bir göstergesi olarak gayrisafi yurtiçi hasıla değişkeninin yanı sıra işsizlik, yolsuzluğun kontrolü ve doğumda beklenen yaşam süresi değişkenlerine de yer verilmiştir. Bir ülkedeki mutluluğun diğer ülkelerin mutluluğu üzerindeki yayılma etkisini tahmin etmek amacıyla mekansal regresyon analizinden yararlanılmışlardır. Mekansal etkinin dahil edildiği modellerde anlamlı bulunan otoregresif katsayı, bir ülkenin mutluluğunun çevresindeki ülkelerin mutluluk oranına bağlı olduğunu göstermiştir.

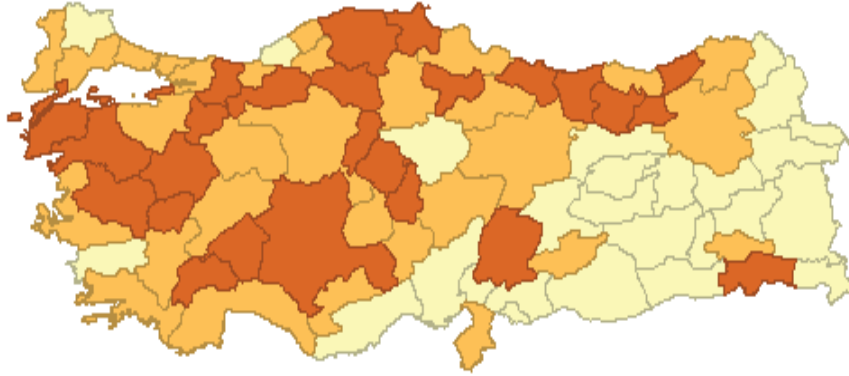
Öndes (2019), Türkiye'de il düzeyinde mutluluk düzeyini etkileyen faktörleri mekansal ekonometrik yaklaşımla belirlemek istediği çalışmada, mekansal bağımlılık testleri sonucunda uygun mekansal modelin Mekansal Hata Modeli olduğunu belirlemiştir. Analiz sonucunda Türkiye'de mutluluk oranının mekansal komşuluktan etkilendiği kanıtlanmıştır.

## 8. BULGULAR

Uygulamada GeoDa (versiyon 1.6.7), Matlab, R ve Stata 13 bilgisayar paket programlarından yararlanılmıştır. Çalışmaya öncelikle mutluluk üzerinde etkili olduğu düşünülen değişkenlerden hareketle mekansal etkilerin hesaba katılmadığı klasik regresyon analizi ile başlanmıştır. Sonraki aşamada mekansal bağımlılık yapısının varlığı araştırılmıştır. Elhorst'un yaklaşımı doğrultusunda mekansal bağımlılığın olduğuna yönelik bulgular elde edildikten sonra genel bir modelle başlanarak modelin parametrelerine çeşitli kısıtlar konulup daha basit modele indirgenip indirgenmeyeceği incelenmiş elde edilen bulgular ışığında uygun modelin belirlenmesi gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada mutlu/mutsuz oranları bağımlı değişken olarak ele alınmış, farklı ağırlık matrisleri ve farklı modeller kullanılarak illerin konumları da göz önünde bulundurularak değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkileri ve aynı zamanda bağımsız değişkenlerin dolaylı ve dolaysız etkileri incelenmiştir. Modellerin karşılaştırılması ve uygun olan modelin belirlenmesinde en çok olabilirlik değeri ile AIC kriterlerinden yararlanılmıştır.

Öncelikle uygulamaya mekansal analizin ilk aşaması olan keşifsel mekansal veri analizi ile başlanmıştır. Bu doğrultuda öncelikle 81 il için mutlu/mutsuz oranının mekansal dağılımı aşağıdaki haritada gösterilmiştir.

**Şekil 2.** Türkiye'deki illere ait mutlu/mutsuz oranı mekansal dağılımı

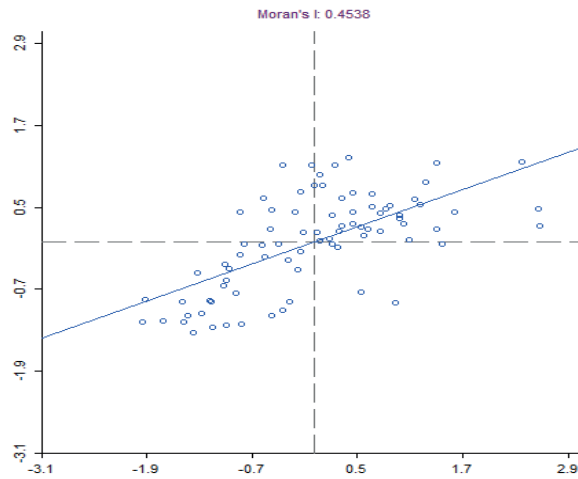
Haritada bir ilişki yapısı göze çarpmakta olup birbirine benzeyen illerin aynı renkte olduğu ve bir kümelenme sergilediği görülmektedir. Görsel olarak mekansal bağımlılık varlığından söz etmek mümkündür.

Mekansal bağımlılığı görsel olarak görmenin bir diğer yolu Moran's I serpilme grafiğinin çizilmesidir. İncelenen bağımlı değişken ile onun komşuları arasındaki birlikteliği gösteren serpilme grafiği Şekil 3'te gösterilmiştir.

Şekil 3'te görüleceği gibi bağımlı değişken ile mekansal gecikmeli bağımlı değişkene ait Moran's I serpilme grafiği çizdirilmiş ve mekansal bağımlılığın varlığının araştırılmasında kullanılan Moran's I katsayısı 0,45 bulunmuştur ( $p=0,001$ ). Bu da incelenen değişken açısından il-

lerde pozitif bir mekansal kümelenme olduğuna işaret etmektedir.

Mekansal regresyon analizinin ilk aşamasında verilere klasik regresyon analizi uygulanmıştır. Bağımlı değişken üzerinde etkili olduğu düşünülen tüm değişkenler kullanılarak oluşturulan klasik regresyon modeli sonucunda sadece okullaşma oranı ve intihar değişkenlerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş bundan sonraki aşamada adımsal bir yaklaşım izlenerek modelden değişkenler çıkartılıp uygun olan modelin belirlenmesine çalışılmıştır. Yapılan analizler sonucunda gelir, intihar, işsizlik ve çevre harcamaları değişkenlerinin yer aldığı model anlamlı olarak bulunmuş ve elde edilen EKK model tahmini Tablo 2'de verilmiştir.

**Şekil 3.** Moran's I serpilme grafiği

F istatistiği yardımıyla modelin genel olarak anlamlı olduğu söylenebilmektedir ( $p < 0,10$ ). İncelenen değişkenlerin katsayıları istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. İşsizlik ve intihar sayılarının mutluluk oranında negatif, çevre harcamaları ve gelirin ise mutluluk üzerinde pozitif bir etkiye sahip olacağı beklenmektedir. Tablo incelendiğinde bağımsız değişkenlerin işaretlerinin teorik olarak beklentileri karşıladığı görülmektedir.

Çalışmada kullanılan veriler illere ait olduğundan mekansal bağımlılığın var olup olmadığını belirlemek amacıyla Moran's I katsayısı hesaplanmıştır. Mekansal ağırlık matrisi olarak  $k$  en yakın komşu tanımına göre oluşturulan ağırlık matrisi kullanılmıştır. Bu ağırlık matrisi yardımıyla hesaplanan Moran's I ve LM istatistikle-

rinden elde edilen sonuçlar aşağıda yer alan Tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 3'te yer alan Moran's I istatistiği ve kuyruk olasılığı incelendiğinde mekansal otokorelasyon yoktur şeklinde oluşturulan sıfır hipotezi reddedilmiş ve verilerde mekansal bağımlılık olduğu tespit edilmiştir. Mekansal olmayan modelin (klasik regresyon modeli) LM testleri sonucunda mekansal gecikme ya da mekansal hata modeline karşı reddedilmesi durumunda LeSage and Pace (2009) mekansal Durbin modelinin göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu model mekansal gecikme modelini mekansal gecikmeli bağımsız değişkenler ile genişletmektedir. Mekansal Durbin modeli aşağıdaki formda ifade edilmektedir.

$$Y = \rho WY + X\beta + WX\theta + \varepsilon \quad (8)$$

Tablo 2. Klasik regresyon analizi sonuçları

DEĞİŞKEN	KATSAYI	STANDART HATA	t	OLASILIK
Sabit	14.31045	1.197401	11.95126	0.000
Gelir	0.8002382	0.3288879	2.433164	0.017
İntihar	-0.07721586	0.02377292	-3.24806	0.001
Çevre	1.144977	0.3728307	3.071036	0.002
İşsizlik	-0.2558937	0.0807285	-3.169806	0.002
R <sup>2</sup>	0.2499			
F	6.33024			(0.000188)
AIC	397.046			
Log-olabilirlik	-193.523			

Tablo 3.  $k$  En yakın komşuluk matrisi ile mekansal bağımlılık için testler

	Hesaplanan Değer	Olasılık Değeri (p)
Moran's I	2.7229	0.0064
$LM_{Lag}$	11.6106	0.00065
$LM_{Lag}^*$	9.9605	0.0015
$LM_{Error}$	5.4076	0.02005
$LM_{Error}^*$	3.7575	0.05257

Komşuluk ilişkisini ortaya koymak için  $k$  en yakın komşuluk matrisi oluşturulurken en yakın 5 komşu kriterine göre ağırlık matrisi oluşturulmuş ve ağırlık matrisi satır bazında standartlaştırılmıştır. Koordinatlar yardımıyla her bir ile en yakın 5 ilin belirlenmesi ile oluşturulan ağırlık matrisinin kullanımı ile gerçekleştirilen tahmin sonuçları Tablo 4'te yer almaktadır.

Model sonuçları yorumlanmadan önce mekansal Durbin modelinin mekansal gecikme ve mekansal hata modeline indirgenip indirgenemeyeceğinin belirlemek amacıyla yapılan LR testleri sonucunda sıfır hipotezleri reddedilmiştir.

Yapılan testler  $k$  en yakın komşuluk matrisinin kullanılması durumunda uygun modelin mekansal Durbin modeli olduğunu işaret ettiğinden

bundan sonraki aşamada mekansal Durbin modeli sonucunda elde edilen dolaylı ve dolaysız etkilerin gösterimi üzerine odaklanılmıştır. Çalışmanın ana modeli olan mekansal Durbin modeline ait tahmin sonuçlarını gösteren Tablo 4 yorumlanacak olursa, 0.10 anlam düzeyinde çevre harcamalarının bağımlı değişken üzerinde pozitif, intiharın ise negatif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. 5 en yakın komşu temeline göre oluşturulan ağırlık matrisi kullanılarak gerçekleştirilen tahmin sonucunda mekansal otoregresif katsayı,  $\rho$ , pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Yani mekansal bir kümelenme söz konusudur. Mekansal gecikmeli gelir ve işsizlik değişkenleri 0.10 anlam düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

**Tablo 4.**  $k$  En yakın komşu matrisi ile oluşturulan mekansal Durbin modelin sonuçları

<i>DEĞİŞKEN</i>	<i>KATSAYI</i>	<i>STANDART HATA</i>	<i>t</i>	<i>OLASILIK</i>
Sabit	15.477623	3.319314	4.6629	0.000
Gelir	0.039416	0.316972	0.1244	0.901038
İntihar	-0.049107	0.022774	-2.1563	0.031060
Çevre	0.686347	0.364174	1.8847	0.059475
İşsizlik	-0.025816	0.102927	-0.2508	0.801953
W*Gelir	2.213428	0.640256	3.4571	0.000546
W*Çevre	0.106014	0.621592	0.1706	0.864576
W*İntihar	-0.050737	0.042204	-1.2022	0.229291
W*İşsizlik	-0.240589	0.140297	-1.7149	0.086372
$\rho$	0.25159	0.15231	1.6518	0.08
AIC	382.67			
Log-likelihood	-180.333			

**Tablo 5.**  $k$  En yakın komşuluk matrisi ile LR testi sonuçları

<i>LR</i>	<i>Test istatistiği</i>	<i>p</i>
Ho: $\theta=0$	15.8212	0.003
Ho: $\theta=-\rho\beta$	16.1057	0.002

Mekansal Durbin modelinde katsayılar ile ilgili yorumlamalar yapılırken dikkatli olunması gerekmektedir. Lesage ve Pace (2009) yapılan çoğu çalışmada mekansal yayılmanın varlığının test edilmesinde mekansal gecikmeli bağımsız değişken katsayısının kullanılmasının yanlış yorumlamalara yol açtığı ve bu katsayıların anlamlı olmamaları durumunda mekansal yayılma olmadığına dair ulaşılan sonucun yanlış olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda marjinal etkilerin belirlenmesinde nokta tahminlerinin kullanılmasının hatalı sonuçlara sebep olacağına işaret ederek bunların yerine dolaysız (direkt) ve dolaylı etkilerin hesaplanmasını önermişlerdir.

Mekansal Durbin modelinden elde edilen dolaysız ve dolaylı etkiler Tablo 6'da gösterilmiştir.

Yorumlamalara dolaysız etkilerden başlanacak olunursa; intihar ve çevre değişkenlerinin katsayı işaretleri beklentilere uygun olup, bu değişkenlerin dolaysız etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı (\*) olduğu görülmektedir. Yani bir ildeki çevre harcamalarında meydana gelecek değişiklik o ilin mutluluğu üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir.

Dolaylı etkiler incelenecek olunursa; modelde anlamsız bulunan intihar değişkeninin dolaylı etkisinin anlamlı olduğu görülmektedir. Bu etki tahminlerinin nokta tahminlerinde farklı olmasının sebebi etkinin komşu birimleri geçerek yeniden kendisine dönmelerinden doğan geri bildirim (feedback) ve yayılma (spillover) etkisinden kaynaklanmaktadır. Mekansal Durbin modelinde dolaylı ve dolaysız etkiler arasındaki oran bağımsız değişkenler için farklı olabilmektedir. Bu özellik mekansal gecikme modeline göre bir avantaj oluşturmaktadır. Aynı zamanda mekansal gecikmeli değişkenlerin katsayı tahminleri

o değişkenin dolaylı ve dolaysız etkilerine bağlıdır. İşsizlik ve gelir değişkenlerinin de dolaylı etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

## 9. SONUÇ

Çalışma alanı içerisinde değişken değerlerindeki mekansal değişimin ve mekansal desenin tanımlandığı mekansal veri analizinde temel ilke, bir değişkene ait değerlerin yakın konumlarda uzak konumlara göre daha benzer ya da ilişkili olmasıdır. Bu çalışma da mekansal etkilerin de dahil edildiği farklı mekansal modeller kullanılarak Türkiye'de il düzeyindeki mutluluk verilerinde mekansal bağımlılık yapısının olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışmada TÜİK tarafından il düzeyinde yapılan Yaşam Memnuniyeti Araştırması verileri kullanılmıştır. İlgilenilen değişkenlerin değerlerine ek olarak konum bilgilerini de içeren mekansal veri analiz edilirken, veri setinde mekansal bağımlılığın olmasına rağmen göz ardı edilmesi, sapmalı sonuçların ve hatalı çıkarımların elde edilmesine ve sonuçta yanlış yorumların yapılmasına sebep olmaktadır. Bu sebeple kullanılacak veri türüne bağlı olarak bu bağımlılık yapısını içeren analizlerin yapılması gerekmektedir.

Mekansal bağımlılığın modellenmesinde mekansal regresyon analizinden yararlanılmaktadır. Yapılan çalışmada belirli bir konuma sahip birimler arasındaki bağımlılığın modellenmesinde yararlanılan mekansal regresyon modellerinden mekansal gecikme ve mekansal hata modelinin yanı sıra, son zamanlarda yaygın olarak kullanılmaya başlanan mekansal modellerden biri olan mekansal Durbin modeli üzerinde durulmuştur.

Çalışmada Türkiye'de il düzeyinde toplanan mutluluk verileri üzerinde mekansal regresyon

**Tablo 6.** k En yakın komşu matrisi ile oluşturulan model için dolaysız ve dolaylı etkiler

<i>Değişken</i>	<i>Dolaysız Etki</i>	<i>Dolaylı Etki</i>	<i>Toplam Etki</i>
İşsizlik	0.01458 (0.9054)	-0.30155* (0.0544)	-0.28697* (0.0265)
Gelir	0.14608 (0.6146)	2.86408* (0.0002)	3.01017* (0.0003)
İntihar	-0.05213* (0.0206)	-0.08127* (0.0795)	-0.13340* (0.0059)
Çevre	0.69971* (0.0532)	0.35900 (0.5639)	1.05872 (0.1338)

analizi gerçekleştirilmiştir. Analizin ilk aşamasında mekansal etkilerin modele dahil edilmediği model En Küçük Kareler yöntemiyle tahmin edilmiş, sonraki aşamada mekansal bağımlılık yapısının varlığı araştırılmıştır. Uygulamada Elhorst'un yaklaşımı benimsenerek öncelikle model EKK yöntemi ile tahmin edilmiş, klasik regresyon modelinin, mekansal gecikme, mekansal hata ya da her iki modelin lehine reddedilmesi sonucunda mekansal Durbin modeli tahmin edilmiştir. Çalışmada Türkiye'de mutluluk oranının mekansal komşuluktan etkilendiği sonucuna ulaşılmış aynı zamanda k en yakın komşuluğa göre oluşturulan ağırlık matrislerinin kullanıldığı mekansal Durbin modelinde intihar ve çevre harcamaları değişkenlerinin dolaysız; işsizlik, gelir ve intihar değişkenlerinin ise dolaylı etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buradan yola çıkarak mekana göre toplanan verilerde mekansal bağımlılığın mevcut olabileceği göz önünde bulundurulmalı, yapılan testler sonucunda bağımlılığın saptanması durumunda bu yapıyı dikkate alan modellerin kullanılması gerekmektedir. Mekansal bağımlılık yapısının dikkate alınmaması sapmalı sonuçların elde edilmesine ve bu doğrultuda benimsenecek olan politikaların da hatalı belirlenmesine sebep olmaktadır.

## KAYNAKÇA

- AKGİŞ, Ö. (2015). Bir Refah Göstergesi Olarak Türkiye'de Mutluluğun Mekânsal Dağılışı. *Türk Coğrafya Dergisi*. (65), 69-76.
- AKSOY, A., & TAŞKAYA, S. (2020). Ülkelerin Makroekonomik Göstergeleri ile Mutluluk Düzeyleri Arasındaki İlişki. *Third Sector Social Economic Review*, 55(2), 1188-1201.
- ANSELIN, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods And Models*. Springer Science & Business Media.
- BAILEY, T. C. & GATRELL, A. C. (1995). *Interactive Spatial Data Analysis*. Essex: Longman Scientific & Technical.
- BRERETON, F., CLINCH, J. P. & FERREIRA, S. (2008). Happiness, Geography And The Environment. *Eco-logical Economics*. 65(2), 386-396.
- COLLINS, K., BABYAK, C. & MOLONE, J. (2006). Treatment Of Spatial Autocorrelation in Geocoded Crime Data. *Proceedings of the American Statistical Association Section on Survey Research Methods*. 2864-2871.
- ÇİRKİN, Z., & GÖKSEL, T., (2016). Mutluluk ve Gelir. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*. 71(2), 375-400.
- DI TELLA, R., MACCULLOCH, R. J., & OSWALD, A. J. (2001). Preferences Over Inflation And Unemployment: Evidence From Surveys Of Happiness. *American Economic Review*. 91(1), 335-341.
- ELHORST, J. P. (2014). *Spatial Econometrics: From Cross-Sectional Data To Spatial Panels*. Heidelberg: Springer.
- ELHORST, J. P. (2010). Applied Spatial Econometrics: Raising The Bar. *Spatial Economic Analysis*, 5(1), 9-28.
- ERTÜRK, S., & KOÇ, S., (2021). Türkiye'de Mutluluğun Belirleyicileri Zaman İçinde Değişti mi? 2013-18 Dönemi Faktör ve Çoklu Logit Model Örneği. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (31), 265-292.
- FLORAX, R. J. & GRAAFF, T. D. (2004). The Performance Of Diagnostic Tests For Spatial Dependence in Linear Regression Models: A Meta-Analysis Of Simulation Studies. içinde *Advances in Spatial Econometrics*. Eds: Luc Anselin, Raymond Florax ve Sergio Rey. ss.29-65. Springer, Berlin, Heidelberg.
- FREY, B. S. & STUTZER, A. (2002). What Can Economists Learn From Happiness Research?. *Journal of Economic Literature*. 40(2), 402-435.
- GOODCHILD, M. F. (1987). Towards An Enumeration And Classification Of GIS Functions. *Proc. Int. GIS Symposium*, 67-77.
- GUO, T. & LINGYI H. (2011). Economic Determinants of Happiness: Evidence from the US General Social Survey. Cornell University, <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1112/1112.5802.pdf>
- KARAASLAN, K. Ç., ÇALMAŞUR, G., & AYSİN, M. E. (2021). Bireylerin Yaşam Memnuniyetlerini Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(1), 263-290.
- LESAGE, J. & KELLEY P. (2009). *An Introduction to Spatial Econometrics*. Boca Raton: Chapman and Hall/ CRC.
- LIN, C. H. A., LAHIRI, S. & HSU, C. P. (2014). Happiness and Regional Segmentation: Does Space Matter?. *Journal of Happiness Studies*. 15(1), 57-83.
- ÖNDES, H. (2019). Türkiye'de Mutluluk Düzeyini Etkileyen Faktörler: Mekânsal Ekonometri Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(4), 1039-1064.

REHDANZ, K. & MADDİSON, D. (2005). Climate and Happiness. *Ecological Economics*. 52(1), 111-125.

STANCA, L. (2010). The Geography Of Economics And Happiness: Spatial Patterns in The Effects Of Economic Conditions On Well-Being. *Social Indicators Research*. 99(1), 115-133.

STETZER, F. (1982). Specifying Weights in Spatial Forecasting Models: The Results Of Some Experiments. *Environment and Planning A*. 14(5), 571-584.

TELLA, R. D., MACCULLOCH, R. J. & OSWALD, A. J. (2003). The Macroeconomics Of Happiness. *Review of Economics and Statistics*, 85(4), 809-827.

TOBLER, W. R. (1970). A Computer Movie Simulating Urban Growth in The Detroit Region, *Economic Geography*. Vol.46, ss.234-40.

TÜİK, Yaşam Mennuniyeti Araştırması, 2014, [http://www.tuik.gov.tr/Kitap.do?metod=KitapDetay&KT\\_ID=11&KITAP\\_ID=15](http://www.tuik.gov.tr/Kitap.do?metod=KitapDetay&KT_ID=11&KITAP_ID=15)

VEGA, S. H. & ELHORST, J. P. (2013). On Spatial Econometric Models, Spillover Effects, and W. 53rd *ERSA Congress*, Palermo, Italy, 1-28.

<https://geodacenter.asu.edu/software>

<http://www.stata.com/>

<http://www.mathworks.com/products/matlab/>

[www.spatial-econometrics.com](http://www.spatial-econometrics.com)

<https://cran.r-project.org/web/packages/spdep/index.html>

<https://www.r-project.org/>