

Etkinlik Ölçümü İle Mekânsal Komşuluk İlişkileri Analizi Üzerine Bir Uygulama

Burcu Tekin

DOKTORA TEZİ

İstatistik Anabilim Dalı

Mayıs 2019

An Application on the Analysis of Spatial Relationships with Activity Measurement

Burcu Tekin

DOCTORAL DISSERTATION

Department of Statistics

May 2019

Etkinlik Ölçümü İle Mekânsal Komşuluk İlişkileri Analizi Üzerine Bir Uygulama

Burcu Tekin

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
İstatistik Anabilim Dalı
Uygulamalı İstatistik Bilim Dalında
DOKTORA TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hülya Şen

Mayıs 2019

ONAY

İstatistik Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Burcu Tekin'in DOKTORA tezi olarak hazırladığı "Etkinlik Ölçümü İle Mekânsal Komşuluk İlişkileri Analizi Üzerine Bir Uygulama" başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek oybirliği ile kabul edilmiştir.

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Hülya Şen

İkinci Danışman : --

Doktora Tez Savunma Jürisi:

Üye: Prof. Dr. Murat Atan

Üye: Prof. Dr. Veysel Yılmaz

Üye: Prof. Dr. Zeki Yıldız

Üye: Prof. Dr. Şenol Altan

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve
..... Sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hürriyet ERŞAHAN
Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Dr. Öğr. Üy. Hülya Şen danışmanlığında hazırlamış olduğum “Etkinlik Ölçümü İle Mekânsal Komşuluk İlişkileri Analizi Üzerine Bir Uygulama” başlıklı tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümüne atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi ve bilgi, belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim. 15/05/2019

Burcu Tekin

ÖZET

Bu doktora tez çalışmasında, bölgesel verilere dayalı olarak mekânsal etkileşim analizi yapılmıştır. Teze konu olan veriler, Tüik' ten alınan İBBS 3. Düzey (il bazında) verilerdir. Gayri Safi Katma Değer' in açıklanmasında payı olan bağımsız değişkenlerin yanısıra illerin mekânsal komşulukları araştırılmıştır. Bu doğrultuda Veri Zarflama Analizi(VZA) ile girdi yönelimli ve çıktı yönelimli olmak üzere CCR ve BCC modelleri kullanılarak 4 model elde edilmiştir. Bu modeller ile süper etkinlik skorları elde edilmiş ve mekân birimlerinin görelî etkinlikleri yorumlanmıştır. Elde edilen süper etkinlik skorları ikinci aşamada yapılan mekânsal ekonometrik analizin verilerini oluşturmuştur. Mekânsal komşuluk ilişkileri mekânsal otoregresif model (SAR) ve mekânsal hata modeli (SEM) oluşturularak incelenmiş ve toplamda 8 model ile komşuluklar incelenmiştir. Mekânsal komşuluklar aynı zamanda haritalama yapılarak görsel olarak da ifade edilmiştir. Sonuç olarak Girdi yönelimli BCC modeli en uygun model olarak tespit edilmiş ve izlenmesi gereken sosyal ve ekonomik politikalar belirtilmiştir. Veri zarflama analizi için EMS (Efficiency Measurement System), mekânsal ekonometrik analiz ve haritalama için R programlama kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: VZA, Veri Zarflama Analizi, Mekansal Ekonometri, Mekansal Gecikme Modeli, SAR, Mekansal Hata Modeli, SEM

SUMMARY

In this doctoral thesis, spatial analysis was conducted based on regional data. The data used in the thesis are the NUTS 3rd Level (provincial) data obtained from Tuik. In addition to the independent variables that have a share in explaining the Gross Value Added, the spatial neighborhoods of the provinces have been investigated. In this direction, 4 models were obtained by using CCR and BCC models, which are input-oriented and output-oriented with Data Envelopment Analysis (DEA). Super efficiency scores were obtained with these models and the relative effectiveness of spatial units was interpreted. Super efficiency scores obtained data from the spatial econometric analysis in the second stage. Spatial neighborhood relations were examined by creating spatial autoregressive model (SAR) and spatial error model (SEM) and the neighborhoods were examined with a total of 8 models. Spatial neighborhoods are also expressed visually by mapping. As a result, Input-oriented BCC model has been identified as the most suitable model and the socio-economic policies that need to be followed are indicated. EMS (Efficiency Measurement System) is used for data envelopment analysis and R programming is used for spatial econometric analysis and mapping.

Keywords: DEA, Data Envelopment Analysis, Spatial Econometrics, Spatial Autoregressive Model, SAR, Spatial Error Model, SEM

TEŞEKKÜR

Lisans öğrenimimden bu yana hocam olan ve doktora öğrenimimde bana her an yol gösteren ve yanımda olan saygıdeğer hocam Dr. Öğr. Üyesi Hülya Şen' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezime ışık tutan saygıdeğer hocam Prof. Dr. Murat Atan' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezim için çalıştığım süre boyunca desteği ile yanımda olan saygıdeğer hocam Prof. Dr. Veysel YILMAZ' a lisans eğitimimden bu yana bana kattıkları ve tüm desteği için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Doktora yeterlilik sınavı dahil, doktora öğrenimin süresince katıldığı kurullarda sorularıyla dahi bana birşeyler katan hocam Prof. Dr. Zeki YILDIZ' a lisans eğitimimden bu yana kattıkları için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bilimsel bakışı ile desteğini esirgemeyen Arş. Gör. Mehmet Özcan' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Annem Gülten YOLCU' ya, benim annem olduğu için, tüm emekleri ve desteği için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Beni anne yapan biricik kızım Loya Feza TEKİN' e ve her zaman yanımda olan destekçim, en yakın arkadaşım ve hayat arkadaşım Yiğit TEKİN' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca yanımda olan ve desteklerini daima hissettiğim kardeşlerim, Dilek SÜRMEİİOĞLU, Deniz YOLCU ve Duygu BAYRAMOĞLU' na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ve babam Abdalbaki YOLCU' ya,, herşey için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	vi
SUMMARY	vii
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. BÖLGELERARASI KARŞILAŞTIRMALI ANALİZLER ÜZERİNE	
LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	3
2.1. İstatistiksel Modeller Kullanan Çalışmalar	3
2.2. Veri Zarflama Analizi (VZA) Kullananan Çalışmalar	4
2.3. Mekânsal Ekonometri Kullanan Çalışmalar	7
3. YÖNTEM	10
3.1. Bölgelerarası Karşılaştırmalı Analiz Yöntemleri.....	10
3.1.1. Karşılaştırmalı Maliyet Tekniği ve Diğer Yaklaşımlar	10
3.1.2. Coğrafi Bilgi Sistemleri.....	11
3.1.3. Bölgesel ve Bölgelerarası Girdi-Çıktı Analizi.....	13
3.1.4. Bölgesel ve Mekânsal Ekonometrik Analiz	13
3.1.5. Programlama Teknikleri.....	14
3.1.6. Yer Çekimi Modelleri	15
3.1.7. Sosyal Muhasebe Matrisleri	15
3.1.8. Bölgelerarası Genel Denge Modelleri.....	16
3.1.9. Bölgelerarası ve Mekânsal Mikro Benzetim	16
3.2. Veri Zarflama Analizi	17
3.2.1. VZA'nın Amacı, Güçlü ve Zayıf Yönleri	18
3.2.2. Etkinlik Tanımları	22

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.2.3. VZA'nın Uygulama Alanları.....	25
3.2.4. Sabit ve Değişken Ağırlıklar.....	26
3.2.5. VZA'nın Uygulama Adımları.....	26
3.2.5.1. <u>Karar Verme Birimlerinin (KVB) Seçimi</u>	26
3.2.5.2. <u>Girdi ve Çıktıların Seçimi</u>	27
3.2.5.3. <u>Modelin Seçimi</u>	27
3.2.5.4. <u>Sonuçların Değerlendirmesi</u>	28
3.2.6. Charnes-Cooper-Rhodes (CCR) Modeli	28
3.2.6.1. <u>Girdi Odaklı CCR Modeli</u>	30
3.2.6.2. <u>Çıktı Odaklı CCR Modeli</u>	32
3.2.7. Banker-Charnes-Cooper (BCC) Modeli.....	33
3.2.7.1. <u>Girdi Odaklı BCC Modeli</u>	33
3.2.7.2. <u>Çıktı Odaklı BCC Modeli</u>	34
3.3. Mekânsal Ekonometri.....	35
3.3.1. Temel Tanımlar.....	35
3.3.1.1. <u>Mekânsal Bağımlılık</u>	35
3.3.1.2. <u>Mekânsal Ağırlıklar</u>	36
3.3.1.3. <u>Sınırdışılaşa Bağlı Ağırlıklar</u>	37
3.3.1.4. <u>Uzaklığa Bağlı Ağırlıklar</u>	39
3.3.2. Mekânsal Regresyon Modelleri	39
3.3.2.1. <u>Mekânsal Gecikme Modeli (SAR) Spatial Autoregressive Model</u>	40
3.3.2.2. <u>Mekânsal Hata Modeli (SEM) Spatial Error Model</u>	41
3.3.3. EKK ile Tahmin	41
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	43
4.1. Ekonomik Büyüme ile Ekonomik Yapı ve Sosyal Yapı Değişkenlerinin İller Bazında Etkinlik Analizi ve Mekânsal Analizi Üzerine Bir Uygulama.....	43
4.2. Modellerin Evreni ve Veri Seti	43
4.3. Modellerin Kapsamı ve Sınırlılıkları.....	44

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.4. Modellerin Kurulması ve Çözüm Aşamaları	45
4.4.1. VZA Modelleri.....	45
4.4.1.1. <u>CCR Modeli</u>	47
4.4.1.2. <u>BCC Modeli</u>	48
4.4.2. Mekânsal Ekonometri Modelleri	49
4.4.2.1. <u>Model 1 CCR – Girdi Yönelimli Model</u>	50
4.4.2.2. <u>Model 2 BCC – Girdi Yönelimli Model</u>	53
4.4.2.3. <u>Model 3 CCR – Çıktı Yönelimli Model</u>	57
4.4.2.4. <u>Model 4 BCC – Çıktı Yönelimli Model</u>	59
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	63
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	65
EK AÇIKLAMALAR.....	70
Ek Açıklamalar – A.....	71
Ek Açıklamalar – B.....	73
Ek Açıklamalar – C.....	75
Ek Açıklamalar – D.....	77
ÖZGEÇMİŞ	78

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.1. CCR – girdi yönelimli model / illere göre gayri safi katma değer.....	52
4.2. CCR – girdi yönelimli model / illere göre nüfus demografisi	52
4.3. CCR – girdi yönelimli model / illere göre sosyo-ekonomik göstergeler	53
4.4. CCR – girdi yönelimli model / illere göre sağlık göstergeleri.....	53
4.5. BCC – girdi yönelimli model / illere göre nüfus demografisi	55
4.6. BCC – girdi yönelimli model / illere göre sosyo-ekonomik göstergeler	56
4.7. BCC – girdi yönelimli model / illere göre sağlık göstergeleri.....	56
4.8. CCR – çıktı yönelimli model / illere göre nüfus demografisi	58
4.9. CCR – çıktı yönelimli model / illere göre sosyo-ekonomik göstergeler	59
4.10. CCR – çıktı yönelimli model / illere göre sağlık göstergeleri	59
4. 11. BCC – çıktı yönelimli model / illere göre nüfus demografisi.....	61
4.12. BCC – çıktı yönelimli model / illere göre sosyo-ekonomik göstergeler	62
4.13. BCC – çıktı yönelimli model / illere göre sağlık göstergeleri	62

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.2. Moran's I test sonuçları.....	49
4.3. CCR – girdi yönelimli model doğrusal model tahmini	50
4.4. CCR – girdi yönelimli model doğrusal model kalıntı serilerine ilişkin Moran's I test sonuçları.....	50
4.5. CCR – girdi yönelimli model SAR Model tahmini	50
4.6. CCR – girdi yönelimli model SEM Model tahmini	51
4.7. BCC – girdi yönelimli model doğrusal model tahmini	53
4.8. BCC – girdi yönelimli model doğrusal model kalıntı serilerine ilişkin Moran's I test sonuçları.....	54
4.9. BCC – girdi yönelimli model SAR Model tahmini	54
4.10. BCC – girdi yönelimli model SEM Model tahmini	55
4.11. CCR – çıktı yönelimli model doğrusal model tahmini.....	57
4.12. CCR – çıktı yönelimli model doğrusal model kalıntı serilerine ilişkin Moran's I test sonuçları	57
4.13. CCR – çıktı yönelimli model SAR Model tahmini.....	57
4.14. CCR – çıktı yönelimli model SEM Model tahmini	58
4.15. BCC – çıktı yönelimli model doğrusal model tahmini.....	59
4.16. BCC – çıktı yönelimli model doğrusal model kalıntı serilerine ilişkin Moran's I test sonuçları	60
4.17. BCC – çıktı yönelimli model SAR Model tahmini.....	60
4.18. BCC – çıktı yönelimli model SEM Model tahmini	61

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**Kısaltmalar**

BCC

CBS

CCR

EKK

İBBS

NUTS

SAR

SEM

VZA

KVB

Açıklamalar

Banker-Charnes-Cooper Modeli

Coğrafi Bilgi Sistemleri

Charnes-Cooper-Rhodes Modeli

En Küçük Kareler

İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflandırması

Nomenclature Of Territorial Units For Statistics

Spatial Autoregressive Model / Mekânsal Gecikme Modeli

Spatial Error Model / Mekânsal Hata Modeli

Veri Zarflama Analizi

Karar Verme Birimi

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Coğrafik çalışmaların öncülük ettiği mekânsal veri içeren çalışmalarda, klasik yöntemlerle elde edilen sonuçların doğrudan sapmasına neden olabildiği görülmüştür. Bölgesel analiz söz konusu olduğunda klasik ekonometri yerine mekânsal komşuluk ilişkilerini hesaba katarak etkilerin gözlemlenmesi, mekânsal ekonometri çalışmalarıyla sağlanmıştır.

Mekânsal etkileri açıklamayı hedef alan bu tez çalışmasında bağımlı değişken, Gayri Safi Katma Değer ve bağımsız değişkenler; Nüfus Demografisi, Sosyo-Ekonomik Göstergeler ve Sağlık verileri kullanılmıştır. Söz konusu bağımsız değişkenleri oluşturan göstergeler açıklayıcılığın yüksek olması amacıyla birçok alt değişkenin ürünü olarak elde edilmiştir. Bu nedenle veri zarflama analizi ile gruplanarak etkinlikleri hesaplanmıştır.

Çalışmada kullanılan veriler, Düzey 3 bazında İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflaması Türkiye İstatistik Kurumu'ndan, finansal veriler Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası, Türkiye Bankalar Birliği ve Maliye Bakanlığı'ndan, Belediyecilik hakkındaki veriler İç İşleri Bakanlığı'ndan alınmıştır. Farklı kurumlardan alınan veriler bir bütün oluşturması amacına dayalı olarak, aynı zaman kesitinde yer almayan veriler ve aynı derinlikte olmayan veriler çıkartılarak, bütünü ifade eden veriler kullanılmıştır.

Bu tez çalışmasının ikinci bölümünde Bölgelerarası Karşılaştırmalı Analizler ile ilgili detaylı literatür araştırmasına yer verilmiştir. İstatistiksel modeller kullanılarak gerçekleştirilen mekânsal analiz çalışmaları, VZA kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalar ve Mekansal Ekonometrik Analiz uygulanmış çalışmalar incelenmiştir.

Üçüncü bölümde, teorik anlatım ile yöntemlere ilişkin anlatımlara yer verilmiştir. Bölgelerarası karşılaştırmalı analiz yöntemleri; Karşılaştırmalı Maiyet Tekniği, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Bölgesel ve Bölgelerarası Girdi-Çıktı Yöntemleri, Bölgesel ve Mekansal Ekonometrik Analiz, Programlama Teknikleri, Yer Çekimi Modelleri, Sosyal muhasebe Matrisleri, Bölgelerarası Genel Denge Modelleri, Bölgelerarası ve Mekansal Mikro

Benzetim başlıkları ile anlatılmış ve ardından Veri Zarflama Analizi, Mekansal Ekonometri ve EKK ile Tahmin anlatımlarına yer verilmiştir.

Dördüncü bölümde, uygulanan Veri zarflama analizi ve üzerine uygulanan Mekansal ekonometri modelleri anlatılmış ve detaylı sonuçlara eklerde yer verilmiştir.

Beşinci bölümde analizin ekonomik sonuçlarına ve izlenmesinde fayda görülen politikalara yer verilmiştir.

Uygulamada, veri zarflama analizi için EMS (Efficiency Measurement System), mekânsal ekonometrik analiz ve haritalama için R programlama kullanılmıştır.

Nüfus demografisi göstergeleri, sosyo-ekonomik göstergeler ve sağlık göstergeleri olmak üzere elde edilen çok sayıda veriden yola çıkılarak temelde 3 bağımsız değişkenin Gayri Safi Katma Değer üzerindeki etkileri mekânsal ekonometri çalışılarak dışsallıkların tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda ilk aşamada veri zarflama analizi ile söz konusu bağımsız değişkenlerin etkinlik değerleri BCC ve CCR modellerine göre girdi yönelimli ve çıktı yönelimli olacak şekilde çalışılmış ve 4 model elde edilmiştir. Bu modellerde değişkenlere ilişkin süper etkinlik skorları kullanılmıştır. Süper etkinliklerin kullanılmasının sebebi, bu değerlerin ikinci aşamada veri niteliğinde kullanılacak olmasıdır. Elde edilen modellere ilişkin skorlar üzerinden R programlama ile mekânsal ekonometri çalışması yapılmış, ilgili girdi ve çıktılar temel alınarak kullanılacak en iyi model tespit edilmiştir. Bu model ile uygulanmasında yarar olabilecek politikalarla ilgili bilgilere yer verilmiştir.

2. BÖLGELERARASI KARŞILAŞTIRMALI ANALİZLER ÜZERİNE LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

2.1. İstatistiksel Modeller Kullanan Çalışmalar

İsmail Tuncer ve Yasemin Özüğurlu tarafından 2004 yılında hazırlanan Türkiye ekonomisinde büyüme ve sektörel üretkenlik analizleri: bölgesel karşılaştırmalar 1980-2000 isimli çalışmada Türkiye ekonomisinde ve özellikle imalat sanayiinde reel hasıla büyümesinin temel kaynaklarını ortaya koymak ve sektör bazında bölgeler arası üretkenlik karşılaştırmaları yapılmıştır. Buna bağlı olarak çalışmada, faktör birikimi ve faktör üretkenliğindeki artışları analiz etmek üzere, Solow tarafından ileri sürülen ve sonraki yıllarda Jorgenson ve Griliches gibi iktisatçılar tarafından geliştirilen toplumsal üretim fonksiyonu temel alınarak, sektörel üretkenlik analizleri ve bölgesel karşılaştırmalar yapılmıştır (Tuncer ve Özüğurlu, 2004).

Albayrak ve Erkut çalışmalarında, Türkiye'deki bölgeleri rekabet güçlerine göre sınıflanmış ve bölgelerin özelliklerini tanımlamışlardır. Çalışmada Temel Bileşenler Analizi ve Hiyerarşik Kümeleme Analizi kullanılarak rekabet gücü endeksi geliştirilmiştir. Yapılan bu sınıflama ile bölgelerin kalkınmasına yönelik stratejilerde faydalanılması amaçlanmıştır (Albayrak ve Erkut, 2010).

Koçberber ve Kazancık çalışmalarında ilköğretim olanaklarındaki farklılıkları temel bileşen analizi ile ortaya koymuşlardır (Koçberber ve Kazancık, 2010).

Gülümser, Levent ve Nijkamp, Türkiye'nin kırsal yapısı: AB düzeyinde bir karşılaştırma isimli çalışmalarında, seçilmiş kırsal gelişme göstergeleri temelinde Faktör Analizini kullanarak Türkiye'nin kırsal yapısını AB üye ülkeleri ile karşılaştırmalı olarak değerlendirmek ve Türkiye'nin AB içindeki yerini tanımlamayı amaçlamışlardır (Gülümser vd., 2010).

Birgöl Uyan 2009 yılında hazırladığı, Bölgesel gelişme dinamikleri: Gaziantep ilinde yerel ekonomik gelişmeyi etkileyen faktörler isimli çalışmasında Faktör Analizi, Kümeleme Analizi ve Kümeleme Analizinin doğruluğunu test etmek amacıyla Diskriminant Analizini kullanarak yerel bölgesel düzeyde ekonomik gelişmeyi etkileyen dinamiklerin belirlenmesi, bu dinamikler yardımıyla Gaziantep ilinin ekonomik gelişme düzeyinin saptanması ve Gaziantep ili için gelişme düzeyini etkileyen dinamiklerin uzun dönemli olarak incelenmesi ve Türkiye ile karşılaştırmasını amaçlamıştır (Uyan, 2009).

Şen, Çemrek ve Özaydın, Türkiye'deki illerin sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeylerinin belirlenmesi isimli çalışmalarında Faktör analizi ve Temel bileşenler analizini kullanmışlardır (Şen vd., 2006).

Altıparmak ve Özdemir Sosyo-ekonomik göstergeler açısından Kayseri'nin komşu ve sınır iller ile gelişmişlik düzeyinin karşılaştırmalı analizi isimli çalışmalarında Faktör analizinden faydalanmışlardır (Altıparmak ve Özdemir, 2005).

Albayrak'ın Türkiye'de illerin sosyoekonomik gelişmişlik düzeylerinin çok değişkenli istatistik yöntemlerle incelenmesi isimli çalışmasında çok değişkenli istatistik yöntemlerden açıklayıcı faktör analizi ve diskriminant analizi kullanılmıştır (Albayrak A. S., 2005).

Üstünışık, Türkiye'deki iller ve bölgeler bazında sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması araştırması: Gri ilişkisel analiz yöntemi ve uygulaması isimli tez çalışmasında Türkiye'deki coğrafi bölgeler ve istatistiki bölge birimleri bazında gelişmişlik sıralamasının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla sistemler arasındaki ilişki yapısını ortaya çıkarmada önemli bir yer tutan gri ilişkisel analizin uygulanması tercih edilmiştir. Karar vericinin isterse ağırlıklarla insiyatif kullanmasına imkan veren bu yöntem, sosyal alandaki pek çok problemde etkili sonuçlar vermektedir (Üstünışık, 2007).

2.2. Veri Zarflama Analizi (VZA) Kullananan Çalışmalar

VZA'nın temelleri Farrel' in 1957 yılında Ortalama Performans Ölçütü yöntemine alternatif olarak Sınır Üretim Fonksiyonunu önermesiyle atılmıştır.

Farrel' in Sınır Üretim Fonksiyonu önerisini çalışmalarıyla geliştiren Charnes, Cooper ve Rhodes ilk olarak 1978 yılında, benzer şartlara sahip birimlerin göreceli etkinliklerinin ölçülmesi amacıyla doğrusal programlama tabanlı bir yöntem olan Veri Zarflama Analizini geliştirmişlerdir (Charnes vd., 1978).

Banker, Charnes ve Cooper, teknik etkinlik ve ölçek etkinliğinin tahmin edilmesi amacıyla 1984 yılında yaptıkları çalışmalarında yeni modeller geliştirmişlerdir (Banker vd., 1984).

2002 yılında Zeynep Canan Aydemir, “Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri isimli uzmanlık tezinde kaynakların optimum kullanımının sağlanması başlığı altında kaynak kullanımı ve sonuç olarak verimliliği üzerinde çalışma yapmış ve iller düzeyinde üretim süreçlerindeki verimliliklerini incelemiştir (Aydemir, 2002).

Ertuğrul ve Işık'ın İşletmelerin VZA ile mali tablolarına dayalı etkinlik ölçümü: Metal ana sanayinde bir uygulama isimli çalışmalarında, İMKB 100 endeksinde işlem gören metal ana sanayindeki 13 işletmenin 2003-2007 yılları arasındaki mali tablolarına dayalı etkinlik ve verimlilikleri, iki girdi-çıkıtı kullanılarak VZA yöntemlerinden çıktı yönlü CCR modeli kullanılarak araştırılmıştır. 2007 yılında çıktı yönlü CCR modeline göre etkin olmayan işletmelerin etkin ve verimli konuma geçebilmeleri için kullandıkları girdi-çıkıtı miktarları ve ait oldukları sektörde etkin konumda olan işletmelere göre potansiyel iyileştirme oranları belirlenmiştir (Ertuğrul ve Işık, 2008).

Yılmaz ve Karakadılar, Türk otomobil pazarında yerli üretim ve ithal araçların verimliliklerinin veri zarflama analizi ile araştırılması isimli çalışmalarında Türk otomobil pazarında en çok satılan yerli üretim araba modelleriyle ithal araçlar arasında tüketiciye sunulan teknik özellikler ile tüketiciye yüklenen külfet açısından bir verimlilik farkının bulunup bulunmadığını ortaya koymaya çalışmışlardır (Yılmaz ve Karakadılar, 2010).

Kocakoç, Veri zarflama analizindeki ağırlık kısıtlamalarının belirlenmesinde analitik hiyerarşi sürecinin kullanılması isimli çalışmada, VZA' daki ağırlıkların kısıtlanması için oluşturulacak kısıt koşullarının belirlenmesinde, uzman görüşünü dikkate

alan Analitik Hiyerarşi Sürecini (AHS) kullanmıştır. Bu çalışmada oluşturulan ağırlık kısıtlamalı VZA modeli deneysel bir veri seti üzerinde uygulanmış ve sonuçlar ağırlık kısıtlaması olmadan hazırlanan modelin sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Ağırlık kısıtlamalarının göreceli etkinliklerin daha seçici bir şekilde belirlenmesini sağladığı sonucuna varılmıştır (Karakoç, 2003).

Yeşilyurt, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümleri ile Kamu Yönetimi Bölümlerinin Göreceli Performanslarının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Ölçülmesi: KPSS 2008 Verilerine Dayalı Bir Uygulama isimli çalışmasında, üniversitelerin Kamu Yönetimi Bölümleri ile bu bölümlerle benzer program izleyen Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümlerinin 2008 KPSS puanlarına göre öğretim performansları göreceli olarak incelemiştir (Yeşilyurt, 2009).

Kutlar ve Kartal, Cumhuriyet Üniversitesinin Veri Zarflama Analizi isimli çalışmalarında sekiz fakülte üzerinde veri zarflama analizini uygulamışlar ve tıp, dış hekimliği, güzel sanatlar ve ilahiyat fakültelerinin verimlilik skorlarının düşük olduğu sonucuna varılmıştır (Kutlar ve Kartal, 2004).

Kayalıdere ve Kargın, Çimento ve Tekstil Sektöründe Etkşnlık Çalışması Ve Veri Zarflama Analizi isimli çalışmalarında, İMKB’de işlem gören tekstil ve çimento sektörüne ait şirketlerin etkinlikleri VZA ile araştırılmış ve etkin olmayan şirketlerin etkin konuma geçebilmeleri için kullandıkları girdi-çıkıtı miktarlarını, ait oldukları sektörde etkin konumda olan şirketlere göre ne oranda iyileştirmeleri gerektiğinin belirlenmesini hedeflemişlerdir (Kayalıdere ve Kargın, 2004).

Kaya ve Doğan BDDK ARD çalışma raporu olarak hazırladıkları Dezenflasyon Sürecinde Türk Bankacılık Sektöründe Etkinliğin Gelişimi isimli çalışmalarında bankacılık sektörünün 2002-2004 dönemindeki etkinliğini veri zarflama analizi kullanılarak incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, büyük ölçekli bankalar diğer ölçekteki bankalara göre daha etkin çalışmakta ve ölçek büyüdükçe bankaların etkinliği artmaktadır. Bankaların verimliliklerindeki değişimi ve bu değişimin kaynaklarını incelemek amacıyla yapılan Malmquist verimlilik endeksi analizi, dezenflasyon sürecinde bankaların toplam faktör verimliliğinin arttığını ve bu artışta teknolojik değişimin olumlu katkısının

belirleyici olduğunu göstermektedir. Analizde elde edilen bulgulardan, sistemdeki küçük bankaların ölçek sorunu yaşadıkları anlaşılmaktadır (Kaya ve Doğan, 2005).

Güran ve Cingi Devletin Ekonomik Müdahalelerinin Etkinliği isimli çalışmalarında devletin ekonomiye müdahalesinin, ülkelerin ekonomik çıktıları üzerindeki etkisini ölçmeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla etkinlik ölçüm yöntemleri arasında en uygun yöntem olan Veri Zarflama Analizi kullanılarak, 55 ülkedeki devlet müdahalelerinin etkinliği ölçülmüştür. Genel olarak, ülkelerin ekonomik çıktıları üzerinde düzenleme aracının harcama aracından daha belirleyici olduğu ve devletin müdahalesindeki başarı düzeyinin gelişmişlik derecesine bağlı olduğu bulunmuştur (Güran ve Cingi, 2002).

Avkiran, devlet destekli üniversitelerin performanslarını Veri Zarflama Analizi ile araştırmıştır (Avkiran, 2001).

Zhu tarafından yapılan çalışmada 500 büyük şirketin finansal performans göstergelerini birleştirmek üzere Veri Zarflama Analizi kullanılmıştır (Zhu, 2000).

2.3. Mekânsal Ekonometri Kullanan Çalışmalar

Taştan ve Bank, Harita Genel Müdürlüğü için yaptıkları çalışmada bir coğrafi bilgi sisteminde yer alan analiz türleri ele alınmış, bu analizlerin hangi amaçlarla ve hangi alanlarda kullanılabileceği örneklerle açıklanmıştır (Taştan ve Bank, 1994).

Yüksek lisans tez çalışmasında Türkiye’ de iller arası göçün belirleyicilerini elde etmek amacıyla bağımlı değişken olarak çıkış ilinin verdiği göç, bağımsız değişkenler olarak da çıkış ilinin ve varış ilinin genel özelliklerinin kullanıldığı model yapısı benimsenmiştir. Ayrıca göçün komşular arası etkileşimden ve coğrafi yerleşimden de etkilendiği düşüncesiyle Mekânsal ekonometrik modellerden faydalanılmıştır (Abar, 2011).

Demir, hazırladığı yüksek lisans tezinde Mekânsal ekonometri Yaklaşımı ile Türkiye’de illere göre askeri savunma harcamalarının ekonomik büyümeye etkisini araştırmıştır (Demir, 2011).

Mekânsal modelleri, Mekânsal komşuluklar ile açıklamak yerine sektörel komşulukları analiz etmek için sektörel dışsallıkları belirlemek için kullanan Yeşilyurt, sektörlerin etkinliklerini Veri Zarflama Analizi ile ölçmüş daha sonra dışa açıklık ve yoğunlaşmanın etkinlik üzerinde hangi düzeyde etkili olduğunu analiz etmiştir. Bu çalışmada ayrıca sektörel komşuluklara bağlı olarak sektörel dışsallıkların varlığı Mekânsal analizler yardımıyla analiz edilmiştir (Yeşilyurt, 2007).

Türkiye’ de bölgesel kalkınmayı sağlamak için belirli merkezlerin seçilerek etrafındaki az gelişmiş yörelerin de ilerlemesi amacıyla yapılan çalışmaların başarılı olup olmadığını ölçmek amacıyla Mekânsal Modellerin kullanıldığı çalışmada 1993-2001 yılları arası veriler kullanılmış ve komşuluğun dışsallık yarattığı anlilik olarak belirlenmiştir (Yeşilyurt, 2008).

Borsky ve Raschky, hükümetlerarası ilişkilerin, ülkelerin erişime açık kaynaklar üzerinde uluslararası çevre anlaşması hedeflerini uygulamada gösterdikleri çaba üzerindeki rolü konulu çalışmada Mekânsal Ekonometrik Analiz kullanmışlardır (Borsky ve Raschky, 2011).

Altan Aldan “Convergence Across Provinces of Turkey: A Spatial Analysis” isimli yüksek lisans tezinde bölgesel farklılıkları analiz ederek Türkiye’de iller arasındaki yakınsama hipotezini test etmiştir. Aynı zamanda bu çalışma ile mekânsal dağılımın bölgesel gelişme sürecindeki etkilerini analiz etmiştir. Analizlerde birinci teknik beta yakınsaması temelinde panel regreyon, ikinci teknik olarak da Markov Zinciri kullanılmıştır (Aldan, 2005).

Ve bu çalışmada her iki metodolojinin sonuçları da illerin büyüme sürecinde yakınsamayı ve mekânsal yayılmaların varlığına işaret etmiştir.

Tunay ve Silpagar, “Dinamik Mekân-Zaman Panel Veri Modelleriyle Türkiye’de Bölgesel Enflasyon Yakınsamasının Analizi” isimli çalışmalarında Türkiye ’deki farklı coğrafi bölgelerarası enflasyon yakınsamasının varlığını ve enflasyon yakınsamasının hızını ve bölgelerarası yayılma ya da taşma etkisinin önemini tahmin etmeyi amaçlamışlardır. Çalışma neticesinde farklı coğrafi bölgeler itibariyle ciddi bir enflasyon

yakınsaması olduğunu ve yakınsama sürecinin oldukça hızlı olduğunu göstermişlerdir (Tunay ve Silpagar, 2007).

3. YÖNTEM

3.1. Bölgelerarası Karşılaştırmalı Analiz Yöntemleri

Fayda, etkinlik, maliyet gibi endüstriyel değerlerin ölçümlerinde bölgeler arasında oluşan etkileşimlerin yorumlanması sonucunda bölgelerin bağımlılığı konusu gündeme gelmiştir. Bu amaçla analizlerde karşılaştırma yöntemleri geliştirilmiştir. Bu analiz yöntemleri arasından Karşılaştırmalı Maliyet Tekniği, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Bölgelerarası Girdi ve Çıktı Analizi, Mekânsal Ekonometrik Analiz, Programlama Teknikleri, Yerçekimi Modelleri, Sosyal Muhasebe Matrisleri, Bölgelerarası Genel Denge Modelleri, Bölgelerarası ve Mekânsal Mikro Benzetim Yöntemlerine yer verilmiştir.

3.1.1. Karşılaştırmalı Maliyet Tekniği ve Diğer Yaklaşımlar

Günümüzde bölgesel planlama süreçlerinde sıklıkla kullanılan karşılaştırmalı maliyet tekniği, bir endüstri için mevcut olan ya da gelişmesi beklenen pazarlar ve kullanılan hammadde ve diğer üretim faktörlerinin coğrafi dağılımının analizi üzerine kurulu bir tekniktir. Bu teknikte amaç, bir endüstrinin ürününü en düşük maliyetle üretip pazarlara en düşük maliyetle ulaştırabileceği bölgeyi ya da bölgeleri belirlemektir (Aydemir, 2002).

Karşılaştırmalı maliyet tekniği, kısıtlara karşı elde edilebilecek optimum seçeneği belirlemek için kullanılacak alternatif bir yöntemdir. Örneğin; bir malzemenin kaynağından işleneceği bölgeye getirilmesinde kullanılacak değişik yollar, araçlar, parti büyüklükleri gibi değişkenler, malzemenin işleneceği yere ulaşacağı zaman ve ulaşım maliyeti bakımından farklılık yaratabilir. Amaca en uygun seçeneği belirlemek için ek olarak başka teknikler de kullanılabilir. Ancak Karşılaştırmalı Maliyet Tekniği sadece maliyeti minimize etmek için kullanılabilir.

Bu nedenle pek çok bölge bilimci tarafından (daha genel yaklaşımlarla bölgelerarası ve bölgesel girdi-çıktı teknikleri, ekonometri, doğrusal-doğrusal olmayan-

tamsayı programlama teknikleri, endüstriyel kompleks analizleri, yerçekimi modelleri, sosyal muhasebe ve uygulamalı bölgelerarası genel denge analizleri gibi) desteklenerek kullanılmaktadır (Aydemir, 2002).

Karşılaştırmalı maliyet tekniği, bir bölgeye dışarıdan gelen hammaddenin taşıma maliyetini ya da bölgede üretilen bir ürünün bölge dışındaki pazarlara taşıma maliyetini azaltacak bir ulaştırma bağlantısının kurulması üzerine yapılacak bir çalışmada ya da bir bölgede faaliyet gösteren endüstri kollarının ölçek ekonomilerinden yararlanmalarını sağlamak üzere gerçekleştirilecek analizlerde kullanım olanağı bulabilir (Aydemir, 2002).

3.1.2. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)

Coğrafi bilgi sistemleri günümüzde sadece demografik veriler değil aynı zamanda analitik bilgiler sağlayacak şekilde de kullanılmaktadır. Bu nedenle bölgesel analizlerde tamamlayıcı özelliği nedeniyle veri sağlayıcı olarak güvenilir bir yöntemdir.

Mekânsal verilerin bilgiye dönüştürülmesi ile ekonometrik modellerde değerlendirilmeyen coğrafi değişkenler, anlamlı modellerin elde edilmesine ve daha tutarlı sonuçlar elde edilmesine olanak sağlamıştır.

Coğrafi Bilgi Sistemleri, genel anlamda mekânsal veriye dayalıdır. Modern Bilgisayarlı haritalamanın öncüsü olan İngiliz profesör Roger Tomlinson literatürde görülen Coğrafi Bilgi Sistemleri çalışmalarının belirleyicisi olmuştur.

Günümüzde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin kullanıldığı alanlar;

Jeodezi ve fotogrametri çalışmaları

Bayındırlık işleri kapsamında yeryüzünün şekil ve büyüklüğünün ölçülmesi ve haritalarda standart değerlerle ölçeklendirilmesi, sualtı haritalarının hazırlanması, maden işletmelerinin ölçüm çalışmaları için kullanılır.

Navigasyon alışmaları

Google, Yandex gibi haritalama ve güncel indeksleme çalışmaları ile son derece başarılı uygulamaların alt yapısında kullanılmaktadır. Aynı yöntemle taşıt takip sistemlerinde kullanılır.

Ulaştırma ve bağlantı yönetimleri

Coğrafi Bilgi sistemleri, kırsal ve kentsel bölgelerin kriterlerinin tespit edilerek yorumlanması ve uygun güzergah seçeneklerine ulaşılması çalışmalarında kullanılır.

Tarım ve hayvancılık alışmaları

Tarım arazilerinin verimli kullanımı için bölge-ürün eşleşmelerinin tespit edilmesi, şekil ve besin değeri bakımından bölge-hayvan eşleşmelerinin tespit edilmesinde kullanılır.

Afet yönetimi

Bölgesel afet beklentilerinin tahminlenmesi ve organizasyon planlaması çalışmalarında proaktif aksiyonlar alınmasında kullanılır.

Bankacılık sektöründe karar verme teknikleri

Coğrafi Bilgi Sistemlerine dayalı karar verme ile birden fazla coğrafi bölgenin potansiyelinin analizinde kullanılır.

Turizm planlaması

Kalkınma planlamasında en etkin yöntemlerden biri olan turizmin, hedef bölgelerinin seçiminde Coğrafi Bilgi Sistemlerinden yararlanır.

Planlama ve toplum yaşamını geliştirmeye yönelik CBS

Bölgesel farklılıklara göre oluşan sosyolojik değişkenlerin yaşam alanlarının yönetiminde kullanılmaktadır. Bunlara örnek olarak bölgesel yönetimler, alışveriş merkezi konumlandırma, cazibe merkezi oluşturma gibi çalışmalar örnek gösterilebilir.

Dijital vergilendirme

Dijital olarak takip edilebilen tapulandırma ile ileri dönem vergi gelirlerinin şekillendirilmesi ve tahmin edilmesinde kullanılır.

3.1.3. Bölgesel ve Bölgelerarası Girdi-Çıktı Analizi

Talep tahmininde kullanılan Girdi-Çıktı analizi birçok genel varsayıma dayanır.

Pazar fiyatlarının, işsizliğin ve sermayenin etkisinin kaynak kısıtlarının olmadığını, ekonominin büyüme için gerekli kaynakların sürekli var olacağını varsaymaktadır.

Dolayısıyla mükemmel sonuçlar vermediği için çok tercih edilmeyen bu analizle elde edilen modeller, tutarlılık ve yeterlilik gibi analizlerin yapılmasını kolaylaştırmaktadır.

Bu analizin en temel çerçevesi, Wassily ve Leontief tarafından 1920'lerin sonuna doğru tasarlanmıştır. Matematik bilgisini gerektirdiği için o dönemin sosyal bilimcileri tarafından rağbet görmeyen bu tekniğin önemi, II. Dünya Savaşı sırasında, ABD'de askeri üretim endüstrisinde beklenmedik talep artışları sonucu karşılaşılan aksaklıklara karşı hazırlıklı olmak amacıyla yeniden uygulanmasıyla anlaşılmıştır. İlk başlarda ulusal düzeyde kullanılmak üzere tasarlanmış bu teknik, daha sonraki gelişmelerle birlikte hem bölgesel alanda, hem de küresel dünyada kullanım olanağı bulmuştur (Aydemir, 2002).

3.1.4. Bölgesel ve Mekânsal Ekonometrik Analiz

Mekânsal ekonometri ile bölgeler arası etkileşimleri tanımlayan modeller analitik olarak karşılaştırılabilir hale gelmiştir. Mekânsal Ekonometrik Analiz, birden fazla bölge

arasında mekânsal olarak yakın (komşuluk) olmanın ve bu yakınlıktan doğan sosyal ilişkiler ile etkileşimin sonucu olarak ortaya çıkan mekânsal ilişkiyi ölçer.

Klasik ekonometri verilerin mekânsal bağımlılığını ve bu verilerden elde edilen modellerin arasında bulunan mekânsal değişimin olmadığını varsaymaktadır.

Tobler, yakınlığın ekonometrik ilişki doğurduğunu şöyle özetlemiştir; her şey her şeyle ilişkilidir, fakat yakın şeyler uzak şeylere göre daha ilişkilidir (Tobler, 1970).

Coğrafik konumlar arasındaki etkileşimler ve coğrafik konumların farklılığını ortaya koyma ihtiyacı kesit veri (belli bir zaman noktasındaki veri) kullanımını giderek yaygın hale getirmiştir. Mekânsal ekonometri, kesit ve panel verileri için regresyon modellerindeki Mekânsal etkileşim (bağımlılık) ve Mekânsal yapı (heterojenlik) için oluşturulmuş bir bilim dalıdır. Bu özelliği nedeniyle geleneksel ekonometriden ayrılmaktadır (Zeren, 2010).

Ekonometri, kısaca, istatistiksel yöntemlerin ekonomik veriler üzerine uygulanması olarak tanımlanabilir. Ekonometrik bir analiz, temellerini ekonomi teorisinden alan matematiksel modelin kurulmasıyla başlamalıdır. Formüle edilen bu modelin güvenilirliği ve geçerliliği, uygun istatistiksel teknikler yardımıyla ilgili bir veri grubu üzerinde test edilmelidir. Modelin test sonuçları, ampirik verinin ekonomik teori tarafından tatminkar bir şekilde açıklanıp açıklanamadığının anlaşılması için kullanılır (Aydemir, 2002).

Mekânsal dışsallığın sosyal bilimler alanında Mekânsal düşüncenin ortaya çıkmasında önemli bir rolü vardır (Anselin, 2003).

3.1.5. Programlama Teknikleri

Birçok analiz tekniği giderek artan bir şekilde önem kazanmaya başlamış olan “bir bölgenin kısıtlı olan kaynaklarının en iyi şekilde nasıl kullanılabileceği” sorusuna cevap vermektedir. Bu soru, gelişmiş ya da geri kalmış olsun, her çeşit bölgenin cevabını bulmak zorunda olduğu bir sorudur. Bu soruya en çok yaklaşabilen teknik, programlama (doğrusal, doğrusal olmayan ya da tamsayı programlama) tekniğidir (Aydemir, 2002).

Doğrusal programlama, doğrusal olmayan programlama ve tamsayılı programlama teknikleri bütün kısıtlara karşın optimum sonucu bulma konusunda en iyi tekniklerdir. Bu tekniklerde optimizasyon kullanıldığı için Girdi-Çıktı yöntemine göre daha iyi sonuç vermektedir.

Karşılaştırmalı maliyet tekniğinde programlama teknikleri optimum sonucu verebilir. Çünkü programlama teknikleri ile hem maliyet hem zaman göz önünde bulundurulabilmektedir.

3.1.6. Yer Çekimi Modelleri

Yer çekimi modelinde ele alınan bölge bazı değişkenlerin etkisi altındadır ve bölge bu değişkenlerin etkilerinin çarpımsal olarak işlenen yerçekimi modeline göre elde edilen katsayısı ve yönü ile yönetilir.

Fakat bu yöntem fiyatların etkisini yok saymaktadır ve elde edilen sonuçlar bu nedenle verimli olmamaktadır.

Yerçekimi modellerinde bölge, bir kütle olarak algılanır. Kütlenin birtakım ilkelere göre yapılandığı varsayılır. Bu ilkeler kütleliyi oluşturan parçacıkların tamamını genel olarak yönetir ve parçacıkların hareketlerini kimi zaman başlatan kimi zaman da kısıtlayan bir güç oluşturur. Bu çerçevede, bölgelerarası ilişkiler de kütleler arası etkileşimler olarak algılanır. Aynı şekilde, birtakım genel ilkeler bu kütlelerin aralarındaki etkileşimleri (etkileşim boyutu, sıklığı, vb.) de yönetirler ve bu şekilde kütleleri oluşturan parçacıkların davranışlarında da belirleyici rol oynarlar (Aydemir, 2002).

3.1.7. Sosyal Muhasebe Matrisleri (SMM)

Sosyal muhasebe matrisleri sadece ekonomik faktörler değil aynı zamanda sosyal yapıyı işaret eden faktörleri de dikkate alır. Sosyal muhasebe matrisleri sağlık, sosyal hizmetler, sosyal planlama yöntemleri alanlarında yatırım kararlarında kullanılan analitik bir araçtır.

SMM'nin doğuşu, Richard Stone'un sosyal muhasebe konusunda yaptığı öncü çalışmaya rastlar. Daha sonraları Pyatt ve Thorbecke (1976) tarafından geliştirilen sosyal muhasebe kavramı, SMM olarak tasarlanmış ve politika üretimi ve planlama amaçlı olarak kullanılabilir bir araç olarak literatüre kazandırılmıştır. SMM, sosyoekonomik bir sistemi oluşturan bütün öğelerin birbirleriyle olan bağımlılıklarını ve etkileşimlerini kapsayan bir veri sistemidir (Aydemir, 2002).

3.1.8. Bölgelerarası Genel Denge Modelleri

Hesaplanabilir genel denge (HDG) modelleri, bir ekonominin üretim, bölüşüm ve birikim dinamiklerini tutarlı ve eş anlı olarak çözümleyen Walrasgil denge sistemleridir. Bu modeller, doğrusal optimizasyona dayanan input-output modelleri ve ekonometrik modeller için tamamlayıcı bir alternatif oluşturmaktadır (Erten, 2009).

Denge modelleri kısmi denge modeli ve genel denge modeli olmak üzere iki ana başlıkta incelenebilir. Kısmi denge modeli tek bir piyasaya göre dengeyi, genel denge modeli ise tüm piyasalara göre dengeyi açıklar. Genel denge analizine ilişkin çalışmalar 19. yüzyılın sonlarında Leon Walras ile başlamıştır. Genel denge analizinde I. dönemde oluşan denge ve II. dönemde oluşan denge kesikli olarak karşılaştırılır. I. ve II. dönem arası geçişin süreç olarak ele alınmaması genel denge modelinin dinamik olmayan, zayıf yanını gösterir. Sadece karşılaştırma yapılmasına olanak sağlayan genel denge modeli statik bir analizin sonucudur.

Genel denge modeli gerçekte kıt ve değişken olan bazı faktörler için olağanüstü varsayımlar kullanarak sonuçların gerçekten uzak olmasına sebep olmaktadır.

Bu model ekonomik reliteyi en iyi yansıtan model olduğu söylenebilir. Çünkü arz, talep ve maliyetin oluşturduğu denge ile oluşan fiyatlar söz konusudur.

3.1.9. Bölgelerarası ve Mekânsal Mikro Benzetim

Bölgelerarası genel denge modelinin kısıt sayısı fazla olduğunda destek bir yöntem olan Bölgelerarası ve Mekânsal Mikro Benzetim metodu kullanılır.

Bölgelerarası genel denge modelleri, çok büyük bir değişken ve kısıt sayısı ile oluşturulduğundan, mevcut bilgisayar teknolojisi bu boyutlardaki problemleri çözmeye kimi zaman yetersiz kalmaktadır. Bu gibi durumlarda söz konusu problemlerin mümkün olduğunca farklı açılardan analiz edebilmesi için diğer yöntemlerin destek olarak kullanılması önerilmektedir. Bölgelerarası genel denge modelini tamamlayıcı olarak çalışabilecek bir yöntem, bölgelerarası ve Mekânsal mikro benzetimdir. Orcutt (1957) tarafından geliştirilen bu teknik, olasılık ve benzetim teorisinin üzerine kurulu olmasından dolayı bölgesel ve bölgelerarası analiz yaklaşımlarına farklı ve etkili bir boyut katmaktadır (Aydemir, 2002).

3.2. Veri Zarflama Analizi (VZA)

Veri Zarflama Analizi (VZA), doğrusal programlama prensiplerine dayanır. Karar Verme Birimleri (KVB)' nin girdiyi çıktıya dönüştürmek üzere çalışan kuruluşların etkinliklerini görece olarak ölçen bir yöntemdir. Bölgesel Kalkınma politikalarının etkinliğini belirlemeye yönelik çalışmalarda sıklıkla kullanılan Veri Zarflama Analizi, Kalkınma Bakanlığı altında Devlet Planlama Teşkilatı çalışmalarında karar verme tekniği olarak kullanılır.

İstatistiksel diğer tekniklerle verimliliği karşılaştırılacak birimler ortalama değere göre ölçülürken Veri Zarflama Analizinde karşılaştırmalar en iyi seçeneğe göre yapılmaktadır.

Elde edilen standart değerler görece etkinliği yorumlamak için yeterlidir fakat üzerinde çalışılacak veri niteliği taşıyan gerçel değerler değildir. Bu nedenle süper etkinlik değerlerini bulmak gerekli olabilmektedir.

Veri Zarflama Analizi, karar birimlerinin etkinliğini doğrusal programlama tabanında ölçen, parametrik olmayan bir yöntemdir. Etkinlik değeri nispi olarak ölçüldüğü için, birimlerin ölçümünün yapıldığı grup içerisindeki etkinlik değeridir. Farklı birimlerle bir grup içerisinde ölçüm yapıldığında farklı etkinlik skorları elde edilebilir.

Analizin girdi odaklı (Girdi Minimizasyonu) olması; İstenen çıktıyı minimum girdi ile elde etme temeline dayanır. Çıktı odaklı (Çıktı Maksimizasyonu) analizde sabit girdi ile maksimum çıktıyı elde etme temeline dayanır.

Birbirleriyle karşılaştırmalı etkinlik ölçümü yapılacak olan karar birimlerinin seçimi de etkinlik sonuçlarını doğrudan etkileyen bir konudur. Karar birimlerin üretim teknolojisi açısından birbirine benzer olmaları, diğer bir deyişle gözlem kümesinin homojen olması elde edilecek sonuçların anlamlı olabilmesi açısından çok önemlidir. Bu grubun homojen olması, söz konusu grubu oluşturan karar birimlerinin aynı girdi-çıktı karmalarına sahip olmaları ve dışsal etkenlerin birbirinden çok farklı olmadığı anlamına gelir (Kıllı ve Atan, 2004).

Doğrusal programlama kısıtlı kaynaklarla amaçlanan çıktıyı elde etmek üzere en etkin şekilde kullanmasını sağlamak üzere geliştirilmiş matematiksel bir tekniktir.

Veri zarflama analizinin sonucunda amaç fonksiyon değeri 1'e yakın olan karar birimleri etkin, 0'a yakın olan karar birimleri etkin olmayan karar birimleridir.

3.2.1. VZA'nın Amacı, Güçlü ve Zayıf Yönleri

Etkinlik ölçümünde kullanılabilecek üç farklı yöntem oran analizi, parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemlerdir.

Oran analizi (ratio analysis) seçilen tek bir özelliği karşılaştırma imkanı sunar. Kullanılan en basit ve en yaygın performans ölçme tekniğidir. Tek girdi ve tek çıktı olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Oran analizi ile ölçüm, karar vericinin en önemli bulunduğu girdi ve çıktı için yapılır, diğer girdi ve çıktılar göz ardı edilir. Oran analizinin sonucu birden fazla girdi veya çıktı olduğunda anlamlı olmayan sonuçlar verebilir.

Parametrik ve parametrik olmayan yöntemler etkinlik ölçümünde sınır yaklaşımını kullanırlar. Bu iki yöntemde de sınırların optimum şeklini veren fonksiyon tahmin edilir. Parametrik yaklaşımda sınır fonksiyonu bütün, parametrik olmayan yöntemlerde ise parçalıdır.

Parametrik yöntemler ile etkinlik ölçümü çoğunlukla regresyon analizi ile gerçekleştirilmektedir. Regresyon analizinde birden fazla girdi ve tek çıktı söz konusu olabilmektedir.

Regresyon doğrusu aşağıdaki şekilde gösterilir.

$$y = b_1 + b_2x \quad (3.1)$$

y : Bağımlı değişken (çıktı)

x :Bağımsız değişken (girdi)

b_1 : Regresyon doğrusunun düşey eksenini kestiği nokta

b_2 : Bağımsız değişkende (girdide) meydana gelen 1 birimlik değişimin bağımlı değişkende (çıktıda) yaratacağı değişim miktarıdır.

Regresyon analizi, oran analizine göre daha fazla değişkeni analize dahil edebildiği için daha gerçekçi ve değerlendirilebilir sonuçlar ortaya koymaktadır.

Etkin sınırdan sapmaları etkinsizlik olarak değerlendiren parametrik olmayan yöntemler, çok girdi ve çok çıktı bulunan bir üretim sürecini bütün olarak ele alabilmektedir. Parametrik olmayan yöntemlerin, farklı ölçü birimlerindeki üretim faktörlerini ortak bir paydada buluşturmak için ihtiyaç duyulan ağırlıklandırma işlemini ortadan kaldırması, bu yöntemlerin, diğer yöntemlerden üstünlüğünü sağlayan bir diğer özelliktir. Bu özelliklerine ek olarak, parametrik olmayan yöntemlerin göreceli etkinlik ölçümlerinde çok yaygın kullanılmasının temel nedenleri arasında farklı uzmanlıkları olan, fakat aynı ürünleri üreten veya servisleri sunan karar birimlerinin özelliklerini dikkate alması, üretim ekonomisinin teorik çevresiyle uyum içinde olması, etkinlik skorunu oluşturan etkinlik bileşenlerini belirleyebilmesi sayılabilir (Depren, 2008).

Parametrik olmayan yöntemler matematiksel programlama ile etkinlik ölçümü yapar. En sık kullanılan yöntem olan Veri Zarflama Analizi, varsayım gerektirmemesi ve uygulamasının kolay olması nedeniyle yapılan çalışmalarda öne çıkmıştır.

Veri Zarflama Analizi (VZA), doğrusal programlama prensiplerine göre çalışan ve karar verme birimleri' nin etkinliklerinin görel olarak tahmin edilmesini sağlayan parametrik olmayan bir tekniktir.

Veri Zarflama Analizinin Uygulanmasındaki Amaçlar:

- Karşılaştırılan birimlerin her biri için girdi-çıktı boyutlarından herhangi birinde göreceli etkinsizliğin kaynaklarının ve miktarlarının belirlenmesi,
- Etkinliğe göre birimlerin sınıflandırılması,
- Karşılaştırılan birimlerin yönetimlerinin değerlendirilmesi,
- Birimlerin kontrolleri dışındaki program ve politikaların verimliliklerini değerlendirmek ve program etkinsizliği ile yönetsel etkinsizliği ayırt etmek,
- Değerlendirme altındaki birimler için kaynakların yeniden atanması amacıyla niceliksel bir temel oluşturulması. Bu yeniden atama politikalarının genel amacı, sınırlı kaynakları istenilen çıktıları üretmekte daha etkin kullanılacak birimler arasında değiştirmektir.
- Birimler arasındaki karşılaştırma ile doğrudan doğruya ilişkili olmayan amaçlar için etkin birimlerin ya da etkin girdi-çıktı ilişkilerinin belirlenmesi,
- Spesifik girdi-çıktı ilişkileri için yürürlükteki standartların gerçekleşen performansa göre incelenmesi ve gözden geçirilmesi,
- Önceki çalışmalardaki sonuçların karşılaştırılmasıdır. (Erkut ve Polat, 1993).

VZA, doğru şekilde kullanıldığı zaman çok etkin bir araçtır. VZA'yı güçlü yapan bazı özellikler şöyle özetlenebilir:

- Etkinlik analizi, istatistiksel sınır tahminleme yöntemlerinin ortaya çıkardığı ortalama fonksiyonun yerine, en iyi gözlemlerce oluşturulan sınır fonksiyonuna göre yapıldığı için, belirlenen hedefler, en iyi performans göstermiş birimler örnek alınarak yapılmaktadır. Bu da VZA ile yapılan verimlilik analizinin anlamını ve geçerliliğini güçlendirmektedir (Atan vd., 2010).
- VZA, fazla sayıda girdi ve çıktının olduğu durumlarda kullanılabilir.

- VZA, doğrusal form dışında, girdi ve çıktıları ilişkilendiren bir fonksiyonel forma ihtiyaç duymaz (Kıyıldı ve Karaşahin, 2006).
- Veri Zarflama Analizi ile karar birimlerinin etkinlik düzeyleri göreceli olarak tam etkin olanlarla karşılaştırılır. Diğer istatistiksel yaklaşımlarda ortalamaya göre uzaklıklardan faydalanırken Veri Zarflama Analizinde karşılaştırmanın en etkin karar verme birimine göre yapılması sonuçların güvenilirliğini artırmaktadır.
- VZA, girdi ve çıktıların aynı ölçü birimleriyle ölçülmüş olmasını ve buna paralel olarak verileri standartlaştırmayı gerektirmez. Bu açıdan bakıldığında birçok değişkeni bir arada analiz etmek için oldukça elverişlidir.
- VZA çalışmasında gereksinim duyulan veriler ve analiz sonuçlarını içerecek detaylı bir veri tabanı yaratılabilir. Böylelikle konu ile ilgili belgeleme güçlenir. (Atan vd., 2010).
- Sektörel olarak birbiriyle benzer birimlerin karşılaştırılması için elverişlidir.

Veri Zarflama Analizini avantajlı kılan bazı özellikler aynı zamanda Veri Zarflama Analizininin zayıflıklarının kaynağıdır. Söz konusu zayıf yönler şöyle özetlenebilir:

- Kalitatif girdi ve çıktı ölçüleri sonuçları zayıflatabilmektedir. İlgili girdi ve çıktıların üretim sürecini doğru olarak yansıtabilmesi, yöntemin sağlıklı sonuçlar vermesi açısından hayatsal öneme sahiptir. Kritik bir girdi ya da çıktı inceleme dışı bırakıldığında yöntemin verdiği sonuçlar yanıltıcı ve yanlış olabilir (Atan vd., 2010).
- Gözlemlenen etkinliğin en iyi etkinliğe olan farkı, sadece verimsizliğe bağlanmakta ve uç gözlem noktaları için ölçüm hataları göz ardı edilmektedir. Dışsallıkların göz ardı edilmesi yanıltıcı sonuçlar doğurabilir (Oruç, 2008).
- Veri zarflama Analizi karar verme birimlerinin etkinliğini ölçmek açısından yeterlidir, fakat bu değerlendirmenin mutlak etkinlik bazındaki yorumu ile ilgili ipucu vermez (Oruç, 2008).
- VZA ile birimlerin etkinliği birbirine göre yani göreceli olarak elde edilir. Bu durumda bazı birimlerin verimlilik değeri tam görünse bile aslında gerçek değer olarak kapasitesini tam kullandığı anlamına gelmez. Bu durum sadece diğer birimlere göre en etkin olduğunu gösterir.

- Veri Zarflama Analizi parametrik olmayan bir yöntem olduğu için, sonuçlara istatistiksel hipotez testlerinin uygulanması zordur (Oruç, 2008).
- VZA modelleri, statik (durağan) ve tek zaman kesitinde değerlendirilen modellerdir. Gerçek hayatta ise karar verme birimlerinin bazı girdilerini çıktılara dönüştürebilmesi bir periyottan daha uzun bir süre alacağından, üretim süreci dinamik bir özellik göstermektedir. Bu sebeple farklı periyotlardaki veriler için uygun indirgeme oranlarının kullanılması gerekecektir (Atan vd., 2010).
- VZA, statik bir analiz şeklindedir, bir tek dönemdeki karar birimi verileri arasında bir kesit analizi yapar (Kıyıldı ve Karaşahin, 2006).

3.2.2. Etkinlik Tanımları

İşletmelerde amaç fayda elde etmektir. Faydanın elde edilmesi için gösterilen performans, elde edilen fayda miktarına göre etkin ya da etkin değildir. Beklenen fayda ne kadar az performans harcanarak elde edilirse gösterilen performansın etkin olduğundan bahsedilir. Tersidir durumda yani beklenen faydayı elde etmek için gösterilen performans ne kadar artarsa performansın etkinliği o oranda azalmış olacaktır. Fayda olarak adlandırılan kavram işletmenin amacına göre ürün, kalite gibi elde edilmek istenen çeşitli amaçları betimlemektedir. Performans kavramı ile maliyet, işgücü, zaman gibi kaynaklar ifade edilmektedir.

Etkinliğin değeri, amacın gerçekleştirilebilen değerinin hedeflenen yani beklenen değere oranlanmasıyla elde edilir ve matematiksel olarak aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$Etkinlik = \frac{GerçekleşenÇıktı}{BeklenenÇıktı} \quad (3.2)$$

Bir işletmenin etkinlik değerini artırması en az girdiyi kullanarak beklenen çıktıyı üretmesi ya da sabit girdiyi kullanarak en fazla çıktıyı elde etmesine bağlıdır. VZA ile bir işletmeyi kendi başına ölçümlemek mümkün değildir. Ancak karşılaştırma yapılarak diğer işletmelere göre daha etkin ya da daha az etkin olduğu söylenebilir. Örneğin, farklı

noktalarda şubeleri bulunan bir işletme karar vermek için kendi şubeleri arasındaki etkinliği analiz ederek yola çıkabilir.

Bu bilgilere dayalı olarak etkinlik tanımları şöyledir;

Teknik Etkinlik (Technical Efficiency): KVB, kullanılan girdi başına çıktısını fiyat ve maliyetlerden bağımsız olarak maksimum hale getiriyorsa teknik olarak etkindir.

Ölçek Etkinliği: Bir KVB iki sebeple etkinsiz olabilir. Bu nedenlerinden biri KVB'nin kendisinin etkinsiz bir şekilde işletilmesidir. Diğer ise KVB'nin çalışma şartları içerisinde dezavantajlı bir durum altında olmasından kaynaklanır (Kutlar ve Babacan, 2008).

CCR modelinden elde edilen etkinlik skoru global teknik etkinlik olarak adlandırılır. BCC modelinden elde edilen skor lokal saf teknik etkinlik olarak adlandırılır. BCC ve CCR skorlarının her ikisi de %100 ise KVB'ler tam etkindir. Bu KVB'ler en etkin ölçek büyüklüğündedir denir. Eğer BCC skoru tam ve CCR skoru %100'den düşük ise KVB ölçek büyüklüğüne göre lokal etkin ama global etkin değildir. Bu iki skorun oranı ile KVB'nin ölçek etkinliği karakterize edilebilir. Ölçek etkinliği birden daha büyük değildir.

$$\text{Ölçek etkinliği (ÖE)} = \frac{CCRSkoru(\theta_{CCR}^*)}{BCCSkoru(\theta_{BCC}^*)} = \frac{TE}{LTE} \quad (3.3)$$

Bu ayrıştırma, etkinsizliğin işletmeden kaynaklanan sorunlardan mı, yoksa KVB'nin içinde bulunduğu dezavantajlı şartlardan mı ya da her iki sebepten de mi kaynaklandığı konusunda bilgi sunabilmesinden dolayı büyük önem taşımaktadır (Kutlar ve Babacan, 2008).

Etkinlik Skoru (Efficiency Score): Etkinlik skoru 0 ve 1 arasındadır. Skoru %100 olan ünite etkindir. %100'den düşük olan skora sahip üniteler etkin değildir.

Homojenlik : VZA çalışmaları homojen KVB kümesini gerektirmektedir. Homojenlik, KVB arasında benzerlik derecesini ifade eder. KVB'lerinin operasyonel amaçları karakterlerinde olduğu gibi benzer olmalıdır (Atan ve Arslantürk, 2015).

Etkin Ünite (Efficient Unit): Etkin KVB, analizlerdeki diğer KVB'ler tarafından başarılan gerçek performansla karşılaştırıldığında, aynı çıktıları daha az girdilerle üretebilen ya da daha yüksek seviyedeki çıktıları aynı miktardaki girdilerle üretebilen KVB olarak tanımlanmaktadır (Atan ve Arslantürk, 2015).

Girdi (Input): KVB tarafından çıktı üretmek için kullanılan herhangi bir kaynağa girdi denir (ürün ya da servisler). Bu, ürün olmayan fakat KVB'in ürettiği çevrenin niteliği olan kaynakları da içerebilir. Bunlar kontrol edilebilir ya da edilmeyebilir (Atan ve Arslantürk, 2015).

Çıktı (Output): Çıktı, girdilerin (kaynaklar) süreç ve tüketiminden sonuçlanan ürünlerdir. Çıktı, fiziksel ürün, servis ya da ünitenin amacını nasıl başardığını gösteren ölçüm olabilir (Atan ve Arslantürk, 2015).

Referans Katkısı (Reference Contribution): Referans katkısı, bir KVB için etkinlik skorunun hesaplanmasına, referans KVB'in katkısının derecesini belirtmesinde kullanılan bir terimdir (Atan ve Arslantürk, 2015).

VZA modelleri Ölçeğe göre sabit getiri ve ölçeğe göre değişken getiri ana başlıklarıyla ikiye ayrılır.

Ölçeğe göre sabit getiriyi kullanan modeller, belirli bir çıktıyı üretebilmek için en uygun girdi bileşiminin ne olması gerektiğini bulmayı amaçlar. İşletmelerde, beklenen hedef çıktıyı üretmek için kullanılması gereken minimum girdi formülünü bulmak için kullanılır.

- CCR Girdi Yönelimli Model
- Çarpımsal (Yönelimsiz) Model
- CCR Çıktı Yönelimli Model

Ölçeğe göre değişken getiriye kullanan modeller, belirli olan girdi bileşimi ile elde edilebilecek maksimum çıktı düzeyinin ne olabileceğini ölçmek için kullanılır. İşletmelerde, mevcut kapasitenin tam kapasite kullanılmasını sağlamak için yapılan çalışmalarda kullanılır.

- BCC Girdi Yönelimli Model
- Toplamsal (Yönelimsiz) Model
- BCC Çıktı Yönelimli Model

3.2.3. VZA'nın Uygulama Alanları

Son yıllarda VZA modelleri, yönetim biçiminde ve yöneylem araştırması uygulamalarında çok geniş bir uygulama alanı bulmuştur. VZA'nın kullanılabileceği bazı konular şunlardır:

- Eş grupların kullanımı: VZA, her etkin olmayan birim için ona karşılık gelen bir küme etkin birim tanımlar ve bu birimler etkin olmayan birimler ile eş gruplar oluştururlar. Eş gruptaki her birim etkin olmayan birimin girdi-çıktı yönlendirmesini alır ve etkin olmayan birimle aynı ağırlıkları kullanarak etkin hale gelir.
- Etkin çalışma uygulamalarının belirlenmesi: İyi çalışma uygulamalarının belirlenmesi ve dökümünün yapılması sadece görelî etkin olmayan birimler için değil, aynı zamanda görelî etkin birimler için de etkinliğin artırılmasına imkan sağlayabilir. Görelî etkin birimler, iyi çalışma uygulamalarının kaynağıdır. Bununla beraber etkin birimler arasında bazıları diğerlerinden daha iyi örnektir.
- Hedef belirleme: pratikteki uygulamalarda sıklıkla görelî etkin olmayan birimlerin performanslarının iyileştirilmesinde rehber olmak üzere hedeflerin belirlenmesi arzu edilir. VZA ile girdi ve çıktı seviyelerinde hedefler belirlemek mümkündür.
- Etkin stratejilerin belirlenmesi: VZA, kolaylıkla birimlerin içinde çalıştıkları politikaları ve programları karşılaştırmada kullanılabilir. Ayrıca modelin uygun çözümü ile yönetsel ve program etkinliklerini değerlendirebilir.

- Zaman boyunca etkinlik değişimlerinin gözlenmesi: VZA ile etkinliği saptanmış bir firma daha sonraki dönemlerde etkinliğini yitirebilir ve referans olma özelliğini kaybeder.
- Kaynak ataması: VZA, görelî etkin ve etkin olmayan birimleri belirlediği gibi etkin olmayan birimler için kaynak koruma ve/veya çıktı artırma potansiyelleri için tahminler verir. Bunların ikisi de yöntemi, kaynakların birimlere atanması için uygun kılar. Görelî etkin ve etkin olmayan birimlerin belirlenmesi kaynakların prensipte hangi yönde transfer edilmeleri hakkında ilk işareti verir. (Baysal, 1999).

3.2.4. Sabit ve Değişken Ağırlıklar

Girdi ve çıktı sayısı birden fazla olduğunda hesaplamayı kolaylaştırmak için girdi ve çıktılar önceden belirlenen sabit katsayılarla ağırlıklandırılırlar. Bu durumda birçok etken varsayım altında sabitlenmiş ve analiz dışı bırakılmış olur. Fakat Veri Zarflama Analizinde değişken ağırlıklar kullanılır. Böylece VZA ile varsayımların azaltılmasıyla birimlerin etkinlik değerinin diğer karar verme birimlerine göre maksimizasyonu sağlanmış olur ve etkinliğin gerçek değerine daha fazla yaklaşılr.

3.2.5. VZA'nın Uygulama Adımları

Uygulamanın sağlıklı sonuçlar üretmesi için; karar verme birimleri seçilir, girdi ve çıktılar, model belirlenir. Veri güvenilirliği, etkinlikler ölçülür ve sonuçlar yorumlanarak etkin olmayan birimler için izlenecek yollar belirlenir.

3.2.5.1. Karar Verme Birimlerinin (KVB) Seçimi

Etkinlik ölçümü yapılmak üzere benzer şartlarda faaliyet gösteren kuruluşlar karar verme birimleridir. Karar verme birimleri benzer girdileri kullanarak benzer çıktılar üreten kuruluşlar olmalıdır. Üzerinde çalışılan konuya göre değişkenlik gösterecek olan karar verme birimleri seçilirken aşağıdaki iki konuda hassas davranılmalıdır.

Aynı amaç için çalışan birimlerin seçilmiş olması gerekmektedir

Aynı çıktıyı elde etseler bile aynı amaçla elde edilmeyen birimler kullanılamaz. Amaç farklılaştığında birimlerin performanslarında farklılıklar söz konusu olacaktır.

Kullanılan birimlerin bulunduğu piyasa şartlarının benzer olması gereklidir

Çünkü piyasa şartları hem girdileri hem de çıktıları etkileyerek karşılaştırmanın anlamsızlaşmasına neden olabilir.

Karşılaştırılacak karar verme birimleri aralarındaki en etkin birime göre değerlendirileceğinden etkinlik değeri olarak yeterli çeşitliliğin sağlanmış olması da karşılaştırmanın anlamlı olmasında etkilidir.

3.2.5.2. Girdi ve Çıktıların Seçimi

VZA etkinlik ölçümünü verilere dayalı olarak yapılmaktadır. Bu nedenle sonuçların anlamlı olabilmesi için girdi ve çıktıların seçimi çok önemlidir. Amaç ve sektörlerin benzer olması, girdi ve çıktıların tüm karar verme birimleri için ortak olması açısından şarttır.

Sonuçların anlamlı olması için yukarıda bahsedilen benzerlik girdi ve çıktılar arasında korelasyon oluşturacak nitelikte olmalıdır.

Veri Zarflama Analizinde girdilerin artması etkinliğin azalmasına, çıktıların artması etkinliğin artmasına sebep olur.

3.2.5.3. Modelin Seçimi

Kullanılacak olan model, kontrolün kuvvetli olduğu tarafa göre belirlenmelidir. Eğer girdiler üzerinde kontrol kuvvetli ise girdi odaklı, çıktılar üzerinde kontrol kuvvetli ise çıktı odaklı bir model tercih edilmelidir. Girdi ve çıktıların kontrol edilebilirliği ayrıştırılamıyorsa toplamsal model kullanılması uygun olacaktır.

Tüm karar noktalarının etkinlikleri ölçülmek isteniyorsa, model seçimi yapılmasına gerek yoktur. Karar verici etkinliğin türüyle ilgilenmiyorsa, toplamsal modeller kullanılmamalıdır. Toplamsal modeller karma etkinlik değeri verir, etkinliklerin türlerine göre sonuç vermez.

3.2.5.4. Sonuçların Değerlendirmesi

Veri Zarflama Analizi modellerinin çözümü için yazılmış çok sayıda paket program vardır. Bunlar arasında en sık kullanılanlar şunlardır;

- Etaks
- Excel eklentisi olan DEA-Solver
- EMS (Efficiency Measurement System)
- Warwick DEA
- DEAP

Ek olarak doğrusal programlama modülü içeren aşağıdaki programlar da kullanılabilir.

- DS for Windows
- QS
- QSB

Veri Zarflama Analizi verilerde hata olması durumunda tutarsızlık ya da fazla benzerlik gibi durumları göstermez. Bu nedenle hatalar kulanıcının dikkatine bırakılmıştır.

3.2.6. Charnes-Cooper-Rhodes (CCR) Modeli

Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından 1978 yılında geliştirilmiş olan bir VZA modelidir.

CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayalıdır. Karar verme biriminin etkinliğini en büyükmeyi amaçlar. Bu modelde teknik etkinlik ile ölçek etkinliğinden

yola çıkılarak toplam etkinlik ölçülmektedir. Bu durumda bir KVB' nin etkin kabul edilmesi için her iki tanıma göre etkin olmaları gerekmektedir.

Bu modelde, n tane KVB varlığı ve bu her bir KVB'nin m tane farklı girdisi ile s tane farklı çıktısı olduğu kabul edilir. KVB_j , i girdiden x_{ij} miktar girdi tüketerek r çıktıdan y_{rj} miktar çıktı üretir. Bir başka kabul $x_{ij} \geq 0$ ve $y_{rj} \geq 0$ dır ve ana kabul olarak da her bir KVB'nin en az bir girdi ve en az bir çıktısı pozitif değere sahiptir. VZA, Charnes vd., önerdiği bir oran formudur. Bu formda $KVB_j = KVB_o$ 'nin görel etkinliğinin ölçümünde kullanılan girdiler-çıktılar oranı vardır. Burada KVB_o , optimizasyon içinde ölçülmesine çalışılan KVB_j ' lere denilmiştir ve

$o = 1,2, \dots, n$; $j = 1,2, \dots, n$ ' dir. CCR birçok girdi ve birçok çıktıyı tek (virtüel, ismen olmasa da fiilen var olan) girdi ve tek virtüel çıktıya indirgeyen bir yapıdadır. Bir özel KVB için tek virtüel girdi-çıkıtı oranı bir etkinlik ölçüsü sağlar. Öyle ki bu çoklu (multipleirs) bir fonksiyondur. Matematiksel programlama dilinde bu oran özel bir KVB'nin amaç fonksiyonunun maksimize edilmiş şeklidir. Bu sembolik olarak aşağıdaki şekilde yazılır.

$$\max h_0(u, v) = \frac{\sum_r u_r y_{r0}}{\sum_i v_i x_{i0}} \quad (3.4)$$

Burada u_r ve v_i ' ler değişkenlerdir ve y_{r0} ve x_{i0} ' lar sırası ile gözlemlenmiş çıktılar ve girdilerdir. KVB_o ise değerlendirilmiş KVB'dir. Normalize edilmiş kısıtların kümesi her KVB'nin virtüel çıktı ve virtüel girdi oranının 1'e eşit ya da daha az olacağını gösterir. Amaç fonksiyonu ise KVB_o için olan verimlilik oranını maksimize edecek olan u_r ve v_i ağırlıklarını elde etmektir. Ayrıca tüm girdi ve çıktılar negatif değer alamazlar. Matematiksel programlama problemi de aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

$$\frac{\sum_r u_r y_{rj}}{\sum_i v_i x_{ij}} \leq 1$$

$$u_1, u_2, \dots, u_r \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_i \geq 0 \text{ dir.} \quad (3.5)$$

Modelde kullanılan semboller aşağıda verildiği şekilde tanımlanır;

x_{io} : Etkinliği ölçülen o 'uncu karar verme birimine ait i 'inci girdi miktarı,

y_{ro} : Etkinliği ölçülen o 'uncu karar verme birimine ait r 'inci çıktı miktarı,

x_{ij} : j 'inci karar verme biriminin kullandığı i 'inci girdi miktarı,

y_{rj} : j 'inci karar verme biriminin kullandığı r 'inci çıktı miktarı,

u_r : o 'uncu karar verme birimi tarafından r 'inci çıktıya verilen faktör ağırlığı,

v_i : o 'uncu karar birimi tarafından i 'inci girdiye verilen faktör ağırlığı,

Amaç fonksiyonunun maksimizasyon denkleminde verilen kesirli programlama modeli her bir karar birimi ayrı ayrı çözümlenir. n adet optimizasyon probleminde kısıtlar aynı kalacak ama amaç fonksiyonu değişecektir. Problemin çözümü içerisinde, her bir karar birimi kendi toplam faktör verimliliğini maksimum yapacak ağırlıkları belirler ve bu ağırlıklar, girdiler için $v_{1k}^*, v_{2k}^*, \dots, v_{mk}^*$, çıktılar için $u_{1k}^*, u_{2k}^*, \dots, u_{sk}^*$ şeklinde gösterilebilir. Daha sonra bu ağırlık değerleri kullanılarak optimum etkinlik değeri olan θ^* elde edilir. θ^* optimum etkinlik değeri kısıtlardan dolayı 1 değerini geçemez. Eğer $\theta^* = 1$ olarak hesaplanırsa ait olduğu karar verme biriminin etkin olduğuna; $\theta^* < 1$ olarak hesaplanırsa ait olduğu karar verme biriminin etkin olmadığına karar verilir (Kutlar ve Babacan, 2008).

3.2.6.1. Girdi Odaklı CCR Modeli

Elde edilmek istenen çıktı miktarı sabit olmak üzere, bu çıktı düzeyini elde etmek için kullanılacak girdinin ne kadar azaltılabileceğini araştıran modeldir.

Amaç fonksiyonu KVBo için olan verimlilik oranını maksimize edecek olan v_i ve u_r ağırlıklarını elde etmektir. Ayrıca tüm girdi ve çıktılar negatif değer alamazlar. Matematiksel programlama problemi de aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

$$\max h_0(u, v) = \frac{\sum_r u_r y_{r0}}{\sum_i v_i x_{i0}} \quad (3.6)$$

$$\frac{\sum_r u_r y_{rj}}{\sum_i v_i x_{ij}} \leq 1$$

$$u_1, u_2, \dots, u_r \geq 0 \quad (3.7)$$

$$v_1, v_2, \dots, v_i \geq 0 \text{ dir.}$$

Bu model doğrusal programlamaya göre ifade edilecek olursa;

$$\max h_0(u, v) = \sum_r u_r y_{r0}$$

$$\sum_i v_i x_{i0} = 1$$

$$\sum_r u_r y_{r0} - \sum_i v_i x_{i0} \geq 0 \quad (3.8)$$

$$u_1, u_2, \dots, u_r \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_i \geq 0 \text{ dir.}$$

Modelde kullanılan semboller aşağıda verildiği şekilde tanımlanır;

x_{i0} : Etkinliği ölçülen o'uncu karar verme birimine ait i'inci girdi miktarı,

y_{r0} : Etkinliği ölçülen o'uncu karar verme birimine ait r'inci çıktı miktarı,

x_{ij} : j'inci karar verme biriminin kullandığı i'inci girdi miktarı,

y_{rj} : j'inci karar verme biriminin kullandığı r'inci çıktı miktarı,

u_r : o'uncu karar verme birimi tarafından r'inci çıktıya verilen faktör ağırlığı,

v_i : o'uncu karar birimi tarafından i'inci girdiye verilen faktör ağırlığı,

Amaç fonksiyonunun maksimizasyon denkleminde verilen kesirli programlama modeli her bir karar birimi ayrı ayrı çözülür. n adet optimizasyon probleminde kısıtlar aynı

kalacak ama amaç fonksiyonu değişecektir. Problemin çözümü içerisinde, her bir karar birimi kendi toplam faktör verimliliğini maksimum yapacak ağırlıkları belirler. Bu ağırlıklar, girdiler için $v_{1k}^*, v_{2k}^*, \dots, v_{mk}^*$; çıktılar için $u_{1k}^*, u_{2k}^*, \dots, u_{mk}^*$; şeklinde gösterilebilir. Daha sonra bu ağırlık değerleri kullanılarak optimum etkinlik değeri olan θ^* elde edilir. θ^* optimum etkinlik değeri kısıtlardan dolayı 1 değerini geçemez. Eğer θ^* , 1 olarak hesaplanırsa ait olduğu karar verme biriminin etkin olduğuna; 1'den küçük hesaplanırsa ait olduğu karar verme biriminin etkin olmadığına karar verilir (Charnes vd., 1981).

3.2.6.2. Çıktı Odaklı CCR Modeli

Çıktının maksimize edilmesine yönelik verimlilik; sabit bir girdi düzeyi ile, tam verimli olamayan karar birimlerinin tam verimli olabilmeleri için ne oranda daha fazla çıktı üretmeleri gerektiğinin ölçüsüdür.

Amaçlanan çıktıyı minimum ölçüde kaynak harcayarak elde etmek için kaynak minimizasyonunu hedef alan çıktı odaklı CCR modeli kullanılmalıdır.

Çıktı odaklı model için doğrusal programlama formülleri aşağıdaki gibidir.

$$\begin{aligned}
 \min g_o &= \sum_i v_i x_{i0} \\
 \sum_r u_r y_{r0} &= 1 \\
 -\sum_r u_r y_{r0} + \sum_i v_i x_{i0} &\geq 0 \quad (3.9) \\
 u_1, u_2, \dots, u_r &\geq 0 \\
 v_1, v_2, \dots, v_i &\geq 0 \text{ dir.}
 \end{aligned}$$

Hem girdi hem çıktı yönelimli olarak yaklaşıldığında, karar verici karar verme birimlerinin etkinliklerine CRR yöntemine dayalı olarak karar vermek istiyorsa yukarıdaki modeli bütün karar noktaları için uygulamalıdır. Kurulan model tüm karar noktaları için çözümlendiğinde her bir karar noktası için toplam etkinlik skorları elde edilecektir. Skor

değerlerinin 1 olması karar verme birimlerinin etkin olduğunu, 1' den küçük olmaları ise karar verme birimlerinin etkinlikten uzak olduklarını gösterir (Charnes vd., 1981).

3.2.7. Banker-Charnes-Cooper (BCC) Modeli

Banker, Charnes, Cooper tarafından 1984 yılında geliştirilen BCC modeli, belirli bir ölçekte teknik etkinliği gösterir ve ölçüğe göre artan, azalan veya sabit getiri şartlarına göre, teknik ve ölçek etkinliğinin ayrımını yapar. CCR modeli ölçüğe göre sabit getiri altında toplam etkinliği ölçerken, BCC modeli ölçüğe göre değişken getiri altında teknik etkinliği ölçmektedir. Ölçüğe göre sabit getiri durumunda etkinliğin karşılaştırılmasında, performansın daha düşük olduğu bir durum meydana gelmektedir. Çünkü karar biriminin etkinlik değerinin 1 olması için hem teknik etkinliğe hem de ölçek etkinliğine sahip olması gerekmektedir. Ölçüğe göre değişken getiri durumunda ise, ölçek etkinliği olmayan bir karar birimi eğer teknik etkinliğe sahipse “en iyi gözlem” olarak etkin sınır üzerinde bulunabilir (Behdioğlu ve Özcan 2009).

3.2.7.1. Girdi Odaklı BCC Modeli

Girdiye yönelik BCC modeli, girdilerin oransal düşüşüne paralel, sınır doğrultusunda maksimum hareketi, çıktıya yönelik BCC modelleri ise çıktıların oransal artırımına paralel olarak maksimum hareketi amaçlamaktadır. Girdiye yönelik BCC modelinin matematiksel ifadesi aşağıdaki gibidir.

Amaç fonksiyonu,

$$Enk\Theta_k$$

Kısıtlar,

$$\sum_{j=1}^N y_{rj} \lambda_{jk} \geq y_{rk} \quad (3.10)$$

$$\Theta_k x_{ik} - \sum_{j=1}^N x_{ij} \lambda_{jk} \geq 0 \quad (3.11)$$

$$\sum_{j=1}^N \lambda_j = 1 \quad (3.12)$$

(Charnes vd., 1988).

3.2.7.2. Çıktı Odaklı BCC Modeli

1984'te Banker vd., tarafından geliştirilmiş olan bu model, verilen bir ölçekte saf teknik etkinliğin tahminini gösterir ve artan, azalan veya sabit ölçeğe göre getiri olasılıklarını ele alarak, teknik ve ölçek etkinliğinin ayırımını yapar. Çıktı yönlü BCC modeli, çıktı yönlü CCR zarflama modeline $\sum_{j=1}^n \eta_{jk}$ konvekslik kısıtının eklenmesi ile;

$$\begin{aligned} &max z_k \\ &-\sum_{j=1}^j y_{rj} \eta_{nj} + y_{rk} z_k \leq 0 \\ &\sum_{j=1}^n x_{ij} \eta_{jk} \leq x_{ik} \\ &\sum_j \eta_{jk} = 1 \\ &\eta_{jk} \geq 0; r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n \end{aligned} \quad (3.13)$$

biçiminde elde edilir. Çıktı yönlü BCC modelin dual modeli, yani çarpan modeli

$$\begin{aligned} &min \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} - v_k \\ &-\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} + \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - v_k e \geq 0 \\ &-\sum_{r=1}^s u_r y_{rk} = 1 \\ &u_r \geq 0, v_i \geq 0, v_k \end{aligned} \quad (3.14)$$

Biçiminde yazılır. Çıktı yönlü BCC modelinin yorumları diğer modeldeki gibi yapılır. Ancak, bu zarflama modelinden elde edilen etkinlik değeri çıktı yönlü saf teknik etkinliktir. Çıktı yönlü BCC modelinden elde edilen etkinlik skoru (Z_{BBC}^*) ile çıktı yönlü CCR modelinden elde edilen etkinlik skoru (Z_{CCR}^*) arasında, $Z_{BBC}^* \leq Z_{CCR}^*$ şeklinde bir ilişki vardır. Dolayısıyla, BCC modeli ile etkin bulunan bir KVB, CCR modeli ile de etkin bulunacaktır. Ancak bunun tersi doğru değildir (Güneş, 2006).

3.3. Mekânsal Ekonometri

3.3.1. Temel Tanımlar

Mekânsal olarak yakınlık, uzayda bağımlı değişkenin aldığı değerler üzerinde etkileşim sebebidir. Dolayısıyla coğrafik alanların söz konusu olduğu çalışmalarda, bölgelerin ekonometrik olarak ölçülmesinde sonuca etki eden mekânsal yakınlığın katkısı göz ardı edilemeyen temel bir değişken halini almıştır.

Mekânsal ekonometrinin kullanım alanları içinde bölgesel çıktı düzeyi, ticaret ve gelirin analiz edilmesi, fiyat ve ücretin tahmin edilmesi, talep – arz tahminleri, dışsallıkların ölçülmesi, girdi – çıktıya veri temin edilmesi ile nüfus ve göç tahminleri, bölge içerisinde insan, mal ve hizmet, sermaye ile haberleşme akım, yön ve yoğunluklarının tespit edilmesi, bölgenin etkileşim içerisinde bulunduğu diğer bölgeler ile ilişkilerinin ortaya konulması sayılabilir (Atan vd., 2015).

3.3.1.1. Mekânsal Bağımlılık

Mekânsal ekonometriye göre benzer değerlere mekânsal olarak yakın konumlarda rastlanmaktadır. Tobler bu durumu, her şey birbiriyle ilişkilidir, fakat yakın şeyler uzak şeylere göre daha ilişkilidir şeklinde özetlemiştir (Tobler, 1970).

Coğrafi bölgesel analizlerde dikkat çeken önemli bir etken, birimlerin birbirine olan yakınlığının etkili olduğudur. Mekânsal ekonometri, coğrafi komşuluk ilişkilerinin ölçülmesi ihtiyacıyla ortaya çıkmıştır. Mekânsal ekonometri “Coğrafya biliminde mekânsal bağımlılık ve farklılıkların yapısal olarak ortaya konmasını sağlayan ve hipotez testi, etki analizi ve gelecek öngörüsünde bulunan metot ve tekniklerin tümünü” ifade eder (Anselin, 1998).

Coğrafi verilerin kullanıldığı çalışmalarda komşuluk ilişkileri ihmal edildiğinde elde edilen sonuçların gerçek ilişkileri etkili şekilde yansıtmadığı görülmektedir.

Coğrafi komşuluk ilişkisinin sebeplerinden birisi mekânsal bağımlılıktır. Komşu birimlerin verileri ölçüm hatasına bağlı olarak birbirlerinden etkilenmiş olabilirler.

Coğrafi komşuluk ilişkisinin bir diğer sebebi ise mekânsal farklılık olarak açıklanabilir. Bu farklılık uzaydaki ilişkilerin değişmesinden gelir.

Bir mekânsal modelde komşu gözlemlerle bağlantıyı gösteren ağırlık matrisi W ve gözlemlere ilişkin hata terimi bulunmaktadır.

Örnekleme verilerinde mekânsal bağımlılık, i konumundaki bir değer $j \neq i$ konumundaki başka gözlemle ilişkili olduğunu ifade etmektedir.

$$y_i = f(y_j), \quad i = 1, 2, \dots, n \quad j \neq i \quad (3.15)$$

Uzayda bir noktada yer alan bir değer i bir başka noktadaki gözlemden etkilenmesi düşüncesinin iki sebebi vardır. Bunlardan birincisi; Uzayda gözlemlerin alt kümeleri alındığında bu alt kümelerin komşu olanlarının hata terimlerinin varyansı birbirine eşit olmakta fakat uzak olanların varyansları farklılaşmaktadır.

İkinci ve daha önemli sebebi ise sosyo-demografik, ekonomik veya bölgesel faaliyetlerin mekânsal değerler matrisinde komşuluğun etkilerinin görülmesidir (LeSage, 1999, s.3).

Ekonometrik alanizde mekânsal bağımlılığı dahil etmek üzere Mekânsal gecikme operatörü kullanılır. Gecikme operatörü, komşu konumların rassal değişkenlerinin ağırlıklandırılmış bir ortalamasıdır (Anselin, 2001).

3.3.1.2. Mekânsal Ağırlıklar

Çalışmada yer alan bütün Mekân birimlerinin gözlem değerleri diğer bütün Mekân birimlerinin gözlem değerleri ile etkileşimleri gösterileceğinden söz konusu ağırlık matrisi pozitif simetrik matristir. Bütün mekân birimleri satırda ve sütunda yer almalıdır. W , mekânsal birimler arasındaki etkileşim ve yayılmanın ölçüsünü gösterir. Model bu

ağırlıklara göre oluşturulur. Gözlemlerin coğrafik dağılımlarına göre oluşturulan mekânsal ağırlık matrisi W , $n \times n$ boyutludur. n coğrafik birim sayısını gösterir.

Her bir mekân birimi hem satırlarda hem sütunlarda yer alır ve kesişimleri komşuluğa (sınırdışlığa) ya da uzaklığa bağlı olarak değer alır. w_{ij} değerleri satır ve sütundaki elemanların komşu olup olmadığını gösterir.

Ağırlık matrisinin elemanları her i konumu için sadece sıfırdan farklı olduğundan bu $j \in S_i$ için sadece eşleyen y_j 'ler gecikmeye dâhildir. i konumunun y gözlemi için Mekânsal gecikmesi biçimsel olarak aşağıdaki gibi gösterilir:

$$[W_y]_i = \sum_{j=1}^n W_{ij} \cdot y_j \quad (3.16)$$

veya matris formu ile;

W_y şeklindedir.

Bu modelde her bir konum matrisi için komşuluk tanımlaması yapılır. Tüm konumlar için komşuluk olmayan kesişimler 0 olarak gösterilir. Komşuluk kesişimleri yorumlamayı kolaylaştırmak için $\sum_{j=1}^n W_{ij} = 1$ olacak şekilde standartlaştırılır ve $(n \times n)$ boyutlu W ağırlık matrisi oluşturulur. Böylece mekânsal gecikme, komşuların ağırlıklı ortalaması (ağırlıkları w_{ij} olacak şekilde) ya da mekânsal düzgünlük olarak yorumlanır (Anselin, 1999).

3.3.1.3. Sınırdışlığa Bağlı Ağırlıklar

Sınırdışlık yaklaşımı ile komşuluğun tanımı Mekân birimlerinin ortak bir sınırı paylaşma şartıyla oluşmaktadır. Komşuluk bütün sınırdışlarla olabileceği gibi en büyük sınır paylaşımı olan birimler arasında ya da ortak bir köşeyi paylaşan birimler arasında olabilir. Anselin 1998 yılında yayınladığı Doğrusal regresyon modellerinde mekânsal

bağımlılık konulu çalışmasında satranç kurallarına benzeterek komşuluk tanımlamasını şöyle yapmıştır:

Kale komşuluğu; i ve j ortak sınıra sahip ise $w_{ij}=1$ ' dir.

Fil komşuluğu; i ve j ortak bir köşeyi paylaşıyorlarsa $w_{ij}=1$ ' dir.

Vezir komşuluğu; i ve j ortak sınıra sahip ya da ortak bir köşeyi paylaşıyorlarsa $w_{ij}=1$ ' dir (Anselin, 1998, s.18).

Ağırlık matrisi değerlerini iki yaklaşıma göre alır. Birinci yaklaşıma göre komşuluk derecesine göre w_{ij} değerleri oluşur. İkinci yaklaşımda ise iki birim yukarıda sayılan kurallara göre ya komşudur ($w_{ij} = 1$) ya da değildir ($w_{ij} = 0$). En çok kullanılan yaklaşım ikinci yaklaşımdır ve aşağıdaki gibi ifade edilir.

Her bir i konumundaki mekân birimlerinin tüm komşuları $N_k(i)$ kümesinde yer alır ve ağırlık matrisinin tüm elemanları

$$w_{ij} = \begin{cases} 1, \\ 0, \end{cases} \quad \begin{matrix} j \in N_k(i) \\ \text{diğer} \end{matrix} \quad (3.16)$$

Herbir satırın elemanların standartlaştırılması için,

$$w_{ij}^* = \frac{w_{ij}}{\sum_{j=1}^n w_{ij}} \quad (3.17)$$

formülasyonu kullanılır.

3.3.1.4. Uzaklığa Bağlı Ağırlıklar

Birimler arasında uzaklığın artması birebir komşuluğun azalmasına başka bir ifadeyle etkileşimin azalmasına neden olur.

Uzaklık öklid veya sezgisel çalışmalardaki taksi (city-block, kare, şehir mesafe) uzaklığı ile ifade edilir ve genellikle d_{ij} olarak gösterilir. En genel gösterimde ağırlık matrisi bu uzaklığın bir fonksiyonu şeklinde aşağıdaki gibidir.

$$W_{ij} = g(d)_{ij} \quad (3.18)$$

Fonksiyonun yapısı genellikle $W_{ij} = 1/d$ veya $W_{ij} = 1/d^\alpha$ şeklindedir. Ayrıca mekânsal ekonometride kullanılmış olan komşuluk tanımlarına göre uzaklıklar oluşturulur. Bunlardan en yaygın olanı kritik değer komşuluğu ve en yakın k komşuluğudur (Arbia,2005, s.37-38).

Kritik Değer Komşuluğu ise, s_i ve s_j konumları komşudur. d^* , kritik değerdir. Buna göre W matrisinin elemanları şöyle yazılabilir.

$$w_{ij} = \begin{cases} 1 & 0 \leq d_{ij} < d^* \text{ ise} \\ 0 & \text{diğer durumlarda} \end{cases} \quad (3.19)$$

En yakın k komşuluk: s_i konumunun k adet komşu konumları olsun. En kısa uzaklıkta olan konuma göre komşu seçilir ve ağırlık matrisinin elemanları buna göre belirlenir. Bu kritere göre s_i, s_j 'nin en yakın komşusu ise $d_{ij} = \min(d_{ik})$ ' dir. k ' nin değeri teorik olarak verilir (Zeren, 2010).

3.3.2. Mekânsal Regresyon Modelleri

Standart regresyon modellerinde mekânsal bağımlılık iki farklı şekilde ele alınabilir:

Mekânsal gecikmeli bağımlı değişken formunda (W_y) ek bir değişken olarak ya da hata modelinde $(E[\varepsilon_i \varepsilon_j] \neq 0)$ düzeltilmesi yaparak. Bunlardan ilki Mekânsal Gecikme Modeli (Spatial Autoregressive Model) (SAR) olarak adlandırılır ve mekânsal ilişkinin varlığı ve kuvveti araştırılıyorsa kullanılabilir. Bu, Mekânsal bir modele doğrudan bağlı olma anlamında sağlam Mekânsal bağımlılık olarak yorumlanmaktadır.

Mekânsal gecikme modeli ya da mekânsal otoresif model aşağıdaki gibi gösterilir;

$$y = pWy + X\beta + \varepsilon \quad (3.20)$$

Burada p mekânsal otoresif katsayı, ε hata terimi vektörüdür. Bu modelin zaman serisi karşılığının aksine, mekânsal gecikme terimi Wy , bozulmalar ile ilişkilidir. Bu yukarıdaki modelde de görülmektedir.

$$y = (I - pW)^{-1} X\beta + (I - pW)^{-1} \varepsilon \quad (3.21)$$

Burada tersi alınan her bir açıklayıcı değişken tüm konumlar için hata terimini içeren bir seriye genişletilebilir.

Sonuç olarak, Mekânsal gecikme terimi içsel bir değişken olarak ele alınmalı ve bu içsellik uygun yöntemler ile hesaba katılmalıdır

Bir diğer komşuluk ölçümü ise regresyonun hata teriminde görülür. Bu bağımlılığı işleyen model Mekânsal Hata Modeli'dir (Spatial Error Model) (SEM).

3.3.2.1. Mekânsal Gecikme Modeli (SAR) Spatial Autoregressive Model

Mekânsal Otoresif Model olarak da adlandırılan bu model, hatalardaki (disturbances), mekânsal otokorelasyonu gösterir.

X ($n \times k$) boyutlu bağımsız değişken matrisini göstermektedir.

$$y = \rho W_y + X\beta + \varepsilon \quad (3.22)$$

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

y : ($nx1$) zaman kesiti bağımlı değişken vektörüdür,

X : (nxk) boyutlu bağımsız değişken matrisidir,

W : (nxn) boyutlu mekânsal ağırlık matrisidir,

ρ : komşular arasındaki korelesyonun derecesini (katkısını) gösterir.

3.3.2.2. Mekânsal Hata Modeli (SEM) Spatial Error Model

Mekânsal modelde komşuluğun katkısı 0 kabul edildiğinde yani $\rho = 0$ olduğunda Mekânsal Hata Modeline ulaşılır.

$$\begin{aligned} Y &= X\beta + u \\ u &= \lambda W_u + \varepsilon \\ \varepsilon &\approx N(0, \sigma^2 I_n) \end{aligned} \quad (3.23)$$

y : ($nx1$) boyutlu bağımlı değişken vektörü,

X : (nxk) boyutlu bağımsız değişken vektörü,

W : (nxn) boyutlu mekânsal ağırlık matrisi,

λ : Serisel korelasyonda mekânsal hata katsayısıdır.

Hata teriminde otoregresif bir yapı söz konusudur. Eğer $\lambda = 0$ olarak ele alınırsa, SAR modeline ulaşılmış olur. $\rho = \lambda = 0$ olarak değerlendirilirse, EKK modeline ulaşılmış olur ve mekânsal etkilerin ihmal edildiği anlaşılmış olur (Anselin ve Bera, 1998).

3.3.3. EKK ile Tahmin

Mekânsal etkiler modelinde Mekânsal etkiler ihmal edildiğinde $\rho = \lambda = 0$ En Küçük Kareler modeline ulaşılmış olur.

$$\gamma = \chi\beta + \varepsilon \quad (3.24)$$

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

Yukarıda görülen tek değişkenli

γ : Bağımlı değişken

χ : Bağımsız değişken

β : Bağımsız değişkenin bilinmeyen parametresi

ε : gözlenen hata terimlerini göstermektedir.

En küçük kareler metodu ile gözlem değerlerinin en iyi temsil edildiği doğruya ulaşmak amaçlanır. Gözlem değerlerinin uzayda aldığı yerlerin temsili doğruya olan uzaklıklarının karelerinin toplamı minimum olmalıdır ve uzaklıkların toplamı 0'dır.

Tahmin modeli aşağıdaki gibidir.

$$\hat{\gamma} = \chi\hat{\beta} + \hat{\varepsilon} \quad (3.25)$$

$$\hat{\varepsilon} \approx N(0, \sigma^2 I_n)$$

$$\sum_{i=1}^n \hat{\varepsilon} = \sum_{i=1}^n (\gamma_i - \hat{\gamma}_i) = 0 \quad (3.26)$$

$$\min \sum_{i=1}^n \hat{\varepsilon}_i^2 = \min \sum_{i=1}^n (\gamma_i - \hat{\gamma}_i)^2 \quad (3.27)$$

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Ekonomik Büyüme ile Ekonomik Yapı ve Sosyal Yapı Değişkenlerinin İller Bazında Etkinlik Analizi ve Mekânsal Analizi Üzerine Bir Uygulama

Bu çalışmada bağımlı değişken Gayri Safi Katma Değer ve bağımsız değişkenler; Nüfus Göstergeleri, Sosyo-Ekonomik Göstergeler ve Sağlık Göstergeleri olarak ele alınmış ve bağımlı değişkenin açıklanmasında Mekânsal etkilerin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Bu amacın temelinde Mekânsal verilerle çalışıldığında gözardı edilen mekânsal etkilerin sonuçları bulanıklaştırması yer alıyor. Literatürde gözlemlenen bir sorun olan bu durum özet olarak, mekânsal ardışıklık nedeniyle birbirinin etkisi altında olan birimlerin daha farklı değerlendirilerek doğrudan uzak sonuçlar elde edilmesidir. Çalışmada mekânsal etkilerin yarattığı farklılık incelenecektir. İncelemeye konu olan veriler, ilk aşamada Veri Zarflama Analizi ile girdi ve çıktı odaklı olmak üzere BCC ve CCR modelleri kullanılarak etkinlik skorları elde edilecek, ikinci aşamada bu veriler üzerinden mekânsal etkiler incelenecektir.

4.2. Modellerin Evreni ve Veri Seti

Türkiye’de bölge sınıflandırması olarak bildiğimiz 7 coğrafi bölge istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar üretilmesine elverişli değildir. Ülkelerin sosyo-ekonomik analizinin yapılması, Avrupa ülkeleri ile aynı ölçekte karşılaştırılabilir olması ve standardın yakalanabilmesi amacıyla Avrupa birliği üyeliği uyum süreci kapsamında İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflandırması (İBBS) yapılmıştır.

28.08.2002 tarihinde Bakanlar Kurulu tarafından alınan 2002/4720 sayılı karara göre (<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2002/09/20020922.htm#3>);

Bölgesel istatistiklerin toplanıp geliştirilebilmesi, bölgelerin sosyoekonomik açıdan analiz edilebilmesi, mekansal politikaların belirlenmesi ve Avrupa Birliği Bölgesel

İstatistik Sistemine uygun, karşılaştırılabilir olması amacıyla İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırılması tanımlanmıştır.

İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırılmasında iller Düzey 3 olarak kabul edilerek, ekonomik, sosyal ve coğrafik olarak benzerlik görülen komşu iller ise bölgesel kalkınma planları ve aynı zamanda nüfus büyüklükleri dikkate alınarak gruplanmış ve Düzey 1 ve Düzey 2 gruplamaları elde edilmiştir.

Düzey 3: 81 adet il idari alanları

Düzey 2: Düzey 3 kapsamındaki komşu illerin sınıflandırılmasıyla elde edilen 26 adet bölgedir.

Düzey 1: Düzey 2 kapsamındaki İstatistiki Bölge Birimlerinin sınıflandırılmasıyla elde edilen 26 adet bölgedir.

Bu tez çalışmasında kullanılan veriler aşağıdaki şekilde derlenmiştir;

Düzey 3 bazında İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflaması Türkiye İstatistik kurumundan, finansal veriler Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası, Türkiye Bankalar Birliği ve Maliye Bakanlığı'ndan, Belediyecilik hakkındaki veriler İç İşleri Bakanlığı'ndan alınmıştır.

4.3. Modellerin Kapsamı ve Sınırlılıkları

Bu tez çalışmasında kullanılan veriler çeşitli kurumlardan yıllara göre ve Düzey 3 kapsamında Türkiye'de yer alan iller bazındadır. Veriler farklı farklı kurumlardan alınarak bir araya getirildiği için, tüm veriler aynı düzeyde değildir. Anlamlı sonuçlar elde edebilmek üzere tüm kaynaklardan alınan verileri aynı analizde değerlendirebilmek için veri manuplasyonu yapılmadan, sadece ortak özellikteki veriler kullanılmıştır. Örneğin iş işleri bakanlığından alınan veriler güncel verileri de içermesine rağmen Tük' ten alınan verilerin 2016 yılına kadar olması nedeniyle tüm verilerin 2016 yılına kadar olan kısmı kullanılmıştır.

Bölgesel analiz niteliği taşıyan bu çalışma 3. Düzey İstatistik Bölge Birimleri Sınıflandırmasına göre yapılmıştır. Bu nedenle daha detaylı mekânsal bilgi belirten veriler elenerek hareket edilmiştir.

4.4. Modellerin Kurulması ve Çözüm Aşamaları

Düzey 3 bazındaki verilere Efficiency Measurement System (EMS) paket programı kullanılarak Veri Zarflama Analizi uygulanmıştır. BCC ve CCR modelleri uygulanarak 4 ayrı modelde süper etkinlik skorları elde edilmiştir. Elde edilen süper etkinlik skorları Mekânsal etkileşim analizi için kullanılacak verileri oluşturmuştur. Bu veriler üzerinden R programlama ile SAR ve SEM modelleri çalışılarak, iller düzeyinde komşuluk ilişkileri belirlenmiştir ve yine R programlama ile haritalama çalışması yapılmıştır.

4.4.1. VZA Modelleri

Bu çalışmada mekânsal modelin uygulanacağı değişken değerlerinin elde edilmesi amacıyla belirlenen değişkenlerin VZA skorları elde edilmiştir. BCC ve CCR modelleri girdi ve çıktı odaklı modeller olarak çalışılmış ve 4 farklı model elde edilmiştir. İller düzeyinde VZA uygulanan girdi ve çıktıların listesi aşağıdadır

Çizelge 4.1. Mekânsal model değişkenleri ve VZA analizinde kullanılan girdi ve çıktılar

Mekânsal Modelin Bağımsız Değişkenleri	VZA Değişkenleri	Girdi/Çıktı
Nüfus Demografisi Göstergeleri	Nüfus Yoğunluğu	Girdi
	Yaşa Göre Doğurganlık Oranı	Çıktı
	Genç Bağımlılık Oranı	Girdi
	Net Göç Hızı	Girdi
	İşsizlik Oranı	Girdi
Sosyo-Ekonomik Göstergeler	İşgücüne Katılma Oranı	Çıktı
	Çalışma Çağındaki Nüfusun(15-64)Toplam Nüfus İçindeki Oranı	Çıktı
	Sosyal Güvenlik Kapsamındaki Aktif Çalışanların Toplam Nüfusa Oranı	Çıktı
	İstihdam Oranı	Çıktı
	Okur Yazar Nüfus Oranı	Çıktı

Çizelge 4.1. (devam) Mekânsal model değişkenleri ve VZA analizinde kullanılan girdi ve çıktılar

Mekânsal Modelin Bağımsız Değişkenleri	VZA Değişkenleri	Girdi/Çıktı
Sosyo-Ekonomik Göstergeler	Yüksekökol Veya Fakülte Mezunu Nüfusun 22+ Yaş Nüfusa Oranı	Çıktı
	İl İhracatının Toplam İhracat İçindeki Payı	Çıktı
	Yeni Kurulan Şirketlerin Toplam Sermayesinin Türkiye İçindeki Payı	Çıktı
	Yüzbin Kişiye Düşen Marka Başvuru Sayısı	Çıktı
	Yüzbin Kişiye Düşen Patent Başvuru Sayısı	Çıktı
	Yüksek Lisans Ve Doktora Nüfusun 30 + Yaş Nüfusa Oranı	Çıktı
	Tarımsal Üretim Değerinin Türkiye İçindeki Payı	Çıktı
	İldeki Banka Kredilerinin Türkiye İçindeki Payı	Çıktı
	İldeki Tasarruf Mevduatının Türkiye İçindeki Payı	Çıktı
	Kişi Başına Düşen Banka Mevduatı Tutarı	Çıktı
	Bin Kişiye Düşen İnternet Bankacılığında Aktif Bireysel Müşteri Sayısı	Çıktı
	Bin Kişiye Düşen İnternet Bankacılığında Aktif Kurumsal Müşteri Sayısı	Çıktı
	Kişi Başına Düşen Merkezi Bütçe Geliri	Çıktı
	İl Vergi Gelirinin Türkiye İçindeki Payı	Çıktı
	Hane Başına Sabit Genişbant İnternet Abone Sayısı	Çıktı
	Kişi Başına Düşen Mobil Telefon(Gsm)Abone Sayısı	Çıktı
	İlin Otoyol Ve Devlet Yollarına Göre Yük/Km Değerleri	Çıktı
	Toplam Demiryolu Hattının İlin Yüzölçümüne Oranı	Çıktı
	Bin Kişiye Düşen Özel Otomobil Sayısı	Çıktı
	Kükürt Dioksit (So ₂)Ortalama Değeri	Girdi
	Partiküller Madde(Duman) Ortalama Değeri	Girdi
Sosyal Güvenlik Kapsamı Dışında Kalan Nüfusun Toplam Nüfusa Oranı	Girdi	
İntihar Vakası (Yüz Bin Kişiye Düşen)	Girdi	
Sağlık	Yüz Bin Kişiye Düşen Hastane Yatak Sayısı	Çıktı
	On Bin Kişiye Düşen Hekim Sayısı	Çıktı
	On Bin Kişiye Düşen Diş Hekimi Sayısı	Çıktı
	Primi Devlet Tarafından Ödenen Nüfusun İl Nüfusuna Oranı	Çıktı

VZA ile elde edilen sonuçlar göreceli etkinliklerdir. Yani bir birim diğer birimlerle karşılaştırılarak o birimlere göre tkindir ya da değildir. Elde edilen etkinlik değeri ilgili

birimin gerçek performansı değildir. Örneğin, etkinlik analizi yapılan fabrikaların bir tanesinin %100 etkin çıkması diğer fabrikalara göre %100 olması anlamına gelir. Gerçekte ilgili fabrikanın kapasitesinin tam verimlilikle kullanıldığı anlamına gelmemektedir.

4.4.1.1. CCR Modeli

CCR – girdi yönelimli model

EK – 1’ de yer alan Çizelge 1.1 Gayri Safi Katma Değer bakımından incelendiğinde illerin süper etkinlik skorlarına göre en yüksek etkinliğe sahip olan ilin İstanbul olduğu ve Kocaeli Ankara ve Tekirdağ olduğu, etkinlikten en uzak ilin ise Ağrı olduğu görülmektedir. Bağımlı değişken tüm modellerde aynı olduğu için tekrara açıklanmayacaktır.

Nüfus Demografisi bakımından elde edilen süper etkinlik skorları Bilecik’ in en etkin ve Muş’un en az etkin il olduğunu görülmektedir.

Sosyo-ekonomik süper etkinlik değerlerine göre Yozgat en etkin ildir. Buna karşılık Sosyo-ekonomik göstergelere dayalı olarak Bolu en az etkin olan ildir.

İzmir sağlık göstergeleri bakımından en etkin ildir. Bolu, Ankara ve Eskişehir de etkinliği yüksek iller arasındadır. Sağlık konusunda en az etkin görülen il ise Ağrı’ dır.

CCR – çıktı yönelimli model

EK – 1’ de yer alan Çizelge 1.3’ te yer alan değerlere göre İstanbul, Ankara ve Bursa nüfus demografisi bakımından en etkin illerdir. Buna karşılık Bilecik ve Tunceli en etkin olmayan illerdir.

Sosyo-Ekonomik süper etkinlik değerlerine göre sırasıyla Bolu, Ordu ve Bilecik en etkin illerdir. Yozgat, İzmir ise Sosyo-Ekonomik göstergeler bakımından etkinliği en düşük olan illerdir.

Sağlık süper etkinlik değerlerine göre en etkin iller sırasıyla Ağrı, Bartın, Muğla, Yalova, Nevşehir ve Hakkari'dir. Etkinlik değeri en düşük iller İzmir, Bolu' dur.

4.4.1.2. BCC Modeli

BCC – girdi yönelimli model

EK – 1' de yer alan Çizelge 1.2' de BCC Girdi yönelimli modele göre Nüfus Demografisi süper etkinlik değerleri, Bilecik' in en etkin ilimiz olduğunu ve Ankara' nın onu takip ettiğini göstermektedir. Nüfus bakımından en düşük etkinliğe sahip il Muş olduğu söylenebilir.

Sosyo-Ekonomik süper etkinlik skorlarına bakıldığında en etkin ilimiz Yozgat'tır. Etkin iller arasında Gümüşhane, Osmaniye ve İzmir yer almaktadır.

Bolu ve Tekirdağ ise Sosyo-Ekonomik göstergeler bakımından en az etkindir.

Sağlık süper etkinlik değerlerine bakıldığında en yüksek etkinlik değerine sahip ilin İzmir olduğu, en az etkin ilin ise Ağrı olduğu açıkça görülmektedir.

BCC – çıktı yönelimli model

EK – 1' de yer alan Çizelge 1.4 incelendiğinde Nüfus demografisi süper etkinlik değerleri en etkin ilin İstanbul olduğunu göstermektedir. Buna karşılık en az etkin il Bilecik' tir.

Sosyo-Ekonomik süper etkinlik değerlerine göre en etkin iller sırasıyla Tekirdağ, Mardin Çorum ve Bolu' dur ve etkinlik değeri en düşük il Yozgat' tır.

Muğla Sağlık süper etkinlik değerlerine bakıldığında BCC çıktı yönelimli model için en etkin ildir. Buna karşılık İzmir ve Bolu en düşük etkinlik değerlerine sahiptir.

4.4.2. Mekânsal Ekonometri Modelleri

Çalışmanın amacına dayalı olarak sınanan hipotezler aşağıdaki gibidir ve tüm modeller için geçerlidir. Bu nedenle tekrar ifade edilmesine gerek duyulmamıştır.

H_0 : Karar verme birimleri arasında mekânsal etkileşim yoktur.

H_1 : Karar verme birimleri arasında mekânsal etkileşim yoktur.

Mekânsal ekonometrik çözümlene ile SAR ve SEM modelleri üzerinde çalışılmıştır. Mekânsal ilişkinin varlığı kanıtlanarak mekânsal analiz gerçekleştirilmiştir. Mekansal analize Moran I değerlerine bakılarak karar verilmiştir.

Mekânsal analiz iki farklı mekânsal modele göre test edilmiştir. Bunlardan biri mekânsal otoregresif model (SAR) diğeri mekânsal hata terimi modeli (SEM)'dir.

Bağımlı değişken Gayri Safi Katma Değer için Mekânsal Otokorelasyon Moran's I testi sonuçları Çizelge 4.2' de gösterilmiştir. Bütün modeller için aynı olmasından dolayı bağımlı değişken için Moran's I değerinin tekrar hesaplanmasına gerek yoktur.

Çizelge 4.1. Moran's I test sonuçları

Moran's I İstatistiği	P Değeri
0.67197904	2.2e-16

Test istatistiğinin değeri ve P değeri birlikte değerlendirildiğinde mekânsal otokorelasyon olduğu görülmektedir. Bu sonuca dayalı olarak mekânsal model tahmini yapılabilir.

4.4.2.1. Model 1 CCR – Girdi Yönelimli Model

Çizelge 4.2. CCR – girdi yönelimli model doğrusal model tahmini

Model 1 Doğrusal Model Tahmini				
	Sabit	NDSE	SESE	SSE
Tahmin	5983,7573	27,9418	-0,2405	33,4548
Standart Hata	917,435	9,5545	0,5024	10,7202
t Value	6,522	2,924	-0,479	3,121
P	0,00000000657***	0,00453**	0,63346	0,00254**
* a=0,05, ** a=0,01, *** a=0,001				

Doğrusal model %5 anlamlılık düzeyinde “sese” değişkeni hariç tüm parametreler için anlamlıdır.

Çizelge 4.3. CCR – girdi yönelimli model doğrusal model kalıntı serilerine ilişkin Moran's I test sonuçları

Doğrusal Modelin Kalıntı Serileri	
Moran's I İstatistiği	P Değeri
9,1714	2,20E-16

Doğrusal modelin tahmininden elde edilen kalıntılarda da anlamlı mekânsal ilişki mevcuttur. Model mekânsal analize uygundur.

Çizelge 4.4. CCR – girdi yönelimli model SAR Model tahmini

Model 1 SAR Tahmini				
	Sabit	NDSE	SESE	SSE
Tahmin	146,54096	17,89842	-0,13899	22,7707
Standart Hata	776,61029	5,65748	0,29518	6,34664
Z	0,1887	3,1637	-0,4709	3,5878
P	0,8503334	0,0015579	0,6377304	0,0003334
Rho	0,75308			
LR Test Değeri	68,449			
LR P Değeri	2,22E-16			
Mekânsal model AIC	1461,4			
AIC for Lm	1527,9			
Lm Test Değeri	1,7748			
Lm P Değeri	0,18729			

Model tahmininde parametreler %5 anlamlılık düzeyinde “sese” ve sabit terim hariç tüm parametre tahminleri anlamlıdır. Ayrıca Mekânsal etkiyi temsil eden Rho parametresi de anlamlıdır. Model 1’in SAR tahmini doğrusal regresyon formuna nazaran daha düşük AIC değerine sahiptir.

Çizelge 4.5. CCR – girdi yönelimli model SEM Model tahmini

Model 1 SEM Tahmini				
	Sabit	NDSE	SESE	SSE
Tahmin	6767,763395	19,55191	-0,063351	21,693191
Standart Hata	1098,739949	5,7955	0,266616	6,116463
Z	6,1596	3,3736	-0,2376	3,5467
P	7,29E-10	0,0007418	0,8121811	0,0003901
Lambda	0,80174			
LR Test Değeri	67,09			
LR P Değeri	2,22E-16			
Mekânsal model AIC	1462,8			
AIC for Lm	1527,9			

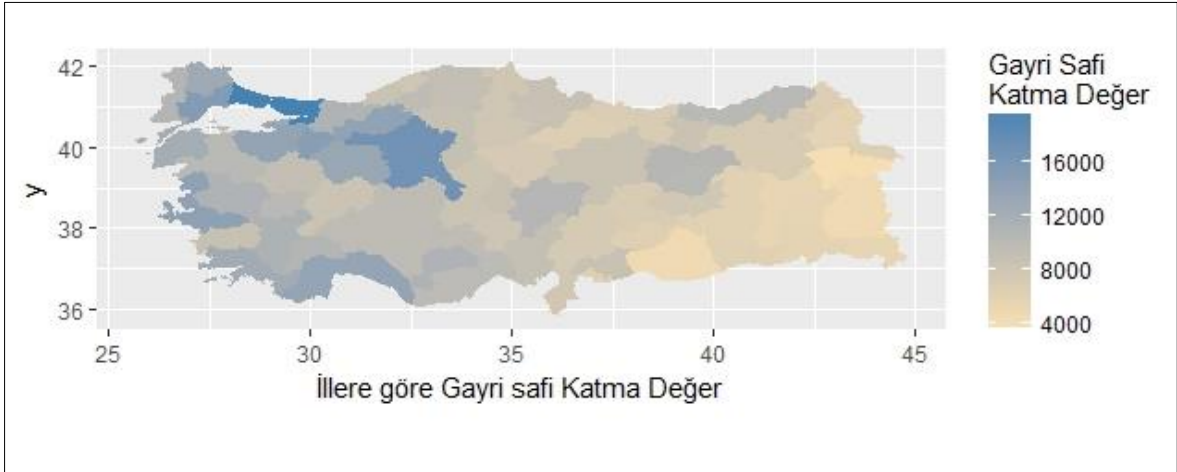
Model tahmininde parametre tahminlerinden “sese” değişkenine ait olan parametre tahmini hariç tüm parametre tahminleri %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Mekânsal etkiyi temsil eden Lambda parametresi de anlamlıdır. Son olarak Model 1’in SEM tahmini doğrusal formuna nazaran daha düşük AIC değerine sahiptir.

CCR – Girdi Yönelimli Model için bağımlı değişken ve bağımsız değişkenler için iller arasındaki mekânsal etkileşim harita üzerinde aşağıda sunulmuştur.

Gayri Safi Katma Değer bakımından değerleri birbirine yakın olan illerin renkleri aynıdır. Etkinliğin yüksek olduğu bölgeler koyu mavi ile gösterilmiştir.

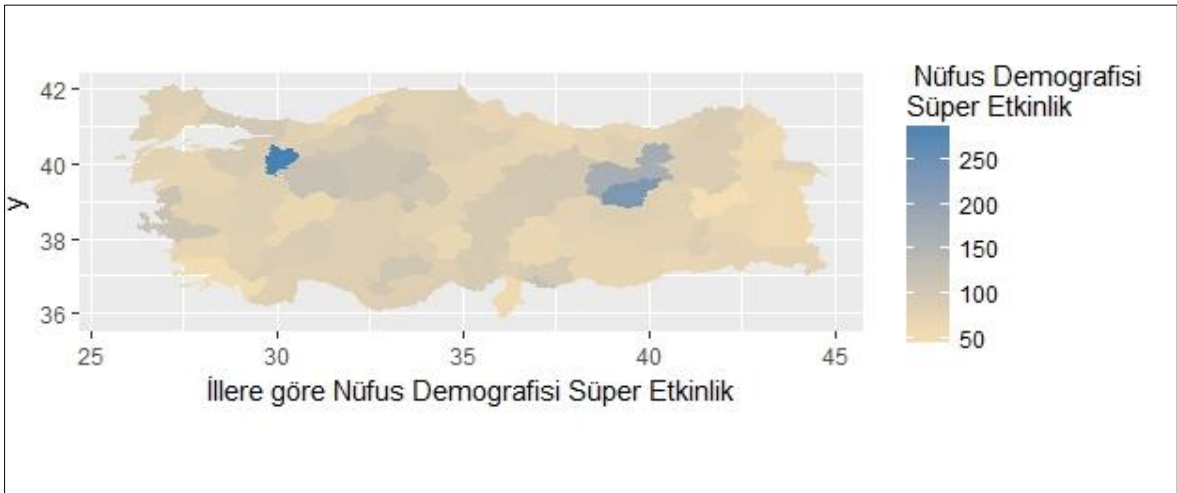
Aşağıda Şekil 4.1’ de görüldüğü gibi bağımlı değişken olan Gayri Safi Katma Değer bakımından illerin süper etkinlik skorlarına göre en yüksek etkinliğe sahip olan ilin İstanbul olduğu ve Kocaeli Ankara ve Tekirdağ’ın en etkin iller arasında olduğu görülmektedir.

Bağımlı değişken olan Gayri Safi Katma Değer için elde edilen etkinlik skorları tüm modellerde aynı olduğundan dolayı diğer modellerde bağımlı değişkenin harita gösterimine tekrar yer verilmeyecektir.



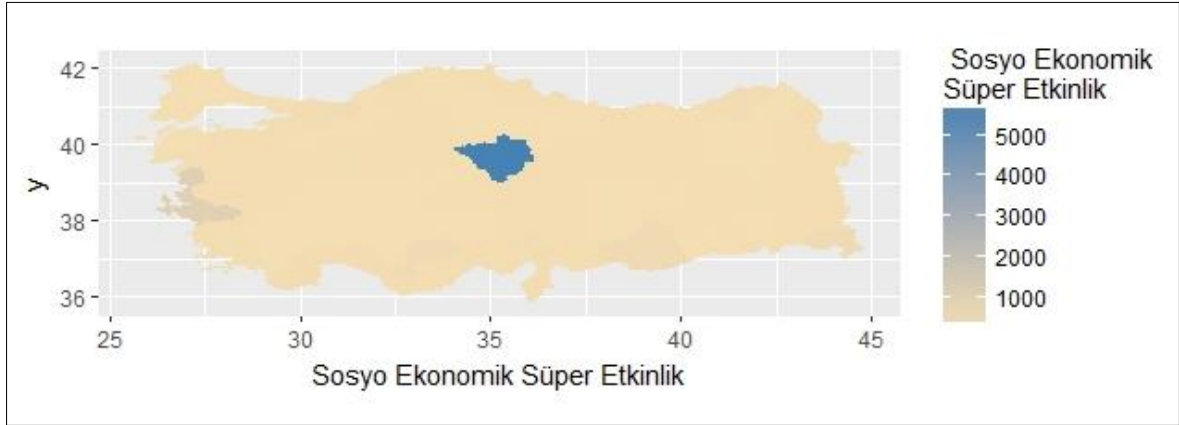
Şekil 4.1. CCR – girdi yönelimli model / illere göre gayri safi katma değer

Şekil 4.2' ye bakılarak, Nüfus Demografisi bakımından elde edilen süper etkinlik skorlarına göre Bilecik' in en etkin olduğu ve Tunceli, Bayburt ve Erzincan' ın en etkin iller arasında olduğu görülmektedir.



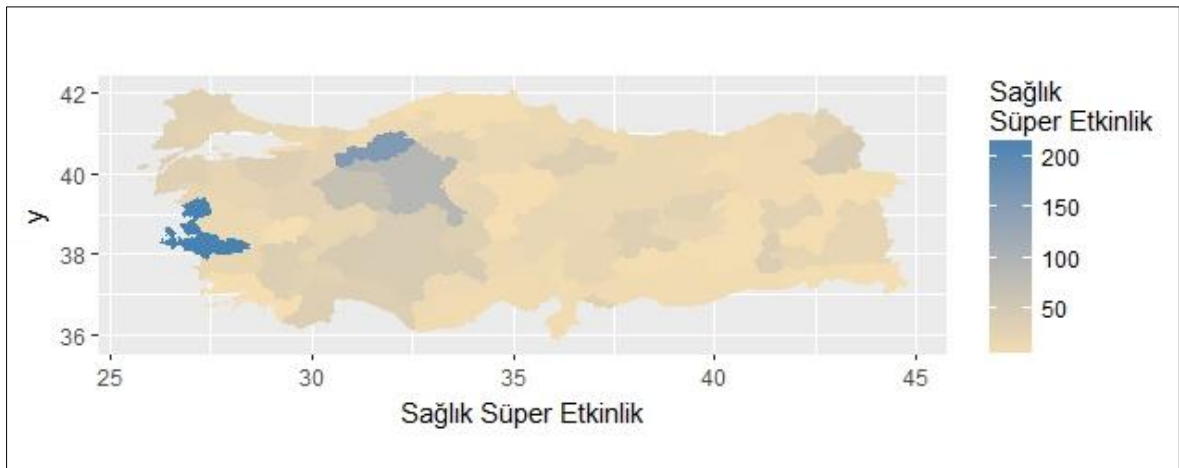
Şekil 4.2. CCR – girdi yönelimli model / illere göre nüfus demografisi

Şekil 4.3' e bakıldığında, Sosyo-ekonomik süper etkinlik değerlerine göre Yozgat' ın büyük farkla etkin olduğu ve İzmir'in etkinliğe en yakın il olduğu görülmektedir.



Şekil 4.3. CCR – girdi yönelimli model / illere göre sosyo-ekonomik göstergeler

Şekil 4.4 değerlendirildiğinde, Sağlık göstergelerine bakıldığında en etkin ilin İzmir olduğu görülmektedir. Bolu, Ankara ve Eskişehir diğer etkin illerendir.



Şekil 4.4. CCR – girdi yönelimli model / illere göre sağlık göstergeleri

4.4.2.2. Model 2 BCC – Girdi Yönelimli Model

Çizelge 4.6. BCC – girdi yönelimli model doğrusal model tahmini

Model 2 Doğrusal Model Tahmini				
	Sabit	NDSE	SESE	SSE
Tahmin	7382,0461	5,4157	-0,1906	25,5542
Standart Hata	546,1508	1,5653	0,4641	9,6108
t Değeri	13,516	3,46	-0,411	2,659
P	0,0000000000000002***	0,000884***	0,682504	0,009532**
* a=0,05, ** a=0,01, *** a=0,001				

Doğrusal model sonuçlarına göre “Sese” değişkenine ait parametre tahmini istatistiki olarak anlamsız görülmektedir. Diğer parametreler istatistiksel olarak anlamlı fakat R kare değeri Model 1’e nazaran yüksek çıkmıştır. Model 1’in doğrusal modeline göre daha iyi olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.7. BCC – girdi yönelimli model doğrusal model kalıntı serilerine ilişkin Moran’s I test sonuçları

Doğrusal Modelin Kalıntı Serileri	
Moran's I İstatistiği	P Değeri
8,8762	2,20E-16

Doğrusal Modelin tahmininden elde edilen kalıntılarda da anlamlı mekânsal ilişki mevcuttur. Model mekânsal analize uygundur.

Çizelge 4.8. BCC – girdi yönelimli model SAR Model tahmini

Model 2 SAR Tahmini				
	Sabit	NDSE	SESE	SSE
Tahmin	1307,24896	3,84035	-0,14639	13,50373
Standart Hata	676,08318	0,93954	0,27699	5,80654
Z	1,9336	4,0875	-0,5292	2,3256
P	0,05317	4,36E-05	0,59665	0,02004
Rho	0,73796			
LR Test Değeri	66,64			
LR P Değeri	3,33E-16			
Mekânsal model AIC	1457,09			
AIC for Lm	1522,6			
Lm Test Değeri	2,3233			
Lm P Değeri	0,12745			

Model tahmininde parametre tahminleri %5 anlamlılık düzeyinde “sese” değişkeni ve sabit terim hariç tüm değişkenler için anlamlıdır. Mekânsal etkiyi temsil eden Rho parametresi de anlamlıdır. Model 2’nin SAR tahmini doğrusal formuna nazaran daha düşük AIC değerine sahiptir.

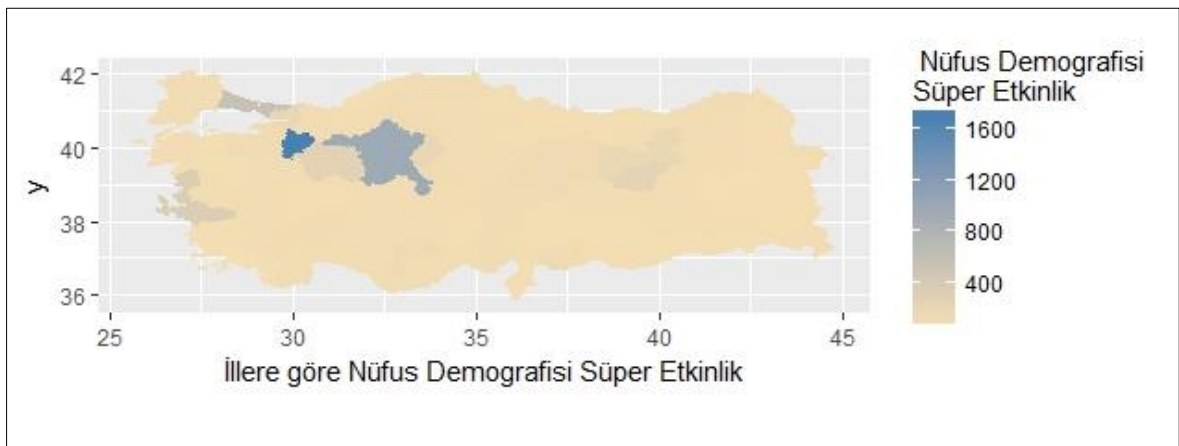
Çizelge 4.9. BCC – girdi yönelimli model SEM Model tahmini

Model 2 SEM Tahmini				
	Sabit	NDSE	SESE	SSE
Tahmin	7896,24135	3,65036	-0,11432	13,96776
Standart Hata	925,61292	0,86466	0,25176	5,57327
Z	8,5308	4,2217	-0,4541	2,5062
P	2,20E-16	2,42E-05	0,6498	0,0122
Lambda	0,78827			
LR Test Değeri	63,705			
LR P Değeri	1,44E-15			
Mekânsal model AIC	1460,9			
AIC for Lm	1522,6			

Model tahmininde “sese” hariç tüm parametreler %5 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır. Mekânsal etkiyi temsil eden Lambda parametresi de anlamlıdır. Model 2’nin SEM tahmini doğrusal formuna nazaran daha düşük AIC değerine sahiptir.

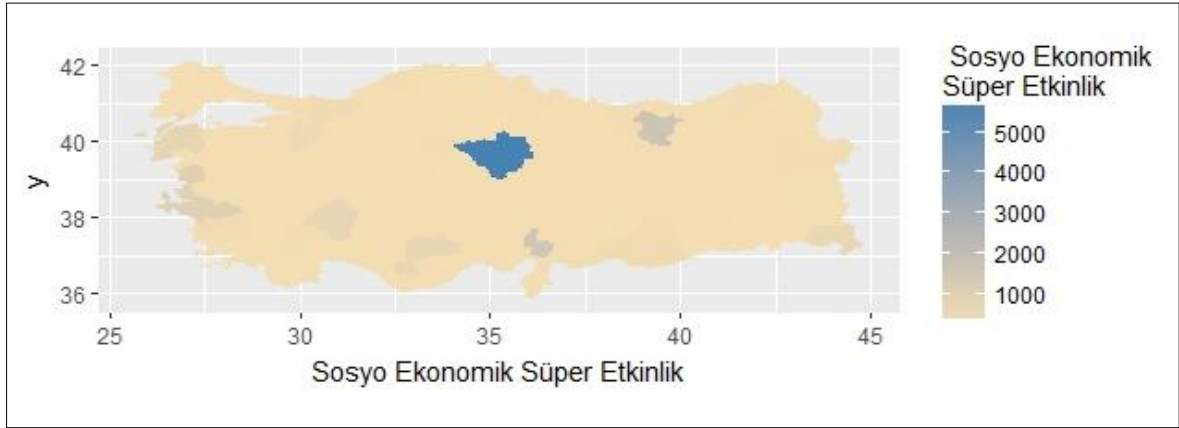
BCC – Girdi Yönelimli Model için bağımsız değişkenler için iller arasındaki mekânsal etkileşim harita üzerinde aşağıda sunulmuştur.

Şekil 4.5 sonuçlarına dayalı olarak, BCC Girdi yönelimli modelde Nüfus Demografisi süper etkinlik değerlerine göre Bilecik en etkin ilimizdir ve Ankara onu takip etmektedir.



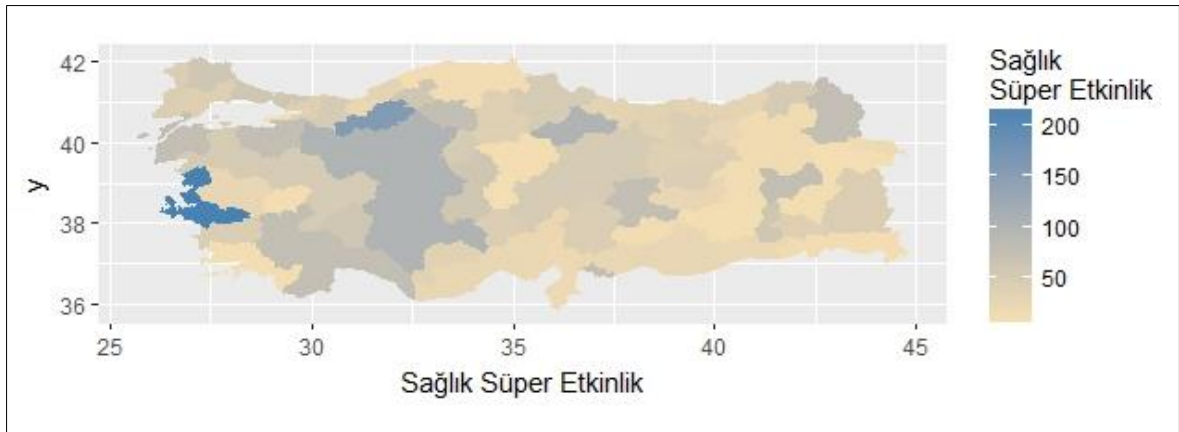
Şekil 4.5. BCC – girdi yönelimli model / illere göre nüfus demografisi

Şekil 4.6' ya bakıldığında, BCC Girdi yönelimli modelin Sosyo-Ekonomik süper etkinlik skorlarına bakıldığında en etkin ilimiz Yozgat'tır. Etkin iller arasında Gümüşhane, Osmaniye ve İzmir yer almaktadır.



Şekil 4.6. BCC – girdi yönelimli model / illere göre sosyo-ekonomik göstergeler

Şekil 4.7 incelendiğinde, BCC Girdi yönelimli modele göre Sağlık süper etkinlik değerlerine göre en etkin iller sırasıyla İzmir ve Bolu' dur.



Şekil 4.7. BCC – girdi yönelimli model / illere göre sağlık göstergeleri

4.4.2.3. Model 3 CCR – Çıktı Yönelimli Model

Çizelge 4.10. CCR – çıktı yönelimli model doğrusal model tahmini

Model 3 Doğrusal Model Tahmini				
	Sabit	NDSE	SESE	SSE
Tahmin	8684,348	8,0277	-2,4589	-0,5653
Standart Hata	1408,7852	2,1856	14,0344	0,28
t Değeri	6,093	3,673	-0,175	-2,019
P	0,0000000408***	0,000441***	0,861379	0,04694*
* a=0,05, ** a=0,01, *** a=0,001				

Doğrusal modele göre “sse” hariç hiçbir değişken anlamlı değildir.

Çizelge 4.11. CCR – çıktı yönelimli model doğrusal model kalıntı serilerine ilişkin Moran's I test sonuçları

Doğrusal Modelin Kalıntı Serileri	
Moran's I İstatistiği	P Değeri
8,0296	4,89E-16

Doğrusal Modelin tahmininden elde edilen kalıntılarda da anlamlı mekânsal ilişki mevcuttur. Model mekânsal analize uygundur.

Çizelge 4.12. CCR – çıktı yönelimli model SAR Model tahmini

Model 3 SAR Tahmini				
	Sabit	NDSE	SESE	SSE
Tahmin	2507,6299	4,26497	-6,44453	-0,34286
Standart Hata	1115,54207	1,3624	8,72572	0,17417
Z	2,2479	3,1305	-0,7386	-1,9686
P	0,024582	1,75E-03	0,46017	0,049002
Rho	0,7411			
LR Test Değeri	59856			
LR P Değeri	1,02E-14			
Mekânsal model AIC	1472,3			
AIC for Lm	1530,2			
Lm Test Değeri	14,669			
Lm P Değeri	0,00012817			

SAR modeli doğrusal modele göre oldukça iyi ancak yine de “sse” parametresi anlamsız. Mekânsal ilişkiyi gösteren Rho parametresi anlamlı.

%5 anlamlılık düzeyinde “sese” ve “sse” değişkenlerine ait olanlar hariç diğer parametreler tahminleri anlamlı. R kare değeri de diğerlerine göre düşük olduğu göz önüne alınırsa doğrusal regresyon tahminleri arasında en kötü model tahmininin bu olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.15. BCC – çıktı yönelimli model doğrusal model kalıntı serilerine ilişkin Moran's I test sonuçları

Doğrusal Modelin Kalıntı Serileri	
Moran's I İstatistiği	P Değeri
8,6049	2,20E-16

Doğrusal Modelin tahmininden elde edilen kalıntılarda da anlamlı mekânsal ilişki mevcuttur. Model mekânsal analize uygundur.

Çizelge 4.16. BCC – çıktı yönelimli model SAR Model tahmini

Model 4 SAR Tahmini				
	Sabit	NDSE	SESE	SSE
Tahmin	3184,3309	4,4627	-8,1996	-4,4571
Standart Hata	1247,0318	1,3582	9,1183	2,5288
Z	2,5535	3,2857	-0,8992	1,7626
P	0,010664	1,02E-03	0,368521	0,077976
Rho	0,75439			
LR Test Değeri	62,317			
LR P Değeri	2,89E-15			
Mekânsal model AIC	1472,5			
AIC for Lm	1532,8			
Lm Test Değeri	11,664			
Lm P Değeri	0,00063728			

Model tahmininde parametreler %10 anlamlılık düzeyinde “sese” hariç tüm parametre tahminleri anlamlıdır. Mekânsal etkiyi temsil eden Rho parametresi de anlamlıdır.

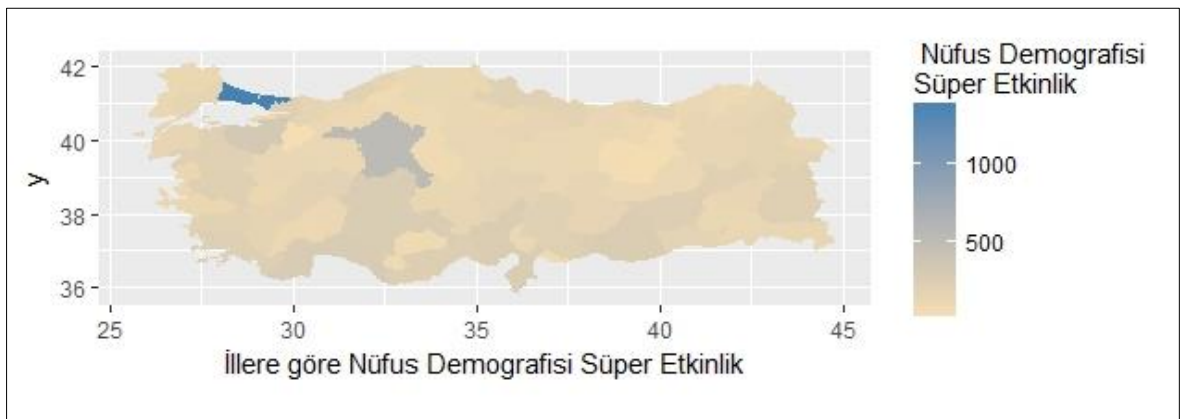
Çizelge 4.17. BCC – çıktı yönelimli model SEM Model tahmini

Model 4 SEM Tahmini				
	Sabit	NDSE	SESE	SSE
Tahmin	10197,8921	3,2318	-8,8611	-3,7031
Standart Hata	1368,4034	1,3414	8,8707	2,5186
Z	7,4524	2,4092	-0,9989	-1,4703
P	9,17E-14	1,60E-02	0,31784	0,14149
Lambda	0,76764			
LR Test Değeri	57,7			
LR P Değeri	3,05E-14			
Mekânsal model AIC	1477,1			
AIC for Lm	1532,8			

Model tahmininde parametreler %5 anlamlılık düzeyinde “sese” ve “sse” değişkenlerine ait olanlar hariç tüm parametre tahminleri anlamlıdır. Mekânsal etkiyi temsil eden Lambda parametresi de anlamlıdır.

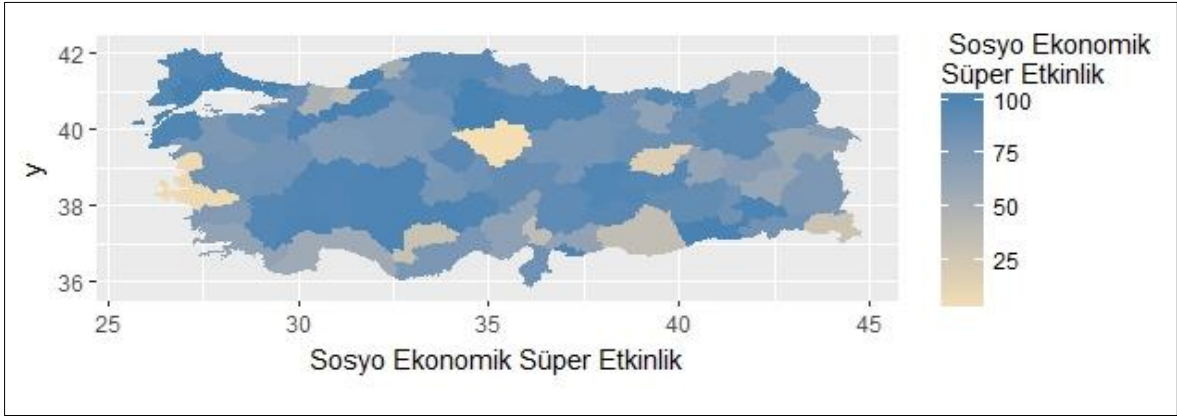
BCC – Girdi Yönelimli Model için bağımsız değişkenler için iller arasındaki mekânsal etkileşim harita üzerindeki aşağıda sunulmuştur.

Aşağıda yer alan Şekil 4.11 incelendiğinde, BCC çıktı yönelimli modele göre Nüfus demografisi süper etkinlik değerleri İstanbul’ un en etkin il olduğunu göstermektedir.



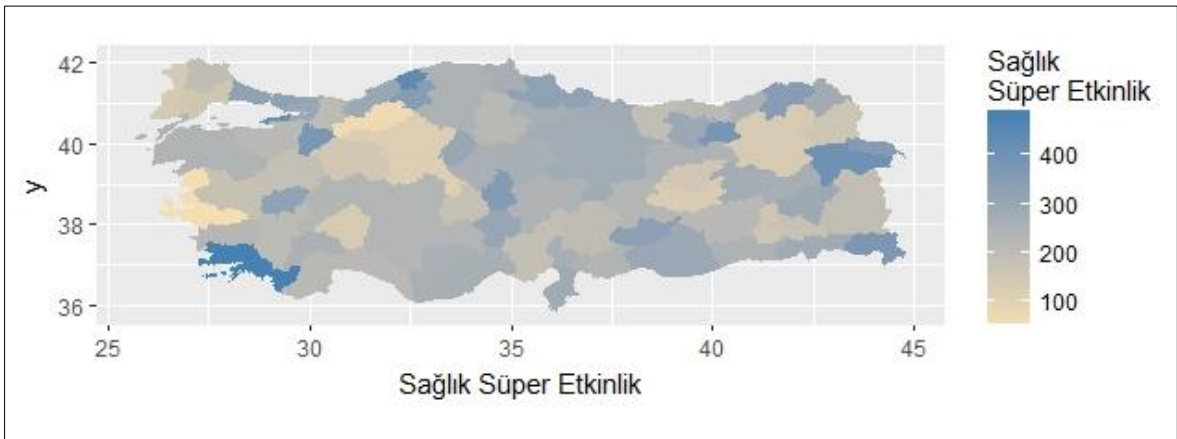
Şekil 4. 11. BCC – çıktı yönelimli model / illere göre nüfus demografisi

Şekil 4.12’ye dayalı olarak, BCC çıktı yönelimli modele göre Sosyo-Ekonomik süper etkinlik değerlerine göre en etkin iller sırasıyla Tekirdağ, Mardin Çorum ve Bolu’ dur.



Şekil 4.12. BCC – çıktı yönelimli model / illere göre sosyo-ekonomik göstergeler

Son olarak Şekil 4.13 incelendiğinde, BCC çıktı yönelimli modele göre Sağlık süper etkinlik değerleri en etkin ilin Muğla olduğunu ve Bartın, Yalova ve Ağrı'nın Muğla'yı takip ettiği görülmektedir.



Şekil 4.13. BCC – çıktı yönelimli model / illere göre sağlık göstergeleri

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında, veri zarflama analizinin BCC ve CCR modellerinden elde edilen sonuçlara mekânsal ekonometrik analiz uygulanmıştır. BCC ve CCR modelleri hem girdi hem çıktı yönelimli olarak uygulanmış ve 4 farklı model ile çalışılmıştır. Elde edilen 4 model SAR (mekânsal otoregresif model) ve SEM (mekânsal hata model) uygulanarak 8 farklı sonuç aynı zamanda haritalama yapılarak yorumlanmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre Model 3(Çıktı yönelimli CCR Modeli) ve Model 4(Çıktı Yönelimli BCC Modeli)'e ait SAR tahminlerinin hata terimleri doğrusal model Otokorelasyon testine göre otokorelasyon sorununa sahiptir. Buna ek olarak Model 3 ve Model 4 tahminlerinde daha fazla istatistiki olarak anlamsız parametre tahminleri ile karşılaşmıştır. Bu sebeplerden dolayı Model 1 ve Model 2 üzerinde yoğunlaşmanın daha faydalı olacağına karar verilmiştir. Model 1 ve Model 2 arasında seçim yapmak için AIC ve SIC değerlerinden faydalanılabilir. SAR, SEM ve Doğrusal Regresyon tahminlerine ait AIC ve SIC değerleri incelendiğinde Model 2'nin daha sağlıklı tahmin sonuçları verdiği söylenebilir. Sonuç olarak Model 2, yani BCC - Girdi Yönelimli Model'in üzerinde yoğunlaşılması daha doğrudur. CCR yerine BCC' nin tercih edilmesinin sebebi, CCR tekniği ölçeğe göre sabit getiriye temel alırken BCC tekniği ölçeğe göre değişken getiriye temel alır. Ölçeğe göre sabit getiri anlayışı performansı daha düşük değerlendirir. Ölçeğe göre değişken getiri yaklaşımı ise etkinliği yükseltmeye daha elverişlidir.

Elde edilen sonuçlara göre karşıt hipotez kabul edilerek illerin birbiri üzerinde komşuluktan kaynaklanan bir yakınsamanın olduğu belirlenmiştir.

Bu durumda yönetsel olarak ekonomik ve sosyal politikalar üretilirken Gayri Safi Katma Değer'i maksimize etmek üzere değil, girdileri mümkün olduğunca azaltarak Gayri Safi Katma Değeri aynı seviyede tutmak üzere hareket edilmelidir. Ekonomik reformlar sosyoekonomik, sağlık ve nüfus verilerinin gösterdiği sonuçlara hizmet edecek şekilde hazırlanmalı ve ülke genelinde doğuracağı sonuçların tüm coğrafyaya etkileri birbiri ile ilişkili değişkenler de göz önüne alınarak yorumlanmalıdır. Bu çerçevede iller arası net göç hızı düşürülmesi gereken bir gösterge olmakla beraber nüfusun dengesinin alışlagelmiş eğilimin

üzerinde seyretmesine sebep olan dış faktörlerin kontrol altına alınması hem ekonomik hem sağlık etkinlik değerlerini yukarı çekebilmek adına çok büyük önem arz etmektedir. Ülke dışından gelen nüfusun aynı zamanda sosyoekonomik olarak ortalama değerleri hızla aşağı çektiği de dikkate alınması gereken konular arasındadır.

Sağlık etkinliği illerin nüfusuna paralel sonuçlar doğursa da bazı illerde bunun tam tersi ile de karşılaşmıştır. Son dönemde yapılan şehir hastaneleri ile amaçlanan sağlık etkinliği hastanelerin şehir merkezlerinde uzak bölgelere konumlandırılması sebebiyle olumsuz sonuçlar doğurabilir. Buna gerekçe olarak ulaşım verilerinin sosyoekonomik etkinlik için girdi değeri taşımasıdır. Söz konusu değişkenlerin etkileşimleri bu gibi sonuçlar doğuracağından, reformların olabildiğince detyalı analizler yapılarak yorumlanması gerekmektedir.

Özet olarak Çizelge 4.1' de verilen girdilerin minimizasyonu üzerinde çalışılmalıdır. Örneğin; işsizlik oranının düşürülmesi, genç bağımlılık ile mücadele, göçe sebep olan ekonomik etkenlerin azaltılması veya ortadan kaldırılması, kükürt dioksit salınımının yasal olarak kontrol altına alınması, partiküler maddelerin yasal çerçevelerle kontrol altına alınması, sosyal güvenlik kapsamına girmeyen nüfusun güvence altına alınması / kaçak işçi çalıştırma ile mücadele ve intihar vakalarının azaltılması amacıyla sosyolojik araştırma ve geliştirme çalışmalarının yapılmasının faydaları olacaktır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abar, H., 2011, Türkiye’ de iller arası göçün belirleyicileri: Mekânsal ekonometrik model yaklaşımı, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Albayrak, A. N., Erkut, G., 2010, Türkiye’de bölgesel rekabet gücü analizi. *Megaron*, 5(3): 137-148.
- Albayrak, A.S., 2005, Türkiye’de illerin sosyoekonomik gelişmişlik düzeylerinin çok değişkenli istatistik yöntemlerle incelenmesi. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 105-126.
- Aldan, A., 2005, Convergence across provinces of Turkey: A spatial analysis.
- Anselin, L. 1999, *Spatial Econometrics*, Bruton Center, 3-22.
- Anselin, L., 1998, GIS research infrastructure for spatial analysis of real estate markets. *Journal of Housing Research*, 9, 113 – 133.
- Anselin, L., 2001, *Spatial Econometrics*, Ed. Badi. H. Baltagi, A Companion to Theoretical Econometrics Blackwell, 311-330.
- Anselin, L., Bera, A.K., 1998, Spatial dependence in Linear Regression Models with an introduction to Spatial Econometrics, *Handbook of Applied Economic Statistics*, .by A.Ulah, D. Giles , New York:Marcel Dekker.
- Anselin, L. 2003, Spatial externalities, spatial multipliers and spatial econometrics. *International Regional Science Review*, 26(2): 153-166.
- Arbia, G., 2005, *Spatial econometrics: Statistical foundations and application to regional convergence*, Berlin: Springer-Verlag.
- Atan, M., Arslantürk, Y., 2015, Dünya Ülkelerin Turizm Potansiyelinin Etkinliği. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 1(1):59-76.
- Atan, M., Özcan, M., Arslantürk, Y., 2015, Açlık ve Yoksulluk Sınırı Belirlemede Düzey 2 Bazında Bölgesel Etkinliğe Dayalı Mekansal İlişkiler: Türkiye Örneği. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 1(2):1 – 16.
- Avkiran, N., 2001, Investigating technical and scala efficiencies of Avustralian Univeristies through data evelopment analysis. *Socio-Economic Planning Sciences*, (35):57-80.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ayanoğlu, Y., Atan, M., Beylik, U., 2010, Hastanelerde veri zarflama analizi (VZA) yöntemiyle Finansal Performans Ölçümü ve Değerlendirmesi, Sağlıkta Kalite Dergisi, 2: 40-62.
- Aydemir, Z.C., 2002, Bölgesel rekabet edilebilirlik kapsamında illerin kaynak kullanım görece verimlilikleri:Veri zarflama analizi uygulaması, Uzmanlık Tezi, DPT, 9-15.
- Banker, R. D., Charnes, A., Cooper ,W.W., 1984, Some models for estimating technical and scale inefficiencies. Management Science, 30:9
- Baysal, M. E., 1999, Veri zarflama analizi ile orta öğretimde performans ölçümü, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Behdioğlu, S., Özcan, G., 2009, Veri zarflama analizi ve bankacılık sektöründe bir uygulama. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14(3): 301–326.
- Borsky, S., Raschky, P.A., 2011, A spatial econometric analysis of compliance with an international environmental agreement on open Access resources. Research Platform Empiricaland Experimental Economics, 10.
- Charnes, A., Cooper, W. Ve Li, S., 1988, Using data envelopment analysis to evaluate efficiency in the economic performance chinese cities. Science Direct, Volume 3, Issue 6: 325-344.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Rhodes, E., 1978, Measuring the efficiency of decision making units. European Journal Of Operational Research, 2:429-444.
- Charnes, A., Cooper, W., Rhodes, E., 1981, Evaluating programme and mannagerial efficiency:An application of data envelopment analysis to program fellow trough. Management Science, 27, 668-696.
- Demir, A., 2011, Türkiye’de il bazında ve askeri savunma harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: Mekânsal ekonometri yaklaşımı, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Depren, Ö., 2008, Veri Zarflama Analizi ve bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erkut, H., Polat, S., 1993, Türk sanayiinde verimlilik analizi için simülasyon modeli, yayımlanmamış araştırma projesi raporu, İTÜ, İstanbul.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Erten, H., 2009, Türkiye için sektörel sosyal hesaplar matrisi üretme yöntemi ve istihdam üzerine bir uygulama, DPT Uzmanlık Tezleri, Ankara.
- Ertuğrul, İ., Işık, A.T., 2008, İşletmelerin mali tablolarına dayalı etkinlik ölçümü: Metal ana sanayinde bir uygulama. Afyonkocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi, 201-219.
- Gülümser, A.A., Levent, T.B., Nijkamp, P., 2010, Türkiye'nin kırsal yapısı: AB düzeyinde bir karşılaştırma. İTÜ Mimarlık Planlama Tasarım Dergisi, 133-144.
- Güneş, T., 2006, Bulanık veri zarflama analizi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güran, M.C., Cingi, S., 2002, Devletin ekonomik müdahalelerinin etkinliği. Akdeniz Üniversitesi İİBF Dergisi, 3, 56-89.
- James, P., Le, S., 1999, The theory and practice of spatial econometrics, Department of Economics, University of Toledo.
- Karakoç, İ. D., 2003, Veri zarflama analizindeki ağırlık kısıtlamalarının belirlenmesinde analitik hiyerarşi sürecinin kullanılması. Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi, 18 (2): 1-12.
- Kaya, Y.T., Doğan, E., 2005, Dezenflasyon sürecinde Türk bankacılık sektöründe etkinliğin gelişimi, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu Araştırma Dairesi.
- Kayalidere, K., Kargın, S., 2004, Çimento ve tekstil sektöründe etkinlik çalışması ve veri zarflama analizi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 6(1): 196-220.
- Kıllı, M., Atan, M., 2004, Etkinlik / verimlilik çalışmalarında kullanılan veri analizi üzerine karşılaştırmalı yaklaşımlar. Gazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ankara.
- Kıyıldı, R. K., Kardeşahin, M., 2006, Türkiye'deki hava alanlarının veri zarflama analizi ile altyapı performansının değerlendirilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10(3):391-397.
- Koçberber, G., Kazancı, L.B., 2010, İlköğretim olanakları arasındaki farklılıkların incelenmesinde yeni bir yaklaşım. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 38, 165-176.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kutlar, A., Babacan, A., 2008, Türkiye'deki kamu üniversitelerinde CCR etkinliği-ölçek etkinliği. 153 Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15(1): 148-172.
- Kutlar, A., Kartal, M., 2004, Cumhuriyet üniversitesinin verimlilik analizi: Fakülteler düzeyinde veri zarflama yöntemiyle bir uygulama. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8(2): 49-79.
- LeSage, J., 1999, Spatial Econometrics. Regional Research Institute, West Virginia University, Morgantown.
- Oruç, K. O., 2008, Veri zarflama analizi ile bulanık ortamda etkinlik ölçümleri ve üniversitelerde bir uygulama, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Özdemir, A.İ., Altıparmak, A., 2005, Sosyo-ekonomik göstergeler açısından illerin gelişmişlik düzeyinin karşılaştırmalı analizi. Erciyes Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 24, 97-110.
- Resmi Gazete, 2002, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2002/09/20020922.htm#3>, erişim tarihi; 02.01.2018.
- Şen, H., Çemrek, F., Özaydın, Ö., 2006, Türkiye'deki illerin sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeylerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi İdari ve İktisadi Bilimler Fakültesi Dergisi, 11: 155-171.
- Taştan, H., Bank, E., 1994, Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Konuma Bağlı Analizler, 1 nci Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 33-52.
- Tiebout, C.M., 1961, Public finances: Needs, sources and utilization. An Economic theory of Fiscal Decentralization, Princeton University Press, 79-96.
- Tobler, W. R., 1970, A Computer movie simulating urban growth in the detroit region. Economic Geography, 234-240.
- Tunay, K. B., Murat, A., 2007, Silpagar Dinamik Mekân-Zaman Panel Veri Modelleriyle Türkiye'de bölgesel enflasyon yakınsamasının analizi. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 9(1): 1-27.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Tuncer, İ., Özüğurlu, Y., 2004, Türkiye ekonomisinde büyüme ve sektörel üretkenlik analizleri: Bölgesel karşılaştırmalar, Mersin Üniversitesi İdari ve İktisadi Bilimler Fakültesi, Bilimsel Araştırma Projesi.
- Uyan, B., 2009, Bölgesel gelişme dinamikleri: Gaziantep ilinde yerel ekonomik gelişmeyi etkileyen faktörler. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Üstünışık, N. Z., 2007, Türkiye'deki iller ve bölgeler bazında sosyoekonomik gelişmişlik sıralaması araştırması: Gri ilişkisel analiz yöntemi ve uygulaması, Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yeşilyurt, C., 2009, Siyaset bilimi ve kamu yönetimi bölümleri ile kamu yönetimi bölümlerinin göreceli performanslarının veri zarflama yöntemiyle ölçülmesi: KPSS 2008 verilerine dayalı bir uygulama, 10. Ekonometri Ve İstatistik Sempozyumu.
- Yeşilyurt, M. E., 2007, İmalat sanayinde sektörel etkinliğe dayalı uzamsal ilişkiler: Türkiye örneği. Finans, Politik & Ekonomik Yorumlar, 44: 514.
- Yeşilyurt, M. E., 2008, Türkiye imalat sanayinde Mekânsal komşuluk ilişkileri. Pamukkale Üniversitesi İdari ve İktisadi Bilimler Dergisi, 22(1), 165-173.
- Yılmaz, N.K., Karakadılar, İ.S., 2010, Türk otomobil pazarında yerli üretim ve ithal araçların verimliliklerinin veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi, XXVIII(I): 499-521.
- Zeren, F., 2010, Mekânsal etkileşim analizi. İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri Ve İstatistik Dergisi, 18-39.
- Zhu, J., 2000, Multi-factor performance measuremodel with an application to fortune 500 companies. European Journal of Operational Research, 123, 105-124.

EK AÇIKLAMALAR

Ek Açıklama – A: Çizelge A. CCR – Girdi Yönelimli Süper Etkinlik Skorları.....	71
Ek Açıklama – B: Çizelge B. BCC – Girdi Yönelimli Süper Etkinlik Skorları.....	73
Ek Açıklama – C: Çizelge C. CCR – Çıktı Yönelimli Süper Etkinlik Skorları.....	75
Ek Açıklama – D: Çizelge D. BCC – Girdi Yönelimli Süper Etkinlik Skorları.....	77

Ek Açıklamalar – A

Çizelge A. CCR – Girdi Yönelimli Süper Etkinlik Skorları

CCR - Girdi Yönelimli Süper Etkinlik Model Skorları				
İLLER	Gayri Safi Katma Değer (2014)	Nüfus Demografisi Süper Etkinlik	Sosyo - Ekonomik Süper Etkinlik	Sağlık Süper Etkinlik
Adana	8862	95,4	128,64	11,55
Adıyaman	6196	69,85	105,23	3,34
Afyonkarahisar	8331	64,79	100,6	21,8
Ağrı	3880	62,31	164,24	1,86
Amasya	8649	89,45	92,09	18,84
Ankara	16772	110,86	126,13	89,15
Antalya	13577	82,66	169,29	35,05
Artvin	10059	94,13	173,15	14,42
Aydın	8743	69,78	122,5	19,2
Balıkesir	10150	71,03	113,77	20,88
Bilecik	14908	289,74	81,11	26,3
Bingöl	5858	79,08	156,98	4,07
Bitlis	5517	67,04	162,87	3,55
Bolu	14025	90,28	75,72	157,45
Burdur	10673	91,9	89,5	29,8
Bursa	13693	94,93	113,85	34,63
Çanakkale	12179	74,96	95,24	31,11
Çankırı	8703	95,62	116,19	30,17
Çorum	7812	85,18	91,97	17,12
Denizli	11327	80,5	100,68	36,14
Diyarbakır	5853	77,12	110,45	4,85
Edirne	10675	87,2	99,84	30,89
Elazığ	7749	86,91	104,99	19,63
Erzincan	10493	166,38	116,67	15,51
Erzurum	7061	88,34	104,79	10,23
Eskişehir	13180	119,28	137,32	66,53
Gaziantep	8591	98,47	147	9,72
Giresun	6844	73,34	120,86	17,21
Gümüşhane	8394	87,32	151,56	14,54
Hakkari	5331	75,24	341,86	2,43
Hatay	7637	57,94	115,36	6,63
Isparta	9591	94,48	84,58	45
Mersin	9702	85,33	127,22	9,56
İzmir	14257	115,23	881,1	218,68
Kars	5685	58,85	116,37	47,92

Çizelge A. (devam) CCR – Girdi Yönelimli Süper Etkinlik Skorları

CCR - Girdi Yönelimli Süper Etkinlik Model Skorları				
İLLER	Gayri Safi Katma Değer (2014)	Nüfus Demografisi Süper Etkinlik	Sosyo - Ekonomik Süper Etkinlik	Sağlık Süper Etkinlik
Kastamonu	9107	80,64	104,83	4,81
Kayseri	10576	97,6	112,15	20,54
Kırklareli	12744	86,03	93,91	30,53
Kırşehir	8057	104,24	101,85	23,4
Kocaeli	19900	103,3	114,17	12,56
Konya	9594	85,02	88,65	43,34
Kütahya	9053	84,56	114,42	27,06
Malatya	6954	76,57	101,44	33,17
Manisa	11112	78,95	122,04	14,07
Kahramanmaraş	7208	66,04	105,72	21,25
Mardin	6075	68,14	82,53	9,27
Muğla	12374	54,66	153,82	2,07
Muş	5366	48,56	135,77	28,21
Nevşehir	8678	75,46	118,6	2,34
Niğde	7998	66,01	97,04	14,18
Ordu	6665	64,22	77,96	10,48
Rize	10210	81,99	130,74	11,89
Sakarya	11139	81,48	202,33	23,88
Samsun	8790	72,86	115,48	15,3
Siirt	5593	76,08	91,44	21,46
Sinop	7835	86,06	107,02	4,18
Sivas	8450	104,33	124,57	18,02
Tekirdağ	15208	76,18	84,27	24,34
Tokat	6444	72,12	85,54	36,08
Trabzon	10093	69,81	91,14	14,29
Tunceli	10198	225,68	121,44	28,74
Şanlıurfa	4469	70,73	285,57	8,51
Uşak	10021	84,53	119,44	2,7
Van	4533	60,08	116,94	22,44
Yozgat	7174	76,17	5902,28	3,37
Zonguldak	8436	54,31	91,55	10
Aksaray	8335	77,82	120,27	33,56
Bayburt	7249	173,83	113	6,51
Karaman	11181	108,5	321,67	12,98
Kırıkkale	8959	118,78	120,66	16,74
Batman	5393	89,34	118,89	38,12
Şırnak	5572	73,27	121,42	4,19
Bartın	7899	61,66	185,94	2,02
Ardahan	6360	70,57	100,16	27,14
İğdır	6280	78,12	142,87	4,44
Yalova	13040	97,27	147,44	2,16
Karabük	9632	105,33	118,42	17,09
Kilis	6241	122,63	89,66	32,32
Osmaniye	7260	86,33	272,65	6,63
Düzce	10989	73,96	257,71	7,94
İstanbul	19957	100,37	85,86	18,44

Ek Açıklamalar – B

Çizelge B. BCC – Girdi Yönelimli Süper Etkinlik Skorları

BCC - Girdi Yönelimli Süper Etkinlik Model Skorları				
İLLER	Gayri Safi Katma Değer	Nüfus Demografisi Süper Etkinlik	Sosyo - Ekonomik Süper Etkinlik	Sağlık Süper Etkinlik
Adana	8862	95,4	128,85	21,43
Adıyaman	6196	69,85	105,25	11,11
Afyonkarahisar	8331	64,79	110,52	50
Ağrı	3880	62,31	176,2	7,5
Amasya	8649	89,45	121,29	50
Ankara	16772	969,54	126,13	100
Antalya	13577	82,66	169,29	75
Artvin	10059	94,13	226,46	50
Aydın	8743	69,78	174,26	42,86
Balikesir	10150	71,03	127,73	50
Bilecik	14908	1713,34	385,27	100
Bingöl	5858	79,08	157,04	11,11
Bitlis	5517	67,04	168,83	10,34
Bolu	14025	90,28	80,16	157,45
Burdur	10673	91,9	195,06	75
Bursa	13693	94,93	130,15	75
Çanakkale	12179	74,96	627,29	75
Çankırı	8703	95,62	116,19	75
Çorum	7812	85,18	92,99	37,5
Denizli	11327	80,5	100,68	75
Diyarbakır	5853	77,12	112,95	10,34
Edirne	10675	87,2	99,84	42,86
Elazığ	7749	86,91	111,2	25
Erzincan	10493	166,38	138,27	37,5
Erzurum	7061	88,34	111,63	13,64
Eskişehir	13180	243,72	137,32	100
Gaziantep	8591	98,47	147,08	23,08
Giresun	6844	73,34	197,48	33,33
Gümüşhane	8394	87,32	1564,52	42,86
Hakkari	5331	75,24	487,79	9,09
Hatay	7637	57,94	134	18,75
Isparta	9591	94,48	560,58	60
Mersin	9702	85,33	163,25	25
İzmir	14257	318,85	881,1	218,68
Kars	5685	58,85	116,37	75
Kastamonu	9107	80,64	104,94	12
Kayseri	10576	97,6	112,15	50
Kırklareli	12744	86,03	93,91	60
Kırşehir	8057	104,24	101,85	60

Çizelge B. (devam) BCC – Girdi Yönelimli Süper Etkinlik Skorları

BCC - Girdi Yönelimli Süper Etkinlik Model Skorları				
İLLER	Gayri Safi Katma Değer	Nüfus Demografisi Süper Etkinlik	Sosyo - Ekonomik Süper Etkinlik	Sağlık Süper Etkinlik
Kocaeli	19900	178,75	114,17	37,5
Konya	9594	85,02	111,85	100
Kütahya	9053	84,56	123,1	50
Malatya	6954	76,57	160,09	75
Manisa	11112	78,95	149,3	25
Kahramanmaraş	7208	66,04	116,28	42,86
Mardin	6075	68,14	84,81	23,08
Muğla	12374	54,66	155,34	10
Muş	5366	48,56	135,77	75
Nevşehir	8678	75,46	120,4	8,33
Niğde	7998	66,01	119,62	42,86
Ordu	6665	64,22	88,59	30
Rize	10210	81,99	138,12	30
Sakarya	11139	81,48	276,34	50
Samsun	8790	72,86	130,33	50
Siirt	5593	76,08	108,64	37,5
Sinop	7835	86,06	107,21	11,11
Sivas	8450	116,49	124,57	50
Tekirdağ	15208	76,18	84,61	37,5
Tokat	6444	72,12	85,54	100
Trabzon	10093	69,81	140,75	30
Tunceli	10198	239,6	121,44	42,86
Şanlıurfa	4469	70,73	285,57	25
Uşak	10021	84,53	120,42	8,82
Van	4533	60,08	140,43	42,86
Yozgat	7174	76,17	5902,28	8,82
Zonguldak	8436	54,31	98,41	30
Aksaray	8335	77,82	127,13	60
Bayburt	7249	173,83	120,86	25
Karaman	11181	111,71	558,52	33,33
Kırıkkale	8959	188,45	205,04	50
Batman	5393	89,34	139,71	60
Şırnak	5572	73,27	132,52	12
Bartın	7899	61,66	188,28	8,82
Ardahan	6360	70,57	107,38	75
Iğdır	6280	78,12	155,07	15,79
Yalova	13040	97,27	181,78	9,09
Karabük	9632	105,42	118,42	60
Kilis	6241	131,19	194,48	75
Osmaniye	7260	86,33	1490,31	17,65
Düzce	10989	73,96	257,71	23,08
İstanbul	19957	532,5	96,16	60

Ek Açıklamalar – C

Çizelge C. CCR – Çıktı Yönelimli Süper Etkinlik Skorları

CCR - Çıktı Yönelimli Süper Etkinlik Model Skorları				
İLLER	Gayri Safi Katma Değer	Nüfus Demografisi Süper Etkinlik	Sosyo - Ekonomik Süper Etkinlik	Sağlık Süper Etkinlik
Adana	8862	273,83	77,73	866,02
Adıyaman	6196	169,36	95,03	2998,41
Afyonkarahisar	8331	192,9	99,4	458,63
Ağrı	3880	185,22	60,89	5383,19
Amasya	8649	124,26	108,59	530,77
Ankara	16772	531,41	79,29	112,17
Antalya	13577	282,76	59,07	285,29
Artvin	10059	109,74	57,75	693,61
Aydın	8743	205,85	81,63	520,84
Balıkesir	10150	221,1	87,9	478,95
Bilecik	14908	37,56	123,29	380,27
Bingöl	5858	132,63	63,7	2454,15
Bitlis	5517	159,18	61,4	2813,81
Bolu	14025	115,65	132,07	63,51
Burdur	10673	115,72	111,74	335,62
Bursa	13693	323,59	87,83	288,73
Çanakkale	12179	161,99	104,99	321,41
Çankırı	8703	106,72	86,07	331,49
Çorum	7812	142,18	108,73	583,94
Denizli	11327	183,19	99,32	276,67
Diyarbakır	5853	241,03	90,54	2063,94
Edirne	10675	126,97	100,16	323,77
Elazığ	7749	138,69	95,25	509,5
Erzincan	10493	69,74	85,71	644,64
Erzurum	7061	165,25	95,43	977,19
Eskişehir	13180	136,18	72,82	150,31
Gaziantep	8591	235,6	68,03	1028,74
Giresun	6844	152,44	82,74	581,13
Gümüşhane	8394	117,83	65,98	687,88
Hakkari	5331	139,42	29,25	4121,34
Hatay	7637	277,93	86,69	1507,74
Isparta	9591	129,65	118,23	222,24
Mersin	9702	242,14	78,6	1045,72
İzmir	14257	126,74	11,35	45,73
Kars	5685	182,38	85,93	208,7
Kastamonu	9107	137,55	95,39	2077,99
Kayseri	10576	190,8	89,17	486,91
Kırklareli	12744	124,65	106,49	327,53
Kırşehir	8057	99,28	98,19	427,27

Çizelge C. (devam) CCR – Çıktı Yönelimli Süper Etkinlik Skorları

CCR - Çıktı Yönelimli Süper Etkinlik Model Skorları				
İLLER	Gayri Safi Katma Değer	Nüfus Demografisi Süper Etkinlik	Sosyo - Ekonomik Süper Etkinlik	Sağlık Süper Etkinlik
Kocaeli	19900	215,69	87,59	796,15
Konya	9594	280,31	112,8	230,75
Kütahya	9053	152,01	87,4	369,55
Malatya	6954	171,27	98,58	301,52
Manisa	11112	230,7	81,94	710,95
Kahramanmaraş	7208	211,9	94,59	470,62
Mardin	6075	185,14	121,16	1078,49
Muğla	12374	236,84	65,01	4836,65
Muş	5366	227,09	73,66	354,53
Nevşehir	8678	140,76	84,31	4282,44
Niğde	7998	163,57	103,05	705,27
Ordu	6665	192,32	128,26	953,77
Rize	10210	130,34	76,49	840,98
Sakarya	11139	168,61	49,42	418,69
Samsun	8790	221,45	86,6	653,48
Siirt	5593	138,48	109,37	465,95
Sinop	7835	121,81	93,44	2392,03
Sivas	8450	138,54	80,28	555,04
Tekirdağ	15208	168,4	118,67	410,91
Tokat	6444	173,54	116,91	277,15
Trabzon	10093	191,79	109,72	699,83
Tunceli	10198	45,31	82,35	348
Şanlıurfa	4469	274,4	35,02	1174,89
Uşak	10021	126,75	83,72	3701,21
Van	4533	229,64	85,52	445,69
Yozgat	7174	153,12	1,69	2970,55
Zonguldak	8436	203,45	109,22	999,57
Aksaray	8335	140,19	83,15	297,94
Bayburt	7249	58,87	88,5	1536,82
Karaman	11181	95,26	31,09	770,59
Kırıkkale	8959	93,5	82,88	597,27
Batman	5393	132,32	84,11	262,32
Şırnak	5572	150,58	82,36	2386,45
Bartın	7899	171,31	53,78	4948,59
Ardahan	6360	145,56	99,84	368,5
Iğdır	6280	132,83	69,99	2254,53
Yalova	13040	105,16	67,82	4629,5
Karabük	9632	95,31	84,44	585,03
Kilis	6241	81,55	111,53	309,37
Osmaniye	7260	131,59	36,68	1508,81
Düzce	10989	144,41	38,8	1259,44
İstanbul	19957	1379,57	116,47	542,39

Ek Açıklamalar – D

Çizelge D. BCC – Çıktı Yönelimli Süper Etkinlik Skorları

BCC - Çıktı Yönelimli Süper Etkinlik Model Skorları				
İLLER	Gayri Safi Katma Değer	Nüfus Demografisi Süper Etkinlik	Sosyo - Ekonomik Süper Etkinlik	Sağlık Süper Etkinlik
Adana	8862	273,83	66,8	185,57
Adıyaman	6196	169,36	94,07	333,16
Afyonkarahisar	8331	192,9	98,2	229,31
Ağrı	3880	182,07	60,89	403,74
Amasya	8649	124,26	98,33	265,39
Ankara	16772	531,41	75,56	112,17
Antalya	13577	282,76	57,51	213,96
Artvin	10059	109,74	57,75	346,8
Aydın	8743	205,85	74,36	223,22
Balikesir	10150	221,1	77,56	239,48
Bilecik	14908	37,56	98,33	380,27
Bingöl	5858	132,63	63,7	272,68
Bitlis	5517	159,18	61,4	291,08
Bolu	14025	115,65	101,08	63,51
Burdur	10673	115,72	99,08	251,72
Bursa	13693	323,59	87,82	216,55
Çanakkale	12179	161,99	97,85	241,05
Çankırı	8703	106,72	85,67	248,61
Çorum	7812	142,18	101,31	218,98
Denizli	11327	183,19	96,93	207,5
Diyarbakır	5853	240,13	89,97	213,51
Edirne	10675	126,97	95,43	138,76
Elazığ	7749	138,69	95,24	127,37
Erzincan	10493	69,74	85,66	241,74
Erzurum	7061	165,22	92,6	133,25
Eskişehir	13180	136,18	72,82	150,31
Gaziantep	8591	235,6	64,28	237,4
Giresun	6844	152,44	82,74	193,71
Gümüşhane	8394	117,83	65,98	294,81
Hakkari	5331	139,42	29,25	374,67
Hatay	7637	277,93	84,22	282,7
Isparta	9591	129,65	97,58	133,34
Mersin	9702	242,14	77,86	261,43
İzmir	14257	126,74	6,67	45,73
Kars	5685	182,28	85,63	156,52
Kastamonu	9107	137,55	92,49	249,36
Kayseri	10576	190,8	89,16	243,46
Kırklareli	12744	124,65	97,56	196,52
Kırşehir	8057	99,28	94,05	256,36
Kocaeli	19900	215,69	85,85	298,56
Konya	9594	280,31	99,29	230,75

Çizelge D. (devam) BCC – Çıktı Yönelimli Süper Etkinlik Skorları

BCC - Çıktı Yönelimli Süper Etkinlik Model Skorları				
İLLER	Gayri Safi Katma Değer	Nüfus Demografisi Süper Etkinlik	Sosyo - Ekonomik Süper Etkinlik	Sağlık Süper Etkinlik
Kütahya	9053	152,01	82,13	184,77
Malatya	6954	171,27	98,06	226,14
Manisa	11112	230,7	81,82	177,74
Kahramanmaraş	7208	211,9	91,71	201,69
Mardin	6075	185,14	101,58	248,88
Muğla	12374	236,84	65,01	483,66
Muş	5366	227,09	71,78	265,9
Nevşehir	8678	140,76	84,31	356,87
Niğde	7998	163,57	98,82	302,26
Ordu	6665	192,32	100,4	286,13
Rize	10210	130,34	76,49	252,29
Sakarya	11139	168,61	49,42	209,35
Samsun	8790	221,45	84,1	326,74
Siirt	5593	137,76	99,53	174,73
Sinop	7835	121,81	93,44	265,78
Sivas	8450	138,54	80,27	277,52
Tekirdağ	15208	168,4	102,56	154,09
Tokat	6444	173,54	98,27	277,15
Trabzon	10093	191,79	96,08	209,95
Tunceli	10198	45,31	18,91	149,14
Şanlıurfa	4469	274,4	35,02	293,72
Uşak	10021	126,75	83,72	326,58
Van	4533	229,64	77,13	191,01
Yozgat	7174	153,12	1,69	262,11
Zonguldak	8436	203,45	100,38	299,87
Aksaray	8335	140,19	80,05	178,76
Bayburt	7249	58,87	87,01	384,2
Karaman	11181	95,26	31,09	256,86
Kırıkkale	8959	93,5	79,99	298,63
Batman	5393	132,32	84,11	157,39
Şırnak	5572	149,07	82,36	286,37
Bartın	7899	171,31	53,78	436,64
Ardahan	6360	145,56	98,79	276,37
Iğdır	6280	132,82	69,99	355,98
Yalova	13040	105,16	67,82	420,86
Karabük	9632	95,31	83,08	351,02
Kilis	6241	81,55	98,91	232,02
Osmaniye	7260	131,59	36,68	266,26
Düzce	10989	144,41	38,8	290,64
İstanbul	19957	1379,57	100,3	325,43

ÖZGEÇMİŞ

Tekin, 1983 yılında Bursa'da doğdu. İlkokul ve ortaokul eğitimini Ovaakça İlköğretim Okulu'nda, lise eğitimini Bursa Sülenman Çelebi Lisesi'nde tamamladı. 2007 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik bölümünden ve İdari ve İktisadi Bilimler İşletme Yönetimi yandal programından mezun oldu. 2009 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Mühendislik Yönetimi dalında yüksek lisansını Tüketicilerin Alışveriş Merkezi Tercihini Etkileyen Etmenler konulu proje ile tamamladı. 2019 yılının Haziran ayında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İstatistik Anabilim Dalı'nda doktora öğrenimini tamamladı.

Üniversite öğrenimi süresince JCI akademi tarafından düzenlenen çeşitli girişimcilik eğitim programlarına katılmıştır.

İş hayatına 2007 yılında yüksek lisans öğrenimi sırasında İnci Anadolium Eğitim Kurumlarında İstatistik, Yönetim Bilgi Sistemleri, Temel Bilgi Teknolojileri, Üretim Yönetimi gibi çeşitli Açıköğretim ve KPSS A grubu derslerinin öğretmenliğini yaparak başlamıştır.

2011 yılında Sanko Tekstil İşletmeleri İsko Şubesinde Planlama Mühendisi olarak görev yaptıktan sonra 2012 yılında Aster Tesktil Sanayi ve Dış Ticaret A.Ş. de Analiz ve Raporlama Yöneticisi olarak görev yapmıştır.

2013 yılı Haziran ayı itibariyle Hotiç Ayakkabı San. Tic. A.Ş.' de İş Zekası Birim Yöneticisi olarak görev yapmış ve 2014 yılında Ürün Bütçe Yöneticiliği görevine getirilmiştir. Haziran 2015'ten itibaren Süreç Geliştirme ve Raporlama Departman Yöneticiliği'ne atanarak ERP Projesini yönetmiştir.

Tekin, evli ve bir kız çocuğu annesidir.