



İller Düzeyinde Coğrafi Yakınlık İçin Bir İndeks Önerisi

A Proposal for geographical proximity index at provincial level

İrfan Kaygalak*^a

Makale Bilgisi

Araştırma Makalesi

DOI:

10.33688/aucbd.1232102

Makale Geçmişi:

Geliş: 10.01.2023

Kabul: 05.05.2023

Anahtar Kelimeler:

Coğrafi yakınlık

Mekânsal ağırlık matrisi

Demografik bağlantısallık

Sosyal ağ analizi

Yakınlık indeksi

Öz

Bu çalışma yeni bir coğrafi yakınlık indeksi önermektedir. Daha gerçekçi bir mekân temsiline mümkün olabileceğini ileri süren çalışma, illerin birbirlerinden alıp verdiği nüfus üzerinden doğan demografik bağ, sosyal yakınlık göstergesi olarak alınabileceğini savunmaktadır. Çalışma, iller arası demografik bağlantısallığı sosyal ağ analizi tekniklerinden hareketle ölçerek bunu kütle çekim modeliyle birleştirmekte ve yeni bir coğrafi yakınlık indeksi tanımlamaktadır. Türkiye için iller düzeyinde tanımlanan söz konusu indeksin sosyal ağ ve mekânsal istatistik analizi yöntemlerine dayalı çalışmalarda kullanılabileceğini savunmaktadır. Bu amaçla 1990, 2000, 2010 ve 2020 yıllarına ait yakınlık matrisleri oluşturulmuş; ardından örnek kullanım amacıyla 2020 yılına ait iller arası ticaret miktarı ile oluşturulan indeks arasındaki ilişki sosyal ağ analizi yöntemiyle korelasyon ve regresyon analizine tabi tutularak test edilmiştir. Çalışmanın bulguları önerilen yakınlık indeksinin ağırlık matrisine ek olarak sosyal ağ analizi çalışmalarında da kullanılabileceğini göstermiştir.

Article Info

Research Article

DOI:

10.33688/aucbd.1232102

Article History:

Received: 10.01.2023

Accepted: 05.05.2023

Keywords:

Geographical proximity

Spatial weight matrix

Demographic

Connectivity

Social network analysis

Proximity index

Abstract

This study proposes a new geographical proximity index which is eligible for diverse human geography studies and urban studies and is interchangeable with spatial weight matrixes which are being used in explanatory spatial data analysis softwares. The study defends demographic connectivity emanating from out-migration and in-migration between provinces or geographical units can be taken as proxy of social proximity. The study measures demographic connectivity between the provinces with social network analysis techniques and combines it with gravity model of physic to define a new geographical proximity index. As it being defined at provincial level, the aforementioned index can be used some kind of studies based on social network analysis and spatial data analysis methods. In the concept of the study the index in question is calculated for 1990, 2000, 2010 and 2020 years and then tested via correlation and regression analysis with social network analysis technique.

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: irfan.kaygalak@balikesir.edu.tr

^aBalıkesir Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Balıkesir/Türkiye, <http://orcid.org/0000-0003-3051-6414>.

1. Giriş

Ekonomik coğrafyanın ekonomik olgulara ilişkin getirdiği çoklu düzeydeki açıklamalar, onun araştırma gündeminin zenginliğine ek olarak kavramsal çerçevesinin de her geçen gün daha da güçlenmesine neden olmaktadır. Bu kavramsal genişleme ve tematik zenginlik, diğer disiplinlerle olan yakınlaşmanın ürünü olarak görülebilir. Söz konusu kavramsal çerçevelerden biri de yakınlık kavramıdır. Temelde ekonomik faaliyetlerin mekânsal organizasyonunu ve mekândaki konumlanmasını açıklamayı hedef edinen ekonomik coğrafya (Martin, 1994) doğal olarak geçmişten beri hep yakınlığı önemli bir açıklayıcı parametre olarak önemsemiştir. Fiziksel mesafenin geçmişte ekonomik faaliyetlerin yer seçiminde maliyet ve verimlilik üzerinde belirgin bir etkiye sahip olması, yakınlığı ekonomik coğrafyanın en önemli açıklayıcı parametrelerinden biri yapmıştır. Ancak günümüzde ekonomik coğrafyanın araştırma gündeminin değişmesi söz konusu yakınlık kavramının anlamını değiştirdiği gibi geçmişe kıyasla önemini de artırmıştır. Özellikle inovasyon çalışmalarında bilginin üretimi, yayılımı ve transferi gibi konularda aktörler, firmalar, örgütler ve taraflar arasındaki yakınlığın belirleyici etkisi nedeniyle tartışmaların odağına oturmaktadır (Cooke vd., 1998; Desrochers, 2001; Shaw ve Gilly, 2000). Yine endüstriyel kümelenmeler, bölgesel uzmanlaşmalar, mekânsal ekonomik yığılmalar ile artan küresel hareketliliğe karşın coğrafi yoğunlaşmaların ve seçiciliğin artışı da coğrafi yakınlığı önemli bir tartışma konusu haline getirmektedir (Markusen, 1996; Morgan, 2004; Porter, 1998; Torre ve Rallet, 2005). Tüm bu yeni gelişmeleri neo-klasik iktisadın metodolojik araçlarıyla açıklamaya çalışan iktisat kuramının da mekâna dönüş kapsamında yakınlığı ve mesafeyi konu edinmesi ise bir diğer önemli etken olarak sıralanmalıdır (Kaygalak, 2020a). Denilebilir ki yakınlık ile ilgili çalışmaların çoğu mekân ekonomi teorisine inovasyon, dışsallıklar ve yerleşme üzerinden dâhil etmeye çalışmaktadır (Shaw ve Gilly, 2000).

Değişik disiplinlerce farklı konularla bağlantılı olarak kullanılıyor ve konuşuluyor oluşu, yakınlık kavramını belirsiz ve karmaşık hale getirmektedir. Oysa gerçekte gündelik dilde yalın ve açık bir anlama sahip olup çoğunlukla mesafe kavramıyla özdeşleştirilmektedir. Ancak kültürel ve sosyal olgularla bağlantılı olarak düşünüldüğünde artık göreceli bir anlama sahip olmakta ve bu açıklık ile yalınlık ortadan kaybolmaktadır (Vissers ve Dankbaar, 2013: 715). Fenomenolojik açıklamalara konu olan kültürel ve sosyal durumlarla ilişkilendirildiğinde yakınlık bağlam bağımlı bir karakter kazanmakta ve değişik anlamlar taşıyabilmektedir (Brennan ve Martin, 2012). Söz gelimi öğrenme dışsallıkları ile bağlantılı olarak konuşulduğunda öğrenmeyi ve öğrenmenin yüz yüze olan etkisini mümkün kılan coğrafi mekân olarak düşünülür. Buna karşın yenilikçi süreçlerle bağlantılı olarak düşünüldüğünde kimi zaman yenilikçi bilginin üretimini ve yayılımını sağlayan işbirliğini mümkün kılan coğrafi alan ya da mesafe olarak düşünülür. Kimi zaman ise yenilikçi mekanizmaları mümkün kılan kültürel ve sosyal etkileşimi sağlayan ortak yaşam alanı ya da ortam olarak da düşünülür. Yaygın anlamıyla ekonomik faaliyetler ya da inovasyon faaliyetleri sırasında kişiler, firmalar, bölgeler, örgütler, yerellikler ve diğer aktörler arasındaki etkileşimi, iletişimi, işbirliğini, dayanışmayı ve ortak öğrenmeyi mümkün kılan mesafe ve coğrafi ölçek olarak tanımlanmaktadır (Vissers ve Dankbaar, 2013). Ancak fiziksel mesafe anlamının yanı sıra kültürel ve sosyal boyutuyla benzerlik ya da homojenliğe gönderme yapan bir anlama da sahip olabilmektedir. Bu açıdan da çoklu yakınlık türlerinden bahsedilebilmektedir. Anlamının belirsizliği ve yaygın kullanımı nedeniyle yakınlık

kavramına ilişkin zengin bir literatürün varlığından da bahsetmek mümkündür (Altuğ, 2020; Balland vd., 2015; Boschma, 2005; Gertler, 1995; Kaygalak, 2020b; Knobens ve Oerlemans, 2006; Ponds vd., 2007; Shaw ve Gilly, 2000; Vissers ve Dankbaar, 2013; Yavan, 2006).

Yakınlık klasik ekonomik coğrafya çalışmalarında çoğu zaman mutlak mekân olarak kavranmakta ve fiziksel mesafeye eşitlenmiş anlamıyla ele alınmaktadır. Bu haliyle de indirgenmiş bir mekân tasavvuru biçimi olarak görülebilir. Salt fiziksel mesafeye eşitlenen anlamı indirgenmiş mekân kabulüdür çünkü böylesi bir kavrayış, mekânın sosyal ve kültürel boyutunu görmezlikten gelir. Mekânın ontolojik anlamda sosyal ilişkilerle üretilen bir karaktere sahip olduğunu ve toplumsal süreçlerle diyalektik bir ilişki içinde olduğunu göz ardı eder (Cresswell, 2004; Gregory ve Urry, 1985; Lefebvre, 1991; Massey, 2005). Böylesi bir mekân algısı soyutlanmış bir mekânsal form olarak sayısallaştırılabilir ve genel çıkarımlara dayalı analizlere konu edilebilir. Nitekim sayısallaştırılabilir bu soyut karakteri nedeniyle her türlü nicel modellemeye dayalı açıklamaların kaçınılmaz olarak kullandığı mekânsal formu temsil eder. Gerçekçi mekân temsilinden uzak olsa da bu kullanışlılığı yüzünden lokasyon geleneğinden, ekonometriye, bölgesel iktisattan bölge bilimine dek sayısal modellemeler aracılığıyla açıklamalara yönelen disiplinlerin gündeminde yer alan mekân temsilidir (Garretsen ve Martin, 2010; Kaygalak, 2020a).

Yakınlığı salt fiziksel mesafe olarak algılamak aynı zamanda onun dinamik olan karakterini görmezlikten gelmek demektir. Şöyle ki özellikle sosyal fenomenlere ilişkin olarak düşünüldüğünde iki sosyal olgu ya da iki birey arasındaki yakınlık fiziksel mesafe olarak düşünüldüğünde sabit bir durum olarak tanımlanmış olur. Oysa gerçekte sosyal olgular ve bireyler arasındaki yakınlık değişken bir karaktere sahip olup zamansal ve yersel olarak değişebilmektedir. En basit haliyle iki birey arasındaki yakınlık erişilebilirlik anlamında değişken ve dinamiktir. Bu açıdan zamansal ve coğrafi bağlama bağlı olarak değişebilmektedir (Kaygalak, 2020b). Ayrıca fiziksel mesafe üzerinden algılanması yakınlığın göreceli karakterini görmemeye neden olabilir. Yakınlığı fiziksel mesafe olarak düşündüğümüzde aynı birim uzaklığa sahip mesafenin aynı sürtünme etkisi ve gücüne sahip olduğunu kabul ederiz. Doğrusal düşünce ekseninde aynı birim uzaklığın aynı güç ve etkiye sahip olduğunu kabul ederiz. Oysa aynı birim mesafe ya da yakınlık öznel durumlara bağlı olarak farklı güç ve etkiye sahiptir. En basit haliyle aynı birim yakınlık ya da uzaklık bir karınca ile bir insan için aynı değildir (Brennan ve Martin, 2012). Benzer şekilde zamansal olarak aynı birim mesafe ya da uzaklık farklı gelir gruplarından gelen insanlar için aynı olmayabilir. Bu dinamik ve göreceli karakteri yakınlığın diferansiyel bir niteliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Tüm bu eleştiriler göz önüne alındığında gerçekçi mekân temsiline uygun bir yakınlık tanımının gereği kendiliğinden belirmektedir. Bu gereklilik nedeniyle son yıllarda ekonomik coğrafyanın gündeminde önemli bir yer edinen yakınlık tartışmaları izlendiğinde iki temel soruna ya da soruya yanıt arandığı ileri sürülebilir. Bunlardan birincisi yakınlığın anlamı ve türleri konusundaki müphemliği aşmanın mümkün olup olmadığı iken ikincisi ise kavramsal düzeydeki açıklayıcı karakterine ek olarak sayısal analizlere de dâhil edilebilecek gerçekçi mekân temsiline uygun yakınlık tanımının mümkün olup olmadığıdır. Bu çalışma, sosyo- mekânsal temsile uygun daha gerçekçi bir yakınlık türünün tanımlanmasının mümkün olduğunu savunmakta ve buna uygun olarak mekânsal analizlerde kullanılabilecek nicel bir yakınlık indeksi önermektedir. Bu amaç doğrultusunda çalışma

dört alt bölüme ayrılmıştır. Takip eden bölümde gerçekçi bir coğrafi yakınlık tanımının gereği üzerinde durulmaktadır. Üçüncü bölümde ise önerilen coğrafi yakınlık indeksinin veri ve yöntemi tanıtılmaktadır. Sonuç ve tartışma bölümünde genel bulgular ve öneriler sunulmaktadır.

2. Amaç ve Kapsam

Coğrafyanın temel kavramlarından biri olan yakınlık kavramı özellikle ekonomik coğrafyanın geçmişten beri açıklayıcı temel parametrelerinden biri olarak kullanılmaktadır. Temelde fiziksel mesafe olarak düşünülen yakınlığın (ya da uzaklığın) ekonomik faaliyetin maliyeti, verimliliği, talep ve piyasa koşulları üzerinde etkili olduğu varsayılarak önemsenir. Öyle ki ekonomik coğrafyanın, bölgesel iktisadın, bölge biliminin, sanayi ekonomisinin ve coğrafi iktisadın kuramsal çıkış noktasını temsil eden temel teorik çerçevelerden biri olan Alman Lokasyon geleneğinin dayandığı temel mantık da budur. Bu mantık, en güzel ifade biçimini Tobler'in (1970: 236) "*Her şey birbiriyle bağlantılıdır ancak yakın olanlar uzak olanlara göre birbiriyle daha fazla bağlantılıdır*" sözünde bulmaktadır. Buna göre mekân ya da coğrafya fiziksel mesafe ve uzaklık olarak düşünülmemekte, mesafenin birim değerindeki değişim ile bağlantılı olduğu kategorinin birim değerindeki değişim arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Yakınlık, bu değişimin ilişkinin yönüne göre daha fazla ya da daha az gerçekleştiği bir boyut olarak önemli bir açıklayıcı kategori olarak göz önüne alınmalıdır. Dolayısıyla mekân, coğrafya, uzaklık ve yakınlık kavramları birbirine eşitlenmiş halde fiziksel mesafeye indirgenerek göz önüne alınır (Barnes, 2011; Martin, 1999; Sheppard, 1995). Coğrafyacılar açısından temel analitik kavramlar olan mekânsal dağılım, mekânsal yayılma, mekânsal kümelenme, mekânsal yoğunlaşma, mekânsal akışlar ve bölgesel yakınsama ya da ıraksama gibi süreçlerin hepsinin ardında yakınlığın bu mantığı yatmaktadır. Bu yüzden coğrafyacılar açısından yakınlık, disiplinler anlamda ayrıt edici kategorik kavramlardan biridir. Genel istatistik analizlerinde, mekânsal istatistik analizi tekniklerinde, ekonometrik denklemlerde ve her türlü sayısal modellerde mekân ya da coğrafya aslında yakınlığın bu mantığı ile işleme konulmaktadır (Kaygalak, 2020a).

Son yıllarda ise kuramsal ve yöntemsel bir takım yeni gelişmeler nedeniyle yakınlığa ilişkin tartışmalar daha da artmaktadır. Özellikle ekonomik coğrafya altında inovasyon coğrafyasının alt bir alan olarak belirmesi ve inovasyon çalışmalarında coğrafi yakınlığın önemli bir açıklayıcı parametre olarak konuşulması bunların başında gelmektedir. Yine iktisat kuramında "mekânsal dönüşüm" yaşanması da bir başka kuramsal etki olarak lanse edilebilir. Yenilikçi bilginin üretimi, yayılımı, transferi ve inovasyona kaynaklık eden öğrenme süreç ve dinamiklerinin mekânla olan ilişkisi incelendikçe yakınlığın önemli bir açıklayıcı parametre olarak ön plana çıkarıldığı söylenilebilir (Malmberg ve Maskell, 2010). Dahası öğrenme ve inovasyon süreçlerinde yakınlık türlerinin hangisinin daha önemli olduğu ayrı bir araştırma alanı olarak gündeme oturmuş durumdadır (Gertler, 2003; Malmberg ve Maskell, 2010). Metodolojik açıdan ise başta Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) teknikleri olmak üzere mekânsal analiz ve coğrafi istatistik tekniklerinin gelişmesi yakınlık kavramını ön plana çıkararak faktörler olarak lanse edilebilir. Hem kuramsal açıdan hem de metodolojik açıdan coğrafi yakınlığın önemli bir parametre olarak ön plana çıkışıyla beraber yakınlığın tanımlanma biçimi ve yakınlık türlerinin önemi konusu da yeni bir tartışma konusu olarak ortaya çıkmıştır.

Bu bağlamda ekonomik coğrafya literatüründe farklı yakınlık türlerinden bahsedilebilmektedir (Boschma, 2005). Bunlardan biri olan bilişsel yakınlık, aktörlerin zihin şemaları ve bilgi yapıları itibarıyla birbirine olan benzerliğini ifade etmektedir (Boschma, 2005; Nooteboom, 1999). Organizasyonel yakınlık ise daha çok farklı organların ve kuruluşların arasındaki örgütlenme biçimine gönderme yapan ve benzer örgütsel yapıya sahip olmayı anlatan bir kavramdır (Knoben ve Oerlemans, 2006; Ponds vd., 2007). Buna karşın örgütlerin, kişilerin, firmaların ve her türlü aktörün içinde bulunduğu formal ve informal kurallar ile değer yargılarından oluşan ortamı anlatan kurumsal yapı itibarıyla olan benzerlik ise kurumsal yakınlık olarak adlandırılır. Ortak yaşam biçiminden kaynaklanan alışkanlıklar ve yatkınlıkları da içeren kurumsal yakınlık, çoğunlukla kültürel yakınlık ile özdeş tutulabilmektedir (Gertler, 1995; Martin, 2000). Sosyal yakınlık ise çoğunlukla kişisel işbirliği, dayanışma, sosyal ağlar ve sosyal etkileşim sonucu beliren tanışıklığı ve bilinirliği ifade eden yakınlık türüdür (Boschma, 2005; Breschi ve Lissoni, 2009). Coğrafi yakınlık ise mesafe kavramına indirgenmiş halde düşünülmekte ve bütün bu yakınlık türlerini de etkileyen boyut olarak ön plana çıkarılmaktadır. Diğer yakınlık türlerini biçimlendiren ve etkileyen boyutu nedeniyle coğrafi yakınlığın bilgi üretimi, yayılımı ve transferi ile öğrenme süreçleri, işbirliği düzeyi, bölgesel etkileşim biçimleri gibi değişik süreçlerdeki etkisi inovasyon çalışmalarının temel araştırma konularından biri olmaktadır.

Kavramsal düzeyde coğrafi yakınlık kavramını tartışmak ve farklı biçimlerde ifade etmek mümkündür. Söz gelimi Fransız yakınlık okulu (The French Proximity School) coğrafi yakınlığı seyahat zamanı biçiminde ifade etmekte; iki ünite, olgu, bölge, aktör arasındaki mesafeyi kilometre cinsinden uzaklık yerine zamansal mesafe biçiminde tanımlamayı önermektedir (Shaw ve Gilly, 2000; Vissers ve Dankbaar, 2013). Coğrafi yakınlığın çoğunlukla fiziksel mesafe cinsinden kilometre uzaklık ya da zamansal mesafe biçiminde tanımlanmasının ardında yatan temel mantık bu tür tanımlanma biçimlerinin sayısallaştırılabilmesidir. Özellikle sayısal analizlere ya da denklemlere dâhil etmek istediğimizde mekân ya da coğrafi yakınlığı sayısal bir formda ifade etmeye ihtiyaç duyarız. O yüzden nicel bir kategori halinde temsil edilebilecek mekânsal form olarak yakınlık tanımlamaya ihtiyaç duyarız. Mekânsal istatistik analizi tekniklerine dayanan her tür sayısal analizde mekân ya da coğrafi yakınlık bu yüzden metrik uzaklık, zamansal uzaklık, alansal büyüklük ve genişliğin yanı sıra komşuluk, bitişiklik ve sınırdaşlık gibi geometrik formu üzerinden tanımlanır.

Coğrafyacılar, mekânın rolünün böylesi bir formdaki yakınlık üzerinden tanımlanmasının eksik ya da hatalı bir mekân temsiline yol açtığını savunmaktadırlar (Barnes, 2011; Massey, 2005; Sheppard, 1995). Massey (2005, s. 91) “mekân salt mesafeye ya da uzaklığa indirgenebilir değildir” diyerek buna itiraz etmektedir. Çünkü gerçekçi bir mekân temsili, mekânın sosyal ilişkilerle örülen karakterini göz önüne alan bir temsil biçimi olmalıdır. Ontolojik anlamda mekân, salt Öklid geometrisi temelinde kavranan bir mutlak mekân olmayıp, sosyal ilişkilerle üretilen bir sosyal varlık olarak algılanmaktadır (Kaygalak, 2020a; Tekeli, 1979). Sosyo- mekân şeklinde adlandırılacak bu ontolojik karakteri, mekânın sosyal boyutunu dışlayan her temsilin eksik ya da hatalı bir temsil biçimi olmasına neden olmaktadır. Üstelik metrik uzaklığa indirgenmiş bir mekân tarifî yakınlığın dinamik ve devingen karakterini de göz ardı eder. Şöyle ki iki bölge ya da coğrafi ünite arasındaki yakınlık, mesafe üzerinden tanımlandığında sabittir. Ancak gerçekte coğrafi üniteler arası ilişkinin değişimi bu

yakınlığın da değişimine neden olur. Söz gelimi coğrafi üniteler arası bilgi ağları ile yakınlık türleri arasında ortak ve eş süreçli bir evrimden bahsedilebilir (Balland vd., 2015).

Kaldı ki günümüzün akışlar dünyasında yerler, bölgeler, aktörler ve coğrafi üniteler arası ilişkiler, çoğunlukla yüzeysel yayılmayla ve onun alansal temsiliyle özdeşleşmeyen bir biçimde gerçekleşmektedir (Castell, 2013). Ulaşım ve iletişim teknolojilerinin gelişimi üniteler ve aktörler arası yakınlığı alansal temsil üzerinden değil, aralarındaki ilişkiyi gösteren ağsal temsil üzerinden düşünmeyi gerektirmektedir. Bölgeler, örgütler, lokasyonlar, bireyler, firmalar, kuruluşlar ve aktörler ağ üzerindeki birer düğüm ya da bağlantı noktası olup onların arasındaki akışlar ve etkileşim aynı zamanda onların yakınlığını belirleyen bir faktördür. Bu açıdan ağ toplumunda yakınlık, fiziksel mesafe gibi donuk ve sabit bir değişken değil; ilişkisel olarak sürekli yeniden üretilen dinamik ve devingen bir boyuttur. Aktörler ve yerler arası ilişkilerin devingenliği yakınlığın da devinimini ve evrimini yaratmaktadır. Aktörlerin ve yerlerin ağ üzerindeki konumunun değişmesi de yine yakınlığın sürekli değişimine neden olur. Bu anlamda öğrenme, kurumsallaşma, bütünleşme, yoğunlaşma, yığılma, göç ve her türlü sosyo- mekânsal süreç, düğümler arası yakınlığın değişimine neden olur (Balland vd., 2015).

Öte yandan yukarıda değinilen yakınlık türlerinin birbiriyle olan ilişkisi de önemli bir faktör olarak göz önüne alınmalıdır. Şöyle ki belli bir yakınlık türündeki değişim çoğu zaman kaçınılmaz olarak diğer yakınlık türleri üzerinde de işleyen bir etki yaratır. Söz gelimi iki aktör arasındaki sosyal yakınlığın değişimi kaçınılmaz olarak bilişsel yakınlıkta da bir değişim yaratır. Ya da iki firma arasındaki organizasyonel yakınlaşma aynı zamanda kurumsal yakınlaşmaya da zemin hazırlar. Benzer şekilde coğrafi yakınlığın değişimi de diğer yakınlık türlerine nüfuz eden bir etki yaratır. Yakınlık türleri arasındaki bu ilişkisellik, onlar arasında bir önceliklendirmeyi anlamsız kılsa da ele alınan faktöre göre farklı yakınlığın rollerini göz önüne almak gerektiğini hatırlatmaktadır.

Tüm bu değerlendirmeler ışığında özetleyecek olursak mekânsal istatistik analizlerinde ve sayısal modelleme yöntemlerinde coğrafya ya da mekân çoğunlukla geometrik formu ve topolojik konumu itibarıyla analizlere dâhil edilmektedir. Kentler, bölgeler, yerleşmeler, elementler, aktörler ve ele alınan her bir öğenin birbirine olan uzaklığı ve konumu üzerinden yapılan bu analizlerde sosyal nitelik dışarıda bırakılmaktadır. Oysa coğrafi ünitelerin ya da unsurların sosyal karakterlerini de içeren bir mekânsal temsil daha gerçekçi bir temsile yakınlaşmamızı sağlayabilir. Özellikle söz konusu mekânsal analiz daha çok kent, bölge, il, ülke gibi yerleşme üniteleri üzerinden yapılıyorsa bu daha mümkün ve anlamlı olabilmektedir. Bu amaçla salt mesafe anlamındaki coğrafi yakınlık yerine sosyo-mekânsal yakınlık indeksinin kullanımı mümkündür.

3. Yöntem ve Veri

Demografik anlamda iller arası bağlantısallık düzeyi açısından ilk bakılabilecek parametrelerden biri bu bağlantısallığın zamansal olarak nasıl değiştiğidir. Yukarıda da değinildiği gibi bu açıdan en yaygın olarak kullanılacak sosyal ağ analizi ölçütü ağ yoğunluğu derecesidir. Ağın genel yoğunluk derecesi ağın seyrek ya da sık yapıda olup olmadığını gösteren bir istatistik olup değişik şekillerde hesaplanabilmektedir.

Sosyo- mekân anlayışına uygun bir yakınlık tanımı mekânın fiziksel yönü kadar sosyal boyutunu da içeren bir niteliğe sahip olmalıdır. Özellikle coğrafi üniteler arası yakınlık söz konusu olduğunda fizik biliminden yapılan analogilerden hareketle çekim modelleri üzerinden bir yakınlık tanımı yapmak mümkündür. Geçmişten beri mekân bilimlerinde yaygın bir şekilde başvurulmuş çekim modelleri yerleşmeler arası akışın ve etkileşimin fiziksel mesafeye ve kütleyle bağlı olarak nasıl değiştiğini ortaya koymaktadırlar. Çekim modellerinin temel mantığı coğrafi üniteler arası etkileşimin ya da akışın ünitelerin nüfuslarıyla doğru orantılı fakat aralarındaki mesafe ile ters orantılı olduğu fikrine dayanmaktadır. En yalın haliyle iki coğrafi birim arasındaki etkileşimi açıklayan çekim modeli aşağıdaki şekilde formüle edilebilir:

$$F_{ij} = G \frac{P_i \cdot P_j}{D_{ij}^2}$$

Formülde F_{ij} i ve j yerleşmeleri arasındaki etkileşim ya da akış düzeyi olmak üzere, P_i i yerleşmesinin toplam nüfusunu, P_j j yerleşmesinin nüfusunu, D_{ij} i ve j yerleşmeleri arasındaki mesafeyi, G ise çekim oranı sabitini göstermektedir. Mekân bilimlerinde ve iktisatta bölgeler arası ekonomik akışı ve etkileşimi hesaplamada kullanılan bu kütle çekim modeli, coğrafi üniteler arası ulaşım, iletişim ve her türlü etkileşimi hesaplamak için de kullanılabilir (Koroğlu ve Armatlı-Koroğlu, 2014). Kütle çekim modelinde nüfusun da denkleme sokulmuş olması mekânın sosyal karakterini bir ölçüde dikkate almış olmak demektir. Ancak CBS ve mekânsal istatistik analizi programlarının kullanımına uygun bir forma sahip olmadığı için bu tür programlarca kullanılamamaktadır. Çünkü bu tür programlar yakınlığı metrik uzaklık, alansal genişlik, komşuluk, sınırdaşlık ya da bitişiklik gibi sayısallaştırılabilir geometrik nitelikler üzerinden tanımlamaktadırlar. Bir başka deyişle programdaki altlık harita içindeki konumları üzerinden coğrafi üniteler arası yakınlık tanımlanmaktadır. Her ne kadar çekim modeli sayısal olarak ifade edilse de mekânsal istatistik analizi yapan yazılımların kullandığı coğrafi yakınlık indeksi formuna dönüştürülmeden kullanılması mümkün olamamaktadır. Bu yüzden kütle çekim formülünden hareketle yakınlık indeksi tanımlamada iki temel sorunla karşılaşmaktadır.

Bunlardan birincisi G çekim oranı sabitinin nasıl tanımlanacağı üzerinedir. İkincisi ise belirlenen yakınlık indeksinin söz konusu programların kullanabileceği forma dönüştürülmesidir. Birinci soruna ilişkin çözüm önerimiz bu çekim oranı sabitinin yerleşmeler arası nüfus alış verişi ya da göç üzerinden tanımlanabileceğidir. Normalde kütle çekim formülünde coğrafi ünitelerin toplam nüfusu işleme konulduğu için ünitelerin nüfus miktarıyla doğru orantılı bir sonuç elde edilmektedir. Oysa iki coğrafi ünite arasındaki etkileşim o ünitelerin toplam nüfusu aracılığıyla değil, nüfusun belli bir bölümü aracılığıyla gerçekleşmektedir. Bu yüzden iki yerleşme ünitesinin birbirlerinden alıp verdikleri nüfus miktarlarının işleme konulması daha gerçekçi bir sonuç elde edilmesini sağlayacaktır. Tüm Türkiye için böylesi bir çabaya girişildiğinde illerin birbirlerinden alıp verdikleri nüfus bu açıdan en kullanışlı veri olmaktadır. Bu yüzden iller itibarıyla doğum yerine göre nüfusun dağılışı illerin birbirleriyle olan ilişkisinin göstergesi olarak alınabilir.

Türkiye'deki 81 ilin doğum yeri itibarıyla (2010 yılı için ikamet edilen ile göre nüfusa kayıtlı olunan nüfus itibarıyla) birbirlerinden ne kadar nüfus alıp verdiğini gösteren 81 X 81 vektörlü matris sosyal ağ analizi tekniklerinden olan merkezilik ölçütleriyle incelenerek söz konusu G değeri her bir il

için ayrı ayrı elde edilebilir. Böylesi bir matris ağırlıklandırılmış bir matris olup buradaki sütunlar bir ilin diğer illerden aldığı nüfusu, satırlar ise verdiği nüfusu göstermektedir. Sosyal ağ analizi kapsamında bir düğümün (burada ilin) tüm ağ içindeki bağlantısallık düzeyi o düğüme gelen bağlantı (indegree) ve o düğümünden giden bağlantıların (outdegree) sayısına bağlıdır (Hanneman ve Riddle, 2016). Ancak doğum yeri tablosu ağırlıklandırılmış bir matris olduğundan bir ilin tüm illerle olan bağlantısallık düzeyi şu şekilde formüle edilebilir (Barrat vd, 2004; Opsahl vd., 2010):

$$s_i = C_D^W(i) \sum_k^N W_{ik}$$

Burada w söz konusu ağırlıklandırılmış matris olmak üzere w_{ik} i ve k illerinin birbirlerine alıp verdikleri nüfus miktarını göstermektedir. i ve k illeri arası bağlantısallık düzeyi hem i 'den k 'ya giden nüfus hem de k 'dan i 'ye giden nüfusa bağlıdır. Bu şekilde i ilinin diğer tüm illerle olan gelen bağlantı ve giden bağlantı toplamalarının ortalaması onun ülke mekânındaki genel bağlantısallık düzeyini verir. Bu değer i iline ait G değeri olarak kullanılıp birinci formülde yerine konulabilir.

Bu çalışmada Ucinet ve NetDraw yazılımları kullanılarak söz konusu G değeri 1990, 2000, 2010 ve 2020 yılları için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu yazılımlardan özellikle Ucinet, sosyal ağ analizinin merkezilik ölçütlerinden biri olan E-I değerini hem gelen bağlantı hem de giden bağlantıların toplamı üzerinden hesaplamaktadır. Bu yüzden söz konusu matrisin Ucinet yazılımı ile analizi sonucunda her ille ait olan E-I değeri G değeri olarak alınmıştır. İllerin birbirlerinden alıp verdikleri nüfus itibarıyla bağlantısallık düzeyi de kısa vadede pek değişmediği için onar yıllık aralıklarla analizin yapılması uygun görülmüştür. Söz konusu yıllara ait her bir ilin ülke mekânındaki bağlantısallık değerini gösteren G değerleri tablosu aşağıda sunulmaktadır (Çizelge 1). Söz konusu değerlerin genel yorumu ve yöntemin ayrıntılı açıklaması için Kaygalak, 2020b ve 2022'ye bakılabilir.

Çizelge 1. Ele alınan yıllar itibarıyla illerin G değerlerine göre sıralaması

Sıra	İller	1990	İller	2000	İller	2010	İller	2020
1	İstanbul	0,272	İstanbul	0,219	İstanbul	0,134	İstanbul	0,229
2	Ankara	0,216	Ankara	0,155	Ankara	0,112	Ankara	0,136
3	İzmir	0,154	İzmir	0,111	İzmir	0,085	İzmir	0,084
4	Kocaeli	0,144	Kocaeli	0,106	Kocaeli	0,084	Kocaeli	0,076
5	Adana	0,124	Yalova	0,096	Adana	0,077	Adana	0,070
6	Erzurum	0,112	Adana	0,089	Erzurum	0,073	Samsun	0,069
7	Bursa	0,107	Bursa	0,089	İçel	0,071	Bursa	0,068
8	Konya	0,106	Erzurum	0,085	Tekirdağ	0,069	Erzurum	0,067
9	Trabzon	0,103	Trabzon	0,078	Konya	0,069	Yalova	0,067
10	İçel	0,102	İçel	0,076	Yalova	0,068	Tekirdağ	0,066
11	Eskişehir	0,102	Tekirdağ	0,076	Bursa	0,068	Antalya	0,064
12	Kars	0,102	Samsun	0,076	Samsun	0,066	Konya	0,063
13	Samsun	0,096	Eskişehir	0,074	Trabzon	0,065	İçel	0,062
14	Tekirdağ	0,094	Konya	0,074	Antalya	0,065	Eskişehir	0,062
15	Sivas	0,093	Antalya	0,072	Sivas	0,061	Gaziantep	0,059
16	Diyarbakır	0,089	Diyarbakır	0,069	Diyarbakır	0,061	Kayseri	0,058
17	Manisa	0,088	Sivas	0,063	Kayseri	0,061	Trabzon	0,058
18	Antalya	0,088	Gaziantep	0,063	Gaziantep	0,060	Diyarbakır	0,056
19	Aydın	0,087	Aydın	0,063	Eskişehir	0,059	Bilecik	0,052
20	Sakarya	0,085	Sakarya	0,063	Bilecik	0,054	Balıkesir	0,051
21	Balıkesir	0,084	Kayseri	0,062	Manisa	0,053	Muğla	0,050
22	Kayseri	0,083	Manisa	0,062	Şanlıurfa	0,053	Ağrı	0,048

23	Mardin	0,082	Balıkesir	0,060	Yozgat	0,052	Sakarya	0,048
24	Kırklareli	0,080	Tunceli	0,060	Malatya	0,052	Sivas	0,048
25	Elazığ	0,079	Bilecik	0,059	Mardin	0,049	Aydın	0,048
26	Erzincan	0,079	Kars	0,057	Balıkesir	0,049	Şanlıurfa	0,048
27	Malatya	0,076	Zonguldak	0,056	Aydın	0,049	Elazığ	0,048
28	Bilecik	0,076	Şanlıurfa	0,056	Afyon	0,048	Manisa	0,047
29	Afyon	0,075	Kırklareli	0,055	Karabük	0,048	Zonguldak	0,047
30	Zonguldak	0,073	Elazığ	0,054	Kırşehir	0,047	Yozgat	0,047
31	Şanlıurfa	0,070	Kahramanmaraş	0,054	Kahramanmaraş	0,047	Malatya	0,046
32	Edirne	0,070	Malatya	0,054	Elazığ	0,047	Van	0,045
33	Denizli	0,069	Muğla	0,053	Ağrı	0,047	Afyon	0,045
34	Yozgat	0,069	Edirne	0,053	Kırıkkale	0,046	Kahramanmaraş	0,045
35	Gaziantep	0,068	Yozgat	0,053	Osmaniye	0,046	Kırşehir	0,044
36	Bolu	0,068	Afyon	0,053	Çorum	0,046	Kırklareli	0,044
37	Siirt	0,066	Mardin	0,052	Zonguldak	0,045	Tokat	0,043
38	Kırşehir	0,065	Erzincan	0,052	Muğla	0,045	Erzincan	0,043
39	Ağrı	0,065	Ağrı	0,051	Sakarya	0,045	Denizli	0,042
40	Ordu	0,065	Ordu	0,050	Erzincan	0,044	Karabük	0,042
41	Muğla	0,064	Denizli	0,050	Tokat	0,043	Osmaniye	0,042
42	Tunceli	0,063	Hatay	0,049	Ordu	0,043	Mardin	0,042
43	Amasya	0,063	Bolu	0,048	Isparta	0,043	Çorum	0,041
44	Tokat	0,062	Kırşehir	0,048	Kastamonu	0,042	Tunceli	0,041
45	Batman	0,060	Karabük	0,048	Hatay	0,042	Kırıkkale	0,041
46	Isparta	0,060	Osmaniye	0,048	Kars	0,041	Çanakkale	0,041
47	Kırıkkale	0,059	Amasya	0,047	Denizli	0,041	Ordu	0,041
48	Çorum	0,059	Çorum	0,046	Kırklareli	0,040	Amasya	0,041
49	Hatay	0,059	Tokat	0,045	Amasya	0,040	Edirne	0,040
50	Giresun	0,058	Düzce	0,045	Edirne	0,039	Hatay	0,040
51	Çanakkale	0,058	Kırıkkale	0,045	Kütahya	0,038	Gümüşhane	0,040
52	Kahramanmaraş	0,058	Rize	0,045	Van	0,037	Kastamonu	0,039
53	Çankırı	0,057	Siirt	0,045	Muş	0,037	Kars	0,039
54	Artvin	0,057	Van	0,044	Bolu	0,037	Bolu	0,039
55	Rize	0,057	Isparta	0,044	Giresun	0,036	Rize	0,038
56	Muş	0,057	Çanakkale	0,043	Siirt	0,036	Düzce	0,038
67	Van	0,056	Artvin	0,042	Batman	0,036	Isparta	0,038
68	Kütahya	0,055	Kastamonu	0,042	Çankırı	0,035	Giresun	0,038
69	Gümüşhane	0,055	Kütahya	0,042	Çanakkale	0,035	Çankırı	0,037
60	Burdur	0,052	Giresun	0,041	Adıyaman	0,034	Muş	0,037
61	Bitlis	0,051	Çankırı	0,041	Rize	0,034	Kütahya	0,037
62	Nevşehir	0,050	Nevşehir	0,040	Tunceli	0,034	Nevşehir	0,036
63	Kastamonu	0,050	Muş	0,039	Gümüşhane	0,033	Batman	0,036
64	Uşak	0,050	Adıyaman	0,039	Düzce	0,032	Burdur	0,035
65	Adıyaman	0,047	Batman	0,039	Nevşehir	0,032	Artvin	0,034
66	Niğde	0,046	Gümüşhane	0,037	Niğde	0,032	Sinop	0,034
67	Bingöl	0,043	Bitlis	0,036	Bitlis	0,032	Adıyaman	0,034
68	Sinop	0,042	Niğde	0,036	Burdur	0,031	Niğde	0,033
69	Bayburt	0,039	Ardahan	0,035	Artvin	0,030	Siirt	0,033
70	Hakkâri	0,037	Burdur	0,035	Sinop	0,029	Bitlis	0,033
71	Şırnak	0,036	Şırnak	0,035	Uşak	0,029	Bayburt	0,032
72	Karaman	0,036	Uşak	0,034	Bartın	0,027	Kilis	0,030
73	Aksaray	0,029	Bingöl	0,033	Bingöl	0,027	Uşak	0,030
74	Ardahan	0	Sinop	0,033	Ardahan	0,026	Karaman	0,029
75	Bartın	0	Bartın	0,030	Aksaray	0,026	Aksaray	0,029
76	Düzce	0	Karaman	0,029	Karaman	0,026	Bartın	0,029
77	İğdır	0	Kilis	0,028	Şırnak	0,025	Ardahan	0,028
78	Karabük	0	Bayburt	0,028	Bayburt	0,024	Bingöl	0,027
79	Kilis	0	İğdır	0,028	Kilis	0,023	İğdır	0,026
80	Osmaniye	0	Aksaray	0,026	İğdır	0,022	Şırnak	0,025
81	Yalova	0	Hakkâri	0,025	Hakkâri	0,014	Hakkâri	0,020

Söz konusu çizelgedeki G değerleri kullanılarak kütle çekim formülü ile her bir ilin diğer illerle nüfus alış verişi üzerinden doğan bağlantısallık düzeyi yani yakınlığı da tanımlanabilir. Bir örnek olarak 2020 yılı için Ankara ile Bingöl arasındaki yakınlığı hesaplamak istediğimizde; Ankara'daki Bingöl doğumlu nüfus miktarı 5581 kişi iken Bingöl'deki Ankara doğumlu kişi sayısı 1107 kişidir. Ancak 2020 yılı için her iki ilin G değeri farklı olduğundan bunların bağlantısallık değerleri olan F_{ij} değeri de değişmektedir. Ankara için söz konusu değeri hesaplamak istediğimizde;

$$F_{ij} = G \frac{P_i \cdot P_j}{D_{ij}^2} = 0.136 \frac{5.663.322 * 271.768}{916^2} = 249.470$$

sonucu bulunur. Ankara'nın Bingöl ili ile olan demografik bağıntı ifade eden bu 249.470 sonucu nominal bir değer olarak pek bir şey ifade etmemektedir. Ancak Ankara'nın diğer 79 il ile olan bağlantısını da bu şekilde tek tek hesapladıktan sonra bu değer normalize edilmiş haliyle anlamlı bir sonuca dönüştürülebilir. Şöyle ki Ankara'nın Türkiye'deki 80 ilin her biri ile olan demografik bağlantısını ifade eden F_{ij} değeri bu şekilde hesaplandıktan sonra elde edilen 80 sonucun standardize edilmesi gerekir. Bunun için tüm sonuçların zed değeri hesaplanarak Ankara'nın her bir il ile olan demografik yakınlığı ya da bağlantısallığı standardize bir değer biçiminde ifade edilmiş olur. Buna göre X bir ilin Ankara ile olan bağlantısallığının nominal değeri, μ tüm illerin Ankara ile olan nominal bağlantısallıklarının ortalaması ve σ bu bağlantısallığın standart sapması olmak üzere;

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

formülü ile tüm illerin Ankara ile olan demografik bağlantısallık düzeyini gösteren nominal değerler standardize edilmiş olur. Böylece kütle çekim formülünün sonuçları Zed değerleri tablosu haline dönüştürülmüş olur. Aynı işlemi her bir il için ayrı ayrı yaparak tüm Türkiye'deki illerin diğer illerle olan demografik bağlantısallığı Zed değerleri halinde tablolaştırılabilir. Bu tabloda pozitif yönlü değerler iller arasında demografik açıdan bir bağlantısallığın ve dolayısıyla yakınlığın olduğunu gösterirken negatif değerler bağlantısallığın az olduğuna işaret etmektedir.

4. Bulgular

4.1. Coğrafi Yakınlık İndeksinin Nitelikleri ve Kullanımı Üzerine

Bu çalışma Türkiye'de illerin birbirlerinden alıp verdikleri nüfus itibarıyla yani demografik yapı itibarıyla birbirleriyle ne kadar ilintili olduklarını ortaya koydu. İllerin nüfus hareketliliği üzerinden doğan ve demografik bağlantısallık olarak adlandırdığımız bu ilişkisellik, yerleşmeler arası hiyerarşik yapıdan ekonomik fonksiyonlara değin uzatılabilecek çok sayıdaki sosyo-kültürel ve ekonomik durumun yansımaları olarak da okunabilir.

Ekte 1990, 2000, 2010 ve 2020 yılları için hesaplanmış ve Zed değerleri biçiminde standardize edilmiş bu yakınlık matrisleri görülebilir. Bu yakınlık matrislerine bakılarak hangi ilin hangi ille demografik bağlantısallık açısından daha yakın olduğu görülebilir. Dolayısıyla bir ilin nüfus ilişkisi itibarıyla en bağlantılı olduğu illerin sıralaması çıkarılabilir. Nitekim Ankara'nın ele alınan yıllarda diğer illerle nüfus alış verişi üzerinden doğan bağlantısallık ya da yakınlık düzeylerinin Zed değerleri biçimindeki gösterimi Çizelge 2'de sunulmaktadır. Ankara örneğinde olduğu gibi her bir ilin ele alınan

yıllar içindeki konumu bu şekilde çıkarılabilir. Böylece iller arası yakınlık ilişkisi komşuluk, bitişiklik, mesafe ya da sınırdaşlık üzerinden değil de sosyal bir olgu olan demografik ilişki üzerinden tanımlanmış olur. Böylesi bir tablo içinde ülke mekânında iller arası etkileşimin ve ilişkinin evrimi gözlenebilir, bunun gelecekte yönlendireceği etkiler hakkında çıkarımlarda ya da öngörülerde bulunulabilir. Çalışmanın kapsamı dışında olduğu için bunu konu dışında bırakıyor ve böylesi bir yakınlık matrisinin kullanımıyla ilgili ikinci temel soruna geçiyoruz.

Çizelge 2. Ankara'nın diğer illerle olan yakınlık değerleri

1990		2000		2010		2020	
İller	Zed değeri	İller	Zed değeri	İller	Zed değeri	İller	Zed değeri
Kırıkkale	8,251	Kırıkkale	6,331	Kırıkkale	8,859	Kırıkkale	8,864
Çankırı	7,030	İstanbul	4,233	Çankırı	8,611	Çankırı	8,651
Konya	5,406	Konya	2,769	Yozgat	7,343	Yozgat	7,569
Bolu	4,639	Çankırı	1,070	Konya	7,229	Kırşehir	7,372
Zonguldak	4,321	Yozgat	0,944	Kırşehir	7,208	Konya	7,327
Kırşehir	4,027	Bursa	0,781	Kastamonu	7,180	Kastamonu	7,318
Kastamonu	3,879	Eskişehir	0,736	Çorum	6,252	Çorum	6,694
Yozgat	3,512	Afyon	0,705	Karabük	5,916	Karabük	6,186
Afyon	2,601	Kayseri	0,511	Aksaray	5,221	Aksaray	5,421
Çorum	2,425	Çorum	0,493	Kayseri	4,936	Kayseri	5,210
Aksaray	2,382	Kocaeli	0,473	Afyon	4,486	Afyon	4,738
Eskişehir	2,134	İzmir	0,437	Samsun	4,066	Samsun	4,426
Kayseri	1,685	Zonguldak	0,333	Bartın	3,851	Bartın	4,219
Sinop	1,351	Sakarya	0,262	Zonguldak	3,775	Zonguldak	3,872
Niğde	1,014	Aksaray	0,244	Bolu	3,678	Tokat	3,839
İstanbul	0,965	Adana	0,224	Sinop	3,544	Sinop	3,782
Kütahya	0,899	Kırşehir	0,210	Tokat	3,384	Bolu	3,720
Bursa	0,896	Bolu	0,204	Eskişehir	3,332	Eskişehir	3,532
Nevşehir	0,892	Samsun	0,172	Amasya	2,952	Amasya	3,313
Uşak	0,882	İçel	0,164	Sivas	2,678	Sivas	3,010
Antalya	0,840	Kütahya	0,140	Niğde	2,613	Niğde	2,733
Samsun	0,776	Kastamonu	0,138	Nevşehir	2,283	Antalya	2,378
Amasya	0,716	Tokat	0,039	Antalya	2,161	Nevşehir	2,354
Karaman	0,658	Düzce	0,025	Erzincan	2,013	Erzincan	2,279
Tokat	0,619	Antalya	-0,006	Uşak	1,881	Uşak	2,035
Bilecik	0,598	Karabük	-0,051	Kütahya	1,813	Kütahya	1,907
Denizli	0,595	Nevşehir	-0,134	Karaman	1,780	Karaman	1,893
Sivas	0,585	Manisa	-0,147	Düzce	1,669	Düzce	1,693
Çanakkale	0,406	Sivas	-0,147	Erzurum	1,194	Erzurum	1,330
Isparta	0,387	Denizli	-0,163	Denizli	1,136	Artvin	1,267
Balıkesir	0,259	Balıkesir	-0,170	İstanbul	1,116	Denizli	1,202
Burdur	0,220	Amasya	-0,210	Isparta	1,109	Isparta	1,149
Sakarya	0,217	Gaziantep	-0,240	Artvin	1,086	İstanbul	1,037
Muğla	0,180	Kahramanmaraş	-0,240	Tunceli	0,837	Tunceli	0,946
Hatay	0,150	Isparta	-0,249	Bursa	0,826	Kars	0,912
Adana	0,092	Niğde	-0,251	Malatya	0,820	Malatya	0,890
Erzincan	0,089	Ordu	-0,259	Bilecik	0,779	Bayburt	0,877
Edirne	0,077	Hatay	-0,272	Burdur	0,763	Bursa	0,856
Tekirdağ	0,063	Aydın	-0,276	Trabzon	0,760	Burdur	0,851
Kocaeli	0,062	Uşak	-0,302	Kars	0,750	Trabzon	0,849
Aydın	0,053	Şanlıurfa	-0,309	Bayburt	0,729	Bilecik	0,812

Kırklareli	0,042	Bartın	-0,310	Hatay	0,638	Ağrı	0,707
Malatya	0,036	Malatya	-0,339	Ağrı	0,608	Hatay	0,661
İçel	0,028	Bilecik	-0,348	Van	0,576	Van	0,644
Kahramanmaraş	-0,032	Muğla	-0,360	Gümüşhane	0,527	Gümüşhane	0,613
Kars	-0,039	Karaman	-0,362	Muğla	0,501	Ardahan	0,609
Ordu	-0,060	Trabzon	-0,364	Ardahan	0,466	Muğla	0,543
Artvin	-0,062	Diyarbakır	-0,372	Balıkesir	0,418	İğdır	0,492
Trabzon	-0,079	Tekirdağ	-0,373	Çanakkale	0,407	Balıkesir	0,459
İzmir	-0,087	Burdur	-0,396	İğdır	0,400	Çanakkale	0,435
Gaziantep	-0,087	Giresun	-0,399	Ordu	0,375	Ordu	0,428
Giresun	-0,091	Osmaniye	-0,404	Elazığ	0,347	Elazığ	0,374
Rize	-0,092	Sinop	-0,405	Hakkâri	0,339	Hakkâri	0,358
Manisa	-0,097	Erzurum	-0,418	Adana	0,278	Adana	0,296
Hakkâri	-0,109	Adıyaman	-0,427	Rize	0,239	Rize	0,283
Adıyaman	-0,109	Çanakkale	-0,434	İçel	0,237	İçel	0,266
Elâzığ	-0,115	Elazığ	-0,439	Şırnak	0,229	Şırnak	0,247
Bayburt	-0,119	Yalova	-0,444	Şanlıurfa	0,212	Muş	0,245
Tunceli	-0,119	Edirne	-0,457	Muş	0,207	Aydın	0,216
Şanlıurfa	-0,121	Mardin	-0,467	Aydın	0,190	Şanlıurfa	0,216
Ağrı	-0,122	Kırklareli	-0,471	Sakarya	0,163	Bingöl	0,185
Gümüşhane	-0,128	Erzincan	-0,473	Kahramanmaraş	0,161	Giresun	0,159
Erzurum	-0,145	Van	-0,482	Bingöl	0,158	Gaziantep	0,159
Mardin	-0,150	Rize	-0,487	Adıyaman	0,157	Kahramanmaraş	0,154
Van	-0,175	Ağrı	-0,494	Gaziantep	0,148	Sakarya	0,151
Şırnak	-0,188	Batman	-0,495	Edirne	0,133	Edirne	0,148
Batman	-0,213	Muş	-0,496	Giresun	0,130	Adıyaman	0,145
Muş	-0,220	Bitlis	-0,508	Osmaniye	0,112	Osmaniye	0,130
Diyarbakır	-0,223	Gümüşhane	-0,508	Kırklareli	0,101	Kırklareli	0,115
Bingöl	-0,240	Bingöl	-0,509	Kocaeli	0,097	Kocaeli	0,106
Bitlis	-0,250	Kars	-0,513	Yalova	0,091	Yalova	0,096
Siirt	-0,254	Şırnak	-0,515	Diyarbakır	0,071	Diyarbakır	0,079
		Kilis	-0,519	Tekirdağ	0,019	Tekirdağ	0,027
		Siirt	-0,519	Mardin	0,004	Bitlis	0,016
		Artvin	-0,521	Bitlis	-0,006	Mardin	0,006
		Bayburt	-0,525	Kilis	-0,011	Kilis	-0,012
		Tunceli	-0,527	Siirt	-0,018	Siirt	-0,012
		Hakkâri	-0,528	Batman	-0,026	Batman	-0,017
		İğdır	-0,529	İzmir	-0,030	İzmir	-0,018
		Ardahan	-0,530	Manisa	-0,082	Manisa	-0,078

Ekte gösterilen yakınlık matrislerinin mekânsal istatistik analizi yapan yazılımlarla kullanılması sorununa gelince: Buradaki temel sorun söz konusu matrislerin ilgili yazılımlarla kullanılabilecek forma dönüştürülmesidir. Bilindiği gibi ağırlık matrisi, analize konu olan ünitelere ait gözlemlenen unsurların mekânsal ilişkisinin ifade biçimidir (Getis ve Aldstadt, 2004: 91). Bir başka deyişle, üniteler ya da incelenen unsurlar arası yersel konumlanmanın biçimini sayısal ifade olarak veren birer tablodurlar. Ağırlık matrisleri, mekânsal otokorelasyonun sorgulandığı her türlü analize dâhil edilmek zorunda olan matrislerdir (Getis, 2009). Söz konusu mekânsal ağırlık matrislerinin elde edilmesine ilişkin yöntemsel tartışmalar 1960'lara kadar geri gitmektedir. Ancak temelde ya incelenen üniteler arası metrik mesafeye ya da ünitelerin topolojik konumlanmasına dayanılarak hazırlanmaktadır. Mekânı ekonometrik modellere dahil etmek için gerekli olan ağırlık matrisi yani W , üniteler arası uzaklığın ve topolojik ilişkinin sayısal değer olarak tablolaştırılmış halidirler.

Topolojik konumlama üzerinden hesaplanan ağırlık matrislerinde yakınlık 1 ve 0 ikili değerleri ile ifade edilirken mesafe üzerinden hesaplanan ağırlık matrislerinde metrik uzaklık olarak ifade edilmektedir. İncelenen unsurlar arası mekânsal bağıntıyı ya da yersel konumlanmayı sayısal olarak ifade ettiklerinden mekânsal istatistik analizi yapılırken bu ağırlık matrisleri birer dosya eklentisi olarak yazılımların arka planında kaydedilebilmekte ve çalıştırılmaktadır (Ayrıntılı literatür için bakınız Getis, 2009; Griffith, 1996).

Bu çalışmada da iller arası demografik bağlantısallığı gösteren matrislerdeki Zed değerleri birer sayısal veri oldukları için modelleme ve nicel analize dayalı işlemlere zaten uygundur. Bu yüzden buradaki temel sorun yazılımların arka planda kullandıkları dosya ya da eklenti formuna uygun şekilde dönüştürülmeleridir. Bu temelde bir yazılım sorunudur ve eklenti olarak analiz yapan programla entegrasyonla ilgilidir. Ancak bu tür yazılımların mantığını ve yazılım dillerini bilmeyen genel kullanıcı için de hala kullanılabilir. Bunun için yapılması gereken temel şey yazılımların mekânsal istatistik analizi yaparken kullandıkları mesafe ya da komşuluk matrisini yani W 'yi bizim önerdiğimiz bu matris(ler) ile ikame etmektir.

Söz gelimi çoğu CBS yazılımı mekânsal analiz yaparken objeler/yerler/bölgeler/üniteler vb. arası uzaklığı kilometre cinsinden dikkate alarak yapmaktadır. Bu uzaklığın bilgisinin tutulduğu arka plandaki eklenti dosyası bu matris ile değiştirilebilir. Yani iller arası uzaklık ya da mesafe kilometre cinsinden uzaklık olarak değil de önerilen matristeki zed değerleri olarak tanımlanabilir. Buna karşın CBS ya da mekânsal istatistik yazılımlarında analiz yapılırken kimi zaman da komşuluk, sınırdaşlık ve bitişiklik gibi objelerin geometrik düzlemde birbirlerine göre olan konumları dikkate alınır ve bunlar ağırlık matrisleri olarak birer dosya halinde arka planda kullanılır. Söz gelimi mekânsal istatistik analizi yapan yazılımlardan biri olan GeoDa programında bu komşuluk ilişkisi temas sayısı ve sınırlar açısından örtüşme sayısı üzerinden tanımlanmaktadır. Kimi zaman tek bir temas noktası coğrafi üniteler arasındaki yakınlık ölçütü olarak alınırken, kimi zaman bir kenar düzeyindeki örtüşme ya da temas yakınlık ölçütü olarak alınmaktadır. Bazen de kullanıcının tercihi doğrultusundaki temas sayısı yakınlık kriteri olarak belirlenebilmektedir. Literatürde Queen contiguity ve rook contiguity gibi değişik isimlerle adlandırılan bu ağırlık matrisleri mekânsal istatistik analizinin olmazsa olmazlarıdır.

Kriter değişebilmekle birlikte temel mantık aynı olmaktadır. Her bir coğrafi ünitenin diğer coğrafi ünitelerle olan temas sayısı ya da ortak sınır sayısı bir matris ya da tablo halinde dosya eklentisi olarak arka planda çalıştırılmaktadır. İşte bu ağırlık matrisleri ki birer yakınlık indeksidirler, yerine önerdiğimiz demografik bağlantısallık matrisinin zed değerleri kullanılabilir. Özellikle ülkeler, kentler, bölgeler ve diğer yerleşmeler düzeyinde mekânsal istatistik analizi yapıldığında önerdiğimiz matris çok anlamlı olmaktadır.

Çalışma kapsamında önerilen bu yakınlık matrisleri mekânsal istatistik analizi programlarının yanı sıra sosyal ağ analizi programlarında da kullanılabilir. Özellikle sosyal, bilişsel, örgütsel ve kurumsal yakınlık türlerinin rolü, yerleşme üniteleri düzeyinde analiz edilmek istendiğinde coğrafi bilgi yazılımları ya da mekânsal istatistik analizi yazılımlarına başvurulmaksızın yalnızca sosyal ağ analizi programları kullanılarak bunların rolü test edilebilir. Çünkü yerleşmeler ya da coğrafi üniteler

arası demografik bağıntıyı gösteren önerdiğimiz bu matrisler, sosyal ağ analizi programlarında kullanılan sosyogramların öz nitelik tablosu olarak atanabilmektedir.

4.2. Yakınlık İndeksinin Test Edilmesi Üzerine

Örnek olması açısından bu çalışma kapsamında Türkiye’de 2020 yılında gerçekleşen iller arası ticaret hacminin iller arası fiziksel mesafe, illerin birbirlerine alıp verdikleri nüfus ve bu ikisinin etkisini de içeren önermiş olduğumuz demografik bağlantısallık düzeyi yani coğrafi yakınlık indeksi ile olan ilişkisi sosyal ağ analizi yöntemi ile incelenmiştir. Önerilen indeksin test edilmesi için yine Türkiye’deki tüm illeri içeren 81X81 vektörlü bir tablo halinde ifade edilebilecek bir değişken kullanılması gerekmektedir. Çünkü sosyal ağ analizinde korelasyon ya da regresyon analizi yapılabilmesi için simetrik bir ilişkiye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle illerin birbirleriyle alıp verdikleri mal miktarı, iller arası dolaşan bilgi miktarı, telefon trafiği, yolcu ve araç trafiği, turist sayısı vb gibi değişik veriler kullanılabilir. Ancak Türkiye’de iller arası bu tür verilerin kaydı tutulmadığından ya da yayınlanmadığından erişilebilir en sağlıklı ve güvenilir veri olarak geriye iller arası ticaret kalmaktadır. Bu nedenle de çalışmada iller arası ticaret verisi kullanılmıştır. Burada iller arası ticaret hacmi bağımlı değişken diğerleri ise bağımsız değişken olarak atanmıştır. Sosyal ağ analizi yazılımlarından Ucinet ve NetDraw yazılımları kullanılarak yapılan korelasyon ve regresyon analizlerinin sonuçları Çizelge 3 ve Çizelge 4’te gösterilmektedir. Çizelge 3’te görüldüğü gibi iller arası ticaret hacmi ile nüfus ve indeks değişkenleri arasında pozitif yönlü bir korelasyon ilişkisi bulunurken iller arası mesafe ile negatif yönlü bir korelasyon görülmektedir. Bir başka deyişle iller arası uzaklık ya da mesafe arttıkça yapılan ticaret hacmi de düşmektedir. Buna karşın birbirine nüfus alıp veren yani demografik açıdan bağlantılı olan iller arasındaki ticaret hacmi ise artmaktadır.

Çizelge 3. İller arası ticaret, nüfus, mesafe ve yakınlık indeksi arasındaki korelasyon katsayıları

Değişkenler	Korelasyon	P değeri	Ortalama	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Mesafe*İndeks	-0,487	0,000	0,000	0,020	-0,068	0,086
Ticaret*İndeks	0,423	0,000	0,000	0,030	-0,089	0,122
Ticaret*Mesafe	-0,305	0,000	0,000	0,039	-0,127	0,120
Nüfus*İndeks	0,565	0,000	0,001	0,039	-0,086	0,233
Nüfus*Mesafe	-0,211	0,000	0,000	0,033	-0,101	0,135
Nüfus*Ticaret	0,657	0,000	0,001	0,063	-0,162	0,265

Çizelge 4. İller arası ticaret ile mesafe ve yakınlık indeksi arasındaki regresyon analizi sonuçları

Model	R-Square		Adj R-Sqr		P value		Obs		Perms	
	Un-Stdized	Stdized Coef.	P-value	As large	As Small	As Extreme	Perm Avg	Std Err		
İndeks	0,40587	0,35994	0,00050	0,00050	1,00000	0,00050	0,00032	0,04810		
Mesafe	-0,13139	-0,12998	0,00200	0,99900	0,00150	0,00200	-0,00063	0,04421		
Intercept	3,35098	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000		

Çizelge 3’te de görüldüğü gibi nüfus ile önerdiğimiz coğrafi yakınlık indeksi arasında 0.565 gibi yüksek bir korelasyon ortaya çıkmaktadır. İndeksin illerin birbirlerinden alıp verdikleri nüfustan hareketle hazırlanmış olması doğal olarak böyle bir sonuç doğurmaktadır. Nüfus ve indeks

değişkenleri arasında yüksek düzeyde eşdoğrusallık (collinearity) söz konusu olduğu için regresyon modelinde nüfus değişkeni dışarıda bırakılmıştır. Doğrusal regresyon analizi sonucunda Çizelge 4'te gösterilen sonuçlar elde edilmiştir. Çizelgede de görüldüğü üzere kurulan model, iller arası ticaret bağımlılığını % 19'luk bir oranla ($R=0.19199$ ve $P(r2)= 0.0005$ düzeyinde olmak üzere) açıklama düzeyine sahiptir. İller arası ticaret ilişkisi ile coğrafi yakınlık indeksi ve mesafe arasındaki bu açıklama gücü her bir bağımsız değişken için farklılaşmaktadır. Coğrafi yakınlık indeksinin mesafe değişkeninden farklı olarak daha yüksek bir açıklama düzeyine sahip olduğu (0.406) hemen göze çarpmaktadır. Söz konusu değer şu anlama gelmektedir: İller arası ticaret bağlantısını gösteren matristeki iki ilin ilişkisinin coğrafi yakınlık matrisinde de benzer olması ihtimali %40'tır. Bu da iller arası ticaret bağımlılığını fiziksel mesafeden ziyade iller arası sosyal ilişkilerin belirlediğini göstermektedir. Ancak konumuz açısından daha da önemlisi yerleşmeler ya da coğrafi üniteler arası yakınlık tanımında yukarıda bahsettiğimiz gibi sosyal niteliğin içerilmesi gerektiğini ve daha gerçekçi coğrafi yakınlık tanımlarına ihtiyaç duyduğumuzu göstermektedir.

5. Sonuç ve Tartışma

Beşeri ve ekonomik coğrafyada sayısal yöntem ve teknikler ile mekânın ya da mekânsallığın rolü analiz edilmek istendiğinde mekânı sayısal yani nicel formda işleme sokmak gerekirken bu da indirgenmiş mekân tanımına ve sorununa yol açmaktadır. Bu nedenle mekân veya coğrafya, sosyal niteliğinden yalıtılarak salt fiziksel mesafe ya da uzaklığa indirgenmektedir. Özellikle coğrafi üniteler bazında düşünüldüğünde, mekânsallık ve coğrafyanın rolü bu ünitelerin geometrik konumlanması, komşuluk ilişkisi, fiziksel mesafe ya da uzaklık nosyonuna eşitlenerek analizlere dâhil edilmektedir. Bu çalışmada demografik bağlantısallıktan hareketle önerilen yakınlık indeksi, üniteler arası fiziksel mesafeyi göz ardı etmeden ancak ünitelerin sosyal karakterini oluşturan nüfusu da denkleme sokarak söz konusu indirgenmiş mekân sorununu hafifletmektedir. Elbette bir başına sadece üniteler arası nüfus alış verişi onların sosyal karakterini oluşturmaz. Ancak bölgesel üniteler bazında, yakınlık tartışmalarında dile getirilen sosyal yakınlık türüne en uygun tanımlardan birini temsil etmektedir. Önerilen indeks, bu haliyle hem dinamik bir yakınlık tanımına erişmeye imkân sunmakta hem de sosyal karakterin coğrafi yakınlığa dâhil edilmesine imkân sunmaktadır.

Çalışma kapsamında önerilen coğrafi yakınlık indeksi Türkiye için ülke mekânına ait bir yakınlık indeksi olup mekânsal istatistik analizlerinde kullanılan ağırlık matrislerinin yerine kullanılabilir. Türkiye'de iller düzeyinde mekânsal istatistik analizi yapılan tüm çalışmalarda kullanılacak bir indekstir. Nüfus bağlantısallığı gibi bir sosyal boyutun sayısal olarak ifade edilmesini yansıttığı için her türlü sayısal modellemeye dayalı çalışmalara da konu edilebilir. Örneğin ekonometri çalışmalarında da kullanılabilir. Özellikle illerin sahip oldukları yabancı nüfusun da eklenmesi ile küresel bağlantısallık üzerinden tanımlama yapılabilir. Bu da illerin dış dünya ile olan bağlantısallığını sorun eden çalışmalarda da kullanılabilmesine imkân sunar. Bu yönüyle sadece iller düzeyini göz önüne alması önemli bir sınırlılık olarak kabul edilebilir. Özellikle iller arası bağlantısallığın çoğunlukla o illerdeki bazı ilçeler arası ilişkilerle doğduğu göz önüne alındığında il düzeyinin sorunlu olabileceği ileri sürülebilir. Yine günümüzde bölgesel ekonomik kalkınma ve değişik planlama çalışmalarının NUTs 2 bölge düzeyinde yapılıyor olması da böylesi bir ölçeğin bölgesel ölçekte üretilmesi gereğine işaret ediyor olabilir. Bu da söz konusu ölçeğin hem bölgesel hem

de ilçeler düzeyinde analizlere dâhil edilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Şüphesiz bu gereklilik, çalışmaların mekânsal ölçeğine ve amacına göre değişebilir. Ancak aynı yöntem izlenerek söz konusu ölçek bölge ve ilçe düzeyinde de üretilebilir.

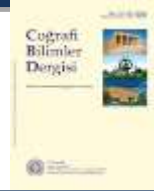
Ölçeğe ilişkin temel sınırlılıklardan biri de onun dinamik karakterinden ileri gelmektedir. Genel olarak mekânsal istatistik modellerinde ele alınan unsurlar arası mekânsal konumlanma ya da topoloji sabit bir durum olarak ağırlık matrislerinde ifade edildiğinden bu tür matrislerin farklı zamanlarda yapılan çalışmalara genellenebilme şansı vardır. Ancak önerdiğimiz matris nüfus gibi dinamik bir değişken üzerinden üretildiğinden bir sahaya ait farklı zamanlarda yapılan çalışmalara genellenebilir nitelikte değildir. Bunun yerine ele alınan zamana göre yeniden üretilmelidir. Bu da daha fazla veri işleme ve zaman sarf etme gereği demektir. Önerilen ölçeğin sadece doğum yeri verisine dayandırılarak üretilmesi, sosyal yakınlığın temsili açısından ne kadar yeterli olup olmadığına dair soru işareti doğurabilir. İki coğrafi ünite arası sosyal ilişkiyi salt doğum yeri ya da göç üzerinden tanımlamak bu anlamda sınırlı sosyal yakınlık tanımı olarak eleştirilebilir. Ancak iller arası diğer ticari, ekonomik, iletişimsel vb. farklı etkileşimler de aynı yöntemle dâhil edilerek sosyal yakınlık tanımına daha da yaklaşan ve bu yönüyle de daha gerçekçi mekân temsiline erişebilen indeksler üretmek mümkündür.

Öte yandan bu haliyle indeks, sadece iller arası demografik ve sosyal bağlantısallığı göstermemekte. Ülke mekânındaki ve bölgesel düzeydeki birçok ilişkiye ve boyuta da işaret etmektedir. Bir başka deyişle farklı şekillerde de okunabilir. Söz gelimi ülke mekânındaki bölgesel bağlantıların zamansal olarak nasıl evrildiğine işaret etmektedir. Zaman içinde iller arası nüfus akışkanlığının bölgesel merkezler ve alt merkezler biçimindeki yerleşme hiyerarşisini nasıl şekillendirip değiştirdiğine işaret etmektedir. Bir nevi ülke mekânındaki yerleşme hiyerarşisinin evrimini ortaya koyan indeks, bu haliyle iller ya da bölgeler arasındaki destekleyici ve tamamlayıcı ilişkilerden kaynaklanan fonksiyonel bağlantısallığın değişen resmini de ortaya koymuş olmaktadır. Çünkü bir ilin zaman içinde bağlantılı olduğu illerin değişmiş olması, o ilin ekonomik, kültürel, sosyal, ticari, iletişimsel vb. fonksiyonel ilişkilerinin de değiştiğini göstermektedir.

Ayrıca indeks oluşturulurken kullanılan G değeri ise bir ilin diğer illerle bağlantısallık düzeyini gösterdiği için o ilin açıklık düzeyi ya da demografik açıdan homojenlik düzeyinin göstergesi olarak alınabilir. Nüfusun homojenlik ya da heterojenlik düzeyini iller düzeyinde analiz etmek isteyen çalışmalar bu nedenle bu indeksi veri olarak kullanabilirler. Söz gelimi özellikle siyasal coğrafya gibi alanlarda oy verme davranışı ya da siyasal eğilimler ile nüfusun heterojenlik-homojenlik düzeyini sorgulamak isteyen araştırmalarda illerin G değeri bağımsız değişken olarak alınabilir. Korelasyon analizi ve regresyon analizi başta olmak üzere sayısal modellemelere dâhil edilebilir. Bir başka deyişle hem indeksin kendisi hem de hesaplanması sırasında üretilen G değeri değişik sosyal süreç ve kategorilerle bağlantılı olarak sorgulanabilir ve iller düzeyindeki çalışmalara konu edilebilir.

Bir kare matris formunda olması, indeksin aynı zamanda iller düzeyindeki sosyal ağ analizlerine hazır bir formatta kullanılabilmesine imkân sunmaktadır. Yani iller arası değişik ilişkileri iller arası demografik bağlantısallık ya da sosyal yakınlık ile test etmek isteyen her türlü sosyal ağ analizi çalışması da bu indeksi bağımsız bir değişken ya da kategori olarak kullanabilir. Söz gelimi

iller arası seyahat veya turizm hareketliliği ile demografik bağlantısallığın rolü analiz edilmek istendiğinde bu indeks bağımsız bir değişken olarak kullanılabilir. Türkiye coğrafyası ile ilgili iller düzeyinde yapılan sosyal ağ analizi çalışmalarının tümünde kullanılabilir. Bu nedenle Türkiye’de akışların coğrafyasını çalışmaya olanak sunan bir indekstir. Türkiye’de kentler, iller ya da bölgeler düzeyindeki değişik ilişkileri nicel araştırma yöntemleriyle sorgulayan çalışmalara altlık veri oluşturup başta kent çalışmaları olmak üzere mekân bilimlerindeki metodolojik çoğulculuğa kapı aralamaktadır.



A Proposal for Geographical Proximity Index at Provincial Level

İrfan Kaygalak*^a

Submitted: 10.01.2023

Accepted: 05.05.2023

EXTENDED ABSTRACT

1. Introduction

Having significant effect on location of economic activities via effecting cost and productivity, physical distance or proximity has become one of the most significant explanative concepts of economic geography. Since 1990s the concept has become more purposive and pervasive in the field. Especially in innovation geography it becomes focal point for some processes such as production, dissemination and transfer of innovative knowledge (Cooke, 1998; Desrochers, 2001; Shaw and Gilly, 2000). Additionally, despite of increasing global mobility, new industrial clusters, regional specializations, spatial economic concentrations and rising geographical selectivity of global economy also brings the proximity notion to the forefront (Markusen, 1996; Morgan, 2004; Porter, 1998; Torre and Rallet, 2005). Emergence and development of spatial statistic methods also caused to draw attention to the proximity notion (Kaygalak, 2020a). Being used by so many diverse fields makes the notion ambiguous as well and causes to differentiated usages (Brennan ve Martin, 2012; Vissers and Dankbaar, 2013). Beside physical or metric distance meaning it has another meaning that refers to social and cultural similarity or homogeneity as well. Multiplicity in its meaning has brought along voluminous literature on proximity (Altuğ, 2020; Balland et al., 2015; Boschma, 2005; Gertler, 1995; Kaygalak, 2020b; Knobens and Oerlemans, 2006; Ponds et al., 2007; Shaw and Gilly, 2000; Vissers and Dankbaar, 2013;).

The most salient critic from geographers in proximity literature is about its absolute meaning. Especially in classical geographic studies and spatial statistics, proximity is used in absolute meaning and considered as physical distance. Yet, such proximity definition exemplifies reduced space representation by omitting its social and cultural character (Cresswell, 2004; Gregory and Urry, 1985; Lefebvre, 1991; Massey, 2005). Despite being afar from realistic representation form, such proximity definition or space representation is very handful because of its quantitative character and therefore pervasively being used in econometrics, regional science, location theories and regional economics etc. (Garretsen and Martin, 2010; Kaygalak, 2020a). Geographers on the other hand, insist on the fact that space and therefore proximity is relative, dynamic, contingent concept which must be represented in more realistic form in scientific explanations (Barnes, 2011; Martin, 1999; Sheppard, 1995).

* **Corresponding Author:** irfan.kaygalak@balikesir.edu.tr

^a Balıkesir University, Faculty of Science and Letter, Geography Department, Balıkesir/Turkiye, <http://orcid.org/0000-0003-3051-6414>

2. Theoretical Framework

This study suggests a new proximity index that represents more realistic space form and can be used as substituted for spatial weight matrixes in spatial data analysis techniques. As multiple flows between places, regions, actors and geographical units happen not in accordance with areal representation of space; this enforces us to comprehend proximity between geographical units or actors in accordance with network representation rather than areal representation (Castell, 2013). In our contemporary network society regions, organizations, individuals, locations, firms, bodies and actors are a node on the network and interaction and flows between them determine proximity between them. In this regard, proximity between subjects is not stable and rigid Euclidean physical distance but relational, dynamic and ever changing. Dynamic relations between actors and places consistently change and evolve proximity between them. From this perspective every kind of social relations and processes such as learning, institutionalization, integration, concentration, agglomeration, migration cause to dynamism and change in proximity between nodes on the network (Balland et.al., 2015). In the light of these developments representation of space in geometrical and topological form as being used in spatial data analysis and spatial econometric models is problematic and should be replaced by socio-spatial representation which includes social characteristic geographical units as well. When it comes to regions, cities, provinces, states or other settlement units, socio-spatial representation may be akin to realistic form by using social network techniques even if not completely realistic.

3. Methodology and Data

For defining proximity in socio-spatial form, social dimensions of geographical units must be incorporated into the definition. In terms of social proximity between geographical units, demographic connection between them can be used as proxy. Since social relation between the units mostly conducted by population migrated between them, migration data can be taken as proxy of social connection or social proximity between the units. Since population mobility and internal migration happens very often in a country, especially at state level, population according to birth place can be very meaningful. At least this is the fact in case of Turkey at provincial level.

Departing from this logic, in this study gravity model and social network analysis (SNA) techniques are combined to form a new proximity index at provincial level. Accordingly, amount of population in a province by birth place implies its connection with other provinces. As it seen in first equation above, deploying demographic connection between provinces, gravity model can be used to calculate and quantify average connectivity of any province in country level. In the equation F_{ij} stands for interaction measure between i and j provinces while P_i and P_j are total population of i and j respectively. D_{ij} stands for distance (km) between i and j while G is a constant.

Deploying social network analysis measures, G value can be calculated for each province separately considering immigration population coming from other provinces and outmigration population going to other provinces from undertaking one. In other word, demographic connectivity of any province with others is taken as G constant which implies average connectivity of this province at country level. Therefore 81 X 81 vectors population matrix in where row represents incoming

population, columns represent outgoing population, is analyzed by social network analysis software to entail G constant. Since its E-I measure use both indegree and outdegree centrality values (Hanneman and Riddle, 2016) Ucinet software was used to calculate average connectivity G value which is expressed as S_i in Equation 2. G values or S_i values in question are represented in Table 1 for four diverse years. After obtaining G values by social network analysis, nominal connectivity of any province with other can be calculated according to the aforementioned gravity formula. For instance nominal connectivity of Bingol and Ankara provinces is shown in the third equation. Following the same way connectivity of Ankara with other provinces can be calculated nominally. However to be meaningful those all nominal values must be convert into standardized values with Zed formula (equation 4). Thereby socially and demographically expressed interconnection of all provinces in Turkey can be organized in matrix form which has 81 X 81 vectors. Four tables in appendix represent ten years period matrixes starting from 1990 to 2020.

4. Findings and Debate

Zed values presented in appendix tables indicate numeric connection level of provinces with each others. Since this numbers are derived from population exchange between provinces they reflect social proximity between them. Positive zed values signify increasing proximity while negative ones indicate reverse. Socially closed provinces for each province can be obtained from those tables by sorting those numbers in descending way. As a matter of fact for instance provinces which Ankara is close to are presented in Table 2 in the relevant years. Provinces having positive values are socially close to Ankara. Therefore instead of spatial weight matrix defining proximity in geometric and topological form such as continuity, neighborhood, adjacency, bordering or physical distance, those provinces having positive values may be assigned into weight matrix as neighbor or adjacent units. In this way this proximity matrix can be integrated to spatial data analysis software and is operable as substitution of spatial weight matrix.

This proximity index can be used in social network analysis as well. Particularly when it comes to analyzing the role of diverse proximities such as cognitive, institutional, organizational and social proximities for geographical units by SNA softwares it may become very useful as proxy of social proximity. This characteristic of the index allow researchers to deploy it as an independent variable in SNA studies. Both to test the index and to prove how it can be used as a variable in SNA studies, I conducted correlation and regression analysis between interprovincial trade, physical distance (mesafe), population (nüfus) and the index (indeks) by Ucinet and NetDraw software. In this analysis interprovincial trade is assigned as depended variable and contribution of diverse distances (or proximities) on this trade is tested by regression analysis. Correlation analysis results are presented in Table 3 while regression results are presented in Table 4. In the face of high collinearity between population and the index, population variable omitted from regression. As it is seen in Table 4, suggested social proximity index has more explanative power than physical distance on interprovincial trade in Turkey.

To sum up, demographic connectivity of geographical units can be used for defining social proximity between them. Especially after increasing integration of multiple methodologies and

techniques thanks to geographical information systems and quantitative models, it become more possible for geographers to incorporate more realistic space form into their analysis. It looks like realistic form of space that geographers are obsessive with can be integrated new quantitative methods without ignoring social dimension of space. Rather than pure topological stance, social characteristic of geographical units can be used to overcome this problem. Especially in a globally mobile world, in-migration and out-migration population between geographical units make more sense than ever for social distance between the units. Therefore addition to sub-units or sub-regions in countries, the same index can be developed for countries themselves as well by using international migration data. A social proximity index developed by using demographic closeness between geographical units does not only help to integrate more realistic space representation in spatial data analysis. It can be used as independent variable in diverse social studies especially SNA studies. For instance it can be taken as indicator of interprovincial connectivity at national level. Longitudinal analysis of the index may reveals hierarchy of settlements, cities or regions in a country. Since it is derived from demographic connectivity it can be taken as a measure of homogeneity or openness degree of regions. Therefore it can be used another social category or variable in quantitative and qualitative studies.

Referanslar/References

- Altuğ, F. (2020). İnovasyonun coğrafyası: Coğrafi ve ilişkisel yakınlıkların bilgi yayılması ve öğrenme süreçlerine etkisi. *Ege Coğrafya Dergisi*, 29 (1), 151-165. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ecd/issue/55073/713466> adresinden edinilmiştir.
- Balland, P-A., Boschma, R., Frenken, K. (2015). Proximity and innovation: From statics to dynamics. *Regional Studies*, 49, 907-920. doi: 10.1080/00343404.2014.883598
- Barnes, T. J. (2011). The Quantitative Revolution and Economic Geography. Peter Sunley, Roger Lee, Andrew Leyshon, Linda McDowell (Eds.), *The SAGE Handbook of Economic Geography* içinde (39-52). London: Sage Publishing.
- Barrat, A., Barthélemy, M., Pastor-Satorras, R., Vespignani, A. (2004). The architecture of complex weighted Networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101, 3747–3752. doi: 10.1073/pnas.0400087101
- Boschma, R. A. (2005). Proximity and innovation: A critical assessment. *Regional Studies*, 39 (1), 61–74. doi: 10.1080/0034340052000320887
- Brennan, J., Martin, E. (2012). Spatial proximity is more than just a distance measure. *International Journal of Human-Computer Studies*, 70 (1), 88–106. doi: 10.1016/j.ijhcs.2011.08.006
- Breschi, S., Lissoni, F. (2009). Mobility of skilled workers and co-invention networks: an anatomy of localized knowledge flows. *Journal of Economic Geography*, 9, 439–468. doi: 10.1093/jeg/lbp008
- Castell, M. (2013). *Ağ Toplumunun Yükselişi / Enformasyon Çağı: Ekonomi, Toplum ve Kültür* (Çev. E. Kılıç). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Cooke, P., Uranga, M.G., Etxebarria, G. (1998). Regional systems of innovation: an evolutionary perspective. *Environment and Planning A*, 30 (9), 1563-1584. doi: 10.1068/a301563
- Cresswell, T. (2004). *Place: A Short Introduction*. Oxford: Blackwell.
- Desrochers, P. (2001). Geographical proximity and the transmission of tacit knowledge. *The Review of Austrian Economics*, 14, 25-46. doi: 10.1023/A:1007803520748
- Garretsen, H., Martin, R. (2010) Rethinking (New) economic geography models: Taking geography and history more seriously, *Spatial Economic Analysis*, 5, 127-160. doi: 10.1080/17421771003730729
- Gertler, M. S. (1995). 'Being there': Proximity, organization, and culture in the development and adoption of advanced manufacturing Technologies. *Economic Geography*, 71 (1), 1–26. doi: 10.2307/144433
- Gertler, M. S. (2003). Tacit knowledge and the economic geography of context or the undefinable tacitness of being (there). *Journal of Economic Geography*, 3 (1), 75–99. doi: 10.1093/jeg/3.1.75
- Getis, A. (2009). Spatial weights matrices. *Geographical Analysis*, 41, 404-410. doi: 10.1111/j.1538-4632.2009.00768.x

- Getis, A., Aldstadt, J. (2004). Constructing the spatial weights matrix using a local statistic. *Geographical Analysis*, 36, 90-104. doi: 10.1111/j.1538-4632.2004.tb01127.x
- Gregory, D., Urry, J. (Ed) (1985). *Social Relations and Spatial Structures*. Basingstoke: Macmillan.
- Griffith, D. A. (1996). Some Guidelines for Specifying the Geographic Weights Matrix Contained in *Spatial Statistical Models*. Sandra L. Arlinghaus (Ed.), *Practical Handbook of Spatial Statistics* içinde (65-82). Florida: CRC Press.
- Kaygalak, İ. (2020a). *Mekân ve Ekonomi: Ekonomik Coğrafyada Yeni Yaklaşımlar*. İstanbul: Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Kaygalak, İ. (2020b). Türkiye’de İller Arası Demografik Bağlılılığın Değişimi. A. C. Yoloğlu, Z. S. Belge ve N. Aydın (Ed.), *Kentsel ve Bölgesel Araştırmalar Ağı (KBAM) Sempozyumu Bildiri Kitabı* içinde, (124-134). Ankara: KBAM Yayınları.
- Kaygalak, İ. (2022). Türkiye’de iller arası bağlantısallığın coğrafi boyutu. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 20 (2), 359-382. doi: 10.33688/aucbd.1135346
- Knoben J., Oerlemans L. (2006). Proximity and inter-organizational collaboration: A literature review. *International Journal of Management Reviews*, 8, 71–89. doi: 10.1111/j.1468-2370.2006.00121.x
- Koroğlu, N.T., Armatlı-Koroğlu, B. (2014). Çekim modeli ve ağ analizinin bölgesel eşitsizlikleri açıklama kapasitesi. *14. Ulusal Bölge Bilimi ve Planlama Kongresi*, BBTMK & İTÜ Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, 18-19 Aralık 2014, İstanbul.
- Lefebvre, H. (1991). *The Production of Space*. Malden-MA: Blackwell Publishing.
- Malmberg, A., Maskell, P. (2010). An Evolutionary Approach to Localized Learning and Spatial Clustering. Ron Boschma, Ron Martin (Eds.), *The Handbook of Evolutionary Economic Geography* içinde, (391-405). Cheltenham: Edward Elgar.
- Markusen, A. (1996). Sticky places in slippery space: A typology of industrial districts. *Economic Geography*, 72 (3), 293-313. doi: 10.2307/144402
- Martin, R. (1994). Economic Theory and Human Geography. Derek Gregory, Ron Martin, Graham Smith (Eds.), *Human Geography: Society, Space and Social Science* içinde, (21-53). London: Macmillan Press.
- Martin, R. (1999). The new 'geographical turn' in economics: some critical reflections. *Cambridge Journal of Economics*, 23 (1), 65-91. <https://www.jstor.org/stable/23600667> adresinden edinilmiştir.
- Martin, R. (2000). Institutional Approaches in Economic Geography. Eric Sheppard, Trevor J. Barnes (Eds.), *A Companion to Economic Geography* içinde (77-94). Oxford: Blackwell Publishing.
- Massey, D. (2005). *For Space*. London: Sage Publications.
- Morgan, K. (2004). The exaggerated death of geography: Learning, proximity and territorial innovation systems. *Journal of Economic Geography*, 4 (1), 3-21. doi:10.1093/jeg/4.1.3
- Nooteboom, B. (1999). Innovation, learning and industrial organisation. *Cambridge Journal of Economics*, 23 (2), 127–150. <https://www.jstor.org/stable/23599580> adresinden edinilmiştir.
- Opsahl, T., Agneessens, F., Skvoretz, J. (2010). Node centrality in weighted networks: Generalizing degree and shortest paths. *Social Networks*, 32 (3), 245–251. doi: 10.1016/j.socnet.2010.03.006
- Ponds R., Van-Oort F. G., Frenken K. (2007). The geographical and institutional proximity of research collaboration. *Papers in Regional Science*, 86, 423–443. doi: 10.1111/j.1435-5957.2007.00126.x
- Porter, M. E. (1998). Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, 76, 77-90. <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=46852> adresinden edinilmiştir.
- Shaw, A., Gilly, J. P. (2000). On the analytical dimension of proximity dynamics. *Regional Studies*, 34 (2), 169-180. doi: 10.1080/00343400050006087
- Sheppard, E. (1995). Dissenting from spatial analysis. *Urban Geography*, 16, 283-303. doi: 10.2747/0272-3638.16.4.283.
- Tekeli, İ. (1979). *Mekân Organizasyonlarına Makro Yaklaşım: Türkiye Üzerine Bir Deneme*. Ankara: ODTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları.
- Tobler, W. R. (1970). A computer model simulating urban growth in the detroit region. *Economic Geography*, 46, 234-240. doi: 10.2307/143141
- Torre, A., Rallet, A. (2005). Proximity and localization. *Regional Studies*, 39 (1), 47-59. doi: 10.1080/0034340052000320842

Vissers, G., Dankbaar, B. (2013). Knowledge and proximity. *European Planning Studies*, 21 (5), 700-721.
<https://ssrn.com/abstract=2178453> adresinden edinilmiştir.

Yavan, N. (2006). *Türkiye'de Doğrudan Yabancı Yatırımların Lokasyon Seçimi*. İstanbul: İktisadi Araştırmalar Vakfı.

EK 2: 2000 yılına ait coğrafi yekunluk indeksi

Table with 100 columns representing geographical regions and 1000 rows representing data points for each region. The regions listed include Adana, Adıyaman, Ağrı, Amasya, Ankara, Antalya, Artvin, Balıkesir, Bilecik, Bingöl, Bitlis, Bolu, Bursa, Çanakkale, Çarşamba, Çorum, Denizli, Diyarbakır, Edirne, Elazığ, Erzurum, Gaziantep, Giresun, Gümüşhanev, Hakkâri, Iğdır, Isparta, Mardin, Muğla, Niğde, Ordu, Rize, Sakarya, Samsun, Siirt, Sinop, Sivas, Trabzon, Tunceli, Van, Yozgat, Zonguldak, and others. Each cell contains a numerical value representing the index for that region and year.

EK 4: 2020 yılına ait coğrafi yakınlık indeksi

Table with 100 columns representing geographical locations and 100 rows representing geographical locations. Each cell contains a numerical value representing the proximity index between the two locations.