






Türkiye’de Sürdürülebilir Kentleşme: Bir Yapısal Eşitlik Modeli Uyarlaması

Sustainable Urbanization in Turkey: An Approach of Structural Equation Model

Şahika Gökmen¹ , Deniz Koçak² , Murat Atan³ 

öz

Kentleşme ülkenin gelişimine katkıda bulunduğu kadar beraberinde bazı problemleri de getiren bir olgudur. Sürdürülebilir kentleşme ise kentlerin büyümelerini toplumun ekonomik, sosyal ve çevresel düzeylerinde, uzun vadeli olarak kaynakların etkin ve verimli kullanıldığı, kirliliğin en az düzeyde tutulabildiği kent yapılarıyla gerçekleştirilebilmesidir. Türkiye son yıllarda hızlı bir kentleşmeye maruz kalmakta ve kentlerde yaşayan insan sayısı artış göstermektedir. Türkiye’de sürdürülebilir kentleşme üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde yıllara göre sürdürülebilir kentleşme performansının yapısal eşitlik modeliyle değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla bu çalışmada, Türkiye’nin 2000-2019 yılları arasındaki sürdürülebilir kentleşme performansının ölçülmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Türkiye’nin sürdürülebilir kentleşmesinin ölçülmesinde sosyo-ekonomik ve çevresel değişkenler yapısal eşitlik modelinde kullanılmaktadır. Modelin tahmin edilmesinde ise ikinci mertebeden doğrulayıcı faktör analizi kullanılmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, 2016 yılı ve sonrasında çevrecilik performansında ciddi bir artış kaydedildiği görülmektedir. Çevrecilik performansı ve görece daha durağan bir artış gösteren sosyo-ekonomik performansın, ülkenin sürdürülebilir kentleşme performansı üzerinde hemen hemen aynı düzeyde bir etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir Kentleşme, Model Değerlendirmesi, Performans Değerlendirmesi, Yapısal Eşitlik Modeli, Doğrulayıcı Faktör Analizi.

ABSTRACT

Urbanization is a phenomenon that not only contributes to the development of the country but also brings with it some problems. Sustainable urbanization, on the other hand, is the realization of the growth of cities at the economic, social and environmental levels of the society, with urban structures where long-term resources are used effectively and efficiently, and pollution can be kept at a minimum level. Turkey has been exposed to rapid urbanization in recent years and the number of people living in cities is increasing. When the literature about the studies on sustainable urbanization in Turkey examined, no study has been found that evaluates sustainable urbanization performance over the years via structural equation modelling. In this study, it is aimed to measure and evaluate the sustainable urbanization performance of Turkey between 2000 and 2019. Socio-economic and environmental variables are used in the structural equation model to measure Turkey’s sustainable urbanization. Second-order confirmatory factor analysis is used to estimate the model. Based on the findings, it is observed that there has been a significant increase in environmental performance in 2016 and beyond. It is seen that environmental performance and socio-economic performance, which shows a relatively stable increase, have almost the same effect on the country’s sustainable urbanization performance.

Keywords: Sustainable Urbanization, Model Evaluation, Performance Evaluation, Structural Equation Model, Confirmatory Factor Analysis.

¹ **Corresponded Author | Yetkili Yazar:** Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari İlimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, sahika.gokmen@hbv.edu.tr

Uppsala University, Statistics Department, sahika.gokmen@statistics.uu.se, 0000-0002-4127-7108.

² Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Osmaniye, Türkiye, deniz.kocakerturk@yok.gov.tr, 0000-0002-5893-0564.

³ Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari İlimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, murat.atan@hbv.edu.tr, 0000-0002-2485-9456.



GİRİŞ:

Sürdürülebilir kentsel kalkınma, sürdürülebilir kalkınma ilkelerini gerçekleştiren bir kentsel kalkınma süreci olarak tanımlanmaktadır (Tan vd., 2016: 83). Bu kapsamda kentsel toplumun ekonomik, sosyal ve çevresel düzeylerinde yapılacak olan değişiklik ve reformlar sürdürülebilir kent olma hedefine yönelik vizyon oluşturmaktadır. Bu vizyona ulaşılması, çeşitli aşamalarda resmi ve gayri resmi paydaşların aktif katılımını gerektirmektedir (Roy, 2009: 278). Nitekim geri dönüşüm, uygun barınma şartları, temiz suya erişim gibi pek çok bireyselleştirilmiş ilke sürdürülebilir kentsel kalkınmada temel bir hak olarak değerlendirilmelidir. Paydaşların aktif katılımı ve bu temel haklarla desteklenen kentsel yönetim anlayışı sayesinde kentsel gelişimin sürdürülebilir kılınması sağlanabilmektedir (Drakakis-Smith, 1997: 812). Diğer taraftan kentsel yönetimin iyi olmaması, kentsel kalkınma sürecinin çevreye zarar vermesine, doğal kaynakların bilinçsiz bir şekilde tüketilmesine ve dolaylı olarak emek gücünün bozulmasına, yoksulluk ve eşitsizliklerin artmasına neden olmaktadır. Bu nedenle sürdürülebilir kentsel kalkınma, sürdürülebilir kalkınmanın önemli bir bileşeni olarak kabul edilmektedir (UN-Habitat, 2002: 6).

Kaynak kullanımını minimize ederken kentsel ekonominin daha verimli ve istikrarlı hale getirilmesini savunan sürdürülebilir kentsel kalkınma kavramının ortaya çıkış tarihi 1990'lara kadar gitmektedir (Zhang vd., 2020: 9). Buna karşılık kavramın uluslararası ilgi görmesi yirmi birinci yüzyılın başlarına dayanmaktadır. Uluslararası ekonomik düzenin sürdürülebilir kalkınma paradigması altında ortaya çıkacağına inanılan yirmi birinci yüzyılda, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yapısal değişimlerin yeniden tanımlanacağı öngörülmektedir (Jung vd., 2000: 111). Zira günümüzde bu yapısal değişimler “sürdürülebilir”, “yeşil”, “akıllı”, “düşük karbonlu” olarak nitelendirilen çok sayıda yeni şehir ve kentsel kalkınma tanımını barındırmaktadır. İlgili terimler ise sürdürülebilir kentsel kalkınmanın temel yönlerini yakalamaya çalışan kavramlar olarak kabul edilmektedir (De Jong vd., 2015: 26). Sürdürülebilir kentsel kalkınmanın başarılması yerel, bölgesel ve ulusal düzeylerde gerçekleştirilecek olan eylemlere bağlı kılınmıştır. Bu nedenle sürdürülebilir kentsel kalkınmanın teşvik edilmesi noktasında hükümetler çeşitli planlama ve politikalar önermiş, mevcut araştırmalarda ise çeşitli metodolojiler tanıtılmıştır (Shen vd., 2012: 32). Örneğin UN-Habitat tarafından 2002 yılında hazırlanan raporda, kentsel büyüme ve çevresel sürdürülebilirlik arasındaki potansiyel çatışmalardan, mevcut zorluklardan bahsedilerek sürdürülebilir kentsel kalkınma eylemine ulaşılmasında farklı düzeylerdeki çeşitli paydaşların ortaklaşa çalışması gerekliliğine vurgu yapılmıştır. Shen vd. (2012), kentsel kalkınma sürecinin sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesinde, kentsel kalkınma ilkelerinin etkin uygulamalarının belirlenmesinde bir esneklik katsayısı modeli önermişlerdir. Ochoa vd. (2018), sürdürülebilir kentsel kalkınmada en iyi uygulamaların derlenmesi ve analizi ile sürdürülebilir kentsel kalkınma stratejilerindeki kilit unsurları ve eylem alanlarını araştırmışlardır. Kentsel sürdürülebilirliğin sağlanmasında paydaş katılımının, kapasite geliştirmenin, eğitimin ve iş yaratmanın önemine vurgu yapılmıştır. Ertaş ve Bayındır (2020), sürdürülebilir kentsel kalkınmanın yönetim ve planlama, yenilik ve rekabet edebilirlik, tüketim, kaynak yönetimi, iklim, ulaşım, mekânsal çevre gibi temel etken ve unsurlarına vurgu yaparak kentsel dönüşümü değerlendirmişlerdir.

Ülkelerin kentsel kalkınması, kent sayılarının artmasını, kentsel alanlarının genişlemesini ya da kent nüfuslarının artışını sergilemekle birlikte, ülkelerin sürdürülebilir kentsel kalkınması tüm bu artışların ekonomi, toplum ve çevre arasında koordineli bir şekilde gerçekleşmesini hedeflemektedir (Ni, 2013: 1, 5). Böylece gelecek nesillerin yaşam kalitelerinin artması, barış ve huzur içinde yaşamaları gibi özelliklere atıfta bulunularak sürdürülebilir bir kent olma ve dönüşüm gerçekleştirilebilmektedir. Türkiye’deki kentsel kalkınmanın mevcut özelliklerine bakıldığında ise oldukça hızlı bir kentsel kalkınma yaşandığı görülebilmektedir. Nitekim ülkelerdeki kentsel dönüşüm sürecinin başlarında emek gücünün kentsel kalkınması olarak tanımlanan süreç, günümüzde siyasi dengeler ve ekonomik nedenlerle sermayenin kentsel kalkınmasına dönüşmüştür (Yılmaz ve Çitçi, 2011: 263).

“Türkiye’de 1950’li yıllardan itibaren devam eden hızlı kentleşme sonucunda şehirlerde yaşayan nüfusun oranı 1950 yılında %25 iken, 1980 yılında %44’e, 2000 yılında %65’e ve 2012 yılında %77’ye kadar çıkmıştır. 2016 yılı sonu itibarıyla ise dünya nüfusunun %54’ü, ülkemiz nüfusunun %88’i şehirlerde yaşamaktadır. 2050 yılında ise dünya nüfusunun üçte ikisinin, Türkiye nüfusunun ise %95’inin şehirlerde yaşayacağı öngörülmektedir” (Şehircilik Şûrası Komisyon Raporları, 2017: 10). Türkiye’de yaşanan bu hızlı kentleşme, doğacak ciddi sorunlara dikkat çekmektedir. Çünkü kentleşme devam ettikçe kaynak kıtlığı, CO₂ emisyonlarının artması, trafik sıkışıklığı, kirlilik, suç oranlarının artması gibi çeşitli sorunlara neden olabilmektedir (Li vd., 2009: 134). Örneğin Türkiye’de sosyo-ekonomik yapısı tam olarak oluşturulamamış sağlıklı kentlerin hizmet ve alt yapılarında önemli krizler meydana gelmektedir (Yılmaz ve Çitçi, 2011). Kentleşme oranının yüksek olduğu, yüksek göç alan kentlerde daha çok sayıda suç işlendiği görülmektedir (Karasu, 2008). Kentsel nüfus artışına bağlı olarak artan su talebi beraberinde bazı bölgelerde su kıtlığı ile sonuçlanmaktadır (Sarış, 2021: 195). Tüm bu örnekler göstermektedir ki, kentlerin sürdürülebilirliği için ekolojik güvenliği sağlarken sağlıklı kentsel toplumların oluşturulması, ekonomik kalkınmayı gerçekleştiren kentsel tasarımlar gibi farklı boyutların korunduğu bütüncül yaklaşımların uygulanması gerekmektedir.

Literatürde sürdürülebilir kentleşmeyi konu alan pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda genellikle kentleşmenin, ticaret ve ekonomi gibi değişkenler ile arasındaki ilişkiye odaklanılmıştır (Kukla-Gryz, 2006; Balcerzak ve Pietrzak, 2016; ling Guo vd., 2017; Talebzadehosseini ve Garibay, 2022). Söz konusu çalışmalarda, kentleşme gibi doğrudan ölçülemeyen gizil değişkenlerin, gözlenebilen faktörler ile tanımlanmasını sağlayan yapısal eşitlik modelleri tercih edilmiş ve elde edilen bulguların literatüre etkin katkıları bulunmuştur. Buna karşılık sürdürülebilir kentleşmeyi tanımlama üzerine yapılan çalışmalarda da aynı yöntemle başvurulmuş ancak literatürdeki yerleri görece daha boş kalmıştır. Örneğin Jiao vd. (2016) sürdürülebilir kentleşmeyi konu alan en güncel çalışmalardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmada Çin’in kentleri üzerinden toplanan veriler ile yapısal eşitlik modellemesi yapılmış ve kentlerin performanslarına dikkat çekilmiştir. İlgili alan yazında Türkiye için yapılan çalışmalar ise daha sınırlı kalmıştır (Bkz. Börüban ve Güler, 2021). Dolayısıyla, Türkiye’nin sürdürülebilir kentleşme performansının tanımlanması ve yıllar üzerinden değerlendirilmesi bu çalışmanın özgünlüğünü oluşturmaktadır. Türkiye’deki sürdürülebilir kentleşme performansının yıllar içerisinde gösterdiği değişikliğin modellenmesi amacıyla 2000-2019 yılları arasındaki sosyo-ekonomik ve çevrecilik performansları tanımlanmıştır. Burada tanımlanmış olan tüm performans değişkenleri gizil değişken olduğundan, sürdürülebilir kentleşme performansı, yapısal eşitlik modelinin özel bir formu olan ikinci mertebeden doğrulayıcı faktör analizi kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın ana bulgularında, Türkiye’nin özellikle son yıllardaki çevrecilik performansında, işlenmiş atıklar üzerinden yürütülen eylem planları sayesinde ciddi bir performans artışı gözlenmiştir. Bunun yanında istikrarlı bir performans artış grafiğini koruyan sosyo-ekonomik yapının da varlığı ile Türkiye’nin sürdürülebilir kentleşme performansının 2016’da hızlı bir yükselişe geçtiği görülmektedir.

Çalışma, sözü edilen çerçevede aşağıdaki şekilde yapılandırılmıştır. Giriş bölümünün ardından birinci bölümde, yapısal eşitlik modellemesi üzerinden yapılacak değerlendirme süreci tanıtılmakta, ikinci bölümde veri seti ve analiz bulguları incelenmektedir. Çalışma yapısal eşitlik modellemesine dayalı elde edilen bulguların tartışılması ile sonlandırılmaktadır.

1. Yapısal Eşitlik Modellemesine Dayalı Yeni Bir Değerlendirme Modeli

1.1. Değerlendirme Modelinin Kuramsal Çerçevesi

Çalışmanın analizleri kapsamında ikinci mertebeden doğrulayıcı faktör analizinden (Confirmatory Factor Analysis - CFA) yararlanılmıştır. Bu yöntem Structural Equation Model (SEM) olarak bilinen yapısal eşitlik modelinin belirli bir yapısını temsil etmektedir. Çalışmada bu analizin seçilmesinin nedeni, çalışmada regresyon analizinin kullanımı ile elde edilebilecek olan açıklanan değişkendirdeki değişimin ne kadarlık kısmının açıklayıcı değişkenler tarafından açıklandığının ortaya çıkarılması yerine sürdürülebilir kentsel gelişme için bir performans ölçgeği oluşturarak Türkiye’nin yıllar içerisindeki performansının incelenmesidir.

SEM modeli ile genellikle araştırmacılar ölçülemeyen/gözlenemeyen kavramları (zekâ düzeyi, kayıt dışı ekonomi...vb.), ölçülebilen/gözlenebilen temsili değişkenler ile analiz etmektedir. SEM literatürüne göre, bu tip ölçülemeyen/gözlenemeyen değişkenler gizil veya latent değişkenler olarak adlandırılır. SEM, ölçülebilen/gözlenebilen değişkenlerle gizil değişkenler arasındaki modelin yapısını eş anlamlı olarak inceleyen çok değişkenli analiz yöntemlerinden biridir. Bu yöntemin en önemli özelliklerinden biri, modelde yer alması planlanan içsel ve dışsal değişkenlerin arasındaki nedensellik yapılarını eş anlamlı denklemler aracılığıyla test etmesidir (Anderson ve Gerbing, 1988).

İkinci mertebeden CFA modeli ile tanımlanan yapısal gizil değişken/değişkenlerin kullanılmasıyla arabulucu değişken olarak tanımlanan birinci kademe faktörler elde edilir (Bollen, 2002; Gignac, 2008). Bu çalışma için ilgili modelin seçilmesinin nedeni ise, sürdürülebilir kentsel gelişmenin, ülkenin sosyo-ekonomik ve çevrecilik faktörleri üzerinden ölçüsünün geliştirilmesidir. Bu model kapsamında ölçüm modelleri Eşitlik (1)’deki gibi gösterilmektedir (Shen, Xiao ve Wang, 2016):

$$\begin{aligned} X &= \Lambda x \zeta + \delta \\ Y &= \Lambda y \eta + \varepsilon \end{aligned} \quad (1)$$

Burada X , dışsal açıklanan değişkenleri tanımlamaktadır. Λx , buradaki değişkenlerin dışsal gizil değişkenden elde edilen faktör yükü matrisini ifade etmektedir. Ayrıca, ζ gizil değişkenler içerisinde dışsal olanlarını ve δ ölçüm hatasını tanımlamakta iken; Y içsel değişkenleri; Λy buradaki değişkenlerin içsel gizil değişkenden elde edilen faktör yükü matrisini ifade etmektedir. Son olarak, η ise gizil değişkenlerden içsel olanları ve ε ise ölçüm hatasını ifade etmektedir. Bu bağlamda, oluşturulan yapısal eşitlik modelinin genel ifadesi Eşitlik (2)’deki gibi gösterilmektedir:

$$\eta = \beta \eta + \gamma \zeta + \nu \quad (2)$$

Bu eşitlikte yer alan η gizil değişkenlerden içsel olanları; ζ ise dışsal olanları ifade etmektedir. Ayrıca, β, η ’lar ile kurulan yol diyagramının katsayı matrisini temsil etmekte iken; γ ise ζ ve η ’lar ile kurulan yol diyagramının katsayı matrisini temsil etmektedir. Son olarak eşitlikteki ν ise model artıklarının vektörünü ifade etmektedir.

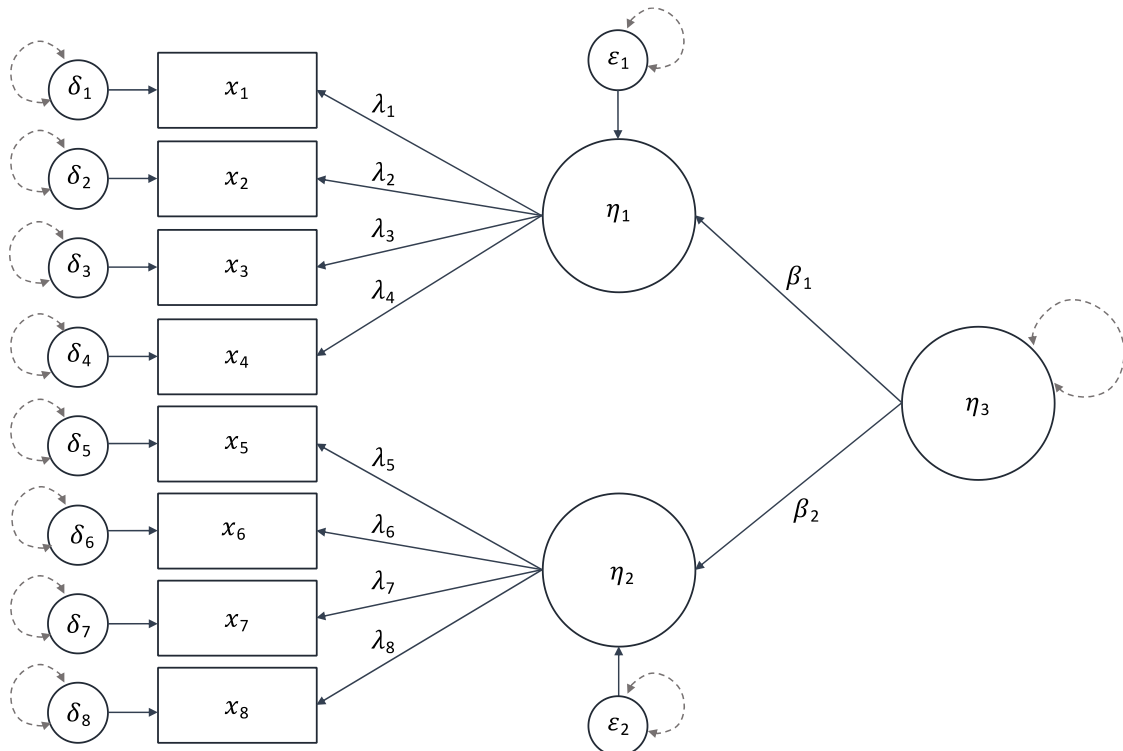
İkinci mertebeden CFA modeli üzerine kurulan bu çalışma, sürdürülebilir kentsel gelişme performansının analiz edilmesinde, sosyo-ekonomik ve çevresel faktörleri kullanmıştır. Bu aşamada, Çin’de sürdürülebilir kentsel gelişmeyi farklı bir SEM yaklaşımı ile ele alan Jiao vd. (2016) çalışmasından esinlenilerek, Türkiye’nin sürdürülebilir kentsel gelişme bakımından gösterdiği performans yıllar üzerinden değerlendirilmiştir. Literatürden yola çıkarak sürdürülebilir kentsel gelişme performansının değerlendirilmesi için daha önce yapılmış çalışmalarda göstergelerden yararlanılarak, ölçüm modelleri için uygun değişkenler belirlenmiştir (Kukla-Gryz, 2006; Jiao vd., 2016; Mardani vd., 2017; Aksoy ve Bayram Arlı, 2020; Talebzadehosseini ve Garibay, 2022). Çalışmalarda kullanılan

göstergeler dikkate alındığında sürdürülebilir kentleşme performansı, sosyo-ekonomik ve çevre-kaynak olmak üzere iki boyut ile değerlendirilmektedir. Bu çalışmada Türkiye'nin yıllara göre sürdürülebilir kentleşme performansının incelenmesi amaçlandığından sınırlı sayıda değişken için 2000-2019 yılları arasında derlenebilen gösterge değişkenler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Gösterge değişkenleri

Faktör	Değişken	Kod
η_1 Sosyo-ekonomik faktör	x_1 AR-GE içerisinde devlet tarafından çevreciliğe ayrılan kişi başı bütçe	se1
	x_2 Satın alma gücü paritesi	se2
	x_3 Kişi başına düşen doktor sayısı	se3
	x_4 Doğumda yaşam beklentisi	se4
η_2 Çevresel faktör	x_5 Geri dönüştürülen veya kompost yapılan belediye atığı, işlenmiş atık (%)	ç1
	x_6 GSYİH'daki CO ₂ yoğunluğu	ç2
	x_7 Üretim amaçlı kullanılan CO ₂ emisyonları indeksi (2000=100)	ç3
	x_8 Toplam elektrik üretiminde yenilenebilir elektriğin payı (%)	ç4

Sürdürülebilir kentleşme performansının değerlendirmesinde kullanılacak olan modelin kavramsal çerçevesini oluşturan değişkenler ise Şekil 1'deki gibi bir yol diyagramıyla gösterilebilmektedir. Şekil 1'de sürdürülebilir kentleşme performansını ölçen iki içsel değişken tanımlanmıştır: sosyo-ekonomik değişken ve çevresel değişken. Gözlemlenmeyen yani gizil olan bu iki içsel değişkeni tanımlamak ve ölçmek için Tablo 1'de listelenen gözlenen içsel değişkenler kullanılmıştır. Bunun dışında gösterilen diğer parametreler, model ile birlikte Eşitlik 1 ve 2'de detaylı anlatılmıştır.



Şekil 1. Sürdürülebilir kentleşme performansının değerlendirilmesinde kullanılan model

1.2. Değişkenler için Göstergelerin Oluşturulması ve Ağırlıklarının Belirlenmesi

Analizlerin gerçekleştirilebilmesi için öncelikle toplanan verilerin normalleştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada performans değerlendirme yaklaşımı bakımından esinlenen Jiao vd. (2016) çalışmasından yola çıkılarak, sürdürülebilir kentsel gelişme için olumlu ve olumsuz olabilecek değişkenler üzerinden G_{ij} göstergeleri tanımlanmıştır. Sürdürülebilir kentsel gelişme kapsamında, örneğin AR-GE içerisinde devlet tarafından çevreciliğe ayrılan kişi başı bütçe gibi yükselişinin olumlu etkisi olan değişkenler için normalleştirilen gösterge Eşitlik (3) ile elde edilmekte iken:

$$G_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max(x_{ij})} \quad (3)$$

Tam tersi yükselişinin olumsuz etkisi olan değişkenler için normalleştirilen gösterge Eşitlik (4) ile hesaplanmaktadır:

$$G_{ij} = \frac{\min(x_{ij})}{x_{ij}} \quad (4)$$

Analizlerin bu safhasında ikinci mertebeden CFA modelinin normalleştirilmiş veriler üzerinden tahmini ve modelin uyum iyiliği incelenmekte ve yol diyagramında tahmin edilen faktör yükleri f_i ile ifade edilmektedir. Modelin uyum iyiliğinin incelenmesinde ortalama hata karelerin yakınsama değeri (RMSEA), karşılaştırmalı uyum indeksi (CFI) ve uyum iyiliği indeksi (GFI) kullanılmaktadır. Bu sayede modeldeki değişkenler için ağırlıklar elde edilmekte ve bu ağırlıklarla söz konusu değişkenlerin sistem içerisindeki önemleri gösterilmektedir. Dolayısıyla, tahmin değeri en büyük olan faktör yükü, incelenen gizil değişken için en büyük etkiye sahip olan değişkendir. Bu bağlamda sürdürülebilir kentsel gelişme performansı kapsamında değerlendirilecek değişkenlerin faktör yükleri; $se1$ değişkeni için q_{se1} ile gösterilmektedir. Bu değer, Eşitlik (5)’deki gibi hesaplanmaktadır:

$$q_{se1} = \frac{f_{se1}}{f_{se1} + f_{se2} + f_{se3} + f_{se4}} \quad (5)$$

Bu eşitlik kullanılarak tüm değişkenler için ilgili faktör yükleri elde edilmektedir. Bu faktör yüklerinin hesaplanmasındaki amaç, ülkenin sosyo-ekonomik, çevresel ve sürdürülebilir kentsel gelişme performanslarına ulaşılmak istenmesidir.

1.3. Sürdürülebilir Kentsel Gelişme Performansının Değerlendirilmesi

Uygun modelin belirlenmesi ve faktör yüklerinin, yani ağırlıklarının elde edilmesi ile birlikte, ilgilenilen gizil değişkenin performansı ölçülebilmektedir. Burada performans yıllara göre ele alınacağından, her yıla ait gözlem değerleri için sosyo-ekonomik performans (SEP) ve çevrecilik performansı ($ÇP$) Eşitlik (6) aracılığıyla hesaplanmaktadır:

$$\begin{aligned} SEP &= (q_{se1} \times p_{se1,t}) + (q_{se2} \times p_{se2,t}) + (q_{se3} \times p_{se3,t}) + (q_{se4} \times p_{se4,t}) \\ ÇP &= (q_{ç1} \times p_{ç1,t}) + (q_{ç2} \times p_{ç2,t}) + (q_{ç3} \times p_{ç3,t}) + (q_{ç4} \times p_{ç4,t}) \end{aligned} \quad (6)$$

Eşitlik 6’da yer alan $p_{se1,t}$, $se1$ ’in normalize edilmiş değerinin t yılındaki değerini göstermektedir. Buna göre, sürdürülebilir kentsel gelişme performansı (SKP), aşağıda yer alan Eşitlik (7) kullanılarak hesaplanabilmektedir:

$$SKP = (SEP \times p_{sep}) + (\zeta P \times p_{\zeta p}) \quad (7)$$

2. Veri ve Araştırma Bulguları

2.1. Veri Seti

Veri derleme aşamasında, ilgili alanda yıllık veriye ulaşımın zorluğu ve bazı göstergelerin tam olarak hesaplanamaması gibi durumlar bu çalışmanın sınırlılığını oluşturmaktadır. Çalışmanın ana amacı, Türkiye'ye ilişkin yıllık performansların değerlendirilmesi olduğundan, 2000-2019 dönem aralığında ve bahsedilen kısıtlar altında Türkiye için belirlenebilen en uygun değişkenler Tablo 1'de tanımlanmıştır. Bu bağlamda çalışmada kullanılan veri seti, ilgili tabloda verilen değişkenler için 2000-2019 dönem aralığında yıllık gözlemlerden oluşmaktadır.

Değişken listesinde yer alan *se3* değişkeni Dünya Bankası (World Bank) veri tabanından alınırken diğer tüm değişkenler, Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü'nün (OECD) güncel yeşil büyüme göstergelerinden alınmıştır. Bunun yanı sıra, tüm hesaplamalar için R yazılım programı kullanılırken, özel olarak, ikinci mertebeden CFA analizi için R-programında SEM modellerinin tahmini için geliştirilen *lavaan* (Rosseeel, 2012) paketine başvurulmuştur.

2.2. Analiz ve Bulgular

Verilerin normalleştirilmesinin ardından, veri setinin güvenilirliği Cronbach'ın alfası üzerinden yorumlanmış ve bu değer 0.865 olarak elde edilmiştir. Bu değer, veri setinin iyi düzeyde güvenilirliği olduğu anlamını taşımaktadır. Bunun üzerine, yukarıda da sözü edildiği gibi, ilk olarak tahmin edilen CFA modelinin çeşitli uyum iyiliği kriterleri analiz edilmiştir. Buradan elde edilen sonuçlar, referans değerleri ile birlikte Tablo 2'de gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre, modelin uyum iyiliği hakkında çıkarımda bulunmak için ortalama hata karelerin yakınsama değeri (RMSEA), karşılaştırmalı uyum indeksi (CFI), uyum iyiliği indeksi (GFI), Tucker Lewis indeksi (TLI) gibi pek çok araçtan yararlanılmakta ve çalışmalarda en az birkaç tanesinin sağlanması beklenmektedir. Tablo 2 incelendiğinde, genel olarak modelin kabul edilebilir bir uyum iyiliğine sahip olduğu söylenebilmektedir. TLI gibi bazı hesaplanan değerlerin referans değere yakın olması ise dikkat çekmektedir. Ancak Klein (2019: 303) gözlem sayısının az olması durumunda bazı hesaplanan uyum iyiliği değerlerinin düşme eğiliminde olduğunu belirtmiştir. Buna göre hesaplanan modelde çoğu uyum iyiliği indeks değeri referans değerleri sağladığından, bu çalışma için ele alınan model ile analizde kullanılan veri arasında iyi bir uyum olduğu, yani uyum iyiliğinin sağlandığı, yorumu yapılabilmektedir.

Tablo 2. Modelden hesaplanan uyum iyiliği değerleri ve ilgili referans değerleri

Uyum İyiliği Değerleri	Kabul Edilebilir Seviye	Hesaplanan Değer
χ^2 p-değeri	> 0.05	0.072
χ^2 / serbestlik derecesi	< 3	2.708
GFI (Uyum iyiliği indeksi)	> 0.90	0.932
AGFI (Uyarlanmış uyum iyiliği indeksi)	> 0.90	0.900
RMSEA (ortalama hata karelerin yakınsama değeri)	< 0.05	0.026
CFI (karşılaştırmalı uyum indeksi)	> 0.90	0.911
TLI (Tucker Lewis indeksi)	> 0.90	0.859

Kaynak: Isik vd., 2009; Jackson vd., 2009; Kline 2019.

Geçerliliği uygun bulunan CFA modelinin tahmini Tablo 3’te sunulmaktadır. Tablo 3’e göre, model kapsamında ele alınan değişkenlerin sürdürülebilir kentsel gelişmeye pozitif yönlü, istatistiksel olarak anlamlı etkisi olduğu söylenebilmektedir. Model kapsamındaki değişkenler incelendiğinde, pozitif olarak tahmin edilen katsayıların beklentiyi karşıladığı görülmektedir. Tahmin edilen model katsayılarına göre, sosyo-ekonomik performans ölçen değişkenler arasında en etkili olan değişken doğumdaki yaşam beklentisi değişkenidir. Benzer şekilde, çevrecilik performansını ölçen değişkenler ele alındığında ise en etkili değişken geri dönüştürülen veya kompost yapılan atıklardır. Sosyo-ekonomik performans üzerindeki en düşük etkiye sahip değişken satın alma gücü iken; çevrecilik performansı üzerindeki en düşük etkiye sahip değişken GSYİH içerisindeki CO₂ yoğunluğudur. Model bulguları incelendiğinde bir diğer dikkat çeken nokta ise tahmin edilen modele göre sosyo-ekonomik performans ve çevrecilik performansının, sürdürülebilir kentsel gelişme üzerindeki etkilerinin hemen eşit olduğu görülmektedir.

Tablo 3. Tahmin edilen ikinci mertebeden CFA modelinin katsayıları ve standart hataları

İçsel Değişken	Dışsal Değişken	Tahmin Değeri	Standart Hata	t-değeri	p-değeri
SEP	se1				
	se2	0.765	0.196	3.904	0.000*
	se3	0.803	0.071	11.389	0.020*
	se4	1.571	0.136	11.579	0.002*
ÇP	ç1				
	ç2	0.244	0.054	4.474	0.006*
	ç3	0.352	0.097	3.641	0.000*
	ç4	0.568	0.104	5.449	0.018*
SKP	SEP				
	ÇP	0.987	0.172	3.504	0.003*

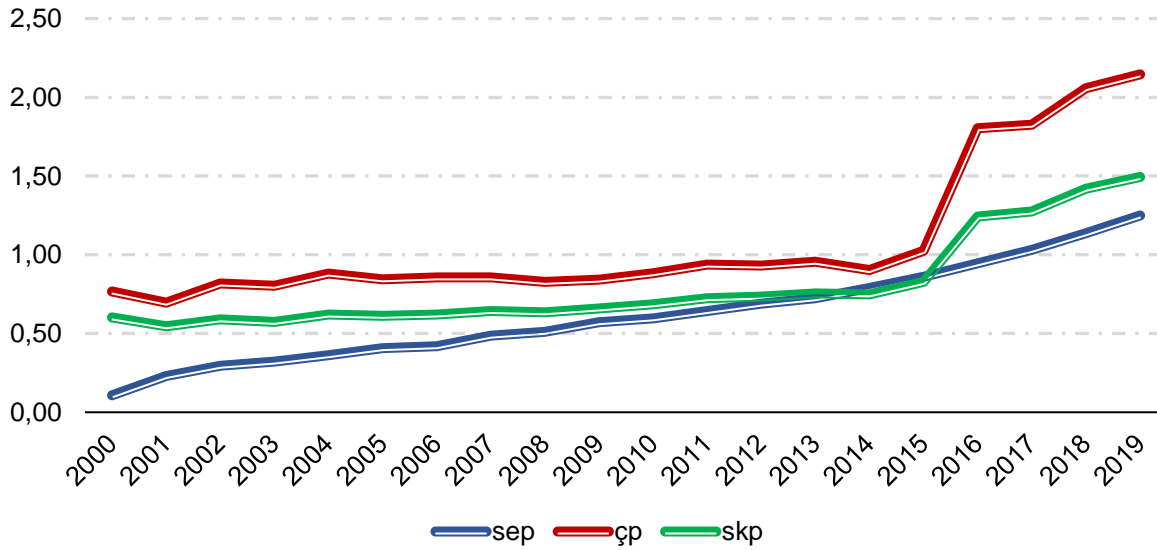
* 0.05 güven düzeyinde anlamlıdır.

Elde edilen ikinci mertebeden CFA modelinin tahminlerinden yararlanılarak Tablo 4’teki faktör yükleri, Eşitlik (5) üzerinden hesaplanmıştır. Benzer şekilde, Eşitlik (6) ve Eşitlik (7) kullanılarak sürdürülebilir kentsel gelişme performansının yıllık değerleri hesaplanmıştır. Tüm faktörler için yıllık performans değerleri Grafik 1’de görsel olarak sunulmuştur. Grafik 1’deki performans grafiği incelendiğinde, Türkiye’nin 2000 yılından bu yana sosyo-ekonomik anlamda performansını istikrarlı bir şekilde arttırdığı, bunun yanı sıra çevrecilik performansının özellikle 2016 yılı ve sonrasında daha hızlı bir şekilde arttırdığı görülmektedir. Bu hızlı artışın temel nedeni, Türkiye Cumhuriyeti Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’nın 2016-2023 dönemi için uygulamaya başlattığı “Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı 2016-2023” olarak görülmektedir (UAYEP, 2016). Bu eylem planı ile ülke sınırları içerisinde oluşan evsel atıkların yönetiminde kullanılacak yöntemler belirlenmiş ve önemli adımlar atılmıştır. Korucu (2019)’nun da belirttiği gibi, her ne kadar bu eylem planının temelleri, 2008-2012 yılları için uygulanmış olan ve Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından yürütülen “Atık Yönetimi Eylem Planı” çalışmasına dayansa da bu iki proje ile paralel olarak yürütülmekte olan, yine aynı bakanlığa ait “AB Entegre Çevre Uyum Stratejisi (2006-2023)” çalışmasının da önemi büyüktür (AYEP, 2008; UÇES, 2006). Tüm bu çalışmaların ortak bir sonucu olarak, Türkiye için atık yönetim birliklerinin tespiti, atık toplama / taşıma faaliyetlerinin yürütülmesi gibi konularda uygun stratejilerin belirlendiği görülmektedir. Bu sayede özellikle son yıllarda ülkenin çevrecilik anlayışında önemli bir ivme kazanılmıştır.

Tablo 4. Göstergelerin ağırlıkları

Faktör ve Ağırlığı	Değişken	Gösterge Ağırlığı
Sosyo-ekonomik faktör (0.503)	AR-GE içerisinde devlet tarafından çevreciliğe ayrılan kişi başı bütçe	0.242
	Satın alma gücü paritesi	0.184
	Kişi başına düşen doktor sayısı	0.194
	Doğumda yaşam beklentisi	0.380
Çevrecilik faktör (0.497)	Geri dönüştürülen veya kompost yapılan belediye atığı, işlenmiş atık (%)	0.462
	GSYİH'daki CO ₂ yoğunluğu	0.113
	Üretim amaçlı kullanılan CO ₂ emisyonları indeksi (2000=100)	0.163
	Toplam elektrik üretiminde yenilenebilir elektriğin payı (%)	0.262

Grafikte, *SEP* ve *ÇP* doğruları birlikte incelendiğinde, son yıllarda çevrecilik performansının kazandığı ivme ve görece daha sabit bir eğim ile yükselişte olan sosyo-ekonomik performansının bir sonucu olarak, Türkiye'nin sürdürülebilir kentleşme performansının da yükselişe geçtiği görülmektedir. Oysa, bu çevrecilik yükselişinin hemen öncesinde, yani herhangi bir eylem planının olmadığı 2012-2016 döneminde ülkenin çevrecilik performansı düşüşe geçmiştir. Bu süreçte sosyo-ekonomik performanstaki yükseliş aynı ivme ile artmaya devam etse de Türkiye'nin sürdürülebilir kentleşme performansı üzerinde düşüşe neden olmuştur. Buradan yola çıkarak, sürdürülebilir kentleşmenin devamlılığında çevrecilik stratejilerinin önemli bir yeri olduğu söylenebilir.



Grafik 1. Türkiye'nin 2000-2019 dönemi sosyo-ekonomik, çevrecilik ve sürdürülebilir kentleşme performansları

SONUÇ:

Sürdürülebilir kentleşme, ekonomi ve çevre arasındaki dengeyi gözetirken, herkesin barış ve huzur içinde yaşayacağı, üreteceği ve tüketeceği kentsel toplumların yaratılmasına yönelik dönüşümsel bir süreçtir. Sürdürülebilir kentleşmenin gerçekleşmesi, hükümetlerin gerekli politika tasarımlarını yapmalarına, uygulama planlarını çıkarmalarına, tüm paydaşlarının iş birliği içerisinde olacağı ortamları sağlamalarına yönelik bütüncül eylemler ile mümkün olabilir. Ancak ülkelerin sürdürülebilir kentleşmesinin değerlendirilerek tüm bu eylem planlarının harekete geçirilmesine yönelik basit bir çözüm yolu yoktur. Çünkü sürdürülebilir kentleşme doğrudan ölçülebilir bir kavram değildir. Bu

sorunun üstesinden gelmek amacıyla çalışmada, doğrudan ölçülemeyen sürdürülebilir kentsel gelişme kavramının ölçülebilir değişkenler yardımıyla değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla yapısal eşitlik modellemesine dayalı ve yıllara bağlı bir ölçeklendirme modeline başvurulmuştur. Analiz sonucu elde edilen nihai modele bağlı olarak, Türkiye’nin sürdürülebilir kentsel gelişme performansının, sosyo-ekonomik ve çevrecilik performansları üzerinden ölçülmesi istatistiksel olarak uygun bulunmuştur. Bu sayede ülkedeki kentlerin sürdürülebilirliğine olumlu ve/veya olumsuz katkıda bulunabilecek değişkenler belirlenmiş, sürdürülebilir kentsel gelişme sürecine yönelik ihtiyaç duyulan sosyal, ekonomik ve çevresel faktörler yorumlanmaya çalışılmıştır.

Çalışma bulguları değerlendirildiğinde, sosyo-ekonomik performans göstergelerinde en etkili değişken doğumdaki yaşam beklentisi, çevrecilik performans göstergelerinde en etkili değişken işlenmiş atıkların oranı olarak bulunmuştur. Nitekim ilgili literatürde doğumdaki yaşam beklentisi değişkeninin, ülkelerde CO₂ emisyonunun azaltılmasına yönelik baskılayıcı bir etkiye sahip olduğunu ve dolayısıyla sürdürülebilir kentsel gelişmenin gerçekleştirilmesinde önemli bir değişken olduğunu gösteren Wang ve Li (2021) ve Mahalik vd. (2022) gibi çalışmaların bu çalışma kapsamında elde edilen bulguları doğruladığı söylenebilmektedir. Özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için nüfus değişkenleri (doğumda yaşam beklentisi, nüfus yaşlanması gibi) göz önünde bulundurularak, CO₂ emisyon azaltma stratejileri geliştirmeli ve CO₂ emisyon yönetimi güçlendirmelidir. Bu sayede sürdürülebilir kentsel gelişmenin sağlanmasında toplumu yaşam beklentisi açısından etkileyen faktörler göz ardı edilmemiş olacaktır.

Diğer taraftan gözlenen değişkenlerle tanımlanan ve modelde gizil değişken olan, sosyo-ekonomik performans ve çevrecilik performansının sürdürülebilir kentsel gelişme üzerindeki etkilerinin hemen hemen eşit olduğu dikkat çekmektedir. Tahmin edilen model üzerinden hesaplanan ağırlıklar ve buna bağlı olarak elde edilen performans değerleri yıllara göre incelendiğinde ise ülkenin sosyo-ekonomik performansının çevrecilik performansına göre daha istikrarlı bir artış gösterdiği görülmektedir. Bu durum, Türkiye’de kentlerin gelişimi süreçlerinde çevresel bileşenlerin daha geç dikkate alınmaya başlandığının bir işareti olarak alınabilir. Diğer taraftan ülkenin çevrecilik performansının özellikle 2016 yılından itibaren canlanma eğiliminde olduğu görülmektedir. Çevrecilik performansında özellikle 2016 ve sonrasında görülen ani yükselişin nedeninin Türkiye Cumhuriyeti Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’nın 2016-2023 dönemi için uygulamaya başlattığı “Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı” ve daha öncesinde bu konuda yapılan yine aynı bakanlığın strateji planlarının bir çıktısı olduğu düşünülmektedir. Bakanlığın uzun süredir evsel atıkların işlenmesine yönelik çalışmalarının ilgili süreçle ortaya çıkması, Türkiye’nin sürdürülebilir kentsel gelişme performansını olumlu bir şekilde etkilemesine yol açmıştır.

Grafik 1’de çevrecilik performansında görülen, 2016 yılındaki yükseliş döneminin öncesinde kısa dönemli bir düşüş kaydedilmiş olmasına rağmen, sosyo-ekonomik performansın görece daha stabil olan yükseliş ivmesi ülkenin sürdürülebilir kentsel gelişme performansının da düşmesine engel olamamıştır. Elde edilen bu bulgu, sürdürülebilir kentsel gelişme için çevresel faktörlerin ve geri dönüşümün kaçınılmaz unsurlar olduğunu bir kez daha göstermiştir. Türkiye’nin 2007-2013 dönemini kapsayan “IX. Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda”, büyük kentlerde görülen plansız ve hızlı bir şekilde büyümenin doğal bir neticesi olarak çevre kirliliğinin arttığı ve bu durumun önemli bir probleme dönüştüğü vurgulanmıştır. Bu amaçla bu kalkınma planında, gelecek kuşakların da ihtiyaçları gözetilerek acil önlemler alınması gerektiğine dikkat çekilmiş ve çevre korunmasına yönelik olarak kentsel altyapı ihtiyaçlarının (atık arıtma tesisleri, kanalizasyon, içme suyu vb.) belirlenmesi amaçlanmıştır. İlgili kalkınma planı döneminde her ne kadar belirlenen ihtiyaçlara yönelik gerekli stratejiler planlansa da bu stratejilerin hayata geçirilme maliyetleri özellikler kentler için yetersiz bir düzeyde kaldığından gerekli adımlar atılamamıştır (Tunçer, 2016). Bu, 2016 öncesindeki düşüşün nedenini gözler önüne sermektedir. Ulusoy (2001) ise çalışmasında, kentsel gelişme ile etkili katı atık

yönetim sistemlerinin bir arada ele alınması gerektiğine dikkat çekmiştir. Aynı zamanda, kentleşmede sürdürülebilirliğin sağlanmasının ekonomik gelişmelere birebir bağlı olmakla birlikte, bunun ancak ve ancak çevreye en az düzeyde zarar verici olacak teşviklerle mümkün olduğunu da belirtmiştir. Böylece, bu çalışmada elde edilen, çevresel faktörlerin ön planda tutulmasının önemi analitik olarak da gözler önüne serilmiştir.

Yukarıda verilen tüm bu açıklamalar göstermektedir ki, günümüzde bakanlıkların yürüttükleri stratejik planların yanı sıra, tüm paydaşların bireysel ve kolektif çabaları sürdürülebilir kentleşmenin hayata geçirilmesi konusunda önemli bir role sahiptir. Bununla birlikte tüm bunların gerçekleşmesinin ülkenin sosyo-ekonomik yapısı ile de ilişkili olduğu dikkate alındığında, daha güçlü ekonomik yapının daha sosyal bir toplum yaratacağı ve bu toplumun çevrecilik bilincinin de ülkenin sürdürülebilir kentleşme performansına katkıda bulunacağı söylenebilir. Çalışmada elde edilen bulgular aracılığıyla, sosyo-ekonomik ve çevrecilik performansları arasındaki dayanışmanın ülkenin sürdürülebilir kentleşmesine katkı sağlayacağı çıkarılmakla birlikte, gelecek çalışmalar için daha çok kategori üzerinden ve kent verisi ile daha detaylı bilgi toplanabileceği düşünülmektedir.

Etik Standart ile Uyumluluk

Çıkar Çatışması: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Etik Kurul İzni: Bu çalışma için etik kurul iznine gerek yoktur.

Finansal Destek: Finansal destek yoktur.

Teşekkür: İnceleme sürecindeki desteklerinden ötürü hakemlere teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA:

- Aksoy, F. & Bayram Arlı, N. (2020). Evaluation of Sustainable Happiness with Sustainable Development Goals: Structural Equation Model Approach, *Sustainable Development*, 28(1), 385-392.
- Anderson, J.C. & Gerbing, D.W. (1988). Structural Equation Modeling in Practice: A Review and Recommended Two-Step Approach, *Psychological Bulletin*, 103(3), 411.
- AYEP (2008). *Atık Yönetimi Eylem Planı (2008-2012)*. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Türkiye.
- Balcerzak, A.P. & Pietrzak, M.B. (2016). *Structural Equation Modeling in Evaluation of Technological Potential of European Union Countries in the years 2008-2012 (No. 6/2016)*. Institute of Economic Research Working Papers.
- Bollen, K.A. (2002). Latent Variables in Psychology and the Social Sciences, *Annual Review of Psychology*, 53(1), 605-634.
- Börüban, C. & Güler, E. Ö. (2021). Ekonomik Yapının Temiz Suya Erişim Üzerindeki Etkisi, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(4), 1205-1222.
- De Jong, M., Joss, S., Schraven, D., Zhan, C. & Weijnen, M. (2015). Sustainable–Smart–Resilient–Low Carbon–Eco–Knowledge Cities; Making Sense of a Multitude of Concepts Promoting Sustainable Urbanization, *Journal of Cleaner Production*, 109, 25-38.
- Drakakis-Smith, D. (1997). Third World Cities: Sustainable Urban Development III-Basic Needs and Human Rights, *Urban Studies*, 34(5-6), 797-823.
- Ertaş, M. & Bayındır, Ö. (2020). Sürdürülebilir Kentsel Dönüşüm, *Türkiye Arazi Yönetimi*, 2(1), 1-9.

- Gignac, G.E. (2008). Higher-Order Models versus Direct Hierarchical Models: G As Superordinate or Breadth Factor?, *Psychology Science*, 50(1), 21.
- Isik, Z., Arditi, D., Dikmen, I. & Birgonul, M.T. (2009). Impact of Corporate Strengths/Weaknesses on Project Management Competencies, *International Journal of Project Management*, 27(6), 629-637.
- Jiao, L., Shen, L., Shuai, C. & He, B. (2016). A Novel Approach for Assessing the Performance of Sustainable Urbanization Based on Structural Equation Modeling: A China Case Study, *Sustainability*, 8(9), 910.
- Jung, T.Y., La Rovere, E.L., Gaj, H., Shukla, P.R. & Zhou, D. (2000). Structural Changes in Developing Countries and Their Implication for Energy-Related CO2 Emissions, *Technological Forecasting and Social Change*, 63(2-3), 111-136.
- Karasu, M.A. (2008). Türkiye’de Kentleşme Dinamiklerinin Suça Etkisi, *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 57(4), 255-281.
- Korucu, M. K. (2019). Ulusal Atık Yönetimi Eylem Planlarında Kullanılan Belediye Atığı Yönetimi İçin Yöntem Seçimi Yaklaşımının Bir Eleştirisi. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2(4), 169-176.
- Kukla-Gryz, A. (2006). Use of Structural Equation Modeling to Examine the Relationships between Growth, Trade and the Environment in Developing Countries, *Sustainable Development*, 14(5), 327-342.
- Li, F., Liu, X., Hu, D., Wang, R., Yang, W., Li, D. & Zhao, D. (2009). Measurement Indicators and an Evaluation Approach for Assessing Urban Sustainable Development: A Case Study for China's Jining City, *Landscape and Urban Planning*, 90(3-4), 134-142.
- ling Guo, L., Qu, Y., & Tseng, M. L. (2017). The Interaction Effects of Environmental Regulation and Technological Innovation on Regional Green Growth Performance, *Journal of Cleaner Production*, 162, 894-902.
- Mahalik, M. K., Le, T. H., Le, H. C., & Mallick, H. (2022). How Do Sources of Carbon Dioxide Emissions Affect Life Expectancy? Insights From 68 Developing and Emerging Economies. *World Development Sustainability*, 1, 100003.
- Mardani, A., Streimikiene, D., Zavadskas, E.K., Cavallaro, F., Nilashi, M., Jusoh, A. & Zare, H. (2017). Application of Structural Equation Modeling (SEM) to Solve Environmental Sustainability Problems: A Comprehensive Review and Meta-Analysis, *Sustainability*, 9(10), 1814.
- Ni, P. (2013). The Goal, Path, and Policy Responses of China’s New Urbanization, *China Finance and Economic Review*, 1(1), 1-15.
- Ochoa, J.J., Tan, Y., Qian, Q.K., Shen, L. & Moreno, E.L. (2018). Learning from Best Practices in Sustainable Urbanization, *Habitat International*, 78, 83-95.
- RosseeL, Y. (2012). *lavaan*: An R Package for Structural Equation Modeling, *Journal of Statistical Software*, 48, 1-36.
- Roy, M. (2009). Planning for Sustainable Urbanisation in Fast Growing Cities: Mitigation and Adaptation Issues Addressed in Dhaka, Bangladesh, *Habitat International*, 33(3), 276-286.
- Sarış, F. (2021). Türkiye’de Eysel Su Tedarik ve Tüketim İstatistiklerinin Değerlendirilmesi, *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 19(1), 195-216.
- Shen, L., Peng, Y., Zhang, X. & Wu, Y. (2012). An Alternative Model for Evaluating Sustainable Urbanization, *Cities*, 29(1), 32-39.

- Shen, W., Xiao, W. & Wang, X. (2016). Passenger Satisfaction Evaluation Model for Urban Rail Transit: A Structural Equation Modeling based on Partial Least Squares, *Transport Policy*, 46, 20-31.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2017). *Şehircilik Şûrası Komisyon Raporları*, Ankara.
- Talebzadehhosseini, S. & Garibay, I. (2022). The Interaction Effects of Technological Innovation and Path-Dependent Economic Growth on Countries Overall Green Growth Performance, *Journal of Cleaner Production*, 333, 130134.
- Tan, Y., Xu, H. & Zhang, X. (2016). Sustainable Urbanization in China: A Comprehensive Literature Review, *Cities*, 55, 82-93.
- Tunçer, P. (2016). Sürdürülebilir Kentleşme Politikaları ve Türkiye. *Electronic Turkish Studies*, 11(2), 1267-1300.
- UAYEP (2016). *Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı (2016-2023)*, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Türkiye.
- UÇES (2006). *AB Entegre Çevre Uyum Stratejisi (UÇES) (2007-2023)*, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Türkiye.
- Ulusoy, A., & Vural, T. (2001). Kentleşmenin sosyo ekonomik etkileri. *Belediye Dergisi*, 7(12), 8-14.
- UN-Habitat ve DFID (2002). *United Nations Human Settlement Programme/Department for International Development (UN-Habitat/DFID) (2002) Sustainable Urbanisation: Achieving Agenda 21*, UN-Habitat ve DFID, Nairobi.
- Wang, Q. & Li, L. (2021). The effects of Population Aging, Life Expectancy, Unemployment Rate, Population Density, Per Capita GDP, Urbanization on Per Capita Carbon Emissions. *Sustainable Production and Consumption*, 28, 760-774.
- Yılmaz, E. & Çiftçi, S. (2011). Kentlerin Ortaya Çıkışı ve Sosyo-Politik Açından Türkiye'de Kentleşme Dönemleri, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(35), 252-267.
- Zhang, D., Xu, J., Zhang, Y., Wang, J., He, S. & Zhou, X. (2020). Study on Sustainable Urbanization literature based on Web of Science, Scopus, and China National Knowledge Infrastructure: A Scientometric Analysis in CiteSpace, *Journal of Cleaner Production*, 264, 121537.

EXTENDED SUMMARY

Research Problem:

Urbanization is a phenomenon that not only aids in the nation's growth but also has some drawbacks. Contrarily, sustainable urbanization refers to the realization of city development at the economic, social, and environmental levels of society, with urban structures that allow for the effective and efficient long-term use of resources and the minimization of pollution. Turkey has experienced rapid urbanization in recent years, and the population of urban areas is growing.

Research Questions:

The main aim of this research is to assess Turkey's performance in terms of sustainable urbanization from 2000 to 2019. The structural equation model uses socioeconomic and environmental factors to quantify Turkey's sustainable urbanization. To determine the model, second-order confirmatory factor analysis (CFA) which is a special form of structural equation modelling (SEM) is run.

Literature Review:

The literature is replete with research on sustainable urbanization. These studies (Kukla-Gryz, 2006; Balcerzak & Pietrzak, 2016; ling Guo et al., 2017; Talebzadehosseini & Garibay, 2022) primarily concentrated on the link between urbanization and factors like trade and economy. In the aforementioned studies, structural equation models that enable the definition of latent variables that cannot be measured directly, such as urbanization, with observable factors were preferred, and it was discovered that the results successfully contributed to the literature. However, works on defining sustainable urbanization have employed the same methodology, but the literature hasn’t really adopted it. One of the most current studies on sustainable urbanization is belong to Jiao et al. (2016). With data gathered from Chinese cities, structural equation modeling was done for the research, and the performances of the cities were highlighted. Studies for Turkey were scarcer in the relevant literature (See Börüban and Güler, 2021). Thus, the originality of this research lies in defining and assessing Turkey’s sustainable urbanization performance over time. Socioeconomic and environmental performances between the years 2000 and 2019 have been outlined to model the evolution of sustainable urbanization performance in Turkey over time. The performance of sustainable urbanization was assessed using second-order confirmatory factor analysis, a special kind of structural equation modeling, because all of the performance variables specified here are latent variables. The study’s main results show that Turkey’s environmental performance has significantly improved, particularly in recent years, as a result of the implementation of action plans on processed wastes. Additionally, it can be seen that Turkey’s performance in sustainable urbanization began to increase quickly in 2016 due to the existence of a socio-economic framework that upholds a stable performance increase.

Methodology:

Analysis in the research was conducted using second-order CFA, a special form of SEM. The reason for choosing this analysis is to examine Turkey’s performance over the years by creating a performance scale for sustainable urbanization, rather than revealing how much of the change in the explained variable, which can be obtained by using regression analysis, is explained by explanatory variables. With the second-order CFA model, which is one of the forms of the SEM, the latent variable/variables defined theoretically are conceptualized and the first-level factors obtained from it are defined as the mediating variable (Bollen, 2002; Gignac, 2008). The reason for choosing the relevant model for this study is that sustainable urbanization is defined through the socio-economic and environmental factors of the country. Within the framework of the relevant model, measurement models are defined as in Equation (1) (Shen, Xiao, & Wang, 2016):

$$\begin{aligned} X &= \Lambda_x \zeta + \delta \\ Y &= \Lambda_y \eta + \varepsilon \end{aligned} \quad (1)$$

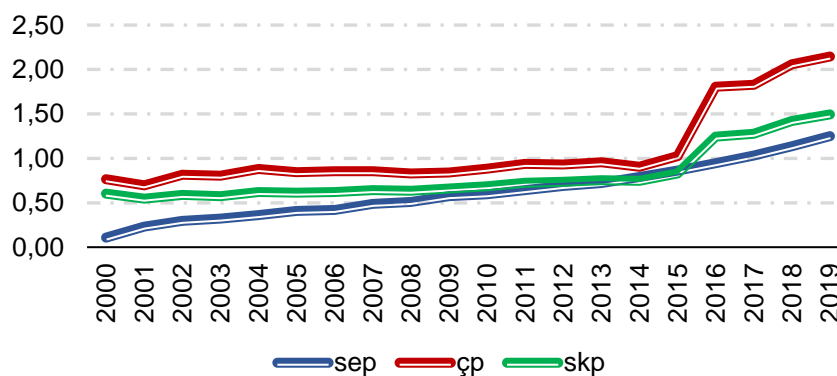
where X represents the exogenous explanatory variables; while Λ_x represents the latent weight matrix of exogenous explanatory variables on the exogenous explanatory variables; ζ represents the exogenous latent variables; δ represents the measurement error; Y represents the endogenous variables; Λ_y represents the latent weight matrix of endogenous explanatory variables on the endogenous explanatory variables; η represents the endogenous latent variables and finally, ε represents the measurement error. With this regard, the general expression of SEM is defined as in Equation 2:

$$\eta = \beta \eta + \gamma \zeta + \nu \quad (2)$$

where η represents the endogenous latent variables; ζ represents the exogenous latent variables; β represents the path coefficients; γ represents the other path coefficients and lately, ν represents the residual vector of model.

Results and Conclusions:

Following normalization of the data, the reliability of the data was determined using Cronbach's alpha, and this is determined as 0.865. This value indicates a good enough degree of reliability for the data. Additionally, the findings were obtained after the goodness of fit of the model estimated by CFA was first evaluated. The accepted fit of the CFA model's coefficients are estimated. As a result, it is clear that all of the model's variables collectively have a statistically substantial negative impact on sustainable urbanization. Positive estimation of the coefficients of each variable corresponds to the expectation given the variables used in the analysis. When the model coefficients are examined, life expectancy at birth has the greatest influence among the variables considered to measure socio-economic performance, while recycled or compost-waste has the greatest influence when it comes to evaluating environmental performance. Conversely, purchasing power has the least impact on socio-economic performance, and the CO2 concentration in GDP has the least impact on environmental performance. Examining the model results reveals another startling finding: the impacts of socioeconomic performance and environmental performance on sustainable urbanization are nearly equal.



Graphic 1. Performances of Turkey's socioeconomic, environmental, and sustainable urbanization from 2000 to 2019

The environmental performance in Graphic 1 shows a brief decline prior to the rising period in 2016, but the comparatively steady rise in the socio-economic performance did not stop the nation's performance in sustainable urbanization from declining. This result demonstrated once more that recycling and environmental considerations are essential components of sustainable urbanization.