

## Ekonomik Yapının Temiz Suya Erişim Üzerindeki Etkisi<sup>1,2</sup>

Ceren BÖRÜBAN<sup>3</sup>  
Ebru ÖZGÜR GÜLER<sup>4</sup>



Geliş Tarihi/ Received  
16.06.2020

Kabul Tarihi/ Accepted  
18.08.2021

Yayın Tarihi/ Published  
15.10.2021

**Citation/Atf:** Börüban C. ve Özgür Güler E., (2021), Ekonomik Yapının Temiz Suya Erişim Üzerindeki Etkisi, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 35(4): Sayfa: 1205-1222, <https://doi.org/10.16951/atauniiibd.796075>

**Öz:** İktisadi faaliyetler çevresel bozulma yaratmaktadır. Dolayısıyla, tarımsal, endüstriyel üretiminin ve milli gelirin çevresel etkilerini tespit etmek önemlidir. Bu çalışmada milli gelirin, tarım ve endüstri sektörlerinin çevresel kalite üzerindeki etkisini yapısal eşitlik modellemesi ile araştırılması amaçlanmıştır. İnsani kalkınma sıralamasındaki ülkelerin değişkenleri veri setini oluşturmuştur. Çevresel kalite göstergesi olarak temiz suya erişim seçilmiştir. Endüstrinin ve milli gelirin çevre kirletici etkisinin araştırıldığı modelde temiz suya erişim üzerinde anlamlı etki tespit edilmemiştir. Tarım sektörünün ve milli gelirin çevre kirletici etkisinin araştırıldığı modelde, tarım sektörünün temiz suya erişim üzerindeki etkisinin negatif olduğu, milli gelirin temiz suya erişim üzerindeki etkisinin anlamsız olduğu tespit edilmiştir

**Anahtar Kelimeler:** Çevre Kirliliği, Emisyon, Sera Gazları, Yapısal Eşitlik Modellemesi

### *Impact of Economic Structure on Access to Clean Water*

**Abstract:** Economic activities create environmental decomposition. Therefore, it is important to detect the environmental impacts of agricultural, industrial production and national income. In this study it is aimed to examine the impact of national income, agriculture, and industry sectors on environmental quality with structural equation modeling. Variables of countries' in human development ranking made up the data set. As environmental quality indicator access to clean water is chosen. In the model in which the environment polluting impact of industry and national income is researched, no significant impact on access to clean water is detected. In the model in which the environment polluting impact of agriculture sector and national income is researched; it is established that the effect of the agriculture sector on access to clean water is negative, the effect of national income on access to clean water is insignificant.

**Keywords:** Environment Pollution, Emission, Greenhouse Gasses, Structural Equation Modeling

**JEL Codes:** C39, Q51, Q53

<sup>1</sup>Not: Bu araştırma, Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü'nce kabul edilen SDK-2016-5040 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir.

<sup>2</sup>Not: Bu çalışma, Prof. Dr. Ebru ÖZGÜR GÜLER danışmanlığında Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde yürütülen Yapısal Eşitlik Modellemesi ile Ekonomik Yapının Çevre Kirliliği Üzerine Etkisinin Araştırılması başlıklı doktora çalışmasından türetilmiştir.

<sup>3</sup>Dr. Öğretim Üyesi, İstanbul Ayyansaray Üniversitesi, İktisadi, İdari Bilimler ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Ekonomi (İngilizce) Bölümü, [cerenboruban@ayvansaray.edu.tr](mailto:cerenboruban@ayvansaray.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0001-5189-7688>

<sup>4</sup>Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, [ozgurebru@cu.edu.tr](mailto:ozgurebru@cu.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0002-1514-0474>

## **EXTENDED SUMMARY**

**Background:** Economic activities that create environmental decomposition are mainly agricultural and industrial activities to create national income. Hence, it is vital to detect the environmental impacts of agricultural, industrial production and national income.

**Purpose:** In most of the previous studies, it is seen that economy-environment relationship is evaluated predominantly within the context of national income-environment relationship to verify environmental Kuznets curve hypothesis and pollution creating impact of sectors are ignored. In this study, it is aimed to examine the impact of agriculture and industry sectors on environmental quality besides national income. As environmental quality indicator access to clean water (%) is chosen. Variables of 188 countries in human development ranking as of 2014 made up the data set.

**Method:** The statistical method used in the study is structural equation modeling. Variables that can not be observed and measured via observed variables are called latent variables. In this study, the model is hybrid in sense that it includes one observed and one latent exogenous variable. In the model of the study, economic structure, as a latent variable, represents the agriculture sector in one model, and industry sector in the other. It is examined whether GDP and economic structure have an influence on access to clean water (%) in both of the models. Economic structure for industry is measured via carbon dioxide emission, urban population (%) and sanitation facilities (%). Economic structure for agriculture is measured via agricultural production (%) and agricultural employment (%).

**Findings and Conclusion:** The effect of economic structure and GDP on environmental quality is insignificant in the industry model. This result is thought to be caused by indicators chosen to measure economic structure in the industry model and not including other variables impacting access to clean water (%). The economic structure representing the agriculture sector estimated access to clean water negatively. Since agricultural activities create water pollution this result is expected. In the agriculture model, GDP did not estimate access to clean water. This result is thought to be caused as a result of high access to clean water (%) in the data set. In both models, it is concluded that GDP does not have a significant impact on environmental quality variable contrary to Kukla Gryz (2006), Halıcıoğlu (2009), Kukla Gryz (2009), Nakipoğlu-Özsoy and Bekmez (2016), Fodha et al. (2019). In the industry model, the coefficient between economic structure and environment quality is insignificant contrary to Kukla Gryz (2009). It is important to remind that the environmental quality variable in those studies is mainly carbon emission. Agricultural activities' water polluting impact is agreeable with Özgür Güler and Börüban (2019b).

## 1.Giriş

Üretim faaliyetleri çevre kirliliği yaratıcı etkilere sahiptir. Endüstriyel süreçlerde fosil yakıt kullanılması sonucu sera gazı salımı gerçekleşmekte ve bu durum küresel ısınma ve çevresel kalite düşüşü ile sonuçlanmaktadır. Tarımsal faaliyetler, enterik fermantasyon sonucu sera gazı salımına, azotlu gübre ve pestisit uygulamaları nedeniyle su kirliliğine neden olmaktadır.

Ülkelerin iktisadi ve politik kaygıları çoğu kez kirlilik yaratma pahasına büyümeyi gerektirdiğinden Kyoto Protokolü, Paris Anlaşması gibi uluslararası girişimlere rağmen emisyon dolayısıyla çevre kirliliği azaltma hedeflerine ulaşamamaktadır.

İktisadi büyüme-çevre ilişkisinin incelenmesinde Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) önemli bir rol üstlenmektedir. ÇKE hipotezine göre; ekonomik büyümenin ilk aşamalarında çevresel bozulma artar, ekonomik büyüme belli bir eşik noktasına ulaşıncaya kadar çevresel kalite iyileşmeye başlar. ÇKE hipotezi üç etki ile tarif edilir; ölçek etkisi, yapısal etki (kompozisyon etkisi) ve gelir etkisi. Diğer her şey aynıyken iktisadi aktivitenin ölçeğindeki artışın diğer bir deyişle ekonomik büyümenin kirlilik artışına neden olması ölçek etkisi olarak adlandırılır. İktisadi yapıdaki değişim ise yapı değişikliği (kompozisyon) etkisi olarak tanımlanır (iktisadi yapı içinde tarımın ağırlığının azalması sanayinin ağırlığının artması gibi). Gelir etkisi ise, milli gelir arttıkça, tüketicilerin temiz çevre talebinin artması olarak tanımlanabilir. Düşük gelir düzeyinde, temel ihtiyaçların giderilmesi önceliği bulunan insanlar çevre kalitesi ile pek fazla ilgilenmemektedirler. Çevre kirliliğine duyarlılık, gelir düzeyinin artmasıyla birlikte artmaktadır. İktisadi büyüme çevre ilişkisi ile ilgili olarak Grossman ve Krueger (1995) ise, “teknik etki” ye vurgu yapmıştır. Buna göre, ekonomik büyümenin çevresel kalite üzerindeki etkilerinin üç yoldan gerçekleşmektedir; ölçek etkisi, yapısal etki ve teknik etki. Grossman ve Krueger (1995) ve Stern (2004), ekonomik büyümenin ileri aşamalarında teknolojik gelişmelerin çevre kirliliği üzerindeki teknik etkisinin iki yolla gerçekleşeceğini belirtmiştir; toplam faktör verimliliğindeki artışın daha düşük emisyonla yol açması ve çevre dostu inovasyonların daha düşük emisyonla üretime olanak sağlaması. Ekonomik gelişmenin ilk aşamalarında, ölçek etkisi nedeniyle kirlilik seviyesi artış göstermekte, belli bir seviye kişi başı gelir seviyesinden sonra ise kompozisyon ve teknik etkilerin dominant olması nedeniyle bu trend tersine dönmektedir. Teknik etkinin kirlilik azaltıcı etkisinin varlığını ampirik yoldan doğrulayan çalışmalar mevcuttur (bkz. Selden vd. (1999); Engin Balin ve Mumcu Akın (2015)).

İktisadi faaliyetlerin çevre üzerinde tahrip edici etkisiyle ilgili çalışmalar büyük ölçüde ÇKE hipotezinin doğrulanmasıyla ilgilidir. Çevre ekonomisi ilişkisinin araştırıldığı geçmiş çalışmalarda, ağırlıklı olarak ÇKE'nin belli bir ülke grubu için zaman serisi veya panel veri ile test edildiği görülmektedir. Bu çalışmalarda çevresel kalite göstergesi olarak çoğunlukla karbondioksit

emisyonunun kullanıldığı, çevresel kalitenin önemli bir boyutu olan su kirliliğine yer verilmediği, ekonomi-çevre ilişkisinin ağırlıklı olarak dış ticaret-çevre ve ekonomik büyüme-çevre ilişkileri bağlamında değerlendirildiği görülmektedir. İktisadi faaliyetlerin kirlilik yaratma etkilerinin, büyüme veya dış ticaretle sınırlandırılmayacağı, sektörlerin (tarım ve endüstri) kirlilik yaratıcı etkilerinin araştırılmasının da önemli olduğu açıktır.

Literatürde, yapısal eşitlik modellemesi yöntemi ile yürütülen az sayıda çevre-ekonomi çalışmalarında ekonomik yapının gelişmişlik veya endüstrileşme ile sınırlandırıldığı, diğer bir kirlilik yaratıcı sektör olan tarım sektörünün araştırma modellerine dâhil edilmediği görülmektedir (bkz. Kukla Gryz (2006); Kukla Gryz (2009); Özgür Güler ve Börüban (2019) a)). Sektör etkisi olarak sadece tarım sektörünü dikkate alan Özgür Güler ve Börüban (2019) b’de ise 103 ülkenin 2012 yılı değişkenleri ile tarım sektörünün temiz suya erişim ve karbon emisyonu üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Bu çalışmada, hem endüstri ve hem tarım sektörlerinin kirlilik yaratıcı etkisini göstermek üzere sektör değişkenleri modellere dâhil edilmiştir. Sektör değişkenlerinin modellere dâhil edilmesi gizil değişken kullanımı ile mümkün olmuştur. Tarım ve endüstri sektörlerini ölçmek amacıyla Yapısal Eşitlik Modellemesi bölümünde detaylandırılacak olan gizil değişkenler tanımlanmış ve gösterge değişkenler kullanılarak ölçülmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada, insani gelişmişlik sıralamasında yer alan 188 ülkenin 2014 yılına ait değişkenleri kullanılarak ekonomik yapının ve milli gelirin temiz suya erişim (%) üzerindeki etkilerinin yapısal eşitlik modellemesi ile araştırılması amaçlanmıştır. Çalışma; çevre ekonomi ilişkisini içeren birçok çalışmadan farklı olarak ÇKE’nin doğrulanması ile ilgili değildir. Çevresel kalitenin önemli bir boyutu olan temiz suya erişim (%) değişkenini çevresel kalite göstergesi olarak araştırma modellerine dâhil etmesi, milli gelirin yanı sıra hem tarım hem endüstri sektörünün kirlilik yaratıcı etkisini incelemesi ve çevre-ekonomi ilişkisini ÇKE bağlamı dışında araştırması bakımından özgün olduğu düşünülmektedir.

## **2. Literatür Araştırması**

Kukla Gryz (2006), yapısal eşitlik modellemesi ile 120 gelişmekte olan ülke için çevresel kalite, sağlık ve gelişmişlik olarak tanımladığı üç yapı tanımlamıştır. Uluslararası ticaret göstergeleri ve kişi başı milli gelirin çevresel kalite üzerindeki etkilerini tahmin ettiği çalışmada, kişi başı milli gelirin, çevresel kalite üzerinde hem pozitif hem negatif etkiler gösterdiğini bulgulamıştır. Milli gelirin karbondioksit emisyonunu arttırması nedeniyle çevresel kalite üzerinde negatif, temiz suya erişimi arttırması nedeniyle ise çevresel kalite üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu, uluslararası ticaretin ise çevresel kalite üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Burnett (2009), ABD’de 100 bölge için GSYH ve hava kirliliği ilişkisini panel veri analizi yöntemleri ile araştırmayı amaçlamıştır. 2001-2005 dönemini içeren ve beş kirletici gazın kirlilik göstergesi olarak kullanıldığı çalışmada ÇKE

hipotezi doğrulanmamış ve çalışmaya dâhil edilen bölgeler için GSYH'nin kirlilik yaratıcı etkisi ile ilgili yeterince güçlü bulgu olmadığı belirtilmiştir.

Halıcıoğlu (2009), genişletilmiş Granger sınaması kullanarak 1960 - 2005 dönemi Türkiye ekonomisi için enerji tüketimi, dış ticaret ve gelirin karbon emisyonu üzerinde uzun dönemde belirleyici olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Jalil ve Mahmud (2009), Çin ekonomisinin 1975-2005 dönemi için ARDL yöntemi ile ÇKE ilişkisi tespit etmiştir. Ekonomik büyümeden karbondioksit emisyonuna nedensellik olduğu sonucuna varmıştır.

Kukla Gryz (2009), 1995 ve 2000 yılları için gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde milli gelir, uluslararası ticaret yoğunluğu ve Freedom House endeksi ve gelişmiş ülkelerle ticaretin hava kirliliği üzerindeki etkilerini yapısal eşitlik modellemesi ile tahmin etmiştir. Tahmin sonuçlarına göre, uluslararası ticaret ve kişi başı milli gelir, ekonomik aktivitenin yapısında değişikliklere ve hava kirliliğinde artışa neden olmaktadır. Ekonomik büyümenin hava kirliliği

Üzerindeki etkisinin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için farklılık gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Gelişmekte olan ülkelerde, etki, ekonomik aktivitenin değişimi yoluyla gerçekleşmekte iken gelişmiş ülkelerde etki doğrudan ve pozitif işaretlidir. Çalışma, gelişmekte olan ülkeler için, milli gelirin kirlilik yaratıcı etkisini doğrulamış olması bakımından Kukla Gryz (2006) ile uyumludur.

Albayrak ve Gökçe (2015), Türkiye için 1975-2010 dönemi yıllık verileri ile enerji kullanımı, dışa açıklık ve milli gelirin karbondioksit emisyonu üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Johansen eş bütünleşme testi sonuçlarına göre; değişkenler arasında uzun dönem denge ilişkisi bulunduğu ve çevresel kuznets eğrisi hipotezinin Türkiye için geçerli olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Apergis ve Öztürk (2015), 14 Asya ülkesinin 1990-2011 dönemi için ÇKE eğrisinin varlığını test etmeyi amaçlamıştır. Genelleştirilmiş momentler yöntemi kullanılan çalışmada, ÇKE'nin varlığı doğrulanmıştır.

Erdoğan vd. (2015), 1975-2010 döneminde Türkiye ekonomisi için ÇKE hipotezinin geçerliliğini araştırmıştır. Gelir seviyesi ve karbondioksit emisyonu arasındaki ilişki ARDL sınır testi ile incelenmiş ve Albayrak ve Gökçe (2015)'den farklı olarak ÇKE'nin uzun dönemde Türkiye için geçerli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu farklılığın nedeninin, uzun dönem ilişkisini tespit etmede Albayrak ve Gökçe (2015)'in Johansen Eşbütünleşme, Erdoğan vd. (2015)'in ise, ARDL Sınır Testi kullanması olduğu düşünülmektedir. Nedensellik testi sonucuna göre ise, gelir seviyesinden karbondioksit emisyonuna doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Özcan (2015), 1971-2008 dönemi için yükselen piyasa ekonomilerinden Brezilya, Hindistan, Çin ve Türkiye için enerji tüketimi ve milli gelirin karbondioksit emisyonu üzerindeki etkisini araştırmıştır. Panel FMOLS sonuçlarına göre, tüm ülkeler için Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezi geçerlidir. Ayrıca; uzun dönemde, ekonomik büyüme ve enerji tüketiminden karbondioksit emisyonuna doğru tek yönlü nedensellik bulgulanmıştır.

Lebe (2016), 1960-2010 dönemi Türkiye Ekonomisi için Çevresel Kuznets Eğrisinin varlığını ARDL sınırlı testi ve Granger Nedensellik testi ile araştırmıştır. Albayrak ve Gökçe (2015) ile uyumlu olarak ÇKE'nin varlığı doğrulanmış ve enerji tüketimi, finansal gelişme ve dışa açıklığın karbondioksit emisyonunu arttırdığı tespit edilmiştir. Nedensellik testi sonucuna göre, kısa dönemde finansal gelişme ve karbondioksit emisyonu, uzun dönemde ise, karbondioksit emisyonu ile enerji kullanımı, büyüme ve finansal gelişme arasında nedensellik tespit edilmiştir.

Nakipoğlu-Özsoy ve Bekmez (2016), gelişmiş ülkeler için 1960 - 2010 döneminde ticarete açıklığın ve GSYH'nin karbon emisyonu üzerindeki etkisini panel koentegrasyon ve nedensellik testleri ile tahmin etmiştir. Elde edilen bulgular, Kukla Gryz (2009)'u destekleyecek şekilde GSYH'nin emisyon üzerinde pozitif etkisi olduğu yönündedir.

Fodha vd. (2019), 1961 - 2004 dönemi Tunus ekonomisi için yürüttükleri çalışmada emisyon ve büyüme arasında uzun dönem koentegrasyon ilişkisi saptamıştır. Nedensellik testi sonucuna göre ise, hem uzun hem kısa dönemde gelir ve emisyon arasında, gelirden emisyonla tek yönlü ilişki bulunmaktadır.

Fofack vd. (2019), 1960-2014 yıllık verileri ile karbondioksit emisyonu ve ekonomik büyüme ve ticaret ilişkisini Kanada için incelemeyi amaçlamıştır. Koentegrasyon analizi sonucu, uzun dönemde ekonomik büyüme hava kirliliği üzerinde negatif yönde etkilidir. Nedensellik analizine göre, ekonomik büyüme karbon emisyonuna yol açmamaktadır.

Özgür Güler ve Börüban (2019 a), endüstri sektörü ve milli gelirin çevresel kalite göstergeleri üzerindeki etkilerini 2012 yılına ait 103 ülke verisi için araştırmayı amaçlamıştır. Bu doğrultuda, çevresel kalite göstergeleri olarak temiz suya erişim (%) ve karbondioksit emisyonu seçilmiş ve iki rakip model oluşturulmuştur. Çevresel kalite göstergeleri, egzogen değişkenler tarafından açıklanamamıştır.

Özgür Güler ve Börüban (2019 b), tarım sektörü ve milli gelirin çevresel kalite göstergeleri üzerindeki etkilerini 2012 yılına ait 103 ülke verisi için araştırmayı amaçlamıştır. Çevresel kalite göstergeleri olarak temiz suya erişim (%) ve karbondioksit emisyonunu seçilmiş ve iki rakip model oluşturulmuştur. Tarım sektörünün karbondioksit emisyonu ve temiz suya erişim (%) üzerinde negatif etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer bir deyişle, tarım sektörünün su kirliliği yaratıcı etkisi doğrulanmıştır.

Literatür incelendiğinde, çalışmaların önemli bir kısmında milli gelirin kirlilik yaratıcı etkisinin doğrulandığı görülmektedir. Bazı çalışmalarda aynı ülke ve dönem için farklı sonuçlar elde edilebilmektedir (bkz. Albayrak ve Gökçe (2015); Erdoğan vd. (2015)). Bu sonucun ise, farklı ekonometrik metodlar kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yapısal eşitlik modelleri kullanılarak ekonomik yapı veya sektörlerin kirlilik üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda, çelişkili sonuçlar elde edilebildiği görülmektedir. Kukla Gryz (2009)'da ekonomik yapıdaki endüstri payının kirlilik yaratıcı etkisi

doğrulanmışken Özgür Güler ve Börüban (2019a)'da bu etki doğrulanamamıştır. Bu sonucun endüstrileşmeyi ölçen gösterge değişkenlerin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

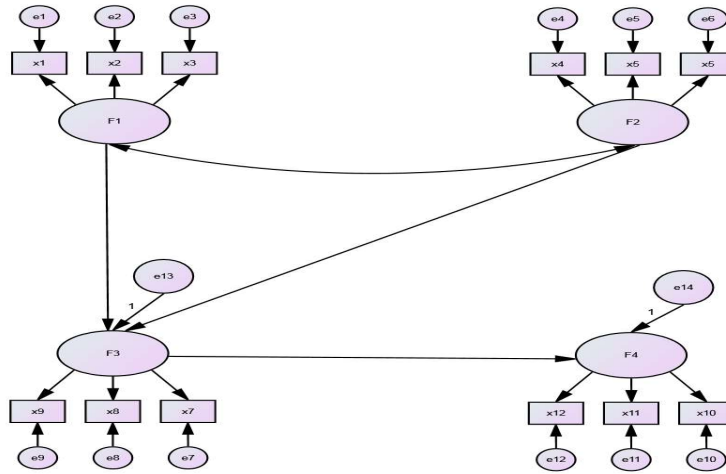
### 3. Yapısal Eşitlik Modellemesi

#### 3.1. Gizil Değişkenlerle Yol Analizi

Araştırmacılar, niyet, duygu, tutum, kalite gibi doğrudan ölçülemeyen kavramları araştırmak isteyebilir. Bu yapılar ancak göstergeler yardımıyla ölçülebilir. Bu yüzden gizil yani gözlenemeyen değişkenleri ölçmek için gizil değişkeni, gösterge (gözlenebilir) değişkenle ilişkilendirmek gerekmektedir. Bir çok değişkenli istatistiksel teknik olan yapısal eşitlik modellemesi (YEM) ile bir gizil yapının indikatör olarak da anılan gösterge değişkenler yardımıyla ölçülmesi mümkün olmaktadır. Bir yapısal eşitlik modeli, geleneksel regresyon analizi yöntemiyle tahmin edilebilse de, regresyon analizlerinde her bir ilişki için bir regresyon modeline ihtiyaç duyulurken YEM'de tüm ilişkiler, hata miktarı elimine edilerek, tek bir analizle tahmin edilmektedir.

Hatanın devre dışı bırakılması, yapısal eşitlik modellemesine dayalı olan tüm analiz yöntemlerinin en önemli avantajlarından biridir (Tatlıdil,1992; Yener, 2007).

Şekil 1'de gizil değişkenlerle yol analizine ilişkin yapı tanımlanmıştır.



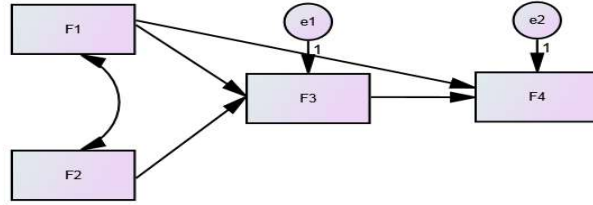
Şekil 1: Gizil Değişkenlerle Yol Analizi

Şekil 1 incelendiğinde, F1 ve F2 egzojen, F3 ve F4 ise endojen değişkenlerdir. F1 ve F2 arasında çift yönlü okla gösterilen ilişki kovaryans ilişkisidir. Tek yönlü okla gösterilen ilişkiler ise değişkenler arası regresyonel ilişkileri ifade etmektedir. F1, F2, F3 ve F4 doğrudan gözlemlenemeyen gizil

yapılardır. Burada  $x_1, x_2$  ve  $x_3$  değişkenlerinin  $F_1$ 'i,  $x_4, x_5, x_6$  değişkenlerinin  $F_2$ 'yi,  $x_7, x_8$  ve  $x_9$  değişkenlerinin  $F_3$ 'ü ve  $x_{10}, x_{11}$  ve  $x_{12}$  değişkenlerinin ise  $F_4$ 'ü ölçtüğü ön savlanmaktadır. Ayrıca;  $x_1, x_2, \dots, x_{10}$  sırasıyla  $e_1, e_2, \dots, e_{10}$  ölçüm hataları ile ilişkilendirilmiştir.  $F_3$  ve  $F_4$  ile ilişkilendirilen  $e_{13}$  ve  $e_{14}$  ise endojen değişkenlerde egzogen değişkenler tarafından açıklanamayan varyans miktarlarını yansıtan bozucu terimler olarak isimlendirilmektedir.

### 3.2. Gözlenen Değişkenlerle Yol Analizi

Gözlenen değişkenlerle yol analizinde değişkenler arası ilişkiler eşanlı olarak tahmin edilir ve gizil değişken kullanılmadığı için ölçüm hataları modelden elimine edilemez. Şekil 2'de gözlenen değişkenlerle yol analizine ilişkin görsel yer almaktadır.

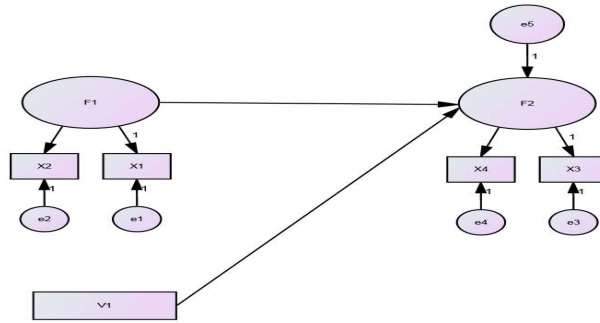


**Şekil 2:** Gözlenen Değişkenlerle Yol Analizi

$F_1$ 'in  $F_4$  üzerindeki etkisi hem doğrudan hem de  $F_3$  üzerinden dolaylı yoldan gerçekleşmektedir.  $F_2$ 'nin  $F_4$  üzerindeki etkisi ise  $F_3$  üzerinden dolaylı gerçekleşmektedir.

### 3.3. Hibrit (Melez) Yol Analizi

Hibrit yol analizinde gizil ve gözlenen değişkenler aynı modelde egzogen değişken olarak yer alır. Şekil 3'de hibrit yol analizi örneği verilmiştir. Şekil 3'de yer alan  $F_1$  ve  $F_2$  arasında regresyon ilişkisi tanımlandığı gibi  $v_1$  gözlenen değişkeni ile  $F_2$  gizil yapısı arasında da regresyonel bir ilişki tanımlanmıştır. Gizil ve gözlenen egzogen değişkenlerin aynı modele dahil edilebilmesi bakımından hibrit yani melez yapıdadır.



**Şekil 3:** Hibrit Yol Analizi



#### 4. Veri Seti ve Modeller

Çalışmada kullanılan değişkenler Dünya Bankası'na ait <https://data.worldbank.org/> sayfasından temin edilmiştir. Modelde yer alan değişkenler Tablo 1'de tanıtılmıştır.

**Tablo 1: Değişkenler**

Kısaltma	Değişken
CO <sub>2</sub>	Karbondioksit Emisyonu (kişi başı ton)
KN	Toplam Nüfus İçinde Kentsel Nüfusun Payı,%
SAN	Toplam Nüfus İçinde Sanitasyon Olanaklarına Ulaşabilenlerin Yüzdesi,%
TÜ	Tarımsal Üretim (Milli Gelir İçinde Tarımsal Üretimin Payı, %)
Tİ	Toplam Nüfus İçinde Tarım Sektöründe İstihdam Edilenlerin Yüzdesi,%
SU	Toplam Nüfus İçinde Temiz Suya Erişebilen Nüfusun Yüzdesi
GSYH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (Kişi Başı, Dolar, Cari)
EY	Ekonominin Yapısı

Tablo 1'de yer alan değişkenlerin çalışmaya dâhil edilme gerekçeleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Sanayileşme süreci ile 1870'li yıllardan itibaren fosil yakıtların yoğun bir şekilde kullanılmasıyla insanlık iklim değişikliği sorunuyla karşı karşıya kalmıştır (Mercan ve Karakaya, 2013:123).

Endüstriyel faaliyetler, başta karbondioksit olmak üzere sera gazı emisyonlarına neden olmaktadır. Diğer bir deyişle, karbondioksit emisyonunun yüksekliği ekonominin endüstrileşmesinin bir göstergesidir. Buradan yola çıkarak karbondioksit emisyonu EY gizil değişkeninin endüstrileşmeyi temsil ettiği modele gösterge değişken olarak dâhil edilmiştir. EY'nin karbondioksit emisyonunu pozitif yönde etkilemesi beklenmektedir.

- Kentler, ilk ortaya çıkışlarından sanayi devrimine kadar çoğunlukla bir azınlık deneyimi olarak kalmış, sanayileşmeye kadar işlevsel ve yapı açısından çok az bir dönüşüm geçirmişlerdir. Sanayileşme ise, kentlerin hızla büyümesine ve bir olgu olarak kentleşmenin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Yılmaz, 2004:252). Bu nedenle, toplam nüfus içinde kentsel nüfusun payı çalışmaya ekonominin yapısının bir göstergesi olarak dâhil edilmiştir. Teorik beklenti, EY'nin kentsel nüfus değişkenini pozitif yönlü etkilemesidir.

• Kaliteli bir sanitasyon hizmeti, lağım ıslahı ve çamur bertaraf etmede etkili çözümler sunmalıdır ve maliyetli bir altyapı yatırımı gerektirmektedir. Yoksul insanlar yeterli sanitsyona daha az erişebilmektedir. Dağhan ve Yelten (2016), az gelişmiş ülkelerde yetersiz sanitsyona bağlı hastalıkların daha sık görüldüğünü belirtmiştir. Temel bir insani hak olan sanitasyon olanakları endüstrileşmiş ülkelerde görece daha yüksektir. Bu nedenle, sanitasyon olanaklarına erişen nüfus yüzdesine bir endüstrileşme göstergesi olarak çalışmada yer verilmiştir. EY'nin sanitasyon üzerindeki etkisinin pozitif olması önsel beklentidir.

• Günümüzde artan gıda üretimi ihtiyacına belki de en hızlı cevap agro-kimyasalların<sup>5</sup> daha yoğun kullanımınıdır. Agro-kimyasallar iki büyük bileşik grubu içerir: kimyasal gübreler ve pestisitler (Carvalho, 2006:686). Pestisit kalıntıları, topraklara, suya bulaşır ve ürünlerde kalır. Ayrıca, hayvan yemi yetiştirmek için toprakta azotlu gübre kullanılması; sera gazı emisyonuna, toprak ve yeraltı sularının kirliliğine yol açmaktadır. Diğer bir deyişle, tarımsal üretimde kullanılan kimyasallar toprak, su ve hava kirliliği yaratmaktadır. Bu etkiyi ölçmek için tarım sektörünü temsil eden gizil değişken tanımlanmıştır.

Ekonomi içinde tarım sektörünün payının iki indikatörlü gizil yapıyla ölçülmesi için tarım sektöründe istihdam edilen nüfus yüzdesi ve milli gelir içinde tarımsal üretimin payı ekonominin yapısı gizil değişkeninin göstergeleri olarak modele dâhil edilmiştir. Çalışmaya dâhil edilen bir modelde EY tarımsal üretiminin iktisadi yapıdaki payını temsil etmektedir. Tarımsal üretimin temiz suya erişim (%) üzerinde negatif etki yaratması beklenmektedir.

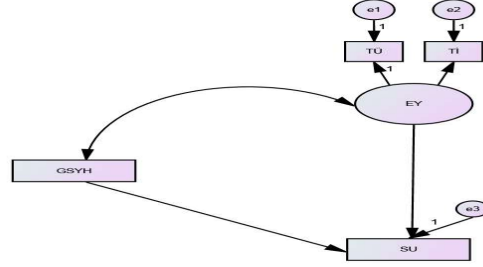
• Çevresel kalite; hava, toprak ve suyun temiz olması durumunda söz konusu olmaktadır. Bu nedenle; temiz suya erişim değişkeni bir çevresel kalite göstergesi olarak çalışmaya dâhil edilmiştir. Temiz suya erişim dışında çok sayıda kirlilik göstergesi bulunmaktadır; partikül madde, ormanlık alan, nitrojen oksit emisyonu ve karbon monoksit emisyonu vb. Bu göstergeler yöntemin istatistiksel varsayımlarını sağlamadığından modele dahil edilememiştir.

• Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezine göre GSYH artışı, çevresel bozulmaya yol açmaktadır (ölçek etkisi). Ölçek etkisinin sınanabilmesi için modellere GSYH değişkeni dışsal değişken olarak dâhil edilmiştir. Milli gelir yaratılması faaliyetleri su kirliliği yarattığından, GSYH'nin temiz suya erişim (%) üzerinde negatif etki yaratması beklenir.

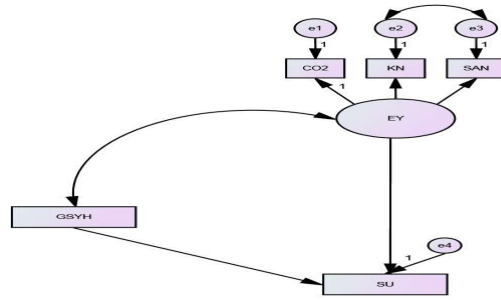
• Oluşturulan modeller, tarım ve endüstri sektörü modelleri, sırasıyla şekil 4 ve şekil 5'de gösterilmiştir.

---

<sup>5</sup>Agro-kimyasal: Tarımla ilgili kimyasal



Şekil 4: Model 1 (Tarım Modeli)



Şekil 5: Model 2 (Endüstri Modeli)

## 5. Bulgular

Bu bölümde test edilen modeller ve tahmin sonuçlarına yer verilmiştir.

Model uyumlarının değerlendirilmesinde kullanılan referans değerler ve Model 1 için hesaplanan uyum değerleri Tablo 2’de verildiği şekildedir.

Tablo 2: Referans Değerler ve Model 1 İçin Hesaplanan Uyum

Referans Değerler	Kabul Edilebilir Uyum Seviyesi	Hesaplanan Uyum
Ki Kare p Değeri	>0,05	0,87
Ki Kare / Serbestlik Derecesi	≤ 3	0,027
GFI (Goodness of Fit)	>>0,85	1
AGFI(Adjusted Goodness of Fit)	>>0,85	0,999
RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation)	≤0,08	0
NFI (Normed Fit Index)	>>0,90	1
IFI (Incremental Fit Index)	>>0,90	1,002
CFI (Comparative Fit Index)	>>0,90	1
NNFI (Non-Normed Fit Index, Tucker Lewis Index (TLI))	>>0,90	1,011

Model tahmini sonucu elde edilen Ki-Kare p değerinin, %5 anlamlılık düzeyinden büyük olması gözlenen ve model ki kare değerleri arasında anlamlı fark olmadığı boş hipotezinin reddedilemeyeceği anlamına gelmektedir. Ki kare/sd oranının 3 ve/veya 3'den küçük olması, modeldeki hatayı yansıtan RMSEA'nın ise 0,08 ve/veya daha küçük olması modelin uyum iyiliğinin birer göstergesidir. Modeldeki açıklanan varyans oranlarını gösteren GFI ve AGFI değerlerinin ise 0,85 ve/veya daha büyük olması model uyumu açısından istenen bir durumdur. Boş modele<sup>6</sup> göre, başarılı uyum ise NFI, NNFI, IFI ve CFI göstergeleri ile değerlendirilmektedir. Bu değerlerin 0,9 ve/veya daha büyük olması modelin iyi uyumunun göstergesidir.

0 - 1 aralığında değişen IFI ve NNFI (TLI) bazı durumlarda Model 1'de de olduğu gibi aralık dışı değerler verebilmektedir. . Hu ve Bentler (1999), TLI (NNFI) uyum kriterinin 0-1 aralığı dışına çıkabileceğini, West vd.(2012) ise IFI'nin potansiyel olarak 1'i geçebileceğini belirtmiştir. Literatürdeki bazı çalışmalarda bu doğrultuda sonuçlar elde edilmiştir. Renganathan vd. (2013), 301 öğrenci üzerinde tüketici etnosantrizmi ölçeği geçerlik güvenirlik araştırmasını kapsayan çalışmalarında yapısal modelin IFI ve NNFI (TLI) değerlerini 1'den büyük elde etmiş ve diğer uyum indisleri ile birlikte değerlendirildiğinde modelin iyi uyum gösterdiği sonucu elde edilmiştir. İlhan ve Çetin (2014), yapısal eşitlik modellemesinde LISREL ve AMOS programlarından elde edilen uyum değerlerini karşılaştırmayı amaçladıkları çalışmalarında 300 katılımcı üzerinde yürütülen yapısal modelde 1 değerini aşan IFI ve NNFI (TLI) değerleri elde etmişlerdir. Özgür Güler ve Börüban (2019a, 2019b), 103 orta-üst gelirli 2012 yılı verilerinden yararlandıkları araştırmalarında NNFI (TLI) ve IFI değerlerini 1'den büyük elde etmişlerdir. Börüban ve Özgür Güler (2020), 208 ülkenin 2015 yılı değişkenleri ile yürüttükleri gözlenen değişkenlerle yol analizi çalışmalarında 1'den büyük NNFI (TLI) ve IFI değerleri elde etmişlerdir.

NNFI (TLI), IFI ve Tablo 2'de belirtilen diğer referans değerlere göre model veriye iyi uymaktadır.

Modelin uyum değerleri değerlendirildikten sonra Model 1'e ilişkin katsayılar hesaplanmış ve Tablo 3'de sunulmuştur.

**Tablo 3: Model 1'e Ait Katsayılar**

Endojen Değişken	Egzojen Değişken	Standartlaştırılmış Regresyon Yüğü	Standart Hata	t Değeri	Önem Düzeyi (p)
TÜ	EY	0,822			
Tİ	EY	0,959	0,149	16,524	<0,001
SU	GSYH	0,067	0	1,475	0,14
SU	EY	-0,871	0,216	-13,933	<0,001

<sup>6</sup> Boş model, kısaca, gözlenen değişkenler arası korelasyonların sıfır olduğu model olarak tanımlanabilir.

Modelde EY' nin işaretleyici indikatörü olarak Tarımsal Üretim (TÜ) seçilmiş, standartlaştırılmamış regresyon yükü 1'e sabitlenmiştir.<sup>7</sup> Kısıt uygulandığı için standartlaştırılmış regresyon yükünün t değeri, standart hata ve önem düzeyi raporlanamamıştır. Kısıt, diğer indikatöre empoze edilip TÜ'nün katsayısı serbestçe tahmin edildiğinde anlamlı ve pozitif işaretli olduğu görülmüştür. Diğer bir deyişle, EY, TÜ ve Tİ'yi anlamlı ve pozitif yönlü yordamıştır. İktisadi yapı içinde tarım sektörü ağırlık kazandıkça tarım sektöründe istihdamın ve üretimin artması beklenen bir sonuçtur. Bununla birlikte, GSYH'nın, SU değişkenini ise anlamlı bir şekilde tahmin etmediği bulgusuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla, Model 1 için ölçek etkisi doğrulanmamıştır. Bu durumun EY-GSYH arasındaki yönsüz ilişkinin etkisinden ve veri setini oluşturan ülkelerin temiz suya erişen nüfus yüzdelerinin fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. EY'nin, SU'yu anlamlı ve negatif yönde tahmin ettiği görülürken, tarımsal üretimin su kirliliği yarattığı bilindiğinden, elde edilen sonuç teorik beklentilerle uyumludur. Son olarak, EY ve GSYH arasındaki yönsüz ilişki -114.289,218 olarak hesaplanmış olup istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu sonucun veri setini oluşturan yüksek gelirli ülkelerin temel olarak tarım dışı faaliyetlerden gelir elde etmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Değişkenlerdeki varyansların açıklanma oranları gösteren karesel çoklu korelasyon değerleri ile ölçülmektedir. SU için karesel çoklu korelasyon %82,6, Tİ için %92, TÜ için ise %67,6 olarak hesaplanmıştır.

Model 2'ye ait uyum değerleri Tablo 4'de raporlanmıştır.

**Tablo 4.** Referans Değerler ve Model 2 İçin Hesaplanan Uyum

Referans Değerler	Kabul Edilebilir Uyum Seviyesi	Hesaplanan Uyum
Ki Kare / Serbestlik Derecesi	≤ 3	1,218
GFI (Goodness of Fit)	>>0,85	0,992
AGFI(Adjusted Goodness of Fit)	>>0,85	0,962
RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation)	≤0,08	0,034
NFI (Normed Fit Index)	>>0,90	0,984
IFI (Incremental Fit Index)	>>0,90	0,997
CFI (Comparative Fit Index)	>>0,90	0,997
NNFI (Non Normed Fit Index, Tucker Lewis Index (TLI))	>>0,90	0,99

Hesaplanan uyum değerleri referans değerler ile karşılaştırıldığında, Model 2'nin veriye iyi uyum gösterdiği söylenebilir. Uyum değerlerine ilişkin

<sup>7</sup>Gizil değişkenler doğası gereği "ölçüm" den yoksundur. Bir indikatörün işaretleyici seçilip katsayının 1'e kısıtlanması ile işaretleyici indikatörün ölçüm birimi gizil değişkene atanmış olur.

karşılaştırmalar sonrasında, modele ilişkin katsayılar hesaplanmış, elde edilen bulgular Tablo 5’de özetlemiştir.

**Tablo 5: Model 2’ye Ait Katsayılar**

Endojen Değişken	Egzojen Değişken	Standartlaştırılmış Regresyon Yükü	Standart Hata	t Değeri	Önem Düzeyi (p)
O2	EY	0,604			
KN	EY	0,322	0,492	4,112	<0,001
SAN	EY	0,447	0,592	5,519	<0,001
SU	EY	1,35	7,134	1,607	0,108
SU	GSYH	-0,582	0,001	-0,825	0,41

Tablo 5’de yer alan CO<sub>2</sub>, EY için işaretleyici indikatör olduğundan standart hata ve t değeri raporlanmamıştır. Tarım modelinde olduğu gibi, uygulanan kısıt kaldırıldığında işaretleyici indikatörün anlamlı ve pozitif işaretli olduğu görülmüştür. EY’nin KN, SAN ve CO<sub>2</sub>’ yi beklendiği gibi pozitif yönde tahmin ettiği görülmektedir. Diğer taraftan, SU’nun anlamlı bir şekilde tahmin edilmediği görülmektedir. Bu model için endüstri-su kirliliği ilişkisi ve iktisadi aktivitenin ölçek etkisi doğrulanamamıştır. Bu durumun toplam nüfus içinde temiz suya erişebilen nüfus yüzdesini etkileyen başka değişkenlerin modele dâhil edilmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Söz konusu değişkenler (siyasi amborgo, gelir dağılımı, kır kent popülasyon kısıtları) çalışmanın kapsamı dışında olduğundan modele dahil edilmemiştir.

EY ve GSYH arasındaki kovaryans 70.753,73 olarak hesaplanmıştır. Endüstrileşme ve milli gelirin birlikte değişim göstermesi beklentilerle uyumludur. e<sub>2</sub> ve e<sub>3</sub> arasındaki yönsüz ilişki (kovaryans) 157,917 olarak tahmin edilmiştir. Toplam nüfus içinde kentsel nüfusun payı ve toplam nüfus içinde sanitasyon olanaklarına ulaşabilen nüfusun payı değişkenlerinin de aynı gizil yapıyı ölçen indikatörler olmaları sebebiyle ölçme hataları ile ilişkili olması beklenen bir sonuçtur.

Açıklanan varyans oranlarını gösteren Karesel çoklu korelasyonlar ise SAN için %24,9, KN için %13,6, CO<sub>2</sub> için ise %41,2 olarak hesaplanmıştır.

### **Sonuç**

Bu çalışmada ekonomik yapının ve milli gelirin temiz suya erişim oranı üzerindeki etkisi yapısal eşitlik modellemesi ile tahmin edilmiştir. 2014 yılına ait 188 ülkeye ilişkin seçilen değişkenler çalışmanın veri setini oluşturmuştur.

Tarım sektörünün ekonomi içindeki payı ve GSYH’nin temiz suya erişen nüfus yüzdesini tahmin etmesi amaçlanan modelde, GSYH’nin temiz suya erişim oranını tahmin etmediği görülmüştür. Bu durumun, veri setini oluşturan ülkelerin

temiz suya erişen nüfus yüzdesinin fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Modelde, ekonominin yapısının temiz suya erişim değişkenini negatif yönde tahmin ettiği görülmektedir. Pestisit, azotlu gübre vb. uygulamalar nedeniyle tarımsal üretimin su kirliliği yarattığı bilindiğinden bu durum teorik beklentilere uygundur.

Endüstrileşme ve GSYH'nin çevresel kalite üzerindeki etkisinin ölçülmesi amaçlandığı modelde ise çevresel kalite göstergesi olan temiz suya erişim oranının model içinde açıklanamadığı görülmektedir. Bu durumun, endüstrileşmeyi oluşturan indikatörlerden ve temiz suya erişen nüfus yüzdesini etkileyen başka değişkenlerin modele dâhil edilememesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ekonomi içindeki endüstri sektörü payını ölçen farklı bir indikatörler kümesi ile temiz suya erişimin anlamlı tahmin edilebileceği düşünülmektedir. Ayrıca, temiz suya erişen nüfus yüzdesini etkileyen siyasi ambargo, gelir dağılımı adaleti, kır-kent nüfus dağılımı gibi modele dâhil edilemeyen başka etkenler de bulunmaktadır.

Her iki modelde de, Kukla Gryz (2006), Halıcıoğlu (2009), Kukla Gryz (2009), Nakipoğlu-Özsoy ve Bekmez (2016), Fodha vd.(2019)'den farklı olarak, GSYH'nin temiz suya erişen nüfus yüzdesi üzerinde etkisinin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Sözü edilen çalışmalarda, GSYH'nin çevresel kalite göstergesi üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Endüstri sektörü ile ilgili modelde Kukla Gryz (2009)' dan farklı olarak ekonomik yapının diğer bir deyişle iktisadi kompozisyon içindeki sanayi ağırlığının temiz suya erişen nüfus yüzdesi üzerinde anlamlı etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Söz konusu çalışmalarda, çevresel kalite göstergesi olarak ağırlıklı olarak karbon emisyonunun kullanılmış olduğunu ve kimi çalışmalarda milli gelirin kirlilik etkisi yalnızca bir ülke için araştırılmış olduğunu (bkz. Halıcıoğlu (2009); Fodha vd. (2019)) belirtmekte yarar vardır. Tarım sektörünün temiz suya erişim (%) üzerindeki negatif etkisi Özgür Güler ve Börüban (2019b) ile uyumludur.

İleriki çalışmalarda, ormanlık alan yüzdesi, karbon monoksit emisyonu, nitrojen oksit emisyonu, havadaki uçucu organik bileşik miktarı gibi çevresel kirlilik göstergeleri seçilerek ekonomik yapı-çevre ilişkisi sınanabilir.

Çalışmanın, milli gelirin ve sektörlerin çevresel kalite üzerindeki etkilerini eşanlı incelenmiş olması bakımından özgün olduğu düşünülmektedir.

#### **Kaynaklar**

Albayrak, E.N. ve Gökçe, A. (2015). Ekonomik büyüme ve çevresel kirlilik ilişkisi: Çevresel Kuznets eğrisi ve Türkiye örneği. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 4(2), 279-301.

Apergis, N. ve Öztürk, İ. (2015). Testing environmental Kuznets Curve hypothesis In Asian countries. *Ecological Indicators*, 52, 16-22. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.11.026>

- Börüban, C. ve Özgür Güler, E. (2020). Milli gelirin sanitasyon olanakları ve çevre üzerine etkisi: Bir yol analizi uygulaması. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(2), 80-93
- Burnett, J.W. (2009,January). Economic growth and environmental degradation. *Southern Agricultural Economics Association Meeting*. January 31-February 3, 2009, Atlanta, Georgia
- Carvalho, F.P. (2006). Agriculture, pesticides, food security and food safety. *Environmental Science & Policy*, 9, 685-692. doi: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2006.08.002>
- Dağhan, Ş. ve Yelten,G. (2016). Improvement of children's health through water,sanitation and hygiene and public health interventions: A systematic review. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 2921-2951
- Engin Balin, B. ve Mumcu Akan, H.D. (2015). EKC hypothesis and the effect of innovation: A panel data analysis. *Journal of Business, Economics and Finance*, 4(1),81-91. doi:[10.17261/Pressacademia.201519952](https://doi.org/10.17261/Pressacademia.201519952)
- Erdoğan, İ., Türköz, K., Görüş, M.Ş. (2015). Çevresel Kuznets eğrisi hipotezinin Türkiye ekonomisi için geçerliliği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 44, 113-123
- Fodha, M., Zaghdoud, O., Belkacem, L. (2019). Economic growth and environmental Kuznets degradation In Tunisia: An empirical analysis of the environmental Kuznets curve. *Energy Policy*, 38(2), 1150-1156. doi:[10.1016/j.enpol.2009.11.002](https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.11.002)
- Fofack, A.D., Sarpong, S.Y., Kamna, D.F. (2019). Economic growth and air pollution dynamics: The case Of Canada. *Int. J. of Environmental Pollution*, 2(1), 28-36
- Grossman, G.M. ve Krueger, A.B. (1995). Economic growth and the environment. *Quarterly Journal of Economics*, 110(2). doi: [353-377](https://doi.org/10.2307/2118443)  
<https://doi.org/10.2307/2118443>
- Kukla Gryz, A. (2006). Use of structural equation modelling to examine relationships between growth, trade and the environment in developing countries. *Sustainable Development*, 14, 327-342.
- Kukla Gryz, A. (2009). Economic growth, international trade and air pollution: A decomposition analysis. *Ecological Economics*, 68, 1329-1339. doi: [10.1002/sd.290](https://doi.org/10.1002/sd.290)
- Halıcıoğlu, F. (2009). An econometric study of CO2 emissions, energy, consumption, income and foreign trade in Turkey. *Energy Policy*, 37(3), 1156-1164. doi: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.11.012>



- Hu, L. ve Bentler, P.M. (1999). Cut-off Criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- İlhan, M. ve Çetin, B. (2014). LISREL ve AMOS programları kullanılarak gerçekleştirilen yapısal eşitlik modeli (YEM) analizlerine ilişkin sonuçların karşılaştırılması. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 5(2), 26-42. <https://doi.org/10.21031/epod.31126>
- Jalil, A. ve Mahmud, S.F. (2009). Environment Kuznets curve for CO2 emissions: A cointegration analysis for China. *Energy Policy*, 37, 5167-5172. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.07.044>
- Lebe, F. (2016). Çevresel Kuznets eğrisi hipotezi: Türkiye için eşbütünleşme analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 17(2), 177-194
- Mercan, M. ve Karakaya, E. (2013). Sera Gazı Salımının Azaltımında Alternatif Politikalarının Ekonomik Maliyetlerinin İncelenmesi: Türkiye İçin Genel Denge Analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 42, 123-159
- Nakipoğlu-Özsoy, F. ve Bekmez, S.(2016). The Relation between Environmental Pollution and Trade: A Panel Data Analysis. *Journal of Agriculture And Environment For International Development*, 110(1), 57-72. [doi.org/10.12895/jaeid.20161.398](https://doi.org/10.12895/jaeid.20161.398)
- Özcan, B. (2015). ÇKE Hipotezi Yükselen Piyasa Ekonomileri İçin Geçerli mi? panel veri analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 16(1), 1- 14
- Özgür Güler, E. ve Börüban, C. (2019a). Çevresel Kalite Üzerinde Endüstrinin ve Ölçek Etkisinin İncelenmesi. *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, 23(1), 63-75
- Özgür Güler, E. ve Börüban, C. (2019b). Tarımsal Üretim ve Ölçek Etkisinin Çevre Kirliliği Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 28 (3), 1-11. <https://doi.org/10.35379/cusosbil.558038>
- Renganathan, R., Balachandran, S., Amand, V.V. (2013). Validation of Consumer Ethnocentrism Scale (CETSCALE): Structural Equation Modeling Approach. *International Research Journal of Finance and Economics*, issue 107, 120-129
- Selden, T.M., Forrest, A.S., Lockhart, J.E. (1999). Analyzing the Reductions in U.S. Air Pollution Emissions: 1970 to 1990. *The University of Wisconsin Press Journals Division*, 75(1), 1-21. <https://doi.org/10.2307/3146990>

- Stern, D.I. (2004). The rise and fall of environmental Kuznets curve. *World Development*, 32(8), 1419-1439  
<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2004.03.004>
- West, S.G., Taylor, A.B., Wu, W. (2012). Model Fit and Model Selection in Structural Equation Modeling. In R.H. Hoyle (Ed.), *Handbook of Structural Equation Modeling* (pp.209-231). New York: The Guilford Press.
- Yener, H. (2007). *Personel Performansına Etki Eden Faktörlerin Yapısal Eşitlik Modeli İle İncelenmesi Ve Bir Uygulama* [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yılmaz, N. (2004). Farklılaştıran ve Ayrıştıran Bir Mekanizma Olarak Kentleřme. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, 48, 250-267.