

Gelir Eşitsizliği ve Enerji Tüketimi İlişkisi: Türkiye Örneği

Ayşe Arı^a

Özet

Literatürde gelir eşitsizliği ve enerji tüketimi arasında çift yönlü bir ilişkinin söz konusu olabileceği ifade edilmektedir. Bu hususta ilk olarak gelir eşitsizliğindeki derinleşmenin, yoksul kesimin enerjiye erişimini kısıtlayarak toplam enerji tüketimini azaltabileceği savunulmaktadır. İkinci olarak, bireylerin ihtiyaç duyduğu enerjiyi elde etmekte zorlukla karşılaşmasının onların eğitim, sağlık ve dolayısıyla iş alanlarında problemlere yol açarak gelir eşitsizliğini artıracakları ileri sürülmektedir. Bu çalışmanın amacı da, gelir eşitsizliğinin enerji tüketimi üzerindeki etkisini Türkiye için araştırmaktır. Bu amaçla Türkiye ekonomisi 1989-2018 dönemi için Bayer ve Hanck (2013) eşbütünleşme testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, gelir eşitsizliği ve enerji tüketimi arasında uzun dönemde bir ilişki bulunmamaktadır. Çalışmada ayrıca değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Hacker ve Hatemi (2010) testi ile sorgulanmıştır. Test sonuçlarına göre, gelir eşitsizliği ve enerji tüketimi arasında bir nedensellik ilişkisi söz konusu değildir. Özetle, gelir dağılımı adaletindeki bozulmaların yoksulların enerjiye erişimini kısıtlaması ve toplam enerji tüketimini azaltması beklenmeyecektir. Kısaca, enerji tüketimi ve gelir eşitsizliğinin birbirinden bağımsız olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler

Gelir Eşitsizliği
Enerji Tüketimi
Enerji Yoksulluğu
Türkiye

Makale Hakkında

Geliş Tarihi: 10.01.2022
Kabul Tarihi: 21.06.2022
Doi: 10.18026/cbayarsos.1056051

The Relationship between Income Inequality and Energy Consumption: Evidence from Turkey

Abstract

It is stated in the literature that there is a bidirectional relationship between income inequality and energy consumption. In this regard, it is argued that the deepening of income inequality can reduce the total energy consumption by restricting the access of the poor to energy. Secondly, it is argued that individuals' having difficulties in obtaining the energy they need will cause problems in their education, health, and therefore business areas and increase income inequality. The aim of this study is to investigate the effect of income inequality on energy consumption in Turkey. For this purpose, the Turkish economy is analyzed by employing the Bayer and Hanck (2013) cointegration test over the period 1989-2018. According to the findings, there is no long-term relationship between income inequality and energy consumption. The causality relationship between the variables is also investigated by employing the test of Hacker and Hatemi (2010). According to the results of the causality test, there is no causal relationship between income inequality and energy consumption. In summary, deterioration in income inequality will not be expected to restrict the poor's access to energy and reduce total energy consumption. In short, it can be said that energy consumption and income inequality are independent of each other.

Keywords

Income Inequality
Energy Consumption
Energy Poverty
Turkey

About Article

Received: 10.01.2022
Accepted: 21.06.2022
Doi: 10.18026/cbayarsos.1056051

^a Dr. Öğretim Üyesi, Mersin Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Mersin/Türkiye, ORCID: 0000-0002-8485-5932, ayseari@mersin.edu.tr

Giriş

Gelişmekte olan ülkelerdeki hızlı nüfus artışı ve ekonomik kalkınma, enerji tüketimini önemli ölçüde artırmaktadır (Çetin ve Çınar, 2021, s.58). Türkiye ekonomisi de 2000'li yıllarla birlikte önemli büyüme oranları gerçekleştirmiştir. Türkiye'nin enerjide dışa bağımlı bir ülke olması, artan enerji talebinin karşılanabilmesini ve enerji darboğazları ile karşılaşılmasını gündeme getirmektedir. Bir başka deyişle ekonomik büyümenin sürdürülebilmesi ve Birleşmiş Milletler tarafından deklare edilen Sürdürülebilir Kalkınma hedeflerine ulaşılabilmesi için enerji güvenliğinin sağlanması önem taşımaktadır (Murshed ve Alam, 2021, s.30178). Bu sebeple enerji talebini etkileyen faktörleri belirlemeye yönelik çeşitli çalışmalar yapılmaktadır.

Enerji tüketimi konusundaki çalışmalar büyük ölçüde enerji tüketiminin ekonomik büyüme ile ilişkisine odaklanmıştır (Aghaei ve Lawell, 2020, s.2). Enerji tüketimi ve büyüme arasında dört farklı ilişki gözlenebilmektedir. Bunlardan büyüme hipotezine göre enerji tüketimi, ekonomik kalkınma için kilit rol üstlenmekte ve ekonomik büyümeyi hızlandırmaktadır. Koruma hipotezi ise, ekonomik büyüme sürecinde artan yatırımlarla birlikte enerji talebinin de artacağını ifade etmektedir. Geri besleme hipotezi ise, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik öngörürken, yansızlık hipotezi, ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında bir ilişki gözlenemeyeceğini ifade etmektedir (Murshed ve Alam, 2021, s.30178; Fatima ve diğerleri, 2021, s.2; Lu ve diğerleri, 2021, s.1). Literatürde enerji talebini etkileyebilen diğer faktörler arasında finansal gelişme, dışa açıklık, yatırımlar, teknolojik gelişme, insani kalkınma ve doğrudan yabancı yatırımlar gösterilmektedir (Yao ve diğerleri, 2019; Hanif ve diğerleri, 2020).

Son dönemde ise, enerji talebi üzerinde gelir eşitsizliğinin de etkili olabileceğine işaret edilmektedir. Bu noktada, gelir eşitsizliğindeki derinleşmenin enerji tüketimini azaltacağı savunulmaktadır. Hanehalkı ısınma, aydınlatma ve mutfak ihtiyaçları için enerji talep etmektedir (Aghaei ve Lawell, 2020, s.5). Alt gelir grubunun enerjiye harcadığı tutar toplam bütçesi içerisinde önemli bir paya sahip olduğundan gelir eşitsizliğindeki artış, alt gelir grubunda yer alanların enerjiye erişimini kısıtlayacaktır. Böylece söz konusu insanların enerji tüketiminin gelir eşitsizliği neticesinde azalması beklenecektir (Sehrawat, 2020, s.3637; Nkomo, 2007, s.10-14). Enerji merdiveni olarak bilinen yakıt geçişindeki 3 aşamaya göre, hanehalkının gelirleri arttıkça enerji talebi ve enerji tercihi bu üç aşamadaki gibi değişecektir. Bu yaklaşıma göre ilk aşama biyokütledir. İkinci aşamada daha yüksek gelir düzeyine erişim ve kentleşme nedeniyle kömüre geçiş söz konusudur. Son aşamada ise, yakıt olarak doğal gaz veya elektriğe talepten bahsedilir. Kısaca hanehalkı geliri arttıkça modern enerji ve toplam enerji talebi artmaktadır (Aghaei ve Lawell, 2020, s.8; Nar, 2021, s.613).

Öte yandan enerji tüketimi de gelir eşitsizliği üzerinde etkili olabilmektedir. Enerji tüketimi, ekonomik büyümeyi artırırken bunun ekonomiye yansması emek talebi, ücretler ve hanehalkının gelirinde artış şeklinde olacaktır. Böylece enerji tüketimi, ekonomik büyüme kanalıyla hane halkının gelirini artırarak onların daha iyi eğitim ve sağlık düzeyine erişmesini sağlayacaktır. İlaveten, bireylerin enerjiye erişimi doğrudan onların refah düzeyini etkileyecektir. Bir başka deyişle enerji tüketiminin gelir eşitsizliği üzerindeki etkisi, enerji yoksulluğu çerçevesinde açıklanmaktadır. Hanehalkı geçimini sağlamak için ihtiyaç duyduğu enerjiyi elde etmekte zorlukla karşılaştığında bu durum hane halkı yakıt yoksulluğu olarak ifade edilir. Enerjiye erişilememesi bireylerin eğitim, iş ve sağlık alanlarında problemlerle karşılaşmasına yol açacağından bireylerin yaşam standardını düşürerek gelir eşitsizliğini derinleştirebilecektir. Çünkü bireylerin eğitim ve sağlık düzeylerinin iyi olması, onların beşeri

sermayelerini artırarak yüksek gelir elde etme imkanı sağlayabilecektir(Nkomo, 2007, s.11; Aghaei ve Lawell, 2020, s.8).

Bu çalışmanın amacı, gelir eşitsizliğinin enerji tüketimi üzerindeki etkisini Türkiye ekonomisi için araştırmaktır. Çalışmada 1989-2018 zaman aralığı Bayer ve Hanck (2013) eşbütünleşme testi ve Hacker ve Hatemi (2010) nedensellik testi ile analiz edilmiştir. Türkiye için enerji talebi ve gelir eşitsizliğini analiz eden çeşitli çalışmalar olmasına karşın, gelir eşitsizliği ve enerji talebi arasındaki olası etkileşim ihmal edilmiştir. Bu sebeple bu çalışmadan elde edilecek sonuçlar literatüre katkı sağlayabilecektir.

Çalışmanın birinci bölümünde konu ile ilgili literatüre değinilecektir. Çalışmanın ikinci kısmında ise kullanılan yöntem ve veri açıklanacaktır. Üçüncü bölümde analizlerden elde edilen bulgulara yer verilecektir. Çalışmada son olarak ise, sonuç kısmına değinilecektir.

Literatür Özeti

Gelir eşitsizliği ve enerji tüketimi konusunu inceleyen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır(Nar, 2021, s.613). Söz konusu çalışmalarda büyük ölçüde gelir eşitsizliğinin enerji tüketimini azalttığı sonucu elde edilmiştir. Örneğin, Dong ve Hao (2018) Çin'e odaklanmış ve 1996-2013 dönemini dinamik panel yaklaşımı ile analiz etmiştir. Yazarlar çalışmasında kırsal kesim ile şehirler arasındaki gelir eşitsizliklerine yoğunlaşmış ve gelir eşitsizliklerinin elektrik tüketimini azalttığı bulgusuna ulaşmıştır. Aghaei ve Lawell (2020) ise enerji tüketimi, ekonomik büyüme, eşitsizlik ve yoksulluk ilişkisini İran için makro ölçekte ve sektörel bazda araştırmıştır. Regresyon analizinden elde edilen sonuçlara göre, gelir dağılımındaki bozulma enerji talebini negatif etkilemektedir. Böylece, gelir dağılımındaki bozulmaların bazı insanların enerjiye erişimini engellediği ortaya konulmuştur. Bangladeş ekonomisine odaklanan Murshed ve Alam (2021) ise, enerji tüketimi ve yenilenebilir enerji tüketimini belirleyen faktörleri araştırdığı çalışmasında gelir eşitsizliğinin enerji tüketimi üzerinde negatif yönde etkili olduğunu tespit etmiştir. Murshed ve Alam(2021), gelir eşitsizliğindeki % 1 artışın toplam enerji tüketimini yaklaşık % 2.25 oranında azalttığını gözlemlemiştir. Yazarlar elde edilen bulguları, kırsal kesimde yaşayanların ortalama gelir düzeylerinin düşük olması sebebiyle enerji taleplerinin azalmasıyla açıklamıştır. Çalışmada 1980-2014 dönemi yapısal kırılmalar dikkate alınarak analiz edilmiştir. Alt ve üst gelir grubu arasındaki farkın açılmasının, enerji tüketimini azaltacağını tespit eden bir başka çalışma Sehrawat (2020)'a aittir. Sehrawat, Hindistan ekonomisini 1970–2014 zaman aralığında incelemiş ve doğrusal olmayan ARDL modelini kullanmıştır. Sonora (2021) ise, enerji tüketiminin gelir eşitsizliği üzerindeki etkisini araştırmıştır. Sonora, çalışmasında 144 ülkeyi ele almıştır. Sabit etkiler ve araç değişken yöntemlerinin kullanıldığı çalışma, 1990– 2018 dönemini kapsamaktadır. Elde edilen sonuçlara göre, enerji tüketimindeki artış en yüksek gelire sahip % 10'luk grubun gelirini azaltırken alt gelir grubunda yer alan % 40'luk kesimin gelirini artırmaktadır. Böylece enerji tüketimindeki artışın gelir eşitsizliğini azalttığı kanıtına ulaşılmıştır.

Yöntem

Bu çalışmada gelir eşitsizliğinin enerji tüketimi üzerindeki olası etkisini belirlemek amacıyla ilgili literatür (örneğin, Murshed ve Alam (2021), Sonora (2021) ve Sehwat (2020)) çalışmaları dikkate alınarak aşağıdaki model oluşturulmuştur;

$$ENER_t = GINI_t + GDP_t + CRED_t + CAP_t + C \quad (1)$$

Yukarıdaki eşitlikte yer alan değişkenlerden ENER; enerji tüketimi, GINI; Gini katsayısını göstermektedir. Modelde yer alan kontrol değişkenlerinden GDP; ekonomik büyümeyi, CRED; finansal gelişmeyi ve CAP; yatırımları göstermektedir. Enerji tüketimi için birincil enerji tüketimi verisi kullanılmış olup BP veri portalinden (BP, 2020) alınmıştır. Gelir eşitsizliği olarak ise Gini katsayısı kullanılmıştır. Ekonomik büyümeyi temsilen 2010 yılı sabit fiyatları ile hesaplanan kişi başı GSYH verisi kullanılmıştır. Finansal gelişme değişkeni olarak bankalar tarafından özel sektöre verilen krediler (% GSYH) ve yatırımlar için sabit sermaye oluşumu (% GSYH) verisi kullanılmıştır. GDP, CAP ve CRED verileri Dünya Bankası veri tabanından (WDI, 2020) temin edilmiştir. Gelir eşitsizliği verisi ise SWIID (Standardized World Income Inequality Database, Solt (2020))'den elde edilmiştir.

Çalışmada gelir dağılımındaki bozulma ile enerji talebi arasındaki olası ilişkinin varlığını sınamak amacıyla Bayer-Hanck (2013) eşbütünleşme analizi kullanılmıştır. Bayer - Hanck (2013) güçlü eşbütünleşme testinde, Engle ve Granger(1987), Johansen (1991), Boswijk (1994) ve Banerjee ve diğerleri (1998) eşbütünleşme testlerinin olasılık değerleri birleştirilmektedir. Böylece söz konusu eşbütünleşme testlerinden daha güçlü bir sonuç amaçlanmaktadır. Bayer-Hanck (2013) eşbütünleşme testi aşağıdaki gibi gösterilmektedir (Farooq vd., 2019: 41);

$$EG - JOH = -2[\ln(P_{EG}) + (P_{JOH})] \quad (2)$$

$$EG - JOH - BO - BDM = -2[\ln(P_{EG}) + (P_{JOH}) + (P_{BO}) + (P_{BDM})] \quad (3)$$

Denklemlerde yer alan PEG ile $PJOH$; sırasıyla Engle ve Granger (1987) ile Johansen (1988) eşbütünleşme testlerinin olasılık değerlerini göstermektedir. Boswijk (1994) ile Banerjee vd. (1998) eşbütünleşme testlerinin olasılık değerleri ise, PBO ve $PBDM$ ile temsil edilmektedir.

Bulgular

Değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkinin varlığını Bayer ve Hanck (2013) eşbütünleşme testiyle sınamak için değişkenlerin 1. dereceden durağan olması gerekmektedir. Bu nedenle uygulama kısmında ilk olarak birim kök analizleri yapılmıştır. Bu amaçla geleneksel birim kök testlerinden ADF ve PP birim kök testleri kullanılmıştır. Elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 1. Birim Kök Testi Sonuçları

	ADF	ADF	PP	PP
	Sabit	Sabit + trend	Sabit	Sabit + trend
GINI	-1.222570 (0.6502)	-1.226886 (0.8850)	-0.512493 (0.8748)	-2.302694 (0.4194)
ENER	-0.821499 (0.7979)	-3.215329 (0.1012)	-0.801715 (0.8037)	-3.225749 (0.0992)
GDP	0.121056 (0.9619)	-2.149671 (0.4982)	-0.542332 (0.9853)	-4.309824 (0.4858)
CRED	0.057153 (0.9565)	-1.495260 (0.8080)	-0.084616 (0.9422)	-1.495260 (0.8080)
CAP	-1.714582 (0.4136)	-2.364284 (0.3890)	-1.714582 (0.4136)	-2.364284 (0.3890)
<i>Birinci fark</i>				
GINI	-3.570112 (0.0132)*	-3.390704 (0.0730)**	-3.570112 (0.0132)*	-3.400208 (0.0716)**
ENER	-6.670724 (0.0000)*	-6.539913 (0.0000)*	-8.341898 (0.0000)*	-8.115944 (0.0000)*
GDP	-5.687342* (0.0001)	-5.765875* (0.0003)	-5.799562 (0.0000)*	-8.587941 (0.0000)*
CRED	-4.018589 (0.0045)*	-4.013120 (0.0200)**	-3.973702 (0.0050)*	-3.919170 (0.0246)**
CAP	-5.721940 (0.0001)*	-5.633865 (0.0005)*	-5.732846 (0.0001)*	-5.646984 (0.0004)*

Not:*,% 1, ** ise %5 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 1'de görüldüğü üzere serinin düzeyde birim kök içerdiği temel hipotezi reddedilememektedir. Buna karşın serinin birinci farkının birim köklü olduğu hipotezi reddedilmektedir. Böylece birim kök testi sonuçlarına göre ENER, GINI, GDP, CRED ve CAP değişkenlerinin hepsi birinci dereceden durağandır. Bu sonuçlar doğrultusunda enerji tüketimi ve gelir eşitsizliği arasında uzun dönem ilişkinin varlığı araştırılabilir. Uzun dönem eşbütünleşme ilişkisi için başvurulan Bayer ve Hanck (2013) yaklaşımı için öncelikle uygun gecikme uzunluğu belirlenmiştir. Tablo 2'de gösterilen sonuçlara göre modelde uygun gecikme uzunluğu 1 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 2. Uygun Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	301.2095	NA	4.46e-16	-21.15782	-20.91993	-21.08510
1	437.0950	213.534*	1.67e-19*	-29.07821*	-27.65085*	-28.64185*
2	458.0738	25.47422	2.70e-19	-28.79098	-26.17415	-27.99099

Değişkenler arasındaki uzun dönem eşbütünleşme ilişkisini ortaya koyan Bayer ve Hanck (2013) testi sonuçları Tablo 3'te özetlenmiştir. Buradaki bulgulara göre, kritik değerler % 5

anamlılık düzeyinde test istatistiğinden büyüktür. Bu sebeple eşbütünleşmenin olmadığını ifade eden temel hipotez reddedilememektedir. Sonuç olarak enerji tüketimi ve gelir eşitsizliğinin uzun dönemde ilişkili olmadığı görülmektedir. Enerji tüketiminin gelir dağılımından bağımsız olması dolayısıyla gelir eşitsizliği neticesinde enerjiye erişimde bir kısıtlamadan bahsedilemeyeceğini söyleyebiliriz. Ulaşılan bu kanıtlar, gelir eşitsizliğinin enerji tüketimini azalttığına dair sonuçlar elde eden Murshed ve Alam (2021) ile Sehrawat (2020)'in çalışmasıyla farklılık göstermektedir.

Tablo 3. Bayer- Hanck (2013) Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Testler	Fisher tipi test istatistikleri	Kritik değerler		
		% 10	% 5	% 1
EG-J	3.8325969	8.301	10.576	15.845
EG-J-Ba-Bo	9.4400405	15.938	20.143	30.774

Gelir dağılımı ve enerji tüketimi arasındaki nedensellik ilişkisi ise Hacker ve Hatemi (2010) bootstrap nedensellik yaklaşımı kullanılarak incelenmiştir. Bu yaklaşım, Toda ve Yamamoto (1995) testinin geliştirilmesiyle ortaya çıkmıştır. İlâveten burada, hata terimlerinin normal dağılmama ihtimali dikkate alınmakta ve bootstrap tekniği ile kritik değerler belirlenmektedir(Hacker ve Hatemi, 2006). Bu testte, temel hipotez nedenselliğinin olmadığını ifade etmektedir. Uygun gecikme uzunluğunun Hatemi-J bilgi kriteri tarafından 2 olarak belirlendiği test sonuçları Tablo 4'te açıklanmıştır.

Tablo 4. Hacker ve Hatemi (2010) Testi Sonuçları

Temel Hipotez	MWALD istatistiği	Bootstrap kritik değerleri		
		% 1	%5	%10
GINI \nrightarrow ENER	1.637	13.275	7.759	5.832
ENER \nrightarrow GINI	0.396	12.850	7.646	5.529

Tablo 4'te özetlenen değerlere göre, gelir eşitsizliğinin enerji tüketiminin Granger nedeni olmadığını ifade eden temel hipotez, test istatistiği %1, % 5 ve % 10 anlamlılık düzeylerinde kritik değerlerden küçük olduğundan reddedilememektedir. Bu durumda gelir eşitsizliğinden enerji tüketimine doğru bir nedensellik söz konusu değildir. Benzer şekilde enerji tüketiminden gelir eşitsizliğine doğru bir nedensellik de bulunmamaktadır. Elde edilen bu sonuçlar, eşbütünleşme testi sonuçlarını destekler niteliktedir. Böylece gelir eşitsizliğindeki artışların enerji tüketimini azaltacağından ya da enerjiye erişimin kısıtlanmasının bireylerin refah düzeylerini kötüleştireceğinden bahsedemeyiz.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Türkiye’de hızlı bir ekonomik büyüme yaşanırken enerji talebinin önemi artmıştır. Dünya genelinde yaşanan enerji krizleri ve yükselen enerji fiyatları da, enerjide dışa bağımlı olan Türkiye’de enerji konusunun önemini daha da artırmaktadır. Bu kapsamda enerji tüketimini etkileyen faktörlerin ortaya konulması enerji tüketimi için uygulanacak politikalar açısından yol gösterici olabilecektir.

Bu çalışmanın amacı da Türkiye’deki gelir eşitsizliği ve enerji tüketimi arasındaki olası ilişkiyi tespit etmektir. Çalışmada gelir eşitsizliğinin enerji tüketimi üzerindeki etkisi sorgulanmıştır. Bu kapsamda 1989-2018 dönemi Bayer ve Hanck (2013) eşbütünleşme testi ile analiz edilmiştir. Eşbütünleşme testinden elde edilen bulgulara göre, gelir eşitsizliği ve enerji tüketimi uzun dönemde birlikte hareket etmemektedir. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi ise Hacker ve Hatemi (2010) bootstrap yöntemi ile araştırılmıştır. Nedensellik testi sonuçları, gelir eşitsizliğinden enerji tüketimine doğru bir nedensellik olmadığını ortaya koymuştur. İlâveten enerji tüketiminden gelir eşitsizliğine doğru bir nedensellik de söz konusu değildir. Ulaşılan bu sonuçlara göre, Türkiye ekonomisi için gelir dağılımı adaleti ve enerji talebi arasında bir ilişki tespit edilememiştir. Bu sebeple teoride savunulan zengin ve yoksul kesim arasındaki farkın açılmasının, yoksul kesimin enerjiye erişimini kısıtlayabileceği görüşünü destekleyen bulgular elde edilememiştir. Ayrıca, enerjiye erişimin kısıtlanması nedeniyle gelir eşitsizliğinin artacağını ifade eden enerji yoksullaşmasının geçerliliğinden de söz edilememektedir. Sonuç olarak, enerji tüketimi ve gelir dağılımının birbirinden bağımsız olduğunu söyleyebiliriz. Bu durumda ülkede gelir eşitsizliğinin artmasının alt gelir grubundaki insanların enerjiye erişimini kısıtlaması gözlenmeyecektir. İlâveten otoritelerin gelir eşitsizliği ve enerji tüketimine yönelik uygulayacakları politikaların birbirini etkilememesi beklenecektir.

Kaynakça

- Aghaei, M., & Lawell, C.L. (2020). *Energy, economic growth, inequality, and poverty in Iran*. Retrieved from http://clinlawell.dyson.cornell.edu/Iran_energy_growth_poverty_inequality_paper.pdf
- Banerjee, A., Dolado, J., & Mestre, R. (1998). Error-correction mechanism tests for cointegration in a single-equation framework. *Journal of Time Series Analysis*, 19(3), 267-283. DOI:10.1111/1467-9892.00091
- Bayer, C., & Hanck, C. (2013). Combining non-cointegration tests. *Journal of Time Series Analysis*, 34(1), 83-95. DOI:10.1111/j.1467-9892.2012.00814.x
- Boswijk, H.P. (1995). Efficient inference on cointegration parameters in structural error correction models. *Journal of Econometrics*, 69(1),133-158. DOI:10.1016/0304-4076(94)01665-M
- BP (2020). [https:// bp-stats-review-2020](https://bp-stats-review-2020).
- Çetin, M., & Çınar, U. (2021). Ticari dışa açıklık ve enerji tüketimi arasındaki ilişki: Türkiye ekonomisi için bir zaman serisi analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 22 (1), 57-74. Retrived from <http://journal.dogus.edu.tr/index.php/duj/article/view/1341/pdf>
- Dickey, D., & Fuller, W. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072. DOI:10.2307/1912517
- Dong, X., & Hao Y (2018). Would income inequality affect electricity consumption? Evidence from China. *Energy*, 142(C), 215–227. DOI: 10.1016/j.energy.2017.10.027
- Engle, R.,& Granger, C. (1987). Cointegration and error correction: Representation, estimation and testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276. Retrived from <https://www.jstor.org/stable/1913236>
- Farooq, A., Chaudhary, A.R., & Nawaz, L.A. (2019). Trade openness, institutions and industrial growth in Pakistan: An Application of Bayer and Hanck cointegration test. *Abasyn Journal of Social Sciences*, 12 (1), 38-49. DOI:10.34091/AJSS.12.1.04
- Fatima, N., Li, Y., Ahmad, M., Jabeen, G., & Li, X. (2019). Analyzing long-term empirical interactions between renewable energy generation, energy use, human capital, and economic performance in Pakistan. *Energy, Sustainability and Society*, 9(42), 1-14. DOI:10.1186/s13705-019-0228-x
- Hacker, R. S., & Hatemi-J A. (2006). Tests for causality between integrated variables using asymptotic and bootstrap distributions: Theory and application. *Applied Economics*, 38(13), 1489 – 1500. DOI:10.1080/00036840500405763
- Hacker, R.S., & Hatemi-J., A. (2010). *A Bootstrap test for causality with endogenous lag length choice- theory and application in finance*. Working Paper Series in Economics and Institutions of Innovation, 223, Royal Institute of Technology, CESIS. Retrived from <https://static.sys.kth.se/itm/wp/cesis/cesiswp223.pdf>
- Hanif, N., Arshed, N., & Aziz, O. (2020). On interaction of the energy: Human capital Kuznets curve? A case for technology innovation. *Environment, Development and Sustainability*, 22, 7559–7586. DOI: 10.1007/s10668-019-00536-9
- Johansen, S. (1991). Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in gaussian vector autoregressive models. *Econometrica*, 59(6), 1551-1580. Retrived from <https://www.jstor.org/stable/pdf/2938278.pdf>
- Lu, J, Imran, M., Haseeb, A., Saud, S., Wu, M., Siddiqui, F., & Khan, MJ. (2021). Nexus between financial development, fdi, globalization, energy consumption and environment: evidence from BRI countries. *Frontiers in Energy Research*, 9(707590), 1-12. DOI:10.3389/fenrg.2021.707590

- Murshed, M., & Alam, S. (2021). Estimating the macroeconomic determinants of total, renewable, and non-renewable energy demands in Bangladesh: The role of technological innovations. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 30176–30196. DOI: 10.1007/s11356-021-12516-6
- Nar, M. (2021). The relationship between income inequality and energy consumption: A pareto optimal approach. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(4), 613–624. DOI:10.13106/jafeb.2021.vol8.no4.0613
- Nkomo, J.C. (2007). Energy use, poverty and development in the SADC. *Journal of Energy in Southern Africa*, 18 (3), 10-17. DOI: <http://dx.doi.org/10.17159/2413-3051/2007/v18i3a3385>
- Phillips, P. C., & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 335-346. DOI:10.2307/2336182
- Sehrawat, M. (2020). Modelling the nexus between human capital, income inequality, and energy demand in India: New evidences from asymmetric and non-linear analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 3632–3643.
- Solt, F. (2020). Measuring income inequality across countries and over time: The standardized world income inequality database. *Social Science Quarterly*, 101(3), 1183-1199. SWIID. Retrived from <https://dataverse.harvard.edu/dataset.xhtml?persistentId=doi:10.7910/DVN/LM4OWF>
- Sonora, R.J. (2021). A panel analysis of income inequality and energy use. *Contemporary Economic Policy*, 2021, 1–15. DOI: 10.1111/coep.12550
- Toda, H.Y., & Yamamoto, (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, 66, 225- 250. DOI:10.1016/0304-4076(94)01616-8
- WDI (2020). World development indicators. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>
- Yao, Y., Ivanovski, K., Inekwe, J., & Smyth, R. (2019). Human capital and energy consumption: Evidence from OECD countries. *Energy Economics*, 84, 104534. DOI: 10.1016/j.eneco.2019.104534