

# Militarizasyon MENA Ülkelerinde Çevresel Kirliliği Nasıl Etkiliyor?

Salih Türedi<sup>1</sup> , Furkan Yıldız<sup>2</sup> 

### Öz

Bu çalışmanın temel amacı, 1995-2018 yılları arasında MENA ülkelerinde militarizasyonun çevresel kirliliğe neden olup olmadığını analiz etmektir. Bu amaca yönelik çalışmada iki aşamalı sistem genelleştirilmiş momentler metodu (GMM) kullanılmıştır. Çalışmada bağımlı değişken çevresel kirliliği temsil eden CO<sub>2</sub> emisyonudur. Temel bağımsız değişken olan militarizasyonun göstergesi olarak ise askerî harcamaların GSYH'ye oranı kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada ekonomik küreselleşme, doğal kaynak bolluğu, kişi başı GSYH, ticari açıklık ve toplam sermaye oluşumu kontrol değişkenler olarak kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, CO<sub>2</sub> emisyonu ile militarizasyon, doğal kaynak bolluğu, kişi başı GSYH ve ticari açıklık arasında anlamlı pozitif, CO<sub>2</sub> emisyonu ile ekonomik küreselleşme ve toplam sermaye oluşumu arasında anlamlı negatif ilişki bulunmaktadır. Bu sonuçlardan hareketle, MENA ülkelerinde çevresel kirliliğin azaltılabilmesi için askerî harcamaların azaltılmasının, fosil (yenilenemez) enerji tüketiminin yenilenebilir enerji ile ikamesinin, iktisadi büyüme ile çevresel sürdürülebilirliği birlikte gözetilen politikaların önem arz ettiği söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Militarizasyon • Çevresel Kirlilik • MENA • CO<sub>2</sub> Emisyonu • İki Aşamalı Sistem GMM

### How Militarization Affects Environmental Pollution in MENA Countries

#### Abstract

The main purpose of this study is to investigate whether militarization activities have caused environmental pollution in the MENA region between 1995 and 2018. To this end, the two-step system generalized method of moments (GMM) was used. The dependent variable of the study is CO<sub>2</sub> emissions, which represents the environmental pollution. The main independent variable of the study was chosen as the ratio of military expenditures to GDP, which represents military activities. Other independent variables used in the study are economic globalization index, natural resource abundance, GDP per capita, trade openness, and total capital formation. According to the study results, a significant positive relationship exists for CO<sub>2</sub> emissions with the ratio of military expenditures to GDP, natural resource abundance, GDP per capita, and trade openness; a significant negative relationship exists for CO<sub>2</sub> emissions with economic globalization and total capital formation. According to these results, having military expenditures reduced, fossil energy consumption replaced with renewable energy, and policies made that promote economic growth as well as environmental sustainability are crucial for reducing CO<sub>2</sub> emissions.

**Keywords:** Militarization • Environmental Pollution • MENA • CO<sub>2</sub> Emissions • Two-Step System GMM

1 Salih Türedi (Doç. Dr.), Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Rize, Türkiye  
Eposta: [salih.turedi@erdogan.edu.tr](mailto:salih.turedi@erdogan.edu.tr) ORCID: 0000-0001-6294-1007

2 Sorumlu yazar: Furkan Yıldız (Dr. Öğr. Üyesi), Kırklareli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Kırklareli, Türkiye Eposta: [furkan.yildiz@klu.edu.tr](mailto:furkan.yildiz@klu.edu.tr), [furkanyildiz1@gmail.com](mailto:furkanyildiz1@gmail.com) ORCID: 0000-0002-1822-1341

**Atfı:** Türedi, S., & Yıldız, F. (2022). Militarizasyon MENA ülkelerinde çevresel kirliliği nasıl etkiliyor? *İstanbul Üniversitesi Sosyoloji Dergisi*, 42, 217-235. <https://doi.org/10.26650/SJ.2022.42.1.0010>

### **Extended Summary**

The world has witnessed an increase in environmental pollution in the past few decades. Various levels of environmental destruction have occurred in different parts of the world, the glaciers at the poles are melting due to global warming, and sea levels are rising; as a result of all this destruction, some species on Earth are disappearing, while others are in danger of extinction. In order to overcome this whole situation, global international action plans such as the Kyoto Protocol, the Paris Climate Summit, and the United Nations (UN) Climate Change Conferences (COP) have been developed. Economic growth, population growth, increasing energy demands, and other various factors, national defense activities being one of them, lay behind the environmental destruction. Armies are dominant institutions in the modern world, possessing enormous infrastructure opportunities, technological capabilities, weapon systems, military bases, and personnel (Clark et al., 2010).

The Middle East and North Africa (MENA) region covers a geography where conflict and political, economic, social, and other instabilities reign. The region generally consists of countries governed by authoritarian regimes where rentier states prevail. The Arab Spring that took place in 2011 and spread to the Arabian Peninsula started in Tunisia. Having distanced itself from the West after the revolution, Iran has since been regarded as a threat by the Western world, facing embargoes and high security concerns. Established in 1948, Israel has constantly followed an expansionist policy in the region and occupied Palestinian lands in the process. This situation requires Israel to be constantly vigilant in terms of its military presence. Again, Egypt also got its share from the Arab Spring; the Morsi administration that came to power by democratic election faced a military coup from Sisi. Various examples of instability have also occurred in Saudi Arabia, the relatively stable country of the region, as well as the other remaining countries; as a result, military structures are constantly being fortified.

The purpose of this study is to investigate whether a relationship exists between military activities (militarization) and environmental pollution in the MENA region. The study uses data from the 1995-2018 period. The following sections will first discuss the relevant literature then mention the method and data set used. The study will end with the conclusion, discussing the findings and suggesting policies.

### **Literature**

The factors behind environmental destruction include economic growth (Kahuthu, 2006; Saidi & Hammami, 2017; Shahbaz et al., 2017; Stern et al., 1996), rapid population growth (Pimentel et al., 2007; Sarbapriya et al., 2011; Shaw, 1989), increase in energy demand (Alam et al., 2007; Saboori & Sulaiman, 2013; Sehrawat et al.,

2015), and economic globalization (Shahbaz et al., 2017; You & Lv, 2018; Koengkan et al., 2020; Yıldız, 2021). Another factor involves the military activities countries in the region carry out. The common opinion in the literature is that militarization activities increase CO<sub>2</sub> emissions (i.e., environmental pollution, see Bildirici, 2017a, 2017b; Solarin et al., 2018; Ben Afia & Harbi, 2018; Zandi et al., 2019; Edmond & Boker, 2019; Gokmenoglu et al., 2020). Although few in number, studies are found in the literature showing military expenditures to increase environmental quality (see Ozcan & Apergis, 2018; Ullah et al., 2021).

### Methodology and Data Set

This study aims to empirically examine the effect of militarization on environmental pollution in 12 MENA countries over the period of 1995-2018 using dynamic panel data analysis. The two-step system GMM was used to analyze the relationships among the variables. The prediction model created for this purpose is as follows:

$$\ln CO_2 = f(\ln milex, \ln glob, \ln natural, \ln pgdp, \ln trade, \ln gcf) \quad (1)$$

This function can be converted to dynamic panel data form and written as follows:

$$\ln CO_{2it} = \alpha_1 \ln CO_{2it-1} + \alpha_2 \ln milex_{it} + \alpha_3 \ln glob_{it} + \alpha_4 \ln natural_{it} + \alpha_5 \ln pgdp_{it} + \alpha_6 \ln trade_{it} + \alpha_7 \ln gcf_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

In the equation  $\varepsilon_{it} = u_i + v_{it}$  and  $i = 1, 2, 3, \dots, N$  ( $N =$  the 12 MENA countries),  $t = 1, 2, 3, \dots, T$  ( $T = 1995-2018 = 23$ ).  $u_i$  stands for unit effects and  $v_{it}$  stands for error term with white noise. Because the lagged variable ( $\ln CO_{2it-1}$ ) of the dependent variable ( $\ln CO_2$ ) is included in the set of explanatory variables in the equation, the model thus transforms into a dynamic format. Also,  $\alpha_1, \dots, \alpha_6$  in the model represent the coefficients of the explanatory variables.

In the model,  $\ln CO_2$  is the dependent variable of countries' carbon dioxide emissions per capita in metric tons (1,000 kilograms) and represents environmental pollution.  $\ln milex$  is the main explanatory variable of the model (i.e., militarization). The other explanatory variables are economic globalization index ( $\ln glob$ ) natural resource abundance ( $\ln natural$ ), per capita GDP ( $\ln pgdp$ ), trade openness ( $\ln trade$ ) and total capital formation ( $\ln gcf$ ). Descriptive information and data sources regarding the variables are given in Table 1. The expression  $\ln$  in front of the variables indicates the analysis to use the natural logarithmic value for all variables.

### Findings

Pearson correlation and scatter diagram analysis (see Figure 3) are use prior to the econometric analysis to obtain preliminary findings regarding the direction of the

relationships (i.e., positive or negative) between variables. The Pearson correlation findings show  $\ln\text{CO}_2$  to have significant positive correlations with  $\ln\text{mileyx}$  (0.548),  $\ln\text{eglob}$  (0.385),  $\ln\text{natural}$  (0.288),  $\ln\text{pgdp}$  (0.917), and  $\ln\text{trade}$  (0.392), and a significant negative correlation with  $\ln\text{gfc}$  (-0.219). Meanwhile, when taking into account the distribution of the observations of the variables and the slopes of the regression lines, the scatter diagram analysis is also seen to support the Pearson correlation analysis findings.

Dynamic panel data estimation results are given in Table 2. Firstly, the Wald test shows the predicted model to be statistically significant at the 1% level. The validity of the generated instrument variables was tested next using the Hansen test. The significance value of the Hansen test statistics is seen to be greater than 0.05, as expected. Finally, the autocorrelation test was used to find the model has one first-order autocorrelation ( $p_{\text{AR}(1)} < 0.05$ ) and no second-order autocorrelation ( $p_{\text{AR}(2)} > 0.05$ ). Therefore, the diagnostic tests reveal consistent results. Analysis results show  $\ln\text{eglob}$  and  $\ln\text{gfc}$  to have significant negative effects on  $\ln\text{CO}_2$  and  $\ln\text{mileyx}$ ,  $\ln\text{natural}$ ,  $\ln\text{trade}$  and  $\ln\text{pgdp}$  to have statistically significant positive effects on  $\ln\text{CO}_2$ .

The coefficients obtained at the end of the analysis indicate a 1% increase in military expenditures in the MENA region to increase  $\text{CO}_2$  emissions by 0.011%, a 1% increase in economic globalization to reduce  $\text{CO}_2$  emissions by 0.073%, a 1% increase in natural resource abundance to increase  $\text{CO}_2$  emissions by 0.0025%, a 1% increase in per capita GDP to increase  $\text{CO}_2$  emissions by 0.032%, a 1% increase in trade openness to increase  $\text{CO}_2$  emissions by 0.027%, and a 1% increase in total capital formation to reduce  $\text{CO}_2$  emissions by 0.014%.

### Conclusion

This study has analyzed the effect of militarization on environmental pollution in the MENA region. The study used the two-step system GMM and chose the amount of  $\text{CO}_2$  emissions to represent environmental pollution and the ratio of military expenditures to total GDP to represent militarization. Other controlled variables thought to have an impact on  $\text{CO}_2$  emissions are economic globalization, abundance of natural resources, trade openness, per capita GDP, and total capital formation. The results produce empirical evidence for the existence of a positive relationship for  $\text{CO}_2$  emissions with military expenditures, abundance of natural resources, trade openness, and per capita GDP and of a negative relationship for  $\text{CO}_2$  emissions with economic globalization and total capital formation.

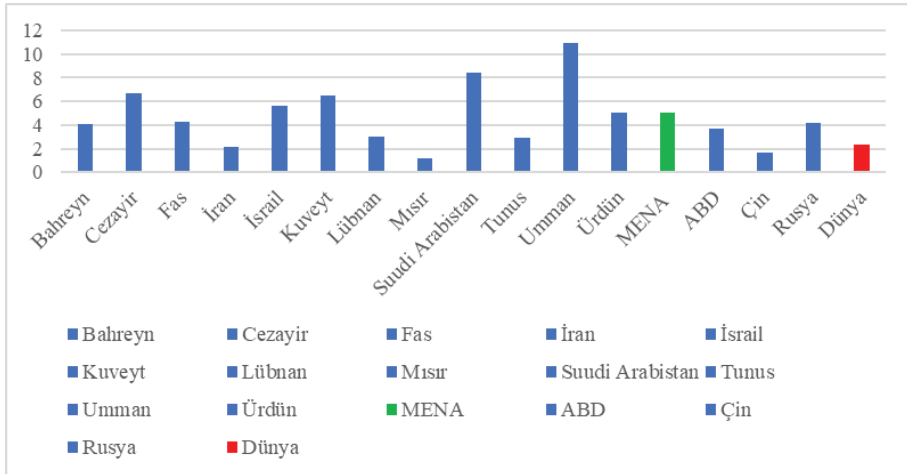
Dünya son birkaç on yılda çevresel kirliliğe daha yüksek bir derecede şahitlik etmektedir. Dünyanın farklı bölgelerinde farklı seviyelerde çevresel tahribat yaşanmakta, küresel ısınma sebebiyle kutuplarda buzullar erimekte, deniz seviyesi yükselmekte ve yaşanan tüm bu tahribat neticesinde dünya üzerinde yaşayan bazı canlı türleri yok olmakta, bazıları ise yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır. Söz konusu çevresel tahribat insanlık için de birtakım olumsuzlukları ortaya çıkarmaktadır. Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin etkileri giderek artan bir biçimde hissedilirken, dünyanın çeşitli bölgelerinde orman yangınları, sel, kuraklık gibi olaylar meydana gelmektedir. İfade edilen tüm bu süreçle başa çıkabilmek adına Kyoto Protokolü, Paris İklim Zirvesi, Birleşmiş Milletler (BM) İklim değişikliği konferansları gibi küresel ölçekte eylem planları oluşturulmaktadır. Çevresel tahribatın arkasında küresel üretim miktarında yaşanan devasa artış, hızlı nüfus artışı, enerji talebinin artması ve daha birçok faktör yer almaktadır. Bu faktörlerden biri de ülkelerin yürüttüğü ulusal savunma faaliyetleridir. Ordular, muazzam altyapı olanakları, teknolojik kabiliyetleri, sahip oldukları silah sistemleri, askerî üsler ve personeli ile birlikte modern dünyada var olan başat kurumlardır (Clark ve ark., 2010). Literatürde askerî harcamalar ile çevresel kirlilik/tahribat arasındaki ilişkiyi inceleyen çok sayıda çalışma, askerî harcamalar ile çevre arasında ilişkinin bulunduğunu iddia etmektedir. Dolayısıyla devletlerin ulusal egemenliklerinin sağlanması ve sürdürülebilirliği noktasında önemli olan ordu ve onun faaliyetleri, çevresel tahribata yol açan birtakım olumsuzluklar da yaratmaktadır.

Sınırlı sayıda farklı görüş olsa da ilgili literatürün askerî harcama ve çevresel kirlilik arasındaki ilişkinin yönüne dair bir uzlaşmaya vardığı iddiasında bulunmak yanlış olmayacaktır. Daha açık bir ifadeyle literatürde askerî harcama ile çevresel kirlilik arasında pozitif bir ilişkinin varlığını ifade eden çalışmalar ezici bir çoğunluğa sahiptir. Enerji tüketimi ve CO<sub>2</sub> salınımindaki artışın arkasında, iktisadi kalkınmanın yanında silahlanma yarışı da önemli bir etken olarak durmaktadır (Bildirici, 2017a). Bir kurum olarak ordu, küresel sera gazı salınıminin en önemli kaynaklarından biridir. Çünkü savaşta kullanılan uçak, gemi, tank vs. gibi araçlar büyük miktarda petrol tüketmektedir. Aynı zamanda sıcak çatışma bölgelerinde yayılan zararlı gazlar, atom bombası kullanımının yarattığı büyük tahribat ve nükleer silah denemeleri de çevreyi tahrip eden diğer ordu kaynaklı faaliyetlerdir (Bildirici, 2017a). Söz konusu askerî faaliyetlerin yarattığı çevresel kirliliğe Jorgenson ve arkadaşları (2010) da dikkat çekerek, askerî faaliyetler nedeniyle artan petrol talebi sonucunda çevreye ciddi miktarda zararlı gaz salındığını ifade etmişlerdir. Bununla birlikte, savunma sanayinin (ordunun) yaydığı sera gazları yalnızca savaş zamanlarında meydana gelmemektedir (Clark & Jorgenson, 2012). Yapısı ve görevi gereği her zaman ve koşul altında hazır olması gereken ordunun, tatbikat, eğitim, yeni üretilen mühimmat ve teçhizatın denenmesi vb. gibi barış zamanında yürütülen faaliyetleri de çevreyi tahrip etmektedir.

Orta Doğu ve Kuzey Afrika (MENA) bölgesi, çatışmaların, politik, ekonomik, sosyal vb. birçok istikrarsızlığın meydana geldiği bir coğrafyayı kapsamaktadır. Bölge

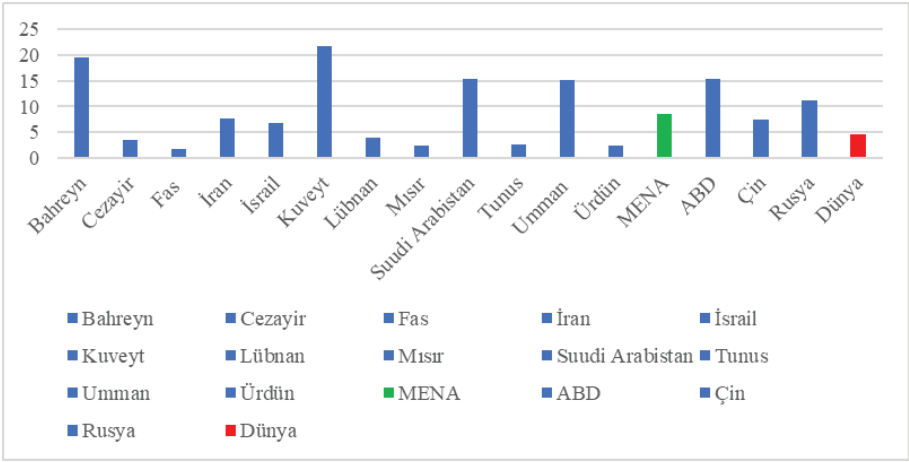
genellikle otoriter rejimler tarafından yönetilen ve rantiyeci devlet anlayışının hüküm sürdüğü ülkelerden oluşmaktadır. 2011 yılında cereyan eden ve Arap yarımadasına yayılan Arap Baharı Tunus'tan başlamıştır. İran, yaşanan devrim süreci sonrasında Batıdan uzaklaşmış, Batı tarafından tehdit algısı olarak görülmüş, çeşitli ambargolara maruz bırakılmış, dolayısıyla da yüksek seviyede güvenlik kaygısına sahip bir ülkedir. 1948 yılında resmi bir devlet olarak ilan edilen İsrail bölgede sürekli yayılmacı bir politika izleyerek süreç içerisinde Filistin topraklarını işgal etmiştir. Özellikle ABD, İngiltere gibi Batılı güçlerce desteklenen İsrail, bu tutumunu hala devam ettirmektedir. Söz konusu durum İsrail'in de askerî bağlamda sürekli teyakkuzda olmasını gerektirmektedir. Bölgede özellikle ekonomik yapısında askerî yönetimin önemli payının olduğu Mısır da Arap Baharından nasibini almış ve demokratik bir seçimle göreve gelen Mursi yönetimi, Sisi'nin askerî darbesiyle karşı karşıya kalmıştır. Bölgenin görece istikrarlı ülkesi Suudi Arabistan ve diğer geri kalan ülkelerde de çeşitli seviyelerde istikrarsızlıklar yaşanmakta ve bu nedenle askerî yapı sürekli tahkim edilmektedir.

Aşağıdaki Şekil 1'de 2020 yılı askerî harcamaların GSYH içindeki payının MENA ülkeleri ile ABD, Çin, Rusya'nın yanı sıra, Dünya ortalaması verilmiştir. MENA ülkeleri arasında en yüksek askerî harcama %10,9 ile Umman'a aittir. En düşük oran %1,2 ile Mısır'a aitken, Suudi Arabistan ve İsrail de görece yüksek askerî harcama oranına sahiptir. İran ve Mısır'ın ortalama askerî harcama oranı Dünya ortalamasının altındayken, MENA ülkelerinin ortalama askerî harcama oranı ABD, Çin ve Rusya'nın üzerindedir. Tüm bu veriler, MENA ülkeleri bağlamında militarizasyonun çevresel kirlilik üzerindeki etkilerinin araştırılmasını önemli kılmaktadır.



Şekil 1. 2020 yılında MENA ve seçilmiş bazı ülkelerde askerî harcamalar (%GSYH) (Dünya Kalkınma Göstergeleri, 2022)

Şekil 2 ise MENA ülkeleri ile ABD, Çin, Rusya ve Dünyanın ortalama CO<sub>2</sub> emisyon verilerini göstermektedir. MENA ülkeleri arasında en yüksek emisyon miktarı kişi başı 21,6 metrik ton ile Kuveyt'e aittir. En düşük emisyon kişi başına 1,85 metrik ton ile Fas'a aittir. Bahreyn, Suudi Arabistan ve Umman da yüksek karbon emisyonuna sahiptir. Öte yandan Ürdün, Tunus, Mısır, Lübnan, Fas ve Cezayir dünya ortalamasından daha düşük karbon salınımı üretmektedir. Fakat, bir bütün olarak ele alındığında MENA ülkelerinin karbondioksit salınım miktarının dünya ortalamasının üzerinde olduğu da görülmektedir. MENA ülkelerinin çevresel kirliliğe anlamlı düzeyde katkı sağladığını ortaya koyan bu verilerden hareketle, söz konusu ülkelerdeki çevresel kirliliğin sebeplerinin önemli bir araştırma konusu olduğu söylenebilir.



Şekil 2. 2018 yılında MENA ve seçilmiş bazı ülkelerde CO<sub>2</sub> emisyonları (kişi başı metrik ton) (Dünya Kalkınma Göstergeleri, 2022)

Bu çalışmanın amacı MENA ülkelerinde askerî faaliyetler (militarizasyon) ile çevresel kirlilik arasında bir ilişkinin olup olmadığını araştırmaktır. Araştırma sonucunda elde edilecek bulguların ilgili ülkelerin çevresel korumacılığı da içeren bir askerî politika seti oluşturmasına katkı sağlaması beklenmektedir. Bu amaçla yapılan çalışmada 12 MENA ülkesinin 1995-2018 dönemine ait yıllık verileri kullanılmıştır. Militarizasyonun göstergesi olarak askerî harcamaların GSYH'ye oranı, çevresel kirliliğin göstergesi olarak ise kişi başı CO<sub>2</sub> emisyonu kullanılmıştır. Analizde, ekonomik küreselleşme, doğal kaynak bolluğu, ticari açıklık, kişi başı GSYH ve toplam sermaye oluşumu kontrol değişkenler olarak yer almıştır. Çalışmanın geri kalan kısmında ilk olarak, konu ile ilgili daha önce yapılan çalışmaların ele alındığı literatüre yer verilecektir. Ardından, ampirik analizde kullanılan yöntem ve veri seti açıklanarak, elde edilen bulgulara değinilecektir. Çalışma, bulguların tartışılıp politika önerilerinin yapıldığı sonuç kısmıyla sonlandırılacaktır.

### Literatür Değerlendirmesi

Çevresel tahribatın arkasında ekonomik büyüme (Kahuthu, 2006; Saidi & Hammami, 2017; Shahbaz ve ark., 2017; Stern ve ark., 1996), hızlı nüfus artışı (Pimentel ve ark., 2007; Sarbapriya ve ark., 2011; Shaw, 1989), artan enerji talebi (Alam ve ark., 2007; Saboori & Sulaiman, 2013; Sehrawat ve ark., 2015), ekonomik küreselleşme (Koengkan ve ark., 2020; Shahbaz ve ark., 2017; You & Lv, 2018; Yıldız, 2021) gibi birçok faktör yer almaktadır. Bu faktörlerden biri de ülkelerin yürüttüğü askerî faaliyetlerdir.

Bildirici (2017a), G7 ülkelerine ait 1985-2015 dönemi yıllık verileri ile militarizasyon ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Panel ARDL ve Johansen eş bütünleşme testlerinin kullanıldığı çalışmanın sonuçları, militarizasyondan CO<sub>2</sub> emisyonuna doğru tek yönlü bir nedensellik olduğunu göstermiştir. Bir başka çalışmada Bildirici (2017b), ABD’de militarizasyon sürecinin biyoyakıt tüketimi ve CO<sub>2</sub> emisyonuna etkisini incelemiştir. Çalışma bulguları, militarizasyon, kişi başı GSYH ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasında anlamlı ilişkilerin olduğunu göstermektedir. Buradan hareketle, CO<sub>2</sub> emisyonunun azaltılması için militarizasyon ve ekonomik büyüme hızının azaltılması gerektiği yazar tarafından ifade edilmiştir. Solarin ve arkadaşları (2018), 1960-2015 döneminde ABD’de askerî harcamaların kirlilik üzerindeki rolünü araştırmıştır. Bulgular, askerî harcamaların ekolojik ayak izini azalttığını, CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde ise hem pozitif hem de negatif etki yarattığını ortaya koymuştur. Araştırmacılar tarafından pozitif etki, askerî sektördeki yoğun fosil yakıt kullanımı ile negatif etki ise bu sektördeki araştırma-geliştirme faaliyetlerinin sonucunda ortaya çıkan ve enerji tüketimini azaltan yenilikçi teknolojiler ile açıklanmıştır. Ben Afia ve Harbi (2018), 120 ülkeyi kapsayan çalışmada askerî harcamalar ile CO<sub>2</sub> emisyonları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin bulunduğunu ortaya koymuşlardır. Zandi ve arkadaşlarının (2019) uzak doğu Asya ülkeleri için yaptıkları çalışma, askerî harcamaların CO<sub>2</sub> emisyonunu artırdığını göstermiştir. Afrika ülkeleri için yaptıkları çalışmada Edmond ve Boker (2019), sistem GMM ve yapısal VAR tekniklerini kullanarak askerî harcamaların çevresel bozulmaya etkisini araştırmıştır. Çalışma bulguları, askerî harcamaların CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> ve metan gibi çevresel kirlilik göstergeleri üzerinde pozitif ve anlamlı etki yarattığını göstermiştir. Güney Asya’da silahlı çatışma, askerî harcamalar ve ekolojik ayak izi arasındaki ilişkiyi test eden Qayyum ve arkadaşları (2021), silahlı çatışma ve askerî harcamalardan ekolojik ayak izine doğru bir nedenselliğin varlığına ve askerî harcamaların ekolojik ayak izini artırdığına yönelik kanıt ulaşımlardır. Erdogan ve arkadaşları (2022), Global Vektör Otoregresyon (GVAR) modelini kullanarak, gelişmiş Akdeniz ülkelerinde (Yunanistan, Fransa, İtalya ve İspanya) askerî harcamaların çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Sonuçlar, askerî harcamalarda yaşanan artışın çevre üzerinde çok ciddi olumsuz etkileri bulunduğunu göstermiştir. Son olarak, Türkiye için yaptıkları analizde Gokmenoglu ve arkadaşları (2020), askerî harcamaların çevresel bozulmayı artırdığını göstermiştir.



Şöyle ki, askerî harcamalardaki %1'lik artış çevresel bozulmayı temsilen kullanılan göstergelerden ekolojik ayak izini %0,09, CO<sub>2</sub> emisyonunu %0,21 oranında artırmaktadır.

Literatürde az sayıda olmakla birlikte askerî harcamaların çevresel kaliteyi artırdığını ortaya koyan çalışmalara da rastlanmaktadır. Örneğin, Ozcan ve Apergis (2018), askerî Ar&Ge faaliyetlerinin meydana getirdiği teknolojik inovasyonun çevresel kaliteyi artıran, kaynak tüketim bağımlılığı düşük bir toplumun oluşmasını sağlayan bilgi ve iletişim teknolojisi yoluyla çevresel bozulmayı azaltacağını ifade etmektedir. Buna benzer bir bulgu Ullah ve arkadaşları (2021) tarafından da paylaşılmıştır. Buna göre, Hindistan'da militarizasyon seviyesinin %1 artması karbon emisyonunu %1,034 azaltmaktadır.

### Ekonometrik Metodoloji ve Veri Seti

Bu çalışmada, dinamik panel veri analizi ile 1995-2018 döneminde 12 MENA ülkesinde<sup>1</sup> militarizasyonun çevresel kirlilik üzerindeki etkisinin ampirik olarak incelenmesi amaçlanmaktadır. Panel veri modelleri hem zaman hem de kesit boyutlarını birlikte ele alması, daha fazla gözlem sayısına sahip olması, değişimlerin izlenebilmesi ve zaman serisi analizlerinin birtakım dezavantajlarını azaltması gibi üstünlükleri (Hsiao, 2007) nedeniyle uygulamalı çalışmalarda yoğun biçimde kullanılmaktadır. Uygulamada pek çok panel veri modeli bulunmaktadır. Statik ve dinamik panel veri modelleri bunlar içerisinde kullanımı en yaygın olanlardır. Statik panel veri modellerinde paneldeki birim ve zaman etkilerinin dikkate alınıp alınmamasına ya da ne şekilde dikkate alındığına göre en küçük kareler (EKK), sabit etkiler (SE) veya tesadüfi etkiler (RE) gibi tahminciler kullanılmaktadır. Fakat statik panel veri tahmincileri bazı kısıtları nedeniyle sapmalı ve/veya yanlı sonuçlar verebilmektedir. Statik panel veri analizlerinde hatalı çıkarımlara neden olan tipik sınırlılıklar; paneldeki birim sayısının (N) zaman periyodundan (T) büyük olması (N>T) durumu (kısa paneller), açıklayıcı değişkenlerin bağımlı değişkenle ilişkili olması (içsellik sorunu) ya da karşılık neden-sonuç ilişkisi (ters nedensellik sorunu), hata teriminin açıklayıcı değişkenler ile korelasyonlu olması ve kayıp gözlemlerin bulunması (dengesiz panel sorunu) şeklinde sıralanabilir (Günay & Topal, 2021). İlave olarak değişen varyans, çoklu doğrusal bağlantı veya otokorelasyon gibi sorunlar panel veri tahminlerinin de sapmalı olmasına neden olabilmektedir. Bu gibi sorunları giderebilmek için standart hataların daha güçlü tahminciler ile düzeltilmesi yoluna gidilmekte, ancak statik panel veri tahmincileri yine de yetersiz kalabilmektedir (Wooldridge, 2010).

Ekonometri literatüründe statik panel veri modellerinin görece zayıflıklarını ortadan kaldıran ve daha güçlü çıkarımlar yapmaya imkân tanıyan alternatif pek çok panel

1 Bahreyn, Cezayir, Fas, İran, İsrail, Kuveyt, Lübnan, Mısır, Suudi Arabistan, Tunus, Umman, Ürdün.

veri modeli geliştirilmiştir. Dinamik panel veri modelleri bunlara bir örnektir. Dinamik modeller içerisinde de özellikle Genelleştirilmiş Momentler Metodu (GMM) en çok tercih edilen yöntemlerdendir. GMM tahmincisi özellikle içsellik sorunu altında dahi etkin çıkarım yapılmasına izin vermektedir. Bu sorunu aşabilmek için GMM tahmincisi içsellik sorunu taşınması ihtimali yüksek değişkenler yerine benzer moment özelliği gösteren araç değişkenler türetilmekte ve böylelikle gözlemlenemeyen birim etkilerinin kontrol altına alınması sağlanmaktadır. Ayrıca bazı GMM tahmincileri eksik gözlem,  $N > T$ , ters nedensellik, değişen varyans veya otokorelasyon gibi özel durumlar altında dahi etkin çıkarımlar yapabilmektedir.

GMM tahmincileri de kendi içinde fark GMM ve sistem GMM şeklinde ayrılmaktadır. Fark GMM tahmincisi ilk kez Arellano ve Bond (1991) tarafından tanıtılmıştır. Bu yöntem, birimlerin farklılaşan özelliklerinin ve içsellik durumunun kontrol edilmesi için etkin bir yöntem olmakla beraber, küçük örneklem durumunda sapmalı parametre tahminine ve asimptotik olarak daha büyük varyansa neden olabilmektedir (Khan ve ark., 2019). Bu sorunu aşmak için Arellano ve Bover (1995) ile Blundell ve Bond (1998) sırasıyla tek aşamalı ve iki aşamalı sistem GMM tekniklerini önermişlerdir. Sistem GMM tahmincilerinin her ikisinde de düzey ve fark regresyonları sistemde kombine edilerek yer almaktadır. Farklı olarak, iki aşamalı sistem GMM tahmincisinde araç değişkenler açıklayıcı değişkenlerin gecikmeli farklarından oluşmaktadır. Ayrıca Blundell ve Bond'un (1998) tek aşamalı tahmincisine göre iki aşamalı sistem GMM değişen varyans ve küçük örneklem durumlarında daha iyi sonuçlar üretmektedir.

Öte yandan sistem GMM tahmincisi uygulanarak tutarlı tahminler yapabilmek için bazı koşulların sağlanması gerekmektedir. Bu koşullar; i) araç değişkenlerin geçerli olması, ii) modelde ikincil düzey serisel korelasyon olmaması, iii) küçük örneklem için standart hataların kullanılması ve iv) araç sayısının optimal olması şeklinde sıralanabilir (Günay & Topal, 2021). Sistem GMM tahmincilerinin tutarlılığı ilk iki koşulun geçerli olmasına bağlıdır. Tanımlanan araç değişkenler ancak araç değişkenler setinin hata terimleri ile korelasyonlu olmaması durumunda geçerli olabilir. Bu durumu sınamak amacıyla Sargan veya Hansen'in aşırı tanımlamaya yönelik kısıt testlerinden biri kullanılabilir. Bu çalışmada, oluşturulan araç değişkenlerin geçerliliği Hansen tarafından önerilen aşırı tanımlama kısıt testi ile sınanmıştır. Hansen testi sonucunda temel hipotez (aşırı tanımlama kısıtları geçerlidir) en azından %5 anlamlılık düzeyinde kabul edilmelidir ( $p > 0,05$ ). Sistem GMM tahmini birincil düzeyde serisel korelasyona  $[(AR(1))]$  izin verirken, ikincil düzey serisel korelasyona  $[(AR(2))]$  izin vermemektedir. Tutarlılık için,  $AR(1)$  test istatistiğinin anlamlı ( $p$ -değerinin  $< 0.05$ ),  $AR(2)$  test istatistiğinin anlamsız olması ( $p$ -değerinin  $> 0.05$ ) gerekmektedir. Ayrıca GMM tahminlerinde araç değişken sayısının optimalin uzağında olmasının ciddi tahmin tutarsızlıklarına neden olacağına dikkat çeken Roodman (2009a), optimal araç değişken sayısı için, araç sayısı/birim sayısı oranının en fazla 1 olması gerektiğini belirtmektedir.

Bu araştırmada, Roodman (2009a)'ın önerisi izlenerek, araç değişken sayısı ülke sayısına eşit olacak şekilde sınırlandırılmıştır. Tüm analizler STATA paket programı ve Roodman (2009b) tarafından geliştirilen xtabond2 kodu kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada değişkenler arasındaki ilişkilerin analizinde iki aşamalı sistem GMM tahmincisi kullanılmıştır. Bu amaçla oluşturulan tahmin modeli aşağıdaki gibidir:

$$\ln CO_2 = f(\ln milex, \ln glob, \ln natural, \ln pgdp, \ln trade, \ln gcf) \quad (1)$$

Bu fonksiyon dinamik panel veri formuna dönüştürülerek Eşitlik (2)'deki gibi yazılabilir;

$$\ln CO_{2it} = \alpha_1 \ln CO_{2it-1} + \alpha_2 \ln milex_{it} + \alpha_3 \ln glob_{it} + \alpha_4 \ln natural_{it} + \alpha_5 \ln pgdp_{it} + \alpha_6 \ln trade_{it} + \alpha_7 \ln gcf_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Eşitlikte  $\varepsilon_{it} = u_i + v_{it}$ 'dir ve  $i = 1, 2, 3, \dots, N$  ( $N = 12$  MENA ülkesi),  $t = 1, 2, 3, \dots, T$  ( $T = 1995-2018$ )'dir.  $u_i$ , birim etkileri ve  $v_{it}$  beyaz gürültülü hata terimini temsil etmektedir. Eşitlikte bağımlı değişkenin ( $\ln CO_2$ ) gecikmeli değeri ( $\ln CO_{2it-1}$ ) açıklayıcı değişkenler setinde yer aldığından, model dinamik bir forma dönüşmektedir. Ayrıca modeldeki  $\alpha_1, \dots, \alpha_6$  ise açıklayıcı değişkenlerin katsayılarını ifade etmektedir.

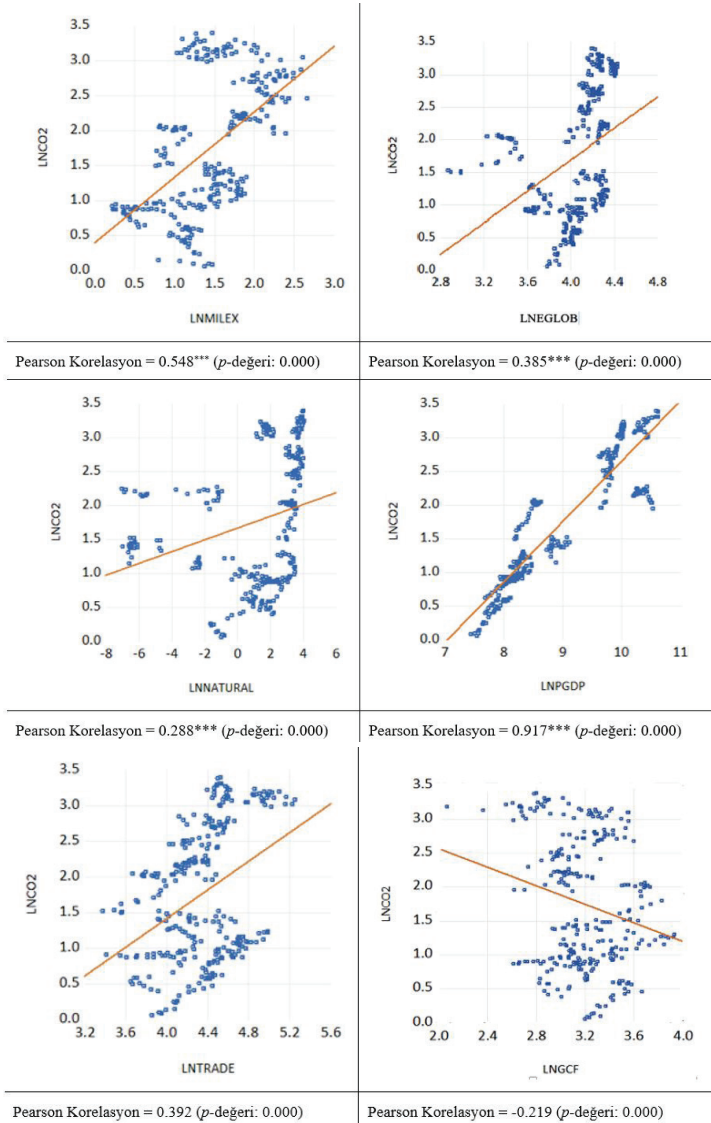
Modelde ( $\ln CO_2$ ) bağımlı değişken olup, çevresel kirliliği temsilen ülkelerin metrik ton (1000 kilogram) cinsinden kişi başı karbondioksit emisyon miktarıdır.  $\ln milex$  modelin temel açıklayıcı değişkeni olan militarizasyondur. Ülkelerin militarizasyon düzeyi, yaptıkları askerî harcamaların GSYH içerisindeki payı ile temsil edilmektedir. Açıklayıcı değişkenler setindeki diğer değişkenler ise sırasıyla ekonomik küreselleşme ( $\ln glob$ ), doğal kaynak bolluğu ( $\ln natural$ ), kişi başı GSYH ( $\ln pgdp$ ), ticari açıklık ( $\ln trade$ ) ve toplam sermaye oluşumudur ( $\ln gcf$ ). Değişkenlere ilişkin tanımlayıcı bilgiler ve veri kaynakları Tablo 1'de verilmiştir. Değişkenlerin önünde yer alan  $\ln$  ifadesi tüm değişkenlerin analizde doğal logaritmik değerleri ile kullanıldığını ifade etmektedir.

Tablo 1  
Değişkenlere İlişkin Tanımlayıcı Bilgiler ve Veri Kaynakları

Değişken	Açıklama	Kaynak
$\ln CO_2$	Kişi başına düşen CO <sub>2</sub> emisyonu (metrik ton)	Dünya Bankası-WDI
$\ln milex$	Toplam askerî harcamalar (% GSYH)	Dünya Bankası-WDI
$\ln glob$	Ekonomik küreselleşme endeksi (KOF endeksinin alt bileşeni)	KOF globalisation index
$\ln natural$	Petrol, doğalgaz, kömür ve orman gelirleri toplamı (% GSYH)	Dünya Bankası-WDI
$\ln pgdp$	Kişi başına düşen reel GSYH (2015 yılı fiyatları ile Amerikan doları)	Dünya Bankası-WDI
$\ln trade$	İhracat ve ithalat miktarları toplamı (% GSYH)	Dünya Bankası-WDI
$\ln gcf$	Toplam sermaye oluşumu (% GSYH)	Dünya Bankası-WDI

### Analiz Bulguları

Ekonometrik analize geçmeden önce değişkenler arasındaki ilişkinin yönüne [pozitif-negatif] ilişkin ön bulgular elde etmek amacıyla Pearson korelasyon ve serpilme diyagramı analizine başvurulmuştur. Pearson korelasyon bulguları  $\ln\text{CO}_2$ 'nin  $\ln\text{milet}$  [0.548],  $\ln\text{neglob}$  [0.385],  $\ln\text{natural}$  [0.288],  $\ln\text{pgdp}$  [0.917] ve  $\ln\text{trade}$  [0.392] ile anlamlı pozitif,  $\ln\text{ngcf}$  [-0.219] ile negatif ve anlamlı korelasyona sahip olduğunu göstermektedir. Öte yandan değişkenlere ait gözlemlerin dağılımı ve regresyon doğrularının eğimi dikkate alındığında serpilme diyagramı analizinin de Pearson korelasyon analizi bulgularını desteklediği görülmektedir.



Şekil 3. Değişkenlere ait serpilme diyagramları

Dinamik panel veri tahmin sonuçları Tablo 2’de sunulmaktadır. Ampirik bulguların yorumlanmasına geçmeden önce ilgili testler aracılığı ile sistem GMM tahmincisinin etkin ve tutarlı olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla öncelikli olarak Wald testi uygulanmış ve tahmin modelinin istatistiksel olarak %1 seviyesinde genel anlamlılığa sahip olduğu tespit edilmiştir. Ardından, oluşturulan araç değişkenlerin geçerliliği Hansen testi ile sınanmıştır. Hesaplanan Hansen test istatistiğinin anlamlılık değerinin beklendiği gibi 0.05’ten daha büyük olduğu, dolayısı ile oluşturulan araç değişkenlerin geçerli olduğu belirlenmiştir. Son olarak, otokorelasyon testi ile tahmin modelinde beklendiği gibi birinci dereceden otokorelasyonun mevcut olduğu [AR(1)’in  $p$ -değeri  $< 0.05$ ], ikinci dereceden otokorelasyonun olmadığı [AR(2)’nin  $p$ -değeri  $> 0.05$ ] belirlenmiştir. Dolayısı ile diagnostik testlerin sonuçlarına göre GMM tahmincisi tutarlıdır ve bulgular yorumlanabilir. Buna göre  $\ln\text{glob}$  ve  $\ln\text{gcf}$ ’nin  $\ln\text{CO}_2$  üzerindeki etkisi anlamlı negatif,  $\ln\text{milex}$ ,  $\ln\text{natural}$  ve  $\ln\text{pgdp}$ ’nin etkisi ise anlamlı pozitifdir.

Tablo 2  
İki Aşamalı Sistem GMM Sonuçları

Açıklayıcı Değişkenler	Bağımlı Değişken	
	$\ln\text{CO}_2$	
	Katsayı	$p$ -değeri
$\ln\text{milex}$	0.0113**	0.039
$\ln\text{glob}$	-0.0730***	0.001
$\ln\text{natural}$	0.0025**	0.013
$\ln\text{pgdp}$	0.0328***	0.000
$\ln\text{trade}$	0.0274**	0.028
$\ln\text{gcf}$	-0.0144***	0,002
Diagnostik Testler	$p$ -değeri	
Wald Testi	0.000	
AR(1) Testi	0.003	
AR(2) Testi	0.661	
Hansen Testi	0.222	

\*\*\* ve \*\* sırasıyla %1 ve %5’te istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir.

Askerî harcamalarda meydana gelen %1’lik bir artış MENA ülkelerinde  $\text{CO}_2$  emisyonunu %0,011 artırmaktadır. Bilindiği üzere askerî faaliyetler,  $\text{CO}_2$  emisyonunun önemli kaynaklarından biridir. Uçak, gemi, tank vb. gibi askerî araçlar büyük miktarda fosil yakıt tüketmektedir. Aynı zamanda sıcak çatışma bölgelerinde yayılan zararlı gazlar, atom bombası kullanımının yarattığı büyük tahribat ve nükleer silah denemeleri de çevreyi tahrip eden diğer ordu kaynaklı faaliyetlerdir. Militarizasyonun ele alınan MENA ülkelerindeki çevresel kirliliğin anlamlı bir belirleyicisi olduğunu ortaya koyan bu bulgu, Bildirici, (2017a), Solarin ve arkadaşları (2018), Ben Afia ve Harbi (2018), Zandi ve arkadaşları (2019) ve Edmond ve Boker (2019)’in bulguları ile uyumludur.

Ekonomik küreselleşme son birkaç on yılda ekonomilerin yüzleştiği bir meseledir. Bu süreç ile birlikte ekonomik ilişkiler ulusal sınırların ötesine geçmiş, dolayısıyla ülkeler arası iktisadi ilişkilerde hızlı bir artışa neden olmuştur. Literatürde küreselleşmenin çevreye etkileri konusunda iki farklı görüş bulunmaktadır. Birinci görüşe göre, gelişmiş ülkeler küreselleşmenin bir sonucu olarak dünyanın diğer bölgelerine üretim, ticaret vb. kanallarla kirlilik ihraç etmekte, dolayısı ile çevresel kirliliği artırmaktadır (bk. Antweiler ve ark., 2001; Chakraborty & Mukherjee, 2013; Cole & Elliott, 2003). İkinci görüşe göre ise ekonomik küreselleşme düzeyinin artması ile gelişmiş çevre teknolojileri uluslararası yatırım ve ticaret aracılığı ile ülkeler arasında yayılmakta (Lankoski, 2010) ve bu çevresel kirliliği azaltıcı bir etki oluşturmaktadır. Bu çalışmadan elde edilen, ekonomik küreselleşmenin CO<sub>2</sub> emisyonunu, dolayısı ile çevresel kirliliği azalttığı bulgusu, Rahman (2020) ve Yameogo ve arkadaşlarının (2021) bulguları ile paraleldir.

Analizde kullanılan diğer bir kontrol değişken ise doğal kaynak bolluğudur. Literatürde, doğal kaynak bolluğu ve çevre ilişkisi konusunda henüz bir fikir birliği sağlanamamıştır. Wang ve arkadaşları (2019), doğal kaynak bolluğunun CO<sub>2</sub> emisyonunu azalttığını ortaya koymuşken, Hussain ve arkadaşları (2020) ve Langnel ve arkadaşları (2021) ise tam tersine doğal kaynak bolluğunun CO<sub>2</sub> emisyonunu artırdığını ifade etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen ampirik kanıtlar doğal kaynak bolluğunun MENA ülkelerindeki CO<sub>2</sub> emisyonu artışının belirleyicilerinden biri olduğunu göstermektedir.

Kişi başı GSYH'nin katsayısı istatistiki olarak anlamlı pozitif bulunmuştur. Buna göre, incelenen dönemde MENA ülkelerinde kişi başı GSYH'deki %1'lik bir artış CO<sub>2</sub> emisyonunu %0,032 artırmaktadır. Üretim sürecinde enerji talebinin artması ve artan bu enerji talebinin önemli ölçüde fosil (yenilenemez) enerji kaynaklarından karşılandığı dikkate alındığında, kişi başı GSYH artışının çevresel kirliliği artırması beklenen bir durumdur. Bu sonuç, Hanif ve arkadaşları (2019) ve Mikayilov ve arkadaşları (2018) tarafından yapılan çalışmaların sonuçları ile de tutarlılık arz etmektedir.

Model tahmin sonuçları, MENA ülkelerinde ticari açıklık ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında anlamlı pozitif bir ilişkinin varlığına işaret etmektedir. Buna göre ticari açıklıktaki %1'lik bir artış CO<sub>2</sub> emisyonunu %0,027 artırmaktadır. Bu sonuç, Mahmood ve arkadaşlarının (2019) bulguları ile örtüşmektedir.

MENA ülkelerinde toplam sermaye oluşumundaki %1'lik artışın CO<sub>2</sub> emisyonunu %0,014 azalttığı analizden elde edilen bulgular arasındadır. Bu iki değişken arasındaki ilişkinin yönü hakkında literatürde bir görüş birliği yoktur. Örneğin, Rahman ve Ahmad (2019) toplam sermaye oluşumun CO<sub>2</sub> emisyonları üzerinde pozitif, Abbas ve arkadaşları (2020) negatif etkisi olduğunu, Adebayo ve Beton Kalmaz (2021) ise bu

ilişkinin istatistiki olarak anlamsız olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen negatif yönlü ilişki, teknolojik yenilik yaratan sermaye birikiminin MENA ülkelerinde CO<sub>2</sub> emisyonunu azalttığı şeklinde yorumlanabilir.

### Sonuç

Çevresel tahribatın arkasında ekonomik büyüme, hızlı nüfus artışı, enerji talebinin artması gibi birçok faktör bulunmaktadır. Yakın zamanda oluşan literatür askerî harcamaların da bu faktörlerden biri olduğunu ortaya koymaktadır (Ahmed ve ark., 2020; Bildirici, 2017a; Edmond & Boker, 2019; Gokmenoglu ve ark., 2020; Qayyum ve ark., 2021; Solarin ve ark., 2018). Askerî operasyonlar, iç savaş, silahlı çatışma, askerî tatbikatlar vb. faaliyetler çevreyi kirliletmekte ve iklim değişikliği sürecini hızlandırmaktadır.

Bu çalışma, söz konusu problemi MENA bölgesi özelinde ele almakta, askerî harcamalar ile çevresel kirlilik arasında bir ilişkinin olup olmadığını araştırmaktadır. İki aşamalı sistem GMM metodunun kullanıldığı çalışmada çevresel kirliliği temsilen CO<sub>2</sub> emisyon miktarı, militarizasyonu temsilen ise askerî harcamaların toplam GSYH'ye oranı kullanılmıştır. CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde etkisi olduğu düşünülen kontrol değişkenler; ekonomik küreselleşme, doğal kaynak bolluğu, ticari açıklık, kişi başı GSYH ve toplam sermaye oluşumu olarak belirlenmiştir. Sonuçlar, CO<sub>2</sub> emisyonu ile askerî harcamalar, doğal kaynak bolluğu, ticari açıklık ve kişi başı GSYH arasında pozitif, ekonomik küreselleşme ve toplam sermaye oluşumu arasında ise negatif bir ilişkinin varlığına yönelik ampirik kanıtlar ortaya koymuştur.

Bu çalışmanın sonuçları MENA bölgesindeki askerî faaliyetlerin veya yaşanacak bir savaşın çevresel etkileri bakımından önemli fikirler vermektedir. Her şeyden önce, elde edilen bulgular bölgede-MENA ülkelerinde CO<sub>2</sub> emisyonlarını, dolayısı ile çevresel kirliliği azaltmak için askerî harcamaların azaltılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu da söz konusu bölge ülkelerinin hem kendi aralarında hem de komşu ülkelerle barış ortamını tesis etmelerini zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda, barış tesis etmek ve/veya korumak için ulusal ve uluslararası diyalog ortamının oluşturulması, sınır bölgelerindeki anlaşmazlıkların çözümü, etnik, dini vb. problemlerin diplomasi çerçevesinde çözümü gibi adımlar önem arz etmektedir. Sorumlu ülkelere savaş sonrası çevre vergisi yükleme gibi çeşitli yasal düzenlemeler yapılmalı, devletlerin uluslararası hukuka riayet etmesi sağlanmalıdır. Öte yandan, yenilenebilir olmayan enerji kaynaklarından daha çok yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına dayalı yeni ve gelişmiş askerî araçların/teçhizatın üretim ve kullanımına odaklanılmalıdır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Çalışma Konsepti/Tasarım- S.T., F.Y.; Veri Toplama- S.T., F.Y.; Veri Analizi/Yorumlama- S.T., F.Y.; Yazı Taslağı- S.T., F.Y.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- S.T., F.Y.; Son Onay ve Sorumluluk- S.T., F.Y.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Conception/Design of Study- S.T., F.Y.; Data Acquisition- S.T., F.Y.; Data Analysis/Interpretation- S.T., F.Y.; Drafting Manuscript- S.T., F.Y.; Critical Revision of Manuscript- S.T., F.Y.; Final Approval and Accountability- S.T., F.Y.

**Conflict of Interest:** The authors declare no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

**Grant Support:** The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

## Kaynakça/References

- Abbas, Q., Nurunnabi, M., Alfakhri, Y., Khan, W., Hussain, A., & Iqbal, W. (2020). The role of fixed capital formation, renewable and non-renewable energy in economic growth and carbon emission: A case study of Belt and Road Initiative project. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(36), 45476–45486. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10413-y>
- Adebayo, T. S., & Beton Kalmaz, D. (2021). Determinants of CO2 emissions: Empirical evidence from Egypt. *Environmental and Ecological Statistics*, 28(2), 239–262. <https://doi.org/10.1007/s10651-020-00482-0>
- Ahmed, S., Alam, K., Rashid, A., & Gow, J. (2020). Militarisation, energy consumption, CO2 emissions and economic growth in Myanmar. *Defence and Peace Economics*, 31(6), 615–641. <https://doi.org/10.1080/10242694.2018.1560566>
- Alam, S., Fatima, A., & Butt, M. S. (2007). Sustainable development in Pakistan in the context of energy consumption demand and environmental degradation. *Journal of Asian Economics*, 18(5), 825–837. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2007.07.005>
- Antweiler, W., Copeland, B. R., & Taylor, M. S. (2001). Is free trade good for the environment? *American Economic Review*, 91(4), 877–908. <https://doi.org/10.1257/aer.91.4.877>
- Arellano, M., & Bover, O. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of Econometrics*, 68(1), 29–51. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01642-D](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01642-D)
- Ben Afia, N., & Harbi, S. (2018). The relationship between CO2 emissions and military effort. *Journal of Economics Studies and Research*, 2018, 1–10. <https://doi.org/10.5171/2018.342225>
- Bildirici, M. E. (2017a). CO2 emissions and militarization in G7 countries: Panel cointegration and trivariate causality approaches. *Environment and Development Economics*, 22(6), 771–791. <https://doi.org/10.1017/S1355770X1700016X>
- Bildirici, M. E. (2017b). The effects of militarization on biofuel consumption and CO2 emission. *Journal of Cleaner Production*, 152, 420–428. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.103>
- Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87(1998), 115–143.
- Chakraborty, D., & Mukherjee, S. (2013). How do trade and investment flows affect environmental sustainability? Evidence from panel data. *Environmental Development*, 6, 34–47. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2013.02.005>



- Clark, B., & Jorgenson, A. K. (2012). The treadmill of destruction and the environmental impacts of militaries 1: Environmental impacts of militaries. *Sociology Compass*, 6(7), 557–569. <https://doi.org/10.1111/j.1751-9020.2012.00474.x>
- Clark, B., Jorgenson, A. K., & Kentor, J. (2010). Militarization and energy consumption: A test of treadmill of destruction theory in comparative perspective. *International Journal of Sociology*, 40(2), 23–43. <https://doi.org/10.2753/IJS0020-7659400202>
- Cole, M. A., & Elliott, R. J. R. (2003). Determining the trade–environment composition effect: The role of capital, labor and environmental regulations. *Journal of Environmental Economics and Management*, 46(3), 363–383. [https://doi.org/10.1016/S0095-0696\(03\)00021-4](https://doi.org/10.1016/S0095-0696(03)00021-4)
- Edmond, N. D., & Boker, P. (2019). *Economic growth, military spending and environmental degradation in Africa*. MPRA Working Paper (No. 97455).
- Erdogan, S., Gedikli, A., Çevik, E. İ., & Öncü, M. A. (2022). Does military expenditure impact environmental sustainability in developed Mediterranean countries? *Environmental Science and Pollution Research*, (2022). <https://doi.org/10.1007/s11356-021-18226-3>
- Farhani, S., & Ozturk, I. (2015). Causal relationship between CO2 emissions, real GDP, energy consumption, financial development, trade openness, and urbanization in Tunisia. *Environmental Science and Pollution Research*, 22(20), 15663–15676. <https://doi.org/10.1007/s11356-015-4767-1>
- Günay, H. F., & Topal, M. H. (2021). Does quality of governance affect tax effort in Sub-Saharan Africa? *Journal of Emerging Economies and Policy*, 6(2), 414–434.
- Hanif, I., Faraz Raza, S. M., Gago-de-Santos, P., & Abbas, Q. (2019). Fossil fuels, foreign direct investment, and economic growth have triggered CO2 emissions in emerging Asian economies: Some empirical evidence. *Energy*, 171, 493–501. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.01.011>
- Hsiao, C. (2007). Panel data analysis—Advantages and challenges. *TEST*, 16(1), 1–22. <https://doi.org/10.1007/s11749-007-0046-x>
- Hussain, J., Khan, A., & Zhou, K. (2020). The impact of natural resource depletion on energy use and CO2 emission in belt & road initiative countries: A cross-country analysis. *Energy*, 199, 117409. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.117409>
- Jorgenson, A. K., Clark, B., & Kentor, J. (2010). Militarization and the environment: A panel study of Carbon dioxide emissions and the ecological footprints of nations, 1970–2000. *Global Environmental Politics*, 10(1), 7–29. <https://doi.org/10.1162/glep.2010.10.1.7>
- Kahuthu, A. (2006). Economic growth and environmental degradation in a global context. *Environment, Development and Sustainability*, 8(1), 55–68. <https://doi.org/10.1007/s10668-005-0785-3>
- Khan, S., Peng, Z., & Li, Y. (2019). Energy consumption, environmental degradation, economic growth and financial development in globe: Dynamic simultaneous equations panel analysis. *Energy Reports*, 5, 1089–1102. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2019.08.004>
- Koengkan, M., Fuinhas, J. A., & Santiago, R. (2020). Asymmetric impacts of globalisation on CO2 emissions of countries in Latin America and the Caribbean. *Environment Systems and Decisions*, 40(1), 135–147. <https://doi.org/10.1007/s10669-019-09752-0>
- Langnel, Z., Amegavi, G. B., Donkor, P., & Mensah, J. K. (2021). Income inequality, human capital, natural resource abundance, and ecological footprint in ECOWAS member countries. *Resources Policy*, 74, 102255. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102255>

- Lankoski, L. (2010). *Linkages between environmental policy and competitiveness*. OECD Environment Working Papers (No. 13). <https://doi.org/10.1787/218446820583>
- Mahmood, H., Maalel, N., & Zarrad, O. (2019). Trade openness and CO2 emissions: Evidence from Tunisia. *Sustainability*, 11(12), 3295. <https://doi.org/10.3390/su11123295>
- Mikayilov, J. I., Galeotti, M., & Hasanov, F. J. (2018). The impact of economic growth on CO2 emissions in Azerbaijan. *Journal of Cleaner Production*, 197, 1558–1572. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.269>
- Ohlan, R. (2015). The impact of population density, energy consumption, economic growth and trade openness on CO2 emissions in India. *Natural Hazards*, 79(2), 1409–1428. <https://doi.org/10.1007/s11069-015-1898-0>
- Ozcan, B., & Apergis, N. (2018). The impact of internet use on air pollution: Evidence from emerging countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(5), 4174–4189. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-0825-1>
- Pimentel, D., Cooperstein, S., Randell, H., Filiberto, D., Sorrentino, S., Kaye, B., Nicklin, C., Yagi, J., Brian, J., O'Hern, J., Habas, A., & Weinstein, C. (2007). Ecology of increasing diseases: Population growth and environmental degradation. *Human Ecology*, 35(6), 653–668. <https://doi.org/10.1007/s10745-007-9128-3>
- Qayyum, U., Anjum, S., & Sabir, S. (2021). Armed conflict, militarization and ecological footprint: Empirical evidence from South Asia. *Journal of Cleaner Production*, 281, 125299. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125299>
- Rahman, M. M. (2020). Environmental degradation: The role of electricity consumption, economic growth and globalisation. *Journal of Environmental Management*, 253, 109742. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109742>
- Rahman, Z. U., & Ahmad, M. (2019). Modeling the relationship between gross capital formation and CO2 (a)symmetrically in the case of Pakistan: An empirical analysis through NARDL approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(8), 8111–8124. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04254-7>
- Roodman, D. (2009a). A note on the theme of too many instruments. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 71(1), 135–158. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2008.00542.x>
- Roodman, D. (2009b). How to do Xtabond2: An introduction to difference and system GMM in Stata. *The Stata Journal: Promoting Communications on Statistics and Stata*, 9(1), 86–136. <https://doi.org/10.1177/1536867X0900900106>
- Saboori, B., & Sulaiman, J. (2013). Environmental degradation, economic growth and energy consumption: Evidence of the environmental Kuznets curve in Malaysia. *Energy Policy*, 60, 892–905. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.05.099>
- Saidi, S., & Hammami, S. (2017). Modeling the causal linkages between transport, economic growth and environmental degradation for 75 countries. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 53, 415–427. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.04.031>
- Sarbabriya, R., & Aditya, I. (2011). Impact of population growth on environmental degradation: Case of India. *Journal of Economics*, 2(8), 72–77.
- Shrawat, M., Giri, A. K., & Mohapatra, G. (2015). The impact of financial development, economic growth and energy consumption on environmental degradation: Evidence from India. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 26(5), 666–682. <https://doi.org/10.1108/MEQ-05-2014-0063>

- Shahbaz, M., Nasreen, S., Ahmed, K., & Hammoudeh, S. (2017). Trade openness–carbon emissions nexus: The importance of turning points of trade openness for country panels. *Energy Economics*, *61*, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.11.008>
- Shaw, R. P. (1989). Rapid population growth and environmental degradation: Ultimate versus proximate factors. *Environmental Conservation*, *16*(3), 199–208. <https://doi.org/10.1017/S0376892900009279>
- Solarin, S. A., Al-Mulali, U., & Ozturk, I. (2018). Determinants of pollution and the role of the military sector: Evidence from a maximum likelihood approach with two structural breaks in the USA. *Environmental Science and Pollution Research*, *25*(31), 30949–30961. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3060-5>
- Stern, D. I., Common, M. S., & Barbier, E. B. (1996). Economic growth and environmental degradation: The environmental Kuznets curve and sustainable development. *World Development*, *24*(7), 1151–1160. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(96\)00032-0](https://doi.org/10.1016/0305-750X(96)00032-0)
- Ullah, S., Andlib, Z., Majeed, M. T., Sohail, S., & Chishti, M. Z. (2021). Asymmetric effects of militarization on economic growth and environmental degradation: Fresh evidence from Pakistan and India. *Environmental Science and Pollution Research*, *28*(8), 9484–9497. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11142-y>
- Wang, K., Wu, M., Sun, Y., Shi, X., Sun, A., & Zhang, P. (2019). Resource abundance, industrial structure, and regional carbon emissions efficiency in China. *Resources Policy*, *60*, 203–214. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2019.01.001>
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data* (2nd ed.). MIT Press.
- Xiaoman, W., Majeed, A., Vasbieva, D. G., Yameogo, C. E. W., & Hussain, N. (2021). Natural resources abundance, economic globalization, and carbon emissions: Advancing sustainable development agenda. *Sustainable Development*, *29*(5), 1037–1048. <https://doi.org/10.1002/sd.2192>
- Yameogo, C. E. W., Omojolaibi, J. A., & Dauda, R. O. S. (2021). Economic globalisation, institutions and environmental quality in Sub-Saharan Africa. *Research in Globalization*, *3*, 100035. <https://doi.org/10.1016/j.resglo.2020.100035>
- Yıldız, F. (2021). Globalization, international trade, and CO2 convergence: Evidence from G7 countries. In *Handbook of research on the empirical aspects of strategic trade negotiations and management* (pp. 53–64). IGI Global.
- You, W., & Lv, Z. (2018). Spillover effects of economic globalization on CO2 emissions: A spatial panel approach. *Energy Economics*, *73*, 248–257. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.05.016>
- Zandi, G., Haseeb, M., & Abidin, I. S. Z. (2019). The impact of democracy, corruption and military expenditure on environmental degradation: Evidence from top six ASEAN countries. *Humanities & Social Sciences Reviews*, *7*(4), 333–340. <https://doi.org/10.18510/hssr.2019.7443>

