

THE VALIDITY AND RELIABILITY OF THE TURKISH VERSION OF THE WIND ENERGY SCALE

Rüzgar Enerjisi Ölçeğinin Türkçe Geçerlik ve Güvenirlik Analizi

Erhan SARI¹

Nuran BAYRAM ARLI²

Mine AYDEMİR³

Özet

Sanayi devrimi ile başlayan sanayileşme süreci pozitif getirilerle birlikte birtakım olumsuz sonuçlara yol açmıştır. Bu olumsuz sonuçların başında ne yazık ki çevreye verilen zarar gelmektedir. Başta gelişmiş ülkelerde olmak üzere yenilenebilir enerji kaynakları, enerji talebini karşılamak için ana çözüm haline gelmiştir. Şüphesiz yenilenebilir enerji kaynaklarının hem doğada bol miktarda bulunması, hem de çevre dostu olmasından dolayı gün geçtikçe bu alanda ciddi yatırımlar yapılmaktadır. Bu da yenilenebilir enerji kaynaklarının ve bu kaynaklara ilişkin tutumların önemli olduğu göstermektedir. Bu çalışmanın amacı yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan rüzgar enerjisine ilişkin tutumları ölçmek için kullanılan rüzgar enerjisi ölçeğinin geçerliliğini ve güvenilirliğini sınamaktır. Ayrıca rüzgar enerjisi ölçeğini Türkçe'ye kazandırmaktır. Bu amaçla ön test uygulamasından sonra N=264 birimden oluşan bir örneklem ile açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri gerçekleştirilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi sonucu modelin uyum indeksleri $X^2/df=2.963$; GFI=0.94; CFI=0.95; RMSEA=0.086 ve SRMR=0.049 olarak bulunmuştur. Bu indeks değerleri neticesinde modelin kabul edilebilir bir uyuma sahip olduğu gözlenmiş ve rüzgar enerjisi ölçeğinin Türkçe formunun geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Rüzgar Enerjisi, Yenilenebilir Enerji, Açıklayıcı Faktör Analizi, Doğrulayıcı Faktör Analizi

Abstract

The industrialization, which started with the industrial revolution, caused some negative consequences as well as positive consequences. Unfortunately, the first of the negative consequences is the damage to the environment. Renewable energy sources, especially in developed countries, have become the main solution to meet energy demand. Due to the fact that renewable energy sources are both abundant in nature and environmentally friendly, serious investments are being made in this field. This shows that renewable energy resources and attitudes towards these resources are important. The aim of this study is to test the validity and reliability of the wind energy scale used to measure attitudes related to wind energy, which is one of the renewable energy sources. For this purpose, after the pre-test, explanatory and confirmatory factor analyses were performed on a sample consisting of N=264 units. The model fit indices were as follows: $X^2/df = 2.963$; GFI = 0.94; CFI = 0.95; RMSEA = 0.086 and SRMR = 0.049. As a result of these fit index values, it is observed that the model has an acceptable fit and the Turkish form of the wind energy scale is a valid and reliable measurement tool.

Keywords: Wind Energy, Renewable Energy, Explanatory Factor Analysis, Confirmatory Factor Analysis

¹ MA Student., Uludag University, Institute of Social Science, Gorukle Campus, 16059, Bursa, TURKEY, erhansari65@gmail.com

² **Correspondance to:** Prof. Dr., Uludag University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Econometrics, Görükle Campus, 16059, Bursa, TURKEY., nuranb@uludag.edu.tr

³ Res. Asst., Uludag University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Econometrics, Gorukle Campus, 16059, Bursa, TURKEY., mineaydemir@uludag.edu.tr

GİRİŞ

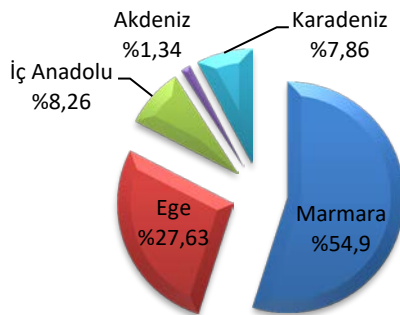
Son yıllarda hükümetlerin uyguladığı politikaların başında çevresel kirliliğin azaltılması ve küresel ısınma ile mücadele gelmektedir. Çevresel kirliliğin azaltılması fosil kaynakların tüketimini minimize etmekten geçmektedir. Günlük hayatta fosil kaynak tüketimini azaltmak için temiz, yenilenebilir, çevre dostu enerji kaynakları arayışları başlamıştır. Son yıllarda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırım oranlarında ciddi artışlar gözlenmektedir. Şüphesiz yenilenebilir enerji kaynakları arasında ilk sıralarda yer alan rüzgâr enerjisinin önemi gittikçe artmaktadır.

Rüzgâr enerjisi atmosferde serbest ve bol miktarda bulunmakla birlikte çevre kirliliği açısından bir tehlike oluşturmamaktadır (Koç ve Şenel, 2015; Aras, 2013). Dünyada hızlı nüfus artışı ve artan sanayileşme ile birlikte enerji talebinde de artış gözlenmektedir. Bu talebi karşılamak için birçok ülke son yıllarda rüzgâr enerjisine yatırım yapmakta ve bu yatırımların hacmi gün geçtikçe artmaktadır. Konuyu daha anlaşılır hale getirmek için rüzgâr enerjisinin ilk ortaya çıkış şeklini ve hangi alanlarda kullanıldığını gözden geçirmek, bu enerji kaynağının önemini saptamaya yardımcı olacaktır.

Rüzgâr enerjisinin binlerce yıllık bir geçmişi olup gün geçtikçe rüzgâr enerjisinden faydalanma miktarı artmaktadır. Dünyada yaklaşık olarak 300.000 den fazla yel değirmeni bulunmaktadır. Yel değirmenleri ilk olarak Doğu Medeniyetleri tarafından kullanılmış olup sonradan Batı Medeniyetleri tarafından geliştirilmiştir. Rüzgâr enerjisi yelkenler ve su pompalama sistemleri olmak üzere birçok alanda girdi olarak kullanılmaktadır. Elektrik enerjisi üretimi için Amerika'nın New York eyaletinde 1882 yılında elektrik santrali kurulmuştur. Bundan sonra elektrik üretimi gün geçtikçe artış göstermiştir. Rüzgâr enerjisinden elektrik enerjisi üretimi ise ilk olarak 1891'de Danimarkalı profesör Paul La Cour tarafından hayata geçirilmiştir. Paul La Cour, öncelikle elektroliz aracılığıyla hidrojen gazı elde etmiş ve bu sayede rüzgâr enerjisinin depolanması sağlanmıştır. Özellikle 1918 yılında birçok büyükşehir belediyesi elektrik enerjisine kavuşmuş olup dizel yakıtların ucuzluğu nedeniyle rüzgâr enerjisi üretimine ara verilmiştir. Bundan sonraki süreçler incelendiğinde, Smidth tarafından 1942 yılında pervane çapı 17.5 m olan ve 50 kW nominal güçlü rüzgâr enerjisi türbini üretilmiştir. Ayrıca 1947 yılında Gedser tarafından 24 m pervane çaplı ve 50 kW nominal güçlü Gedser Rüzgâr Türbini üretilmiştir (Acaroğlu, 2003). 1970'li yıllarda başlayan ve birçok ülkede etkili olan petrol krizi sonucu yakıt fiyatlarında ciddi artışlara neden olmuştur. Bu endişeler sonucu tekrardan rüzgâr enerjisine olan ilgi artmış ve 1000 kW, 2000 kW, 3000 kW nominal güçlü tribünler enerji üretimi için kurulmuştur.

2000 yılından sonra başta Amerika ve Avrupa ülkeleri olmak üzere rüzgâr enerjisi yatırımlarında ciddi artışlar yaşanmıştır. Bu artışı destekleyen hem hükümet politikaları hem de özel sektör yatırımları olmuştur. Türkiye'nin konumu yenilenebilir enerji kaynakları açısından büyük bir avantaj yaratmaktadır (Yılmaz, 2012; Erdoğan, 2009). Türkiye'nin sahip olduğu bu potansiyeli değerlendirip geliştirmesi hem ekonomi hem de temiz çevre açısından hayati önem taşımaktadır. Bu potansiyeli doğru kullanmak için son yıllarda yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM) çalışmalarına hız vermiştir. Türkiye'nin sahip olduğu rüzgâr enerjisi potansiyelinin değerlendirilmesi için rüzgâr ölçümleri, diğer ölçümlerle birlikte Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) tarafından yapılmaktadır. 2005 yılında yenilenebilir Enerji Kaynakları kanunu ile birlikte rüzgâr enerjisi ile ilgili çalışmalarda artış göstermiştir (Aydın, 2013).

Türkiye'deki lisanslı rüzgâr enerjisi santrallerinin bölgelere göre dağılımı Şekil 1'de gösterilmiştir. Şekil 1'e göre Marmara bölgesi birinci sırada yer almakta ve mevcut yüzdelik dağılımın %54,90'ını kapsamaktadır. Marmara bölgesini; %27,63 ile Ege Bölgesi, %8,26 ile İç Anadolu Bölgesi, %7,86 ile Karadeniz Bölgesi ve son olarak ta %1,34 ile Akdeniz Bölgesi takip etmektedir.



Şekil 1: Lisanslı Rüzgâr Enerji Santrallerinin Bölgelere Göre Dağılımı

Kaynak: <http://www.tureb.com.tr/yayinlar/turkiye-ruzgar-enerjisi-istatistik-raporu-temmuz-2018>

Temiz enerji kaynaklarının yaygınlaştırılması, bu kültürün altyapısı ve onu besleyecek tutum ve davranışların yerleştirilmesine ilişkin üretilecek çözümler gün geçtikçe zorunlu hale gelmektedir (Kılıç vd., 2017). Küresel ısınma ile mücadelede fosil yakıtların vermiş olduğu zararları önlemek ve bunların yerine yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmak için bu enerji kaynaklarına ilişkin tutum ve algıların incelenmesi gerekmektedir. Bu noktada bu tutum ve algıların tespit edilmesi, çevreye verilebilecek zararların anlaşılması ve farklı yollarla insanlara anlatılması konusunda herkese büyük bir görev düşmektedir.

Güncel çalışmada, insanların yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan rüzgar enerjisine ile ilgili tutumlarını ortaya koymak amacıyla kullanılan bir ölçek ele alınmıştır. Çalışmanın amacı yenilenebilir bir enerji kaynağı olan rüzgar enerjisi ile ilgili tutumu ortaya koyan ve Fergen ve Jacquet (2016) tarafından geliştirilen ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik analizlerinin gerçekleştirilerek Türkçe'ye kazandırılmasıdır.

YÖNTEM

Katılımcılar

Çalışmanın örnekleme bir kamu üniversitesinde öğrenim gören 264 öğrenciden oluşmaktadır. Yürütülen anket çalışmasına gönüllü öğrenciler katıldığı için kolayda örnekleme yöntemi kullanılmıştır. 264 anket üzerinden yürütülen çalışmaya 153 kadın ve 111 erkek katılmıştır. Bu katılımcıların %86'sı algılanan gelirlerini orta seviye olarak tanımlamışlardır.

Ölçek

Fergen ve Jacquet (2016) tarafından geliştirilen ölçek, rüzgar enerjisine karşı algıyı ve tutumları, rüzgar enerjisinin gelişimi ve türbinlerin görsel güzelliğini de ölçmeye yönelik toplam 10 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan maddeler literatür baz alınarak ekonomik ve teknik fizibilite, yaban hayatı ve çevre üzerindeki etkiler ile topluma faydaları içermektedir. Ölçek 1-kesinlikle katılmıyorum ve 5-kesinlikle katılıyorum şeklinde 5'li likert ile ölçülmektedir. Ölçekte yer alan 5 madde ters kodlanmaktadır (R6, R7, R8, R9, R10). Ölçekten alınan yüksek puanlar rüzgar enerjisi ile ilgili tutumun yüksek olduğunu göstermektedir. Fergen ve Jacquet (2016) tarafından ölçeğin güvenilirliğini sınamak için Cronbach Alfa değeri hesaplanmış ve bu değer 0.858 olarak bulunmuştur (Fergen ve Jacquet, 2016).

Analizler

Çalışmada demografik değişkenlere ilişkin betimsel istatistikler hesaplanmıştır. Ölçek sorularının güvenilirlikleri Cronbach Alfa katsayısı ile değerlendirilmiştir. Ölçek maddelerinin hangi faktörlerde toplandığını tespit etmek amacıyla açıklayıcı faktör analizi, ölçeğin yapısını doğrulamak amacıyla ise doğrulayıcı faktör analizi kullanılmıştır.

Uyarılama çalışması

Rüzgar enerjisine yönelik tutumları ölçmek için geliştirilen ölçeğin Türkçe'ye uyarlanmasında iki ayrı İngilizce dil uzmanından çeviri desteği alınmıştır. Türkçe çevirisi yapılmış olan ölçek maddeleri orijinal diline geri çevrilmiştir. Bu ölçeğin Türkçe'ye uyarlanmasında öncelikle "Diğer bölgelerden avcılar, vahşi doğada avcılık deneyimi kazanmak için buraya geldikleri için rüzgar enerjisi türbinleri bu bölgeden uzak olmalıdır" maddesi, ülkemizde böyle bir durum söz konusu olmadığından çalışmaya dâhil edilmemiştir. Dolayısıyla orijinal ölçeğin Türkçe uyarlaması dokuz madde üzerinden gerçekleştirilmiştir. Daha sonra Türkçe uyarlamasında dil birliğinin sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmiş ve ölçek maddeleri son haline getirilmiştir. Türkçe uyarlaması yapılan ölçek n=44 kişilik bir örneklem ile ön-teste tabi tutulmuştur. Ön-test sonucunda ölçeğin tamamı için Cronbach Alfa değeri 0.77 olarak bulunmuştur.

BULGULAR

Tablo 1'de katılımcılara ilişkin demografik bilgilerin betimsel istatistikleri yer almaktadır. 264 kişiden oluşan örneklem üzerinden yürütülen çalışmaya katılanların %42'si erkek %58'i kadındır. Katılımcıların %53'ü üniversiteye büyükşehirlerden geldiğini belirtmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin yaşları 18-24 arasında yer almaktadır.

Çalışmada kullanılan örneklemin büyüklük açısından faktör analizine uygunluğunu değerlendirmek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi ve analizde elde edilen korelasyon matrisinin birim matris olup olmadığını test etmek için ise Bartlett testi (Bayram, 2015) kullanılmıştır. Bu çalışmada KMO değeri 0.79 olarak elde edilmiştir. Bu değer 0.70 ile 0.79 aralığında yer aldığı için örneklem büyüklüğünün faktör analizine uygun olduğu elde edilmiştir. Bartlett testi sonucunda

(Approx. Chi-Square=976.41; $p<.00$) ise korelasyon matrisinin birim matris olmadığı sonucu elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre veri grubuna faktör analizi uygulanabileceği görülmüştür.

Tablo 1: Betimsel İstatistikler

Değişkenler		Frekans	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	153	58
	Erkek	111	42
Algılanan gelir	Düşük	27	10.2
	Orta	227	86
	Yüksek	10	3.8
Üniversiteye gelmeden önce yaşadığı yer	Köy	15	5.7
	Kasaba	6	2.3
	İlçe	62	23.5
	İl	39	14.8
	Büyükşehir	142	53.8

Açıklayıcı faktör analizi

Açıklayıcı faktör analizinin uygulanmasında, faktör türetme tekniği olarak Temel Bileşenler Analizi ve döndürme tekniği olarak Varimax Döndürme Tekniği kullanılmıştır. Ayrıca özdeğeri 1'den büyük faktör sayısı ile faktör yüklerinin 0,30'dan büyük olması kısıtları ele alınmıştır (Bayram, 2015).

Tablo 2: Ortak Faktör Yükleri

R1	.519
R2	.566
R3	.700
R4	.630
R5	.483
R6	.688
R7	.690
R8	.789
R9	.711

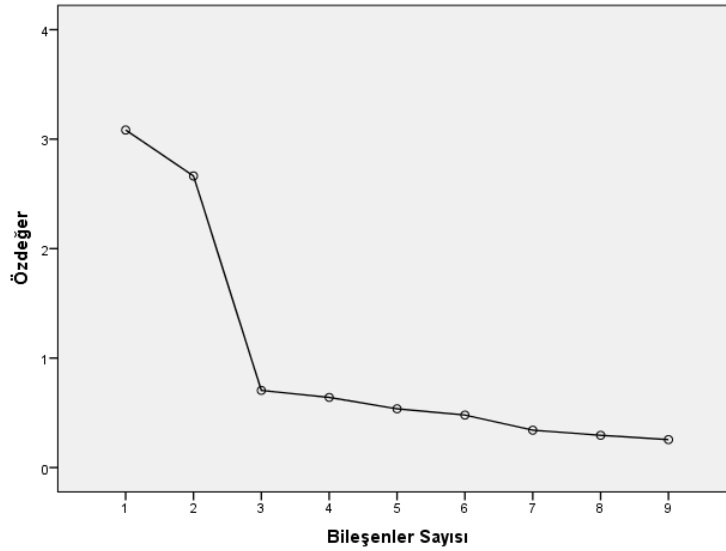
Ortak faktör yükleri tablosunun temelinde analizde yer alan her bir maddenin ortak bir faktördeki varyansı ile birlikte açıklama oranları verilmektedir. Tablo 2 incelendiğinde, maddelerin ortak faktör yüklerinin yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 3: Açıklanan Toplam Varyans

Bileşenler	Başlangıç özdeğerler			Faktör yüklerinin kareler toplamı		
	Toplam	Varyans %	Kümülatif %	Toplam	Varyans %	Kümülatif %
1	3.103	34.472	34.472	3.103	34.472	34.472
2	2.672	29.685	64.157	2.672	29.685	64.157
3	.702	7.799	71.956			
4	.634	7.043	78.999			
5	.537	5.969	84.968			
6	.474	5.264	90.232			
7	.336	3.738	93.970			
8	.292	3.249	97.219			
9	.250	2.781	100.000			

Tablo 3'de ilk sütunda madde sayısı kadar bileşen sayısı yer almaktadır. Özdeğerler sütunu ise her bir faktörün toplam varyansa olan katkısını göstermektedir. Ayrıca başlangıç öz değerleri sütununda her bir faktörün toplam varyansa olan katkısına ilişkin birikimli yüzdesine de yer verilmektedir. Faktör yüklerinin kareler toplamı sütunu ise faktör sayısı için öneri sunmaktadır. Bu sütunda açıklayıcı faktör analizi için iki faktör önerilmektedir. İki faktör önerilmesinin sebebi öz değerleri 1'i aşan iki faktörün bulunmasıdır. Bu iki faktörün toplam varyansa yaptığı katkı %64,157'dir.

Şekil 2'de yer alan Scree Plot grafiğinde görüldüğü gibi varyans açıklama oranındaki hızlı azalma üçüncü bileşenden sonra olmaktadır. Bu durum üçüncü bileşen ve sonrakilerin getirdikleri ek varyansların katkılarının birbirine yakın olduğu göstermektedir. Dolayısıyla yüksek ivmeli hızlı düşüşlerin yaşandığı optimal faktör sayısının iki olmasına karar verilmiştir.



Şekil 2: Scree Plot Grafiği

Varimax döndürme tekniği kullanılarak elde edilen döndürülmüş faktör yükleri [Tablo 4](#)'te gösterilmiştir.

	Döndürülmüş Faktör Yükleri	
	1	2
R3	.831	
R4	.792	
R2	.752	
R1	.720	
R5	.695	
R8		.879
R9		.839
R6		.829
R7		.829

Analiz sonucunda elde edilen iki faktör toplam varyansın yaklaşık olarak %64'ünü açıklamıştır. Birinci faktör yükleri 0,69-0,83 ve ikinci faktör yükleri de 0,83-0,88 arasında değişmiştir. İlk 5 soru (R1, R2, R3, R4, R5) birinci faktörde ve geriye kalan 4 soru da (R6, R7, R8, R9) ikinci faktörde gruplanmıştır.

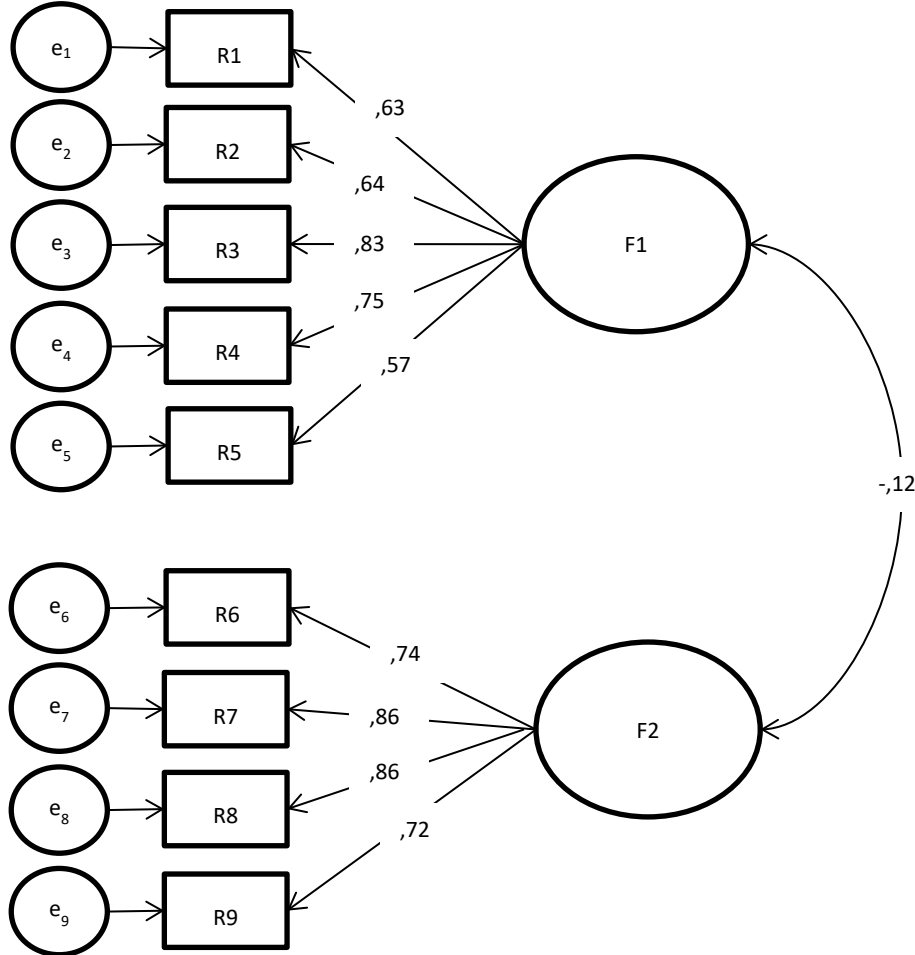
Yukarıda da belirtildiği gibi ölçeğin orijinalinde tek faktörlü yapı söz konusu iken, Türkçe'ye uyarlamasında yapılan açıklayıcı faktör analizi sonucunda iki faktörlü yapı elde edilmiştir. Faktörlerde gruplanan maddeler incelendiğinde birinci faktörde "Rüzgar enerjisi kırsal bölgelere ekonomik yararlar sağlar", "Rüzgar enerjisi geleceğin enerji talebini karşılamaya yardımcı olabilir", "Rüzgar enerjisi temiz bir enerji kaynağıdır", "Rüzgar enerjisi güvenilir bir enerji kaynağıdır" ve "Rüzgar enerjisi şirketleri, yeni iş imkanları ve yerel işletmelere fayda sağlar" şeklinde olumlu tutumların ve ikinci faktörde ise "Rüzgar enerjisi temiz bir enerji kaynağı olarak algılanmaz sadece ülkem için ek gelir sağlar", "Rüzgar enerjisinin ekonomik olarak uygulanması mümkün değildir", "Rüzgar enerjisi bizim toplumumuz açısından uygun değildir" ve "Rüzgar enerjisinin yararlı olabilmesi için çok sayıda türbin gereklidir" şeklinde olumsuz tutumların yer aldığı görülmüştür. Bu doğrultuda rüzgar enerjisi ölçeğinin Türkçe'ye uyarlamasında olumlu ve olumsuz tutum olmak üzere iki faktörlü yapı ortaya konulmuştur. Bu faktörler ve faktörlere ilişkin Cronbach Alfa değerleri [Tablo 5](#)'te verilmiştir.

Rüzgar Enerjisi Ölçeği Alt Boyutları	Madde	Ortalama	S.Sapma	C. Alpha
Olumlu Tutum	5	20.70	3.37	0.81
Olumsuz Tutum	4	9.54	3.11	0.86

[Tablo 5](#)'te görüldüğü gibi Cronbach Alfa değeri 0,81 ve 0,86 olarak hesaplanmıştır. Rüzgar enerjisi ölçeğinin alt boyutlarına ait tüm bu değerler içsel tutarlılığın sağlandığını göstermektedir.

Doğrulayıcı faktör analizi

Doğrulayıcı faktör analizi modeli için rüzgar enerjisi ölçeğinin yapısındaki gözlenemeyen faktörler ile bu faktörler arasındaki karşılıklı bağımlı etkiler AMOS 16 programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Modelde yer alan tüm katsayılar standardize edilmiş katsayılardır. Ayrıca tahmin edilen tüm katsayılar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < .00$). Modelin tahmin edilmesinde maksimum olabilirlik tahmin yöntemi kullanılmıştır.



Şekil 3: Birinci Düzey Doğrulayıcı Faktör Analizi

Şekil 3'te birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi sonuçları yer almaktadır. Buna göre birinci faktöre ait faktör yükleri 0,57 ile 0,83 arasında elde edilmiştir. İkinci faktöre ait faktör yükleri ise 0,72 ile 0,86 arasında elde edilmiştir. İki faktör arasında ters yönlü bir korelasyon bulunmuştur. Modele ait bazı uyum iyiliği sonuçları ise Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: Uyum İyiliği Değerleri					
Model	CMIN/DF	GFI	CFI	RMSEA	SRMR
Default model	2,96	,94	,95	,086	0,049

Tablo 6'da CMIN/DF değeri 2,963 olarak hesaplanmıştır ve bu değer $2,963 \leq 3$ olduğu için modelin verilerle kabul edilebilir bir uyum gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. GFI değeri 0,94, CFI değeri 0,95 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar da kabul edilebilir uyuma işaret etmektedir. RMSEA değerinin 0,086 olarak hesaplandığı görülmektedir. Bu değer modelin veri ile kabul edilebilir uyum sergilediğini ifade etmektedir. Ayrıca SRMR = 0,049 olarak bulunmuştur. Bu değer de modelin iyi uyuma sahip olduğunu göstermektedir (Bayram, 2016; Schumacker ve Lomax, 2010; Blunch, 2008; Jöreskog ve Sörbom, 1996; Yılmaz ve Varol, 2015).

SONUÇ

Mevcut kaynaklar sınırsız olan insan ihtiyaçlarını karşılamada çoğu zaman yetersiz kalmaktadır. Hem artan nüfusun hem de artan sanayileşmenin gereksinim duyduğu enerjinin büyük bir kısmı fosil kaynaklardan elde edilmektedir. Son yıllarda fosil yakıtların sebep olduğu çevre kirliliği ve bu kaynakların tükeniyor olması insanları yeni çözüm arayışlarına itmiştir. Bu noktada insanların yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili tutumlarının ne olduğunun ortaya konulması önemlidir. Yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili tutumun yüksek olması daha duyarlı bir toplum yapısına işaret etmektedir ve bu bilincin artırılması çevreyi koruma ve daha yararlı çözümler üretme konusunda insanların hem fikir olmalarını sağlayacaktır.

Bu çalışmada hem açıklayıcı hem de doğrulayıcı faktör analizleri uygulanarak rüzgar enerjisi tutum ölçeği için geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Açıklayıcı faktör analizi ile ölçeğin Türkiye kültüründe iki boyutlu bir yapıya sahip olduğu görülmüştür. Bu boyutlar olumlu ve olumsuz tutum olarak isimlendirilmiştir. Birinci-düzyen doğrulayıcı faktör analizi modeli oluşturularak iki faktörlü bu yapı analiz edilmiş ve elde edilen uyum iyiliği sonuçları incelenerek ölçeğin yapısı doğrulanmıştır. 9 madde ve iki boyuttan oluşan rüzgar enerjisi tutum ölçeği Türkçe formu geçerli ve güvenilir bulunmuştur. Türkiye’de yaşayan insanların yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan rüzgar enerjisine ilişkin tutumlarının ölçülebileceği bir araç literatüre kazandırılmıştır.

Bu çalışmanın yapılmasında bazı kısıtlar söz konusudur. Bunlar, geçerlik ve güvenilirlik çalışması için tek bir örneklemin kullanılması ve sadece öğrencileri içeren bir örneklem ile çalışılması olarak sıralanabilir.

İlerde yapılacak çalışmalarda ölçeğin farklı örneklem için bu çalışmada elde edilen iki faktörlü yapıyı ortaya koyup koymadığı incelenebilir. Öğrenci örneklemini dışında form vatandaşlara uygulanarak toplumun yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan rüzgar enerjisine yönelik tutumları ortaya konulabilir. Ayrıca ölçeğin farklı ölçekler ile ilişkisi incelenerek destekleyici kanıtlar üretilebilir.

Sonuç olarak açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri kullanılarak rüzgar enerjisi ölçeğinin Türkiye kültüründeki yapısı incelenmiş, Türkçe geçerliliği yapılmış ve mevcut örneklem için iki faktörlü bir yapıya sahip olduğu sonucu elde edilmiştir. Bu çalışma Rüzgar enerjisi ölçeğinin Türkçe formunun geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu ortaya koymuştur. Dolayısıyla yenilenebilir bir enerji kaynağı olan rüzgar enerjisi ile ilgili tutumu ortaya konulacağı çalışmalarda bu ölçek güvenilir bir araç olarak kullanılabilir.

EXTENDED ABSTRACT

THE VALIDITY AND RELIABILITY OF THE TURKISH VERSION OF THE WIND ENERGY SCALE

INTRODUCTION

The industrialization, which started with the industrial revolution, caused some negative consequences as well as positive consequences. Unfortunately, the first of the negative consequences is the damage to the environment. Renewable energy sources, especially in developed countries, have become the main solution to meet energy demand. Due to the fact that renewable energy sources are both abundant in nature and environmentally friendly, serious investments are being made in this field. One of the renewable energy is wind energy. Wind energy has a history of thousands of years and the amount of wind energy usage is increasing day by day. There are more than 300,000 windmills in the world. The windmills were first used by Eastern civilizations and later developed by the Western Civilizations. Wind energy is used as input in many fields including sailing and water pumping systems. In 1882 a power plant was established in the New York State of America for the production of electrical energy. After that, electricity production increased day by day. The production of electrical energy from wind energy was first realized by Danish professor Paul La Cour in 1891. Paul La Cour firstly obtained hydrogen gas through electrolysis, thus ensuring the storage of wind energy. Especially in 1918, many metropolitan municipalities had electricity and due to the cheapness of diesel fuels, wind energy production was suspended. The next processes were examined by Smidth in 1942 with a propeller diameter of 17.5 m and a nominal power wind turbine of 50 kW. Also in 1947, Gedser produced a 24 m propeller diameter and 50 kW nominal power Gedser Wind Turbine (Acaroğlu, 2003). The oil crisis, which started in the 1970s and was effective in many countries, caused a significant increase in fuel prices. As a result of these concerns, the interest in wind energy has increased and 1000 kW, 2000 kW, 3000 kW nominal power stands have been established for energy production. After 2000, there has been a significant increase in wind energy investments, especially in the US and European countries. Both government policies and private sector investments have contributed to this increase. Turkey's position makes a big advantage in terms of renewable energy sources. It is important to evaluate and develop this potential. In recent years, the General Directorate of Renewable Energy has accelerated its efforts to use this potential correctly. According to the distribution of the licensed wind energy power plants in Turkey the Marmara region is ranked first and covers 54.90% of the current percentage distribution. After that; Aegean Region with 27,63%, Anatolia Region with 8,26%, Black Sea Region with 7,86% and finally Mediterranean Region with 1,34%. For evaluation of Turkey's wind energy potential, wind measurements and other measurements Meteorology General Directorate is done by. In 2005, with renewable energy resources law, studies on wind energy have increased (Aydın, 2013).

Together with rapid population growth and increasing industrialization, energy demand is increasing in the world. In order to meet this demand, many countries have been investing in wind energy in recent years and the volume of these investments is increasing day by day. Solutions for the dissemination of renewable energy sources, the creation of the infrastructure for the culture that will support this and the understanding of attitudes and behaviors are becoming more and more necessary (Kılıç et al., 2017). In order to prevent the damages caused by fossil fuels in the fight against global warming and to use renewable energy sources instead, it is necessary to examine people's attitudes and perceptions about these energy sources. At this point, everyone has a big duty to identify these attitudes and perceptions, to understand the damages to the environment and to explain them to people in different ways. The aim of this study is to test the validity and reliability of the wind energy scale used to measure attitudes related to wind energy, which is one of the renewable energy sources.

METHOD

Participants

The sample of the study consisted of 264 students studying at a public university. The volunteer students participated in the survey and the convenience sampling method was used. 153 women and 111 men participated in the study.

Scale & Analysis

Descriptive statistics of demographic variables were calculated. The reliability of the scale questions was evaluated by Cronbach Alpha coefficient. Explanatory factor analysis was used in order to determine the factors of the scale items and confirmatory factor analysis was used to verify the scale.

The scale, developed by [Fergen & Jacquet \(2016\)](#), consists of a total of 10 items to measure people's perception and attitudes about wind energy, the development of wind energy and the visual beauty of the turbines. In order to measure the attitudes about wind energy, the scale translation was obtained from two English language experts. The scale was translated and back-translated to determine language validity. Turkish version of the original scale was performed on nine items. Then, in the Turkish version, it was checked whether language unity was ensured and the scale items were finalized. The Turkish version was tested with a sample of N=44 people. As a result of the pre-test, Cronbach's Alpha value was found to be 0.77 for the whole scale. After the pre-test, explanatory and confirmatory factor analyses were performed on a sample consisting of N=264 people.

FINDINGS

The Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) test was used to evaluate the suitability of the sample used in the study for the factor analysis. In this study, the KMO value was found as 0.79. Since this value is between 0.70 and 0.79, it is obtained that the sample size is appropriate for factor analysis.

In the original scale while a single-factor structure was used a two-factor structure was obtained as a result of the explanatory factor analysis in the Turkish version. When the items grouped in factors were examined, it was observed that positive attitudes as "Wind energy provides needed economic benefits to rural areas", "Wind energy can help meet future energy demands", "Wind energy is clean energy", "Wind energy is a reliable source of energy." and "The wind energy companies have provided jobs, use supplies, and buy gasoline from local business." in the first factor and negative attitudes as "Wind energy is not perceived as a clean power source; it is just additional revenue for my County.", "Wind energy is not economically feasible.", "Wind energy is not good for our community." and "Wind energy requires too many turbines to be useful." in the second factor were included.

According to these results, factor analysis can be applied to the data group. Two factors obtained as a result of the explanatory factor analysis explained approximately 64% of the total variance. The first factor loadings varied between 0.69-0.83 and the second-factor loadings varied between 0.83-0.88. In the original scale, while a single-factor structure was used, a two-factor structure was obtained as a result of the explanatory factor analysis in the Turkish version. These factors were called positive and negative attitudes. According to the results of confirmatory factor analysis, factor loads of the first factor were obtained between 0.57 and 0.83. Factor loads of the second factor were obtained between 0.72 and 0.86. The model fit indices were as follows: $\chi^2/df = 2.963$; GFI = 0.94; CFI = 0.95; RMSEA = 0.086 and SRMR = 0.049.

CONCLUSION

Wind energy does not cause air and water pollution and does not generate any hazardous waste. However, there is no natural resource usage in wind energy production as in fossil fuels. Although wind energy is effective in terms of electricity generation, there is no high cost of external costs such as fossil fuels. Green energy technologies are considered as the impacts of wind energy plants on the environment are limited. Wind energy is a reliable source of energy because it does not cause pollution, does not emit greenhouse gas emissions and does not generate radioactive waste. Considering the positive characteristics of wind energy, it is clear that using it as a clean energy source will provide great benefits. However, in order to use this clean energy source more, it is necessary to understand the perceptions and attitudes of people about this subject. Understanding and measuring the point of view of wind energy, which is one of the cleanest energy sources of people in the current situation, is very important in determining the policies to be applied and raising people's awareness.

This study was carried out in order to gain a reliable measurement tool in Turkish for understanding and measuring attitudes towards wind energy. The structure of the wind energy scale examined in the Turkish sample using exploratory factor analysis and confirmatory factor analysis. Turkish validation was carried out and the results obtained to have a two-factor structure for the current sample. This study showed that the Turkish form of the wind energy scale is a valid and reliable measurement tool. In future studies, it can be examined whether the scale presents a two-factor structure obtained in this study for different samples. Apart from the student sample, the form can be applied to citizens and their attitudes towards wind energy, which is one of the renewable energy sources of the society, can be revealed. This scale can be used as a reliable tool in the studies on the attitude of wind energy which is a renewable energy source.

Kaynakça/References

- Acaroğlu, D. M. (2003). *Alternatif Enerji Kaynakları*. Ankara: Atlas yayın Dağıtım.
- Aras, H. (2013). Wind energy status and its assessment in Turkey. *Renewable Energy*, 28(14), 2213-2220.
- Aydın, İ. (2013). Balıkesir’de Rüzgâr Enerjisi. *Doğu Cođrafya Dergisi*, 18(29), 29-50.
- Bayram, N. (2015). *Sosyal Bilimlerde SPSS ile Veri Analizi*. Bursa: Ezgi Kitabevi.
- Bayram, N. (2016). *Yapısal Eşitlik Modellemesine giriş Amos Uygulamaları*. Bursa: Ezgi Kitabevi.
- Blunch, N. J. (2008). *Introduction to Structural Equation Modeling Using SPSS and AMOS*. Los Angeles: Sage Publication.
- Byrne, B. M. (2010). *Structural Equation Modeling With AMOS: Basic Concepts, Applications, And Programming (Multivariate Applications Series)*. New York: Taylor & Francis Group.
- Erdođdu, E. (2009). On the wind energy in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(6-7), 1361-1371.
- Fergen, J. & Jacquet, J. B. (2016). Beauty in motion: expectations, attitudes, and values of wind energy development in the rural U.S., *Energy Research & Social Science*, 133-141.
- Jöreskog, K. G. & Sörbom, D. (1996). *LISREL 8: User's reference guide*. Scientific Software International.
- Kılıç, Ç., Yılmaz, M. & Sarı, R. (2017). Rüzgâr enerji sistemlerinin sosyal kabul dinamiklerini anlamak. *Cođrafi Bilimler Dergisi*, 15(2), 135-156.
- Koç, E. & Şenel, M. C. (2015). Dünyada ve Türkiye’de rüzgâr enerjisi durumu - genel deđerlendirme. *Mühendis ve Makina*, 46-56.
- Schumacker, R. E. & G.Lomax, R. (2010). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling*. New York: Taylor and Francis Group.
- Yılmaz, M. (2012). Türkiye’nin enerji potansiyeli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi açısından önemi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 4(2), 33-54.
- Yılmaz, V. & Varol, S. (2015). Hazır yazılımlar ile yapısal eşitlik modellemesi: AMOS, EQS, LISREL. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 28-44.

EK.1: Rüzgar Enerjisi Ölçeği Türkçe Formu

R1	Rüzgar enerjisi kırsal bölgelere ekonomik yararlar sağlar.
R2	Rüzgar enerjisi geleceğin enerji talebini karşılamaya yardımcı olabilir.
R3	Rüzgar enerjisi temiz bir enerji kaynağıdır.
R4	Rüzgar enerjisi güvenilir bir enerji kaynağıdır.
R5	Rüzgar enerjisi şirketleri, yeni iş imkanları ve yerel işletmelere fayda sağlar.
R6	Rüzgar enerjisi temiz bir enerji kaynağı olarak algılanmaz sadece ülkem için ek gelir sağlar.
R7	Rüzgar enerjisinin ekonomik olarak uygulanması mümkün değildir.
R8	Rüzgar enerjisi bizim toplumumuz açısından uygun değildir.
R9	Rüzgar enerjisinin yararlı olabilmesi için çok sayıda türbin gereklidir.