

# Fen Öğretmeni Adaylarına Yönelik Yenilenebilir Enerji Kaynakları Tutum Ölçeği: Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışması

Tohit GÜNEŞ<sup>1</sup>, Kazım ALAT<sup>2</sup>, Ali İbrahim Can GÖZÜM<sup>3</sup>

## ÖZET

Bu çalışmada, enerjinin ne olduğu ve nasıl üretilip nasıl kullanılması gerektiğini öğretme durumunda olan Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili tutumlarının saptanmasına yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ölçeğin ön uygulama formuna ilişkin çalışmalar 2011-2012 eğitim öğretim yılı bahar yarıyılında, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenim gören 402 Fen ve Teknoloji öğretmen adayı öğrenci ile yapılmıştır. Veri setinin KMO değeri .87'dir. Yapılan faktör analizi sonucunda ölçek "uygulama isteği", "eğitimin önemi", "ülke çıkarları", "çevre bilinci ve yatırımlar" adlarında dört faktörden meydana gelmiştir. Nihai ölçeğin açıkladığı varyans % 51.94'tür. Ölçeğin güvenirliliği .87 ve faktörlerin güvenirliliği sırasıyla. 97, .80, .78 ve. 72'dir. Yapılan istatistikî analizler, Yenilenebilir Enerjiye yönelik tutum ölçeğinin geçerli ve güvenilir bir veri toplama aracı olduğunu göstermektedir.

*Anahtar Sözcükler:* Yenilenebilir enerji, Tutum ölçeği, Enerji kullanımı

 DOI Number: <http://dx.doi.org/10.12973/jesr.2013.3214a>

<sup>1</sup> Prof. Dr. - Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü - tohitgunes@gmail.com

<sup>2</sup> Yrd. Doç. Dr. - Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü - kazim.alat@gmail.com

<sup>3</sup> Arş. Gör - Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü - a\_ibrahimcan@hotmail.com

## GİRİŞ

Dünya nüfusunun artışı, teknolojinin gelişim ve kullanımının artması ve rahat bir yaşam için daha fazla enerji kullanılması enerji ihtiyacını her geçen gün artırmış ve enerji sorunu artık bir küresel sorun haline gelmiştir. Her geçen gün daha büyük sorun haline gelecek olan enerji kaynaklarının doğru ve etkili kullanılması için yapılacak eğitimin niteliği büyük önem taşımaktadır. Türkiye'nin de içinde bulunduğu birçok ülke enerji sorununu nükleer enerji ile çözmeye çalışırken, bunun doğuracağı sorunlar ile ilgili çözüm bulmaya çalışmak ayrı bir enerji harcamasını da beraberinde getirmektedir. Özellikle temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının etkili kullanımı hem çevre hem de kalkınma açısından son derece önemlidir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik olumlu tutum geliştirmede bireyin çevresi ve ailesi ile birlikte almış olduğu eğitim de önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle öğrencilere rehberlik eden öğretmenlere çok büyük sorumluluklar düşmektedir.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin 1997 yılında imzaladığı Kyoto Protokolü ile CO<sub>2</sub> ve sera gazı emisyonunu azaltmak amacıyla yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı önemli hale getirmiştir (Çevre ve Orman Bakanlığı [ÇOB], 2009, 2011; World Wild Fund for Nature [WWF], 2011). Çünkü yenilenebilir enerji kaynakları fosil yakıtların aksine çevreye sera gazı yaymayan ya da ihmal edilebilir düzeyde sera gazı yayan, dolayısıyla "temiz" niteliği taşıyan enerji kaynaklarıdır" (Uluatam, 2010, 34). Güneş, rüzgâr, dalga, hidrojen, hidroelektrik, biyokütle, jeotermal enerji gibi kaynaklar yenilenebilir enerji kaynaklarıdır (Liarakou, Gavrillakis & Flouri, 2008).

Dünyanın temel enerji kaynağını oluşturan ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının oluşmasında etkili olan *Güneş enerjisi*, ısı güneş teknolojisi ve güneş pilleri ile en yaygın kullanılan enerji kaynağıdır (Varınca & Gönüllü, 2008; Bayraç, 2011). *Rüzgâr enerjisi*, sıcak ve soğuk hava akımlarının sahip olduğu hareket (kinetik) enerjisi olup rüzgâr türbinleri ile be enerji önce mekanik enerjiye sonra da elektrik enerjisine dönüştürülür. *Biyokütle enerjisi*, kentsel, endüstriyel, tarımsal, odun ve ormancılık atıkları, etanol ve biodiesel ürünlerin işlenmesi sonucu açığa çıkan yakıtlarından elde edilen enerjidir (Hatunoğlu, 2010). *Hidrojen enerjisi*, birincil enerji kaynaklarından (su, biyokütle, fosil yakıtları) yararlanılarak elde edilen bir enerji kaynağı olup doğada mineraller ile yapmış olduğu bileşikler ile depolanır ve yanması sonucunda atmosfere sadece su buharı şeklinde atılır (Tutar & Eren, 2011). *Jeotermal enerji*, Dünyanın merkezinde bulunan çekirdek tarafından ısıtılan doğal sıcak su kaynakları olup turizm ve seracılık için önemli bir yenilenebilir enerji kaynaklarıdır (Külekçi, 2009). *Hidroelektrik enerjisi*, suyun hareketi ile sahip olduğu kinetik enerjinin elektrik enerjisine dönüştürülmesiyle elde edilen enerjidir (Aksu, 2009). *Dalga enerjisi*, Dünya üzerindeki okyanus, deniz ve karaların farklı ısınması sonucu oluşan rüzgârların meydana getirdiği dalgalardan elde edilen enerjidir. Rüzgârın hızı ve dalgaların büyüklüğü, elde edilecek enerji miktarını belirler (Gülsaç, 2009). Görüldüğü gibi yenilenebilir enerji kaynakları doğrudan ya da dolaylı olarak güneş enerjisine dayanmaktadır.

Günümüzde yaygın olarak kullanılan kömür, petrol, doğalgaz gibi enerji kaynaklarının gelecekte tükenmesi söz konusu olurken artan enerji ihtiyacının yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanması muhtemeldir. Bu nedenle temiz ve sürdürülebilir bir çevre için toplumun bilinçli olmasında ve bu konuyla ilgili eğitim verilmesinde yarar vardır. Yenilenebilir Enerji Kaynakları konusu ortaokul 4. sınıf, Fen ve Teknoloji programında, Canlılarda Hayat Ünitesi altında verilerek öğrencilerde yenilenebilir enerji konusunda davranış değişikliği oluşturulması hedeflenir. Konunun kazanımları şöyle verilmiştir; "Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarına örnekler verir. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin araştırma yapar ve sunar. Yenilenebilir

ve yenilenemez enerji kaynakları kullanmanın önemini vurgular. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına örnek olabilecek bir tasarım yapar” (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005).

Bu kazanımların gerçekleşmesi için Fen ve teknoloji Öğretmenlerinin lisans düzeyinde almış oldukları çevre ve enerji eğitimi çok önemlidir. Çünkü almış oldukları eğitime göre öğrencilerde konuya yönelik tutumlar oluşmasını sağlayacaklardır. Öğrenme ortamlarında öğrencilerde oluşacak tutumda öğretmenin konuya yönelik olumlu tutuma sahip olup olmaması önemlidir.

Morgil, Seçgen, Yücel, Oskay ve Ural (2006) Yenilenebilir enerji konusunda 4.sınıf, 146 Kimya öğretmen adayıyla yaptıkları çalışmada, Kimya öğretmenlerinin Yenilenebilir Enerji Farkında lığına yönelik tutum ölçeği geliştirmişlerdir. Oskay ve Morgil (2007) geliştirdikleri tutum ölçeğini kimya öğretmen adaylarına uygulamış ve Teknoloji Destekli Probleme Dayalı Öğrenme Uygulamalarının yenilenebilir enerjiye yönelik tutumun artmasını sağladığını tespit etmişlerdir. Aynı ölçeği 2011 yılında Çelikler ve Kara kullanarak, İlköğretim Matematik ve Sosyal Bilgiler öğretmenliği bölümü öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmada, çevreye yönelik ders alan Sosyal bilgiler öğretmenliği bölümü lehine anlamlı bir fark elde etmişlerdir. Çalışma sonucunda öğretmenlerin yenilenebilir enerji kaynakları konusunda eğitimlerinin önemli olduğu ve lisans düzeyinde enerji, çevre dersi konulması gerektiğini tespit etmişlerdir.

Yenilenebilir enerji konusu en kapsamlı olarak Fen ve Teknoloji dersinde verilmektedir. Öyleyse, Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin, öğrencilerinde enerji kaynaklarına yönelik tutum oluşturmada lisan eğitimi sırasında kendilerinin sahip oldukları tutumları önemlidir. Bu nedenle Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarına yönelik yenilenebilir Enerji Kaynakları konusunda tutum ölçeği geliştirilmesi amaçlanmıştır.

## YÖNTEM

### Çalışma Grubu

Bu çalışmada ölçek geliştirmek amaçlandığı için evren ve örneklem belirtilmemiş ancak çalışma grubu ifade edilmiştir. Hazırlanan deneme ölçeği, 2011-2012 eğitim öğretim bahar Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenim gören 425 Fen ve Teknoloji öğretmen adayı öğrenciye uygulanmıştır. 23 öğretmen adayının bazı maddeleri boş bırakması ve maddelerin büyük çoğunluğunu grup halinde aynı cevabı verdiği için analizler 402 öğretmen adayı üzerinden yürütülmüştür. Aşağıdaki tabloda çalışma grubunun ayrıntıları ifade edilmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların demografik özellikleri

Öğretim Türü Sınıf	Normal Öğretim		İkinci Öğretim		Toplam	Uygulamaya Katılan Kişi
	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın		
1. Sınıf	6	32	14	35	87	88
2. Sınıf	5	23	25	57	110	111
3. Sınıf	9	23	19	34	85	87
4. Sınıf	19	35	24	37	115	116
Toplam	39	113	82	163	397	402
Uygulamaya Katılan Kişi	154		248		402	

Tablo 1’de görüldüğü gibi çalışmaya 402 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Katılımcıların 276’sı kadın, 121 kişi ise erkektir. Çalışmada toplam 7 kişi cinsiyetini belirtmemiştir. Katılımcıların % 22 si (f=89) 1. sınıf, % 27,7’si (f=112) 2. sınıf, % 21,5’i (f=87) 3. sınıf ve % 28,7’si (f=116) 4. Sınıf öğrencisidir.

## BULGULAR

Bulgular kısmı, deneme ölçeğinin geliştirilme aşamaları ve bu aşamalarda elde edilen sonuçların tablolastırılıp, ölçek geliştirmede göz önünde bulundurulmuş ölçütlere göre incelenmesini içermektedir. Tutum ölçeği geliştirilirken aşağıdaki aşamalar sırasıyla gerçekleştirilmiştir.

### Deneme Ölçeğinin Geliştirilme Aşamaları

**I. Tutum ifadelerinin yazılması aşaması:** Araştırmacı tarafından ilgili alanyazın taranarak 70 maddeden oluşan bir deneme ölçeği hazırlanmıştır. Alanyazın taraması sırasında konuyla ilgili tutum ölçekleri de incelenmiştir. Tutum ifadeleri yazılırken, eşit sayıda olumlu ve olumsuz madde yazılmasına dikkat edilmiştir. Maddelerde tek bir yargı ifade edilmeye çalışılmıştır. Maddeler hazırlanırken bir olay ya da olgu tespiti amaçlanmamıştır. Ölçekte 5’li Likert tipi cevap ölçeği kullanılmıştır. Ölçek maddelerini içeren ifadeler ve ifadelerin olumlu, olumsuz soru puanı karşılığı aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. Ölçek maddeleri “Kesinlikle Katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kararsızım”, “Katılıyorum” ve “Tamamen Katılıyorum” ifadelerini içermektedir.

Tablo 2. Ölçekteki maddelerin puanlama anahtarı

	Tamamen Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
Olumlu Soru Puanı	1	2	3	4	5
Olumsuz Soru Puanı	5	4	3	2	1

Tablo 2’de de görüldüğü gibi 70 soru bulunan deneme ölçeğinde en yüksek 350 en düşük 70 puan alınabilmektedir. Deneme ölçeğinden alınacak puan aralığı 70 ile 350 puan arasında değişmektedir.

**II. Uzman görüşü alınması aşaması:** Geliştirilen deneme ölçeği, ilköğretim fen bilgisi eğitimi alanında, ilgili konularda çalışmaları olan 3 öğretim üyesine danışılarak, ilgili ölçeğin kapsam geçerliliği sağlayıp sağlamadığı gözden geçirilmiştir. Ayrıca ölçeğin dil ve anlatım bakımından anlaşılıp anlaşılmadığını anlamak için 2 dil uzmanı tarafından incelemeler yapılmıştır.

**III. Pilot çalışma aşaması:** Pilot çalışma yapılmadan önce 3. sınıf öğrencisi olan 2 kız ve 2 erkek öğrenci ile maddelerin anlaşılabilirliği üzerine görüşme yapılarak, maddeler tek tek okunup öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır. 1. sınıf öğrencisi olan 36 kişiyle yapılan pilot çalışma sonucunda öğrencilerin 20 dakikada 70 ifadeyi cevapladıkları tespit edilmiştir. Pilot çalışma uygulama esnasında öğrencilerin hangi maddeleri anlamadığı ya da hangi maddelerin net olmadığını tespit etmek amacıyla öğrencilerin görüşleri dikkate alınmıştır.

**IV. Verilerin düzenlenmesi:** Pilot çalışma sonrası 404 fen bilgisi öğretmen adayına uygulanan 70 maddelik anketin SPSS veri girişi sonucunda tespit edilen eksik maddeler SPSS programında yapılan işlemler sayesinde tamamlanmıştır. Olumsuz anlam içeren

maddelerin değerlerinin hesaplanabilmesi için 5-1, 4-2, 3-3, 2-4, 1-5 puan olacak şekilde dönüştürülmüştür. Her bir maddenin toplam puanı tespit edilerek normal dağılım grafiğine bakılmıştır. Daha sonra normal dağılım puanları Z puanlarına dönüştürülmüştür. Basıklık ve çarpıklık değerlerinin -1 ve +1 değerleri arasında olduğu tespit edilmiştir. Verilerin uç değerleri kontrol edilip Z puanı -3 ve +3 değerler arasında olduğu için herhangi bir veri çıkartılmamıştır.

**V. Güvenirlilik çalışmaları:** Bir ölçme aracında bulunması gereken en önemli özelliklerden biri, ölçme aracının güvenilir olmasıdır. Çünkü güvenilir olmayan bir ölçme aracını bilimsel araştırmalarda kullanmak sakıncalı sonuçlar doğurabilir. Bu bağlamda güvenilirliğin tanımını yapacak olursak, Karasar'a (1984, 145) göre güvenilirlik; "aynı şeyin bağımsız ölçümleri arasındaki kararlılık, ölçmek istenen şeyin sürekli olarak aynı sembollerini alması, aynı süreçlerin izlenmesi ve aynı ölçütlerin kullanılması ile aynı sonuçların alınması" şeklinde ifade etmiştir. Tekin (1993, 41) ve Özgüven (1994, 83) ise güvenilirliği "bir ölçme aracının ölçtüğü şeyi tutarlı, kararlı bir şekilde ölçmesi" şeklinde ifade etmiştir. Yukarıdaki tanımlardan da anlaşılacağı gibi bir ölçeğin ya da ölçme aracının güvenilir olması için belirli ve benzer koşullar altında yeniden uygulandığında sonuçların birbirine yakın ya da aynı çıkması gerekir. Ölçeğin geliştirilme safhasında güvenilirlik çalışması kapsamında Korelasyona Dayalı Madde Analizi ve Alt Üst grup ortalamalarına dayalı madde analizi yapılarak güvenilirliği ve ayırt ediciliği düşüren maddeler çıkarılmıştır. Aşağıda yapılan güvenilirlik çalışmalarına ait tablolar ve bu tabloların yorumlarına yer verilmiştir.

**V.I. Korelasyona dayalı madde analizi ve sonuçları:** Korelasyona bağlı madde analizinde ölçekteki her bir madde için, verilen puan ile maddelerin toplam puanından ilgili maddenin puanı çıkartılarak korelasyona dayalı madde analizi yapılmıştır. Analiz sırasında Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısından (Pearson r'si) yararlanılmıştır.

Korelasyon katsayısı, -1 ve +1 arasında değerler almaktadır ( $+1 \leq r \leq -1$ ). Alınan değerlerden -1 ve +1 değeri mükemmel korelasyon olduğunu gösterirken r değeri 0 olduğunda korelasyon yok demektir. Korelasyon analizinde r değeri .30'dan küçük ise ( $r < .30$ ) ilgili maddenin korelasyonu zayıf demektir ve bu madde ölçekten çıkarılmalıdır. Eğer r değeri .30 ile .70 arasında değerler alıyorsa ( $.30 \leq r \leq .70$ ) değişkenlerin korelasyonu orta düzeyde olduğu ve r değeri .70'ten büyük değerler alıyorsa değişkenlerin korelasyonu iyi düzeyde olduğu söylenebilmektedir (Tavşancıl, 2005; Büyüköztürk, 2011).

Tablo 3'te geliştirilen ölçek için her bir maddenin, madde toplam korelasyonuna ilişkin korelasyon katsayı değerleri verilmiştir ve bu değerlerin anlamlılık değerine göre (\*, \*\*) sembolleriyle ifade edilmiştir.

**VI. Maddelerin ayırt ediciliğine yönelik çalışmaları:** Denenmiş bir test maddesinin ayırtıcılığı onun, yoklanan davranışa sahip olan cevaplayıcıları bu davranışa sahip olmayanlardan ayırma gücüdür (Kalaycı, 2008, 170). Bağımsız gruplar için t-testi uygulanarak madde analizinde ayırt edicilik çalışmaları yapılabilmektedir. Büyüköztürk'e (2011) göre bağımsız gruplar için t-testi kullanılarak madde ortalama puanlarının küçükten büyüğe doğru sıralandığı % 27 alt ve % 27 üst gruplarının arasında anlamlı farkın çıkması testin iç tutarlılığının tespit edilmesine yönelik bir çalışma olduğu ifade edilmektedir. SPSS programı aracılığıyla elde edilen t değerleri ölçekte bulunan maddelerin ayırt ediciliğini gösterir, "t değerinin büyük olması maddelerin ayırt etme gücünü de artırır" (Tavşancıl, 2005, 151).

**VI.I. Alt üst grup ortalamalarına dayalı madde analizi ve sonuçları:** Alt üst grup ortalamalarına dayalı madde analizinde her bir katılımcının ölçekte vermiş olduğu toplam puan alınarak küçükten büyüğe doğru sıralama işlemi yapıldıktan sonra puanların

oluşturduğu grubun % 27'lik alt ve % 27'lik üst gruplara ayırma işlemi yapıldıktan sonra birbirinden bağımsız olan 3 grup oluşur. Bu gruplar 1. Grup Alt grup, 3. Grup Üst Grup, 2. Grup ise alt ve üst grupta olmayan katılımcıların puanlarından oluşur.

Gruplar arasında kodlama işlemi yapıldıktan sonra birbirinden bağımsız kişilerin puanladığı 1. ve 2. Grup arasında bağımsız t testi yapılır. Aşağıdaki tabloda geliştirilen ölçek için her bir maddenin, Alt Üst Grup Ortalamalarına Dayalı Madde Analizi sonucunda t değerleri elde edilmiştir ve bu değerlerin anlamlılık değerine göre (\*, \*\*, \*\*\*) sembolleriyle ifade edilmiştir. (\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ ).

Tablo 3. Yenilenebilir enerji kaynakları ölçeğine ait madde toplam korelasyonları ve alt üst grup ortalamalarına dayalı madde analizi

Maddeler	r	t
1-Yenilenebilir enerji kaynaklarının çoğu, doğrudan ya da dolaylı olarak güneşten faydalanır.	,126	3,25***
2- Biokütle yakıtlarının kullanımının ülke tarımına katkı sağlamayacağına inanıyorum.	,122	4,32***
3- Hidrojen yakıtı kullanan araçların fosil yakıtı kullanan araçlara göre daha tehlikeli olduğuna inanıyorum.	,201	5,04***
4-Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artması için bu kaynakların teşvik edilmesi gerektiğini düşünmüyorum.	,254	7,60***
5-Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, ülkelerin enerji bakımından bağımsızlaşmasıyla ilişkilidir.	,279	6,47***
6- Ülkelerin enerji ihtiyaçlarını karşılarken halkın çevre duyarlılığının dikkate alındığına inanmıyorum.	,045	1,44
7-Ülkelerin yenilenebilir enerji kaynağı açısından sahip olduğu durum, coğrafi konum ile ilgilidir.	,167	3,43***
8-Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması, çevre açısından koruyucu olmaz.	,393	11,03***
9-Dünyada üretilen yenilenebilir enerji miktarı, nükleer enerji miktarından daha büyüktür.	-,106	2,29***
10-Türkiye de yürürlüğe giren yenilenebilir enerji kanunlarını takip etmek istemem.	,453	7,32***
11-Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili yapılan bilimsel toplantılara katılmak isterim.	,360	7,70***
12-Medyanın yenilenebilir enerji kaynakları hakkında yeterince bilgilendirme yapmıyor.	-,222	4,11***
13- Eğitim fakültelerinin, enerji kaynaklarının bilinçli kullanımıyla ilgili öğrencilerini yeterince yapılandırdığına inanıyorum.	-,109	1,13
14- Yenilenebilir enerji kaynaklarının tamamen çevre dostu olduğuna inanmıyorum.	-,304	4,72***
15-Yaşadığım binada enerji performansı yönetmeliği gereğince bakım onarım yapılmadığı için enerji kaybı olduğuna inanıyorum.	,207	4,27***
16- Öğretmenlik yaparken öğrencilerimi enerji kaynakları hakkında iyi eğitebileceğimi düşünmüyorum.	,240	5,89***
17-Atıklardan yenilenebilir enerji kazanımı için geri dönüşüm uygulamalarına dikkat ederim.	,436	6,25***
18-Türkiyede kullanılan güneş enerjisi oranının gelişmiş ülkelerin gerisinde olduğuna inanıyorum.	-,270	3,46***
19- Jeotermal enerji kaynaklarının kullanıldığı yerleri görmek için kaplıcalara seyahat etmek isterim.	,518	8,72***
20-Türkiyede yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanmak için yapılan yatırımlar yeterlidir.	,335	7,72***
21- Türkiye'de rüzgâr alan bölgelerde rüzgâr enerjisinden yeterince yararlanıldığına inanmıyorum.	,268	4,81***
22-Yenilenebilir enerji kaynakları hakkındaki her türlü bilgiyi medyadan takip ederim.	,042	,629***
23-Türkiyenin gelecekte yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımıyla ilgili planlarını araştırmak istemem.	,423	6,10***
24-Fosil yakıtlarından elde edilen enerji, yenilenebilir enerjiye göre çevreye daha çok zarar verir.	,276	5,45***
25-Yenilenebilir enerji kaynaklarının fosil yakıtlarından elde edilen enerjiyi sağlayacağını	,225	5,20***

<i>Maddeler</i>	<i>r</i>	<i>t</i>
düşünmüyorum.		
26-Öğretmenlik yapacağım okulda yenilenebilir enerji konusunda eğitsel kampanya düzenlemek isterim.	,547	8,79***
27-Binalarda güneş enerjisi dışında enerji sağlayan enerji kaynaklarının güvenli olmadığına inanıyorum.	,153	4,00***
28-Yenilenebilir enerjiyi doğru ve etkili kullanmak için eğitimin önemli bir araç olduğunu düşünüyorum.	,512	11,82***
29-Ülkemizin coğrafi konumunun yenilenebilir enerji kullanımı için elverişli değildir.	,430	10,91***
30-Ülkemizde yenilenebilir enerji kaynaklarından en fazla güneş enerjisi kullanılmaktadır.	-,314	4,98***
31-Ülkemizde ağır sanayi tesislerinin enerji kullanımını arttırdığına inanıyorum.	,184	3,97***
32- Yenilenebilir enerji kullanılması sadece daha temiz enerji elde etme eylemidir.	,070	1,17
33-Yenilenebilir enerji olan hidrojen gazı kullanmak yerine doğal gaz kullanmayı tercih ederim.	,179	4,07***
34-Elektronik araçların güneş pilleriyle çalışmasının çevreye çok fazla katkısı yoktur.	,434	11,58***
35-Türkiyede biokütle enerjisinin büyük bir kısmı, klasik yöntemlerle elde edilmektedir.(Ağaç kesimi, tezek yakımı)	,313	5,62***
36-Biokütle enerjisinin kullanım oranının artmasının ormanların gelişimine katkı sağlayacağını düşünmüyorum.	,133	4,64***
37-Biokütle santralleri ziraî atıklarının en etkili değerlendirme şeklidir.	,248	4,45**
38- Türkiye’de yenilenebilir enerji olan dalga enerjisinin kullanımının yeterli olduğunu düşünmüyorum.	,185	4,52***
39-Rüzgâr kullanarak elektrik enerjisi üretmenin çevreye daha yararlı olacağına inanmıyorum.	,400	10,82***
40-Rüzgârı enerjiye dönüştürmeyi sağlayan türbinler yüksek sesle çalışır.	-,053	,832
41-Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması konusunda gerçekleştirilen ülke politikalarını takip ederim.	,078	2,60***
42-Rüzgâr türbinlerinin kitle iletişim araçlarının kullanım derecesini olumsuz etkiler.	-,108	2,55***
43-Rüzgâr enerjisi kullanımı için yetkili mercilere başvuruların artmasını olumsuz görüyorum.	,350	9,20***
44-Rüzgâr enerjisi üretimi için türbinlerin kara yerine denize kurulumu daha etkili olacak.	,164	3,97***
45-Rüzgâr türbini kazalarının, nükleer enerji santrali kazaları kadar tehlikeli olduğuna inanıyorum.	-,239	4,48***
46-Kuşların göç yolları üzerine rüzgâr türbinleri kurulmasını istemem.	,204	4,25***
47- Ülkelerin enerji politikası ile çevre politikaları arasında olumlu yönde ilişkinin olduğunu düşünüyorum.	-,096	,824
48- Yenilenebilir enerji kaynakları, Dünya, Güneş, Ay ve diğer gezegenlerin çekim kuvveti altındadır.	,144	2,83***
49-Ülkemizde dalga enerjisinin kullanımı için yeterince yatırım yapıldığına inanıyorum.	,189	4,91***
50- Türkiye’deki jeotermal enerji potansiyeli Avrupa’daki ülkelerin jeotermal enerji potansiyelinin üzerindedir.	-,043	,371
51-Hidrojen gazının depolanmasını sağlayan mineral kaynaklarımızın yeterli boyutta olduğuna inanıyorum.	,116	2,67***
52-Yenilenebilir enerji kaynaklarını enerjiye dönüştürmenin kalkınmaya faydalı olduğunu düşünmüyorum.	,316	7,84***
53-Yenilenebilir enerji kaynakları arasında doğal olarak depolanabilir özelliği olan hidrojen enerjisidir.	,190	2,46***
54-Enerji kullanımı hakkında bilgilendirmeyi eğitim kurumlarının yapması gerektiğine inanmıyorum.	,421	7,14***
55-Ülkemizde ithal edilen enerji kaynaklarının birçoğu yenilenebilir enerji kaynağıdır.	,175	4,25***
56-Enerji tasarrufunun, enerji kaynaklarının doğru kullanımından daha önemli olduğuna inanmıyorum.	,213	5,24***
57-Enerji kullanımı alışkanlığında, ebeveynlerin çocuklar üzerinde önemli bir rol oynadığını düşünüyorum.	,394	9,63***
58-Bireylere enerji tasarrufunun kazandırılmasında, öğretmenlerin etkili olduğunu düşünmüyorum.	,436	7,96***

Maddeler	r	t
59-Öğretmenlerin enerji kaynaklarının kullanımıyla ilgili hizmet içi eğitim alması gerektiğine inanıyorum.	,431	7,69***
60- Gelişen ülkelerin enerji kaynaklarının enerji kullanımını karşılamada yenilenebilir enerjinin çözüm olacağına inanmıyorum.	,374	8,35***
61-Enerji tasarrufu ve enerji kaynaklarının doğru kullanımı konusunda bireyin çevresi önemlidir.	,408	8,17***
62- Yenilenebilir enerji kaynağı kullanımıyla ülkelerin gelişmişlik düzeyi arasında ilişki olduğunu düşünmüyorum.	,345	9,32***
63-Öğretmenlik yapacağım okul için belirli bir enerji tasarrufu planı hazırlamak isterim.	,428	8,55***
64- Katı atıkların (çöp) uygun değerlendirilmesi sonucunda atıklardan enerji elde edileceğine inanmıyorum.	,405	10,35***
65-Katılacağım proje yarışması için yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik proje hazırlamak isterim.	,375	6,88***
66-Yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaşması küresel ısınmanın etkisini azaltacağına inanmıyorum.	,414	9,63***
67-Yenilenebilir enerji kullanımının ülkelerin ekonomisine katkı sağlayacağını düşünmüyorum.	,482	13,25***
68-Ülkemizde yenilenebilir enerji kaynaklarından en yaygın kullanılan hidroelektrik santralidir.	,161	3,55***
69-Fosil yakıtları tükendikten sonra yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması gerektiğine inanıyorum.	,225	5,45***
70-Yenilenebilir enerji kavramı hakkında yeterince bilgi sahibi olduğumu düşünmüyorum.	,015	1,25

\*\*\* p< .001 düzeyinde anlamlı farklılık vardır.

Tablo 3 incelendiğinde korelasyon katsayı değeri (r) .30'dan küçük olan ( $r < .30$ ) maddelerin ölçeğin toplam maddesine bir katkı sağlamadığı düşünüldüğü için 70 maddelik deneme ölçeğinden 43 madde çıkarılmış ve r değeri .30'dan büyük olan ( $r > .30$ ) 27 madde (8, 10, 11, 17, 19, 20, 23, 26, 28, 29, 34, 35, 39, 43, 52, 54, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67) ölçekte kalmıştır.

Alt üst grup ortalamalarına dayalı analiz için yapılan bağımsız t-testinden elde edilen sonuçlara göre 6, 13, 32, 40, 47, 50 ve 70'inci maddeler, .05 değerinden büyük oldukları için istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadıkları tespit edilmiştir ( $p > .05$ ). Korelasyona bağlı madde analizi sonucunda ölçekte yer almayan maddeler, alt üst grup ortalamalarına dayalı analiz sonuçlarında ölçekte yer almayan maddeleri kapsadığı için korelasyona bağlı madde analizi sonucu dışında ölçekten herhangi bir madde atılmamıştır. Korelasyona dayalı madde analizi sonucunda ölçekte yer alacak maddeler, alt üst grup ortalamasına dayalı analiz sonucunda anlamlı bir fark oluşturduğu tespit edilmiştir.

Yapılan güvenilirlik çalışmaları sonucunda ölçekte kalacak olan maddelerin 8, 10, 11, 17, 19, 20, 23, 26, 28, 29, 34, 39, 43, 52, 54, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66 ve 67'inci maddelerin olduğu tespit edilmiştir.

**VII. Geçerlilik çalışmaları:** Geçerlilik, temsil edilmesi istenen gerçekliğin tam olarak temsil edilebilmesidir (Yumlu, 1994). Güvenirlilik, geçerlilik çalışmalarının ön koşuludur. Güvenilir olan bir ölçme aracı geçerlilik aranır. Geçerlilik kapsam, yordama, yapı ve görünüş geçerliği olmak üzere dört türde incelemektedir (Tekin, 1993). Geçerlilik çalışmalarından kapsam geçerliği uzman görüşe başvurma aşamasında sağlandığı için bu kısımda yapı geçerliliği çalışmalarına yer verilecektir. Yapı geçerliğinde belirli yapı ya da kavramlarla ölçülen özelliğin ifade edebilmek için faktör analizi kullanılır.

**VII.I. Faktör analizi:** Ölçeği oluşturan değişkenlerin birbiriyle olan ilişkilerini tespit ederek ortak bir yapı altında toplanmasını sağlamak amacıyla faktör analizi yapılır. İki çeşit



faktör analizi yaklaşımı vardır, bunlardan biri önceden belirlenen yapılara göre değişkenler arasındaki ilişkiyi ifade eden doğrulayıcı faktör analizi, diğeri ise değişkenler arasındaki ilişkiler kullanılarak faktörlerin tespiti sağlayan açımlayıcı faktör analizi denir (Tavşancıl, 2005; Büyüköztürk, 2011). Bu çalışmada var olan değişkenler arasındaki ilişkiye bakılarak açımlayıcı faktör analizi uygulanmıştır.

Faktör analizi işlemi yapmadan önce örneklemden elde edilen verilerin faktör analizi için uygun olup olmadığını belirlemek için, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısının .60'dan büyük ve verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için ise Barlett küresellik değerlerinin de  $p < .05$  olması gerekmektedir (Tavşancıl, 2005; Büyüköztürk, 2011). Tablo 4'te KMO ve Barlett küresellik testi ile ilgili bulgular yer almaktadır.

Tablo 4. Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) Örneklem Ölçüm ve Barlett's Test Sonuçları

Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) Örneklem Ölçüm Değer Yeterliliği	0.87
Barlett Testi Yaklaşık Ki-Kare Değeri	4614,365 Sd=325 p=.000

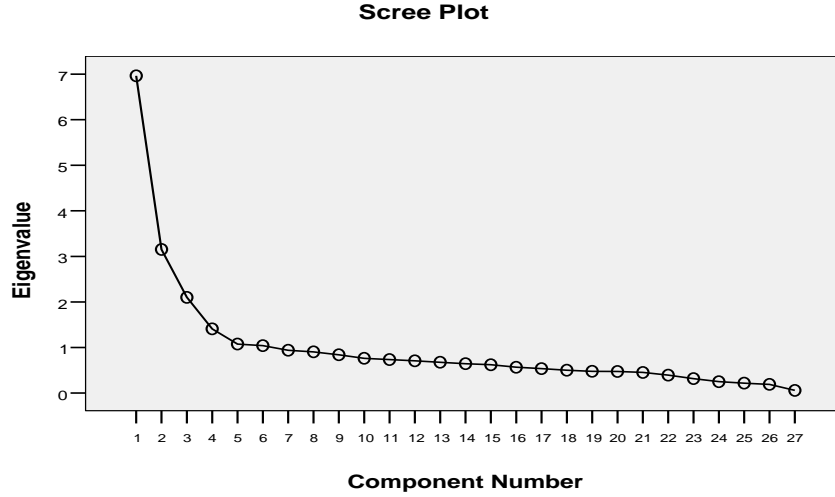
Tablo 4 incelendiğinde, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tutum ölçeği veri setinin Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) değerinin 0.87, Barlett değerinin 4614,365 olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlar, faktör analizinin uygulanabilirliğini ve maddeler arasındaki korelasyonun olduğunu göstermektedir. Ölçeğin faktör sayısını belirlemek için öz değer katsayısının 1 ve 1'den büyük olan değerine göre faktör sayısını belirleme işlemi yapılmıştır. Aşağıdaki tabloda faktörleri öz değerleri açıkladığı varyansın yüzdesi ve kümülatif yüzdeyi oluşturan Tablo 5'te bulunmaktadır.

Tablo 5. Toplam açıklanan varyans ve bileşenlerin özdeğeri

Bileşenler	Özdeğerler	Varyansların %	Yığılmalı %
1	6,851	26,350	26,350
2	3,147	12,104	38,455
3	2,100	8,077	46,531
4	1,407	5,413	51,944
5	1,065	4,098	56,042
6	,964	3,707	59,748
7	,925	3,557	63,305
8	,842	3,237	66,542
9	,831	3,198	69,740
10	,758	2,914	72,654
11	,707	2,721	75,375
12	,676	2,600	77,975
13	,657	2,526	80,501
14	,625	2,406	82,907
15	,567	2,179	85,086
16	,538	2,071	87,157
17	,501	1,927	89,084
18	,483	1,857	90,942
19	,474	1,824	92,765
20	,452	1,739	94,504
21	,394	1,514	96,018
22	,316	1,217	97,235
23	,251	,967	98,201
24	,220	,845	99,047
25	,189	,728	99,775
26	,059	,225	100,000

Tablo 5 incelendiğinde, öz değeri 1'den yüksek olan 6 ana faktörün olduğu tespit edilmiştir. Tablo 6'da bununla ilgili Scree Plot tablosu yer almaktadır.

Tablo 6. Scree Plot tablosu



Scree Plot tablosu incelendiğinde dikey ekseninde bulunan özdeğer yükünün 1'in üzerinde olan, yatay ekseninde belirlenen 6 faktörden 4 tanesinin eğimi daha büyük olduğu göz önüne alınıp diğer faktörlerin doğrusala yakın dizilmeye başladığı dikkat edildiğinde faktör sayısının 4 olması gerektiği düşünülmüştür. "Yüksek ivmeli, hızlı düşüşler önemli faktör sayısını verir" (Büyüköztürk, 2010). Ayrıca 4 faktörün açıkladığı ortak varyans yüzdesi % 51,942 olduğu tespit edilmiştir. Sosyal bilimlerdeki alanlar için ortak varyans yüzdesinin 40 ile 60 arasında olması gerekir (Büyüköztürk, 2010).

Faktörlerin doğrusala yakın dizilmesi varyansların katkılarının çok fazla değişmediğini göstermektedir. Sosyal bilimler için uygun olan dik döndürme tekniği bağlı olarak döndürme tekniklerinden olan varimax ve eguamax tekniği uygulanarak, faktörlerin kendisi ile yüksek ilişkiye sahip olan maddeler bulunur ve daha kolay gruplandırılmalar yapılabilir (Turgut & Baykul, 1992; Büyüköztürk, 2010). Bu çalışmada döndürme teknikleri tek tek denenerek maddelerin faktörle yüksek ilişki gösterdiği varimax döndürme tekniği uygulanmıştır.

Tablo 7. Tutum ölçeği maddelerinin Varimax döndürme sonrası faktör değerleri

	Faktör Adları ve Maddeler	Faktörler				h <sup>2</sup>
		1	2	3	4	
Uygulama İsteği (F1)	23-Türkiye'nin gelecekte yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımıyla ilgili planlarını araştırmak istemem.	,820	,130	,020	,092	,69
	11-Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili yapılan bilimsel toplantılara katılmak isterim.	,465	,225	,103	,055	,28
	17-Atıklardan yenilenebilir enerji kazanımı için geri dönüşüm uygulamalarına dikkat ederim.	,779	,157	,074	,007	,63
	26-Öğretmenlik yapacağım okulda yenilenebilir enerji konusunda eğitsel kampanya düzenlemek isterim.	,854	,161	,063	,134	,77
	10-Türkiye de yürürlüğe giren yenilenebilir enerji kanunlarını takip etmek istemem.	,844	,092	,049	,117	,73
	19- Jeotermal enerji kaynaklarının kullanıldığı yerleri görmek için kaplıcalara seyahat etmek isterim.	,857	,153	,053	,131	,77
Eğitimin Önemi (F2)	54-Enerji kullanımı hakkında bilgilendirmeyi eğitim kurumlarının yapması gerektiğine inanmıyorum.	,688	,083	,066	,144	,50
	58-Bireylere enerji tasarrufunun kazandırılmasında, öğretmenlerin etkili olduğunu düşünmüyorum.	,064	,860	,021	,204	,78
	59-Öğretmenlerin enerji kaynaklarının kullanımıyla ilgili hizmet içi eğitim alması gerektiğine inanıyorum.	,065	,869	,006	,186	,79
	63-Öğretmenlik yapacağım okul için belirli bir enerji tasarrufu planı hazırlamak isterim.	,303	,595	,150	-,019	,46
	65-Katılacağım proje yarışması için yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik proje hazırlamak isterim.	,244	,537	,126	-,109	,37
	61-Enerji tasarrufu ve enerji kaynaklarının doğru kullanımı konusunda bireyin çevresi önemlidir.	,205	,474	,212	-,002	,31
	57-Enerji kullanımı alışkanlığında, ebeveynlerin çocuklar üzerinde önemli bir rol oynadığını düşünüyorum.	,089	,553	,130	,097	,34
	28-Yenilenebilir enerjiyi doğru ve etkili kullanmak için eğitimin önemli bir araç olduğunu düşünüyorum.	,146	,565	,080	,427	,52
	62- Yenilenebilir enerji kaynağı kullanımıyla ülkelerin gelişmişlik düzeyi arasında ilişki olduğunu düşünmüyorum.	-,003	,088	,692	,144	,50
	52-Yenilenebilir enerji kaynaklarını enerjiye dönüştürmenin kalkınmaya faydalı olacağını düşünmüyorum.	,122	-,011	,681	,062	,48
Ülke Çıkarları (F3)	64- Katı atıkların (çöp) uygun değerlendirilmesi sonucunda atıklardan enerji elde edileceğine inanmıyorum.	,038	,242	,685	,144	,54
	66-Yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaşması küresel ısınmanın etkisini azaltacağına inanmıyorum.	,015	,165	,666	,194	,50
	67-Yenilenebilir enerji kullanımının ülkelerin ekonomisine katkı sağlayacağını düşünmüyorum.	,119	,149	,640	,258	,51
	60- Gelişen ülkelerin enerji kaynaklarının enerji kullanımını karşılamada yenilenebilir enerjinin çözüm olacağına inanmıyorum.	,090	,030	,561	,271	,39
Çevre Bilinci ve Yatırımlar (F4)	29-Ülkemizin coğrafi konumunun yenilenebilir enerji kullanımı için elverişli değildir.	,091	,032	,153	,711	,53
	20-Türkiye de yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanmak için yapılan yatırımlar yeterlidir.	,101	,038	,095	,635	,42
	43-Rüzgâr enerjisi kullanımı için yetkili mercilere başvuruların artmasını olumsuz görüyorum.	,115	,043	,100	,577	,35
	8-Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması, çevre açısından koruyucu olmaz.	,070	,034	,231	,635	,46
	39-Rüzgâr kullanarak elektrik enerjisi üretmenin çevreye daha yararlı olacağına inanmıyorum.	,022	,176	,310	,516	,39
	34-Elektronik araçların güneş pilleriyle çalışmasının çevreye çok fazla katkısı yoktur.	,115	,237	,261	,464	,35

h<sup>2</sup>=Ortak faktör varyansı

Tablo 7’de, varimax döndürme işlemleri sonrasında oluşan faktörlerin değerleri ve bu değerlere bağlı olarak hangi maddelerin hangi faktör altında yer alacağına yönelik çalışma yapılmıştır. Tavşancıl’a (2006) göre; faktör yapısının oluşturulmasında, 0.30 ile 0.40 arasında değişen faktör yükleri alt faktör yük değeri olarak belirlenebilir (Cathell & Baggaley, 1960; Neale & Liebert, 1980). Bu çalışmada alt faktör yük değeri .40 olarak belirlenmiş ve bu değer altında kalan 35. madde ölçekten çıkarılmıştır. Kalan 26 madde arasında binişiklik rastlanmamıştır. Ortak faktör varyansı hesaplanmıştır. Ortak faktör varyansı 0 ile 1 arasında değerler alır. Bir maddenin ortak faktör varyansının 1’e yaklaşması varyansa yaptığı katkının büyük olmasını sağlarken 0’a yaklaşması ise düşük olduğunu göstermektedir (Çokluk, Şekercioğlu & Büyüköztürk, 2012). Ortak faktör varyansı .20’den düşük çok sayıda madde varsa değişkenler arasında heterojenlik olduğu düşünülebilir (Tabachnick & Fidel, 2001). Tablo 7’de görüldüğü üzere faktör 1, faktör 2, faktör 3 ve faktör 4 için hesaplanan ortak faktör varyansı, varyansın % 77 ile % 28’ini açıklayan maddelerden oluşmuştur. Ölçekte yer alan maddelerin hepsi ortak faktör varyansı .20’den büyüktür.

Ölçekte faktörlerin adlandırılması yapılırken yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve kullanımının yaygınlaştırılmasını sağlamak amacıyla yazılan maddeler 1. Faktörde “*Uygulama İsteği*” olarak adlandırılmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve enerjinin doğru kullanımında eğitimin önemini ortaya çıkartan maddeler için 2. Faktör “*Eğitimin Önemi*” şeklinde adlandırılmıştır. 3 faktördeki maddeler yenilenebilir enerji kullanımında ülkeye sağladığı faydayı içerdiği için “*Ülke Çıkarları*” adı verilmiştir. Yenilebilir enerjinin yaygınlaştırılması için yapılan yatırımlar ve yenilenebilir enerji kullanımının çevreye olan etkisini içeren 4. Faktör ise “*Çevre Bilinci ve Yatırımlar*” olarak adlandırılmıştır. Ön uygulama analizleri sonucunda tutum ölçeklerine alınacak madde sayısının 20 bazen de 20 den az olabilmektedir (Tavşancıl, 2005). Faktörler adlandırıldıktan sonra ölçekte 10 olumlu 16’sı olumsuz olmak üzere toplam 26 maddeden oluşmaktadır

Faktör analizi sonrasında, Ölçekte kalan maddelerin oluşturduğu faktör yapısına uygun madde analizi için güvenirlilik ve ayırt edicilik çalışmaları yapılmıştır. Ölçekte kalan her bir madde için madde toplam korelasyonu incelenmiştir. Ölçekteki maddelerin % 27 alt ve % 27 üst grupları ayırt ediciliği için bağımsız t-testi yapılmıştır. Yapılan t testi sonucunda maddelerin alt ve üst gruplardaki ortalama puanları tespit edilmiştir. Maddelerin ayırt edicilik düzeyi için p değeri .001 düzeyde analizler gerçekleştirilmiştir. Faktör analizi sonrasında kalan maddelere ilişkin analiz sonuçları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Faktör analizi sonucunda ölçekte yer alan maddelere ilişkin madde analizi sonuçları

Faktör	Madde No	Madde-Toplam Korelasyonu <i>r</i>	Ortalama Puan		<i>t</i> değeri	<i>p</i>
			% 27 Alt Grup	% 27 Üst Grup		
<i>Faktör 1</i>						
UYGULAMA İSTEĞİ ( $\alpha$ .97)	10	,787	3,31	4,32	7,125	.000***
	11	,409	3,18	4,20	7,500	.000***
	17	,707	3,34	4,16	6,250	.000***
	19	,815	3,31	4,06	8,831	.000***
	23	,744	3,32	4,19	6,211	.000***
	26	,816	3,31	4,38	8,843	.000***
	54	,606	3,35	4,33	6,920	.000***
<i>Faktör 2</i>						
EĞİTİMİN ÖNEMİ ( $\alpha$ .80)	58	,721	3,32	4,39	7,969	.000***
	59	,726	3,19	4,37	7,696	.000***
	63	,528	3,17	4,25	8,553	.000***
	65	,423	2,97	3,99	6,888	.000***
	61	,441	3,35	4,39	8,174	.000***
	57	,462	3,21	4,44	9,630	.000***
	28	,519	3,32	4,71	11,829	.000***
<i>Faktör 3</i>						
ÜLKE ÇIKARLARI ( $\alpha$ .78)	62	,556	2,86	4,24	9,320	.000***
	52	,483	2,96	4,17	7,844	.000***
	64	,579	2,93	4,42	10,355	.000***
	66	,569	2,76	4,25	9,653	.000***
	67	,568	2,71	4,50	13,255	.000***
	60	,475	2,80	4,10	8,358	.000***
<i>Faktör 4</i>						
ÇEVRE BİLİNCİ VE YATIRIMLAR ( $\alpha$ .72)	29	,530	2,92	4,38	10,918	.000***
	20	,444	2,93	4,06	7,724	.000***
	43	,409	2,89	4,16	9,207	.000***
	8	,492	3,04	4,57	11,038	.000***
	39	,428	2,77	4,37	10,820	.000***
	34	,441	2,80	4,38	11,586	.000***

\*\*\* $p < .001$  düzeyinde anlamlı fark vardır.

Tablo 8'e göre ölçekte yer alan maddelerin madde-toplam puan korelasyonları .40 ile .81 arasında değişmektedir ve maddelerin ayırt edicilikleri .001 düzeyinde anlamlıdır. Yapılan analizler sonucunda uygulama isteği faktörüne ilişkin Cronbach Alfa değeri .97; eğitimin önemi faktörüne ilişkin Cronbach Alfa değeri .80; ülke çıkarları faktörüne ilişkin Cronbach Alfa değeri .78; çevre bilinci ve yatırımlar faktörüne ilişkin Cronbach Alfa değeri .72 olarak belirlenmiştir. Ölçeğin tamamına ilişkin Cronbach Alfa değeri ise .87'dir.

Tablo 9. Ölçek puanları ile ölçüt arasındaki korelasyon analizi sonuçları

	F1	F2	F3	F4	Toplam	X	ss
F1	1	,42(**)	,22(**)	,28(**)	,68(**)	26,54	5,38
F2	,42(**)	1	,35(**)	,40(**)	,74(**)	25,78	4,60
F3	,22(**)	,35(**)	1	,52(**)	,72(**)	21,07	5,12
F4	,28(**)	,40(**)	,52(**)	1	,74(**)	21,64	4,48
Toplam	,68(**)	,74(**)	,72(**)	,74(**)	1	95,05	14,19

N=402 \*\*p&lt;0.01

Tablo 9'da görüldüğü gibi, ölçekte yer alan alt ölçeklerden birinci alt ölçek, ikinci, üçüncü, dördüncü ve toplam puanla anlamlı ilişkiler ( $p<.01$ ) gösterirken ölçeğin toplam boyutu ise tüm alt ölçeklerle ilişki ( $p<.01$ ) göstermektedir. Uygulama isteği alt ölçeği, eğitimin önemi alt ölçeği .42, ülke çıkarları alt ölçeği .22, çevre bilinci ve yatırımlar alt ölçeği ile .28 ve toplam puanla da .68 pozitif yönde ilişki göstermiştir. Eğitimin önemi alt ölçeği, ülke çıkarları alt ölçeği .35, çevre bilinci ve yatırımlar .40 ve toplam puanla da .74 pozitif yönde ilişki göstermiştir. Ülke çıkarları alt ölçeği, çevre bilinci ve yatırımlar alt ölçeği .52 ve toplam puanla da .72 pozitif yönde ilişki göstermiştir. Çevre bilinci ve yatırımlar, ölçeğin geneli olan toplam puanla .74 pozitif ilişki göstermiştir. Ölçeğin toplam ve alt ölçeklerine ilişkin aritmetik ortalama değerleri 95,05-21,07 ve standart sapma değerleri ise 14,19-5,12 arasında değişmektedir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Ölçek geliştirme çalışmasına alanyazın taraması yapılarak başlanmıştır. Alanyazın taraması sonrasında oluşturulan maddeler duyuşsal, bilişsel ve davranışsal kategorilere ayrılmıştır. Kapsam geçerliliği açısından uzman görüşüne başvurulmuştur. Bu süreçte 80 maddeden oluşan deneme ölçeği, bu alandaki çalışmaları olan uzman kişiler tarafından kontrol edilmiştir. Ölçekte bulunan maddelerden 10 tanesi kapsama uygun olmadığı düşünüldüğü için uzman önerileri neticesinde çıkartılmıştır. 70 madde kalan deneme ölçeği, anlaşılabilirlik ve dilbilgisi kontrolü için dil uzmanları tarafından kontrol edilmiştir. Ölçeğin anlaşılabilirliği bakımından 30 kişilik gruba uygulanmış ve önerileri dikkate alınmıştır. Ölçeğin anlaşılabilirlik çalışmaları için yapılan öğrenci görüşmeleri sonucunda maddelerin kapsamının çok detaylı olduğu sonucuna varılmıştır. Deneme ölçeğinin çalışma grubunda çalışmaya katılan 425 kişiden 23 tanesi, maddeleri çok fazla eksik bıraktıkları için ya da çoğunlukla aynı maddeyi işaretledikleri için çıkartılmıştır. Veriler 402 kişi üzerinden girilmiştir. Veriler analiz işlemi için düzenlenmiştir, eksik veriler tamamlanıp yerine yeni veriler girildikten sonra, olumsuz anlamlı maddelerin zıt kodlama işlemi yapılmıştır. Katılan kişilerin maddelerden aldıkları toplam puanlar bulunup normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edilerek uç değerlerin çıkartılması işleminde verilerin dağılımı normal olduğu için herhangi bir veri çıkartılmamıştır. Verilerin normal dağılım gösterdiği belirlendikten sonra, güvenirlilik ve geçerlilik çalışmaları yapılmaya başlanmıştır. Güvenirlilik çalışmalarında korelasyona dayalı madde analizinde .30'un altında olan 43 madde çıkartılmıştır. Faktör analizi öncesinde, maddelerin ayırt ediciliği için yapılan çalışmada % 27 alt ve % 27 üst grup puanları arasında yapılan bağımsız t testi sonucundan anlamlı olmayan maddeler belirlenmiş fakat korelasyona bağlı güvenirlilik çalışmasında çıkartıldığı için kalan madde sayısı değişmemiştir. Yapı geçerliği için yapılacak olan faktör analizinde verilerin analize uygun olup olmadığını belirlemek için KMO değerine bakılmış ve bu değer KMO=.87 ve Barlett Testi Yaklaşık Ki-Kare Değerinin  $p<.05$  olduğu tespit edilmiştir. Örneklem

büyüklüğü ve verilerin normalliği faktör analizi için uygundur. Kalan 27 madde üzerinden yapılan faktör analizinde ilk önce döndürme işlemi yapılmamış 6 faktör bulunmuştur. Fakat bulunan faktörler arasında genellikle maddeler 1. Faktör altında gruplandığı için dikey döndürme tekniklerinden varimax seçilerek maddelerin gruplanması sağlanmıştır. Ölçeğin ve faktörlerin güvenilirliği çalışmada, ölçeğin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı  $\alpha=.87$  çıkararak yüksek düzeyde güvenilir olduğu tespit edilmesine rağmen faktörlerin Faktör 3  $\alpha=.31$ , Faktör 4  $\alpha=.40$ , Faktör 5  $\alpha=.59$  ve Faktör 6  $\alpha=.22$  değerlerinin güvenilirliği düşük çıkmasından dolayı 6 faktörden oluşan yapı tercih edilememiştir. Scree Plot grafiği göz önünde bulundurularak hızlı inişler yapan önemli faktör sayısı 4 olarak belirlenmiştir. 4 faktörlü yapının ortak varyansı yüzde % 51,94 olması sosyal bilimler alanı için uygun olduğundan güvenilirlik çalışmaları yapılmış ve faktörlerinin güvenilir olduğu tespit edilmiştir. Dikey döndürme tekniklerinden varimax tekniği seçilerek maddelerin ilişkili olduğu faktör altında kümelendiği gözlemlenmiştir. Faktör yük değerleri alt sınırı olarak seçilen .40 altında olan 35.madde ölçekten atılmıştır. Nihai ölçekte 26 madde kalmıştır. 4 faktörlü yapı içeren ölçeğe madde güvenilirlik ve ayırt edicilik çalışmaları sonuçları; Faktör 1  $\alpha=.97$ , Faktör 2  $\alpha=.80$ , Faktör 3  $\alpha=.78$  ve Faktör 4  $\alpha=.72$  olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin Cronbach Alfa değeri ise .87'dir. Dikey döndürme sonucunda 4 faktörlü yapı altında tutulan maddelerin oluşturduğu gruplar isimlendirilmiştir. Faktör 1: Uygulama İsteği, Faktör 2: Eğitimin Önemi, Faktör 3: Ülkelerin Çıkarları, Faktör 4: Çevre Bilinci ve Yatırımlar olarak belirlenmiştir. Ölçek ve alt ölçekler arasındaki korelasyona bakılmış ve faktör arasında pozitif yönde korelasyon olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen ölçek, özellikleri göz önüne alındığında ilişkili çalışmalarda kullanılabileceği gibi benzer ölçek geliştirme çalışmaları içinde örnek teşkil etmektedir. Ölçeğe ilişkin farklı örneklem grupları için yapılacak araştırmalarda yapılan geçerlilik ve güvenilirlik çalışmalarının geliştirilebileceği düşünülmektedir.

Ölçek geliştirme çalışmaları uzun süren çalışmalardır. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik hazırlanan tutum ölçeğinin hazırlanması 6 ay sürmüştür. Bu safhada araştırmacının ölçek hazırlama esnasında karşılaşılan güçlükler ve bu güçlüklerin çözümüne yönelik notlar alınmıştır bu bağlamda;

- Ölçek geliştirmek aşamalar içerdiği için, her aşama çok iyi planlanmalıdır.
- Hazırlanacak olan maddeler çok detaylı olmadan hedef kitleye uygun düzeyde olmalıdır.
- Daha önce geliştirilmiş ölçekler ve bu ölçeklerin gelişim aşamalarını içeren makaleler mutlaka okunmalı ve aşamalarına dikkat edilmelidir.
- Ölçek için hazırlanan maddeler sayıca az kapsam olarak geniş olmalıdır. Bu yüzden alan taraması yapılırken anahtar kelimeler dikkatli seçilmelidir.
- Ölçeğin uygulama öncesinde uygulanacak hedef kitleye ait katılımcılarından görüşme yapılmalı ve bu görüşmenin sonucunda öneriler dikkat edilmelidir.
- Uygulamalar kesinlikle takvim üzerinde planlanmalıdır.
- Veriler toplanırken, imkânınız varsa veri toplama ortamında bulunulmalı ve ölçek ile ilgili uyarılar bir kez de sözel olarak yapılmalıdır.

## KAYNAKÇA

- Aksu, C. (2011). Güney Ege Bölgesi (Aydın-Denizli-Muğla) Yenilenebilir Enerji Çalışma Raporu, *T.C Güney Ege Kalkınma Ajansı (GEKA)*.
- Bayraç, N. H. (2011). Küresel rüzgâr enerjisi politikaları ve uygulamaları. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1, 37-57.
- Bulut, İ. (2009). Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine ilişkin tutumlarının değerlendirilmesi (Dicle ve Fırat üniversitesi örneği). *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 13-24.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için istatistik*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çelikler, D. & Kara, F. (2011). İlköğretim matematik ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusundaki farkındalıkları. *2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications (İCONTE)*. Ankara: Siyasal Kitabevi. ss. 530-539.
- Çevre ve Orman Bakanlığı [ÇOB] (2009). Birleşmiş milletler iklim değişikliği çerçeve sözleşmesi Kyoto protokolü. *Resmi Gazete*. Tarih: 13.05.2009. Sayı: 27227.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. & Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi.
- Evrekli, E., İnel, D., Balım, G. A. & Kesercioğlu, T. (2009). Fen öğretmen adaylarına yönelik yapılandırmacı yaklaşım tutum ölçeği: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6 (2), 134-148.
- Gülsaç, I. I. (2009). Okyanuslardan gelen enerji dalga enerjisi. *Bilim ve Teknik Dergisi*, Mayıs 2009, 58-61.
- Hatunoğlu, E. E. (2010). Biyoyakıt politikalarının tarım sektörüne etkileri. *DPT Uzmanlık Tezleri Genel Müdürlüğü*. Yayın No: 2814.
- Karasar, N. (1984). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Hacettepe Taş Kitapçılık.
- Kalaycı, Ş. (2008). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknik*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti.
- Külekçi, Ö. C. (2010). Yenilenebilir enerji kaynakları arasında jeotermal enerjinin yeri ve Türkiye açısından önemi. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 14, 83-91.
- Liarakou, G., Gavrilakis, C. & Flouri, E. (2011). Secondary school teachers' knowledge and attitudes towards renewable energy sources. *Journal of Science Education and Technology*, 18 (2), 120-129.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 4., 5., 6., 7. ve 8. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayını.
- Morgil, İ., Saçken, N., Yücel, A. S., Oskay, Ö. Ö., Yavuz, S. & Ural, E. (2006). Developing a renewable energy awareness scale for pre-service chemistry teachers. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 7 (1), 63-74.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics* (4th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Tavşancıl, E. (2005). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tekin, H. (1993). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Yargı Kitap ve Yayınevi.
- Turgut, M. F. & Baykul, Y. (1992). *Ölçekleme teknikleri*. Ankara: ÖSYM Yayını.
- Tutar, F. & Eren, V. M. (2011). Geleceğin enerjisi: Hidrojen ekonomisi ve Türkiye. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 3 (6), 1-25.



- Oskay, Ö. Ö. (2007). Kimya eğitiminde teknoloji destekli probleme dayalı öğrenme etkinlikleri. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özgüven, İ. E. (1994). *Psikolojik testler*. Ankara: Yeni Dođuř Matbaası.
- Uluatam, E. (2010). Yenilenebilir enerji teřvikleri. *Ekonomik Forum*, 10, 34-41.
- Varınca, B. K. & Gönüllü, T. M. (2006). Türkiye’de güneş enerjisi potansiyeli ve bu potansiyelin kullanım derecesi, yöntemi ve yaygınlığı üzerine bir araştırma. *Uđhek’2006: I. Ulusal Güneş ve Hidrojen Enerjisi Kongresi*. 21-23 Haziran 2006. ESOGÜ. Eskiřehir.
- Özgüven, İ. E. (1994). *Psikolojik testler*. Ankara: Yeni Dođuř Matbaası.
- Yumlu, K. (1994). *Kitle iletişim kuram ve araştırmaları*. İzmir: Nam Basım Ltd.
- World Wild Fund for Nature [WWF] (2011). *The energy Report 100 % renewable energy by 2050*. Gland, Switzerland.

## EKLER

## Ek 1: Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Yönelik Hazırlanan Tutum Ölçeği Son Hali

$F_n$	$E_n$	$Y_n$	Maddeler
2	28	1	Yenilenebilir enerjiyi doğru ve etkili kullanmak için eğitimin önemli bir araç olduğunu düşünüyorum.
3	62	2	Yenilenebilir enerji kaynağı kullanımıyla ülkelerin gelişmişlik düzeyi arasında ilişki olduğunu düşünmüyorum.
4	8	3	Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması, çevre açısından koruyucu olmaz.
1	23	4	Türkiye'nin gelecekte yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımıyla ilgili planlarını araştırmak istemem.
3	60	5	Gelişen ülkelerin enerji kaynaklarının enerji kullanımını karşılamada yenilenebilir enerjinin çözüm olacağına inanmıyorum
1	11	6	Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili yapılan bilimsel toplantılara katılmak isterim.
4	34	7	Elektronik araçların güneş pilleriyle çalışmasının çevreye çok fazla katkısı yoktur.
1	65	8	Katılacağım proje yarışması için yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik proje hazırlamak isterim.
4	39	9	Rüzgâr kullanarak elektrik enerjisi üretmenin çevreye daha yararlı olacağına inanmıyorum.
1	26	10	Öğretmenlik yapacağım okulda yenilenebilir enerji konusunda eğitsel kampanya düzenlemek isterim.
2	59	11	Öğretmenlerin enerji kaynaklarının kullanımıyla ilgili hizmet içi eğitim alması gerektiğine inanıyorum.
4	20	12	Türkiye de yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanmak için yapılan yatırımlar yeterlidir.
3	64	13	Katı atıkların (çöp) uygun değerlendirilmesi sonucunda atıklardan enerji elde edileceğine inanmıyorum.
1	19	14	Jeotermal enerji kaynaklarının kullanıldığı yerleri görmek için kaplıcalara seyahat etmek isterim.
2	29	15	Ülkemizin coğrafi konumunun yenilenebilir enerji kullanımı için elverişli değildir.
4	43	16	Rüzgâr enerjisi kullanımı için yetkili mercilere başvuruların artmasını olumsuz görüyorum.
1	17	17	Atıklardan yenilenebilir enerji kazanımı için geri dönüşüm uygulamalarına dikkat ederim.
3	66	18	Yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaşması küresel ısınmanın etkisini azaltacağına inanmıyorum.
1	10	19	Türkiye de yürürlüğe giren yenilenebilir enerji kanunlarını takip etmek istemem.
1	63	20	Öğretmenlik yapacağım okul için belirli bir enerji tasarrufu planı hazırlamak isterim.
1	54	21	Enerji kullanımı hakkında bilgilendirmeyi eğitim kurumlarının yapması gerektiğine inanmıyorum.
3	67	22	Yenilenebilir enerji kullanımının ülkelerin ekonomisine katkı sağlayacağını düşünmüyorum.
2	57	23	Enerji kullanımı alışkanlığında, ebeveynlerin çocuklar üzerinde önemli bir rol oynadığını düşünüyorum.
2	58	24	Bireylere enerji tasarrufunun kazandırılmasında, öğretmenlerin etkili olduğunu düşünmüyorum.
2	61	25	Enerji tasarrufu ve enerji kaynaklarının doğru kullanımı konusunda bireyin çevresi önemlidir.
3	52	26	Yenilenebilir enerji kaynaklarını enerjiye dönüştürmenin kalkınmaya faydalı olacağını düşünmüyorum.

$F_n$ : Faktör numarası  $E_n$ : Eski Madde Numarası  $Y_n$ : Yeni Madde Numarası

## **Renewable Energy Sources Attitude Scale for Science Teachers: Validity and Reliability Study**

Tohit GÜNEŞ<sup>4</sup>, Kazım ALAT<sup>5</sup>, Ali İbrahim Can GÖZÜM<sup>6</sup>

### **Introduction**

The growth of the world's population, the development and increased use of technology and the use of more energy than necessary for a comfortable life increased with each passing day, and the energy issue has now become a global problem. The correct and effective use of energy resources will become a bigger problem, and the quality of education about this subject carries great importance. Many countries, including Turkey, have tried to deal with energy expenditures while trying to solve the energy problem with nuclear energy. The effective use of clean and renewable energy sources is extremely important in terms of both the environment and development. The education of individuals and families plays an important role in developing a positive attitude toward renewable energy sources. Therefore, teachers who guide students have great responsibilities.

Developed and developing countries signed the Kyoto Protocol in 1997, agreeing to reduce greenhouse gas emissions of CO<sub>2</sub>; since then the use of renewable energy sources has become important (Ministry of Environment and Forests [MoEF], 2009, 2011; the World Wide Fund for Nature [WWF], 2011). Unlike fossil fuels, renewable energy sources do not emit greenhouse gases or their greenhouse gas emissions are negligible to the environment. Therefore they are energy sources that qualify as "clean" (Uluatam, 2010, 34.) Geothermal energy sources such as solar, wind, wave, hydrogen, hydropower, and biomass are renewable energy sources (Liarakou, Gavrilakis & Flour, 2008).

Solar energy, the world's main source of energy, helps form other renewable energy sources and is considered the most common source of energy with solar thermal technology and solar cells (Varınca & Gönüllü, 2008; Bayraç, 2011). The hot and cold air currents of wind energy move (kinetic) energy with wind turbines and convert energy into mechanical energy and then electrical energy. Biomass energy is produced from the processing of energy of urban, industrial, agricultural, wood and forestry waste, ethanol and biodiesel fuels (Hatunoğlu, 2010). Hydrogen energy is obtained from primary energy sources (water, biomass, fossil fuels) and stored with minerals made from the combustion of compounds in nature; therefore it is discarded only in the form of water vapor in the atmosphere when burned (Tutar & Eren, 2011). Geothermal energy is heated by the earth's core. It is an important renewable energy source for tourism and greenhouses (Külekçi, 2009). Hydraulic energy is obtained by converting the kinetic energy of water motion into electricity. Wind speed and the size of the waves determine the amount of energy to be obtained (Gülsaç, 2009). Renewable energy sources are based on direct or indirect solar energy. Morgil, Seçgen, Yucel, Oskay and Ural (2006) developed an attitude scale for Renewable Energy Aware residual in their study of 146 chemistry teachers. Oskay and Morgil (2007) applied their developed attitude scale to chemistry teacher candidates and found that Technology-Assisted Problem-Based Learning Applications have increased the attitudes toward renewable energy. In a study of students in elementary mathematics and social studies,

<sup>4</sup> Prof. Dr. - Ondokuz Mayıs University Faculty of Education - tohitgunes@gmail.com

<sup>5</sup> Yrd. Doç. Dr. - Ondokuz Mayıs University Faculty of Education - kazim.alat@gmail.com

<sup>6</sup> Arş. Gör - Kafkas University Faculty of Education - a\_ibrahimcan@hotmail.com

Çelikler and Kara (2011) used the same scale and found a significant difference in favor of the social science teaching department, which teaches students about the environment. This study found the training of teachers on renewable energy sources is important and environmental and energy subjects should be added into courses on the undergraduate level. Renewable energy is taught more comprehensively in science and technology courses. Therefore, the attitudes of science and technology teachers are important in establishing students' attitudes toward energy sources during undergraduate education. This study aimed to develop an attitude scale about renewable sources for science and technology teacher candidates.

The most comprehensive course of renewable energy is provided in science and technology lessons; therefore science and technology teachers' attitudes are important in establishing the students' language attitudes toward energy sources. This study aimed to develop an attitude scale about renewable energy sources for science and technology candidate teachers.

## **Method**

Since this study intended to improve the scale, the system and sample have not been represented, but the working group has been during the spring semester of 2011-2012 academic year, this testing scale was applied to total 402 students at Ondokuz Mayıs University's Faculty of Education with Department of Science teachers.

The items created after the literature review was classified into affective, cognitive, and behavioral categories. Experts were consulted to confirm their validity. In this process, trial scale consisting of 80 items was checked by experts who have worked in this field. Based on the experts' advice, 10 of the items in the scale were removed because they were not appropriate for inclusion. The remaining 70 items on the testing scale were checked by language experts to control the intelligibility and grammar. The scale was applied to groups of 30 people and suggestions were taken into account in terms of intelligibility. As a result of discussions with students about the scale's intelligibility, researchers concluded the coverage of the materials was too detailed.

## **Results**

Twenty-three of the 425 people that participated in the study group of testing scale were eliminated because they left the substances missing or did not complete the survey correctly. The data was entered into SPSS software for 18 out of 402 people. Data analysis was designed to process new data instead of missing data. After that the opposite encoding process of negative meaningful items was done. The total scores obtained from the substances of the people involved were found to determine whether they show a normal distribution. The distribution of the data was normal; therefore none of the data was enacted in the extraction value process. After determining the normal distribution of the data, the reliability and validity studies have been started. Based on the analysis of correlated item reliability studies, 43 items of the 30 were excluded. Before factor analysis, in the study of item discrimination, the non-significant correlations were removed as a result of independent t-test reliability done between 27% subgroup and 27% supergroup scores, but the number of items remained unchanged. In the factor analysis done for construct validity, KMO value was evaluated whether the data was suitable for analysis or not. This value, KMO=87, and Barlett's test of chi-square value  $p<.05$  were identified. Sample size and normality of the data is suitable for factor analysis. For the remaining 27 items, the factor

analysis returning process was not done so six factors that were found were usually grouped under the first substances. The Varimax rotation factor for the vertical grouping of substances was selected.

In the study of scale's factors and reliability, the Cronbach Alpha reliability coefficient was .87. Although it is found to be highly reliable (factor 3  $\alpha$ =.315, factor 4  $\alpha$  = .401, factor 5  $\alpha$ =.596 and factor 6  $\alpha$ =.226), a structure consisting of six factors could not be selected because of the low reliability values.

Considering the scree Plot graph, the number of fast descents (4) is identified as the major factor. Nearly 52% of the common variance of the four-factor structure is appropriate for social sciences and the factors of reliability studies has been found to be reliable the Varimax rotation technique of vertical clustery techniques were chosen to observe the substances grouped under the related factor. Thirty-five items under .40 were omitted from the scale because .40 was chosen as the lower limit value of the load factor in the scale.

The final scale has up to 26 items. Item scale with four structure and reliability of the results of the work of distinctiveness; Factor 1 $\alpha$ =.97, Factor 2 $\alpha$ =.80, Factor 3 $\alpha$ =.78, and Factor 4 $\alpha$ =.72 were identified. The value of Cronbach's Alpha is .87. As a result of vertical rotating groups of four factors, the four factors under construction posed by the substances were named. Factor 1= application request, Factor 2=the importance of education, Factor 3= country interest, Factor 4= environmental awareness and investments were identified as application requests. The correlation between the scale and subscales was examined and a positive correlation between factors was found.

### **Outcomes**

The resulting scale can be used when considering its properties, and it can be an example for the development of related studies. The validity and reliability works might be improved for the research done relate to scale in different sample groups.

*Key Words:* Renewable energy, Attitude scale, Use of the energy

### **Atıf için / Please cite as:**

Güneş, T., Alat, K. & Gözüm, A. İ. C. (2013). Fen öğretmeni adaylarına yönelik yenilenebilir enerji kaynakları tutum ölçeği: Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması [Renewable energy sources attitude scale for science teachers: Validity and reliability study]. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi - Journal of Educational Sciences Research*, 3 (2), 269-289. <http://ebad-jesr.com/>