

Fizik tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması

Nilay KORKMAZ^{1,*}, Vahide Nilay KIRTAK AD²

¹Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi Susurluk Tarım ve Orman MYO. Gıda İşl. Böl., Susurluk, Balıkesir.

²Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fak. Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Böl., Balıkesir.

Geliş Tarihi (Received Date): 24.01.2024

Kabul Tarihi (Accepted Date): 10.06.2024

Öz

Bu araştırmanın amacı, Kaur ve Zhao (2017) tarafından geliştirilen Fizik Tutum Ölçeği'ni (Physics Attitude Scale) Türkçe'ye uyarlamak ve ölçeğin psikometrik özelliklerini incelemektir. Araştırmaya ortaöğretim düzeyindeki 5 farklı okulda okumakta olan ve Fizik dersini alan 332 lise öğrencisi katılmıştır. Ölçeğin dil eşdeğerliliğe sahip olduğu görüldükten sonra SPSS 26 ve LISREL 8.80 programları kullanılarak geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Güvenilirlik analizi sonucunda ölçeğin Cronbach Alpha katsayısının 0.84 olduğu belirlenmiştir. Yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonuçları, ölçeğin Türkçe formunun orijinal beş faktörlü yapıyı doğruladığını göstermiştir; ayrıca, uyum iyiliği indekslerinden üçünün kabul edilebilir, üçünün ise mükemmel uyum gösterdiği tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, uyarlanan ölçeğin lise öğrencilerinin fiziğe yönelik tutumlarını değerlendirmek için kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Fizik, geçerlik, güvenilirlik, tutum, ölçek uyarlama.

Adaptation of the physics attitude scale into Turkish

Abstract

The aim of this study is to investigate the psychometric qualities of the Physics Attitude Scale, which was created by Kaur and Zhao (2017), and to translate it into Turkish. The investigation included 332 high school students from five different secondary schools who were studying physics. Following the discovery that the scale exhibited language equivalency, analyses of validity and reliability were carried out utilizing SPSS 26 and LISREL 8.80 software. The scale's Cronbach Alpha coefficient was found to be 0.84 as a result of the reliability investigation. The Turkish version of the scale validated the original five-factor structure, according to the results of the confirmatory factor analysis.

*Nilay KORKMAZ, nkorkmaz@bandirma.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0002-6436-6699>

Vahide Nilay KIRTAK AD, nilaykirtak@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-9904-1261>

Three of the goodness of fit indices were found to be acceptable, and three to be excellent. These findings demonstrate the validity and reliability of the modified scale as a tool for assessing high school students' attitudes about physics.

Keywords: *Physics, validity, reliability, attitude, scale adaptation.*

1. Giriş

Gelecek nesilleri araştırmacı, bilgi üretebilen ve ülkenin kalkınmasına katkı sağlayabilecek bireyler olarak yetiştirmek için eğitim önemli bir rol oynamaktadır [1]. Bu hedefe ulaşmada kritik bir rol oynayan disiplinlerden biri de fen bilimleri alanlarıdır. Fen bilimleri dersi, öğrencilere karşılaştıkları problemleri çözebilme yeteneği kazandırarak, sorumluluk alabilen ve mantıklı düşünebilen bireylerin yetişmesine olanak tanırken aynı zamanda, topluma fayda sağlayan ve kalkınmaya katkıda bulunan öğrencilerin gelişimine etki etmektedir [2, 3]. Fizik eğitimi ise, fen bilimleri alanındaki en önemli disiplinlerden biri olup, evrenin temel yasalarını anlamamıza ve teknolojik gelişmelere katkı sağlamamıza yardımcı olan önemli bir bilim dalıdır [4-6]. Fizik eğitiminin önemi, öğrencilere sadece bilgi kazandırmakla kalmayıp, aynı zamanda öğrencilerin analitik düşünme yeteneklerini geliştirmesi olarak belirtilebilmektedir. Bu yetenek, öğrencilerin problem çözme becerilerini artırır ve kendi bilgi tabanlarını oluşturarak öğrenmelerine olanak tanır. Ayrıca, fizik eğitimi, öğrencilere bilimsel yöntemi öğrenme ve uygulama fırsatı sağlayarak bilimdeki temel prensipleri anlamalarına yardımcı olur [7, 8].

Temel bir bilim olarak Fizik, doğal dünyayı daha iyi anlama amacını taşıyan kritik bir araç olarak hizmet verir. Yüzyıllar boyunca fizikteki gelişmeler, sadece bilim ve teknolojiyi etkilemekle kalmayıp aynı zamanda günlük yaşantımızı da derinden etkilemiştir. Eğitim bilimleri de bu gelişmelerden önemli ölçüde etkilenmiştir. Ancak, araştırmalar, fizik başarısının diğer disiplinlere göre geride kaldığını göstermektedir, bu da etkili öğretim yöntemlerine odaklanmayı gerektirmiştir [9-14]. Öğrenme çıktılarının büyük bir kısmı bilişsel özelliklerle ilişkilendirilebilir. Bu durum, araştırmacıların özellikle derse yönelik tutum gibi duygusal özelliklere odaklanmalarına yol açmıştır. Tutum, temel bir duygusal bileşen olarak öğrenmede önemli bir rol oynamaktadır. Yapılan çalışmalar, öğrencilerin derse yönelik tutumlarının öğrenmede etkisi olduğunu göstermektedir [15-18]. Baron ve Byrne'ye [19] göre tutum, bireyin eğitim, meslek ve hayat tarzı gibi önemli konularda aldığı kararları etkileyen duyguları, önyargıları ve inançlarını içermektedir. Aynı zamanda, öğrenme sonuçlarını etkileyen en önemli duygusal faktör olarak kabul edilmektedir [20]. Tutum, bilişsel, duygusal ve davranışsal alanların etkileşimidir ve öğrencilerin davranışlarını ve seçimlerini etkiler. Öğrenciler için zorlu bir konu olan fizik, öğrenme ortamı ve buna karşı tutumun da dikkatli bir şekilde değerlendirilmesini gerektirir.

Alanyazın incelendiğinde, gerek fizik gerekse farklı alanlarda birçok ölçek geliştirme ya da uyarılma çalışması ile karşılaşmak mümkündür [21-28]. Fen bilimlerinin alt dallarından biri olan fizik dersi, öğrenciler tarafından sıklıkla monoton, zor ve soyut bir ders olarak nitelendirildiğinden, bu algının nedenleri ve fiziğe yönelik tutumun araştırılması önem arz etmektedir [29].

Fizik Tutum Ölçeği, öğrencilerin fizikle ilgili tutumlarını değerlendiren bir araçtır. Bu ölçek, öğrencilerin fizikle ilgili olumlu veya olumsuz duygularını, inançlarını ve tutumlarını ölçerek, eğitimcilerin öğrenci tutumlarına odaklanmalarına yardımcı olur. Türkçe'ye uyarlanması, Türk eğitim sistemi içerisinde fizik eğitiminin daha etkili bir şekilde planlanmasına ve uygulanmasına olanak tanır. Aynı zamanda, öğrencilerin fizikle ilgili tutumları üzerindeki etkileri anlamak, öğretim stratejilerini daha iyi uyarlamaya ve öğrenci motivasyonunu artırmaya yardımcı olacaktır.

Fizik tutumunu ölçmek, öğrencilerin eğitim sürecindeki duygusal durumlarını anlamak ve öğrenme sonuçlarını geliştirmek için kritik bir öneme sahiptir. Bu ölçümler, eğitimcilerin öğrencilere daha etkili bir şekilde ulaşmalarına, öğrenme stratejilerini uyarlamalarına ve öğrencilere fizikle ilgili olumlu bir bakış açısı kazandırmalarına yardımcı olabilir. Bu nedenle, fizik tutumunu değerlendirmek, eğitim sürecini iyileştirmek ve öğrenci başarısını artırmak için gerekli bir adımdır. Bu sebeplerle araştırmanın amacı, Fizik Tutum Ölçeği'ni (Physics Attitude Scale) Türkçe'ye uyarlamak, ölçeğin geçerliğini ve güvenilirliğini test etmektir. Araştırmada, "Fizik Tutum Ölçeği ortaöğretim öğrencilerinin tutumunu ölçmek için Türk kültürüne uygun mudur?" sorusuna yanıt aranmaktadır.

2. Yöntem

Bu araştırmada; ortaöğretim öğrencilerinin fiziğe yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla Kaur ve Zhao [30] tarafından geliştirilen, "Physics Attitude Scale" (2017) ölçeğinin Türkçe'ye uyarlama çalışmaları doğrultusunda ölçeğin geçerlilik ve güvenilirliği incelenmiştir.

2.1. Çalışma grubu

Araştırmanın verileri, 2023-2024 eğitim öğretim yılında Türkiye'nin batısında yer alan bir ilin 5 farklı devlet okulunda öğrenimlerine devam eden 332 ortaöğretim öğrencisinden toplanmıştır. Faktör analizi çalışmalarında, literatürde önerildiği gibi, madde sayısının 5 katı büyüklüğünde bir örneklem elde etmek önemlidir [31]. Ayrıca Comrey ve Lee [32], örneklem büyüklüğünü belirli sınıflara ayırmış ve örneğin kalitesini değerlendirmiştir. Araştırmacıların sınıflandırmasına göre örneklem sayısı için; 50-çok az, 100-az, 200-uygun, 300-iyi, 500-çok iyi ve 1000-mükemmel olarak belirtilmiştir. Bu bağlamda, araştırmamızdaki 332 kişilik örneklem büyüklüğü, ölçekte bulunan madde sayısının 5 katından fazla olup, Comrey ve Lee'nin [32] "iyi" olarak sınıflandırdığı 300'ün üzerindedir. Bu nedenle, araştırma örnekleminin analiz için yeterli olduğu ve örneklem sayısının "iyi" ile "çok iyi" arasında olduğu söylenebilir. Hem Bryman ve Cramer'in [31] önerisi hem de Comrey ve Lee'nin [32] sınıflandırması göz önüne alındığında, örneklem sayısının uygun olduğu sonucuna varabiliriz. Ayrıca, ölçeğin daha geniş bir grubu temsil etmesini sağlamak için, çalışma grubunu belirlerken katılımcı çeşitliliğine özen gösterilmiştir. Bunun için farklı demografik özelliklere sahip beş okulda fizik dersini alan öğrenciler örnekleme dahil etmiştir. Bu yaklaşım, ölçeğin daha çeşitli bir öğrenci kitlesini temsil etmesini sağlamıştır. Bu çeşitlilik, elde edilen bulguların genellenebilirliğini artırarak araştırmanın sonuçlarının daha geniş bir kitleye uygulanabilirliğini güçlendirmektedir.

2.2. Veri toplama aracı

Fizik Tutum Ölçeği (Physics Attitude Scale), Kaur ve Zhao [30] tarafından *fiziğe karşı coşku (10 madde)*, *fizik öğrenme (14 madde)*, *bir süreç olarak fizik (11 madde)*, *fizik öğretmeni (14 madde)* ve *gelecekteki bir meslek olarak fizik (11 madde)* olmak üzere 5 alt boyuttan ve toplam 60 maddeden oluşan bir tutum ölçeği olarak geliştirilmiştir. Fiziğe karşı coşku alt boyutu, öğrencilerin fizikle ilgili duygusal tepkilerini ölçmektedir. Fiziğe karşı coşku duyguları, fizikle ilgili olumlu duyguları, merakı ve heyecanı içermektedir. Bu boyut, öğrencilerin fizikle ilgili konuları merak etme, keşfetme ve bu konularla ilgili olarak pozitif bir tutum geliştirme eğilimlerini de yansıtmaktadır. Fizik öğrenme alt boyutu, öğrencilerin fizik öğrenme süreciyle ilgili tutumlarını değerlendirmektedir. Öğrencilerin fizik öğrenme faaliyetlerine yönelik tutumları, fizik derslerine olan ilgi düzeyleri, fizik derslerindeki başarı beklentileri ve öğrenme motivasyonları bu boyutta değerlendirilmektedir. Bir süreç olarak fizik alt boyutu, fizik bilimini bir süreç olarak algılama düzeyini ölçmektedir. Fizik biliminin nasıl çalıştığını, bilimsel yöntemi ve araştırma sürecini anlama düzeyini içermektedir. Ayrıca, öğrencilerin fiziksel olayları açıklama ve tahmin etme becerilerine olan güven düzeyini de değerlendirmektedir. Fizik öğretmeni alt boyutu, öğrencilerin fizik öğretmenlerine yönelik tutumlarını ölçmektedir. Öğrencilerin öğretmenlerinden fizikle ilgili konularda ne kadar destek aldıklarını, öğretmenlerinin öğretim yöntemlerine yönelik görüşlerini, öğretmenlerinin derslerde ne kadar etkili olduklarını ve öğretmenlerinin fizikle ilgili motivasyonlarını içermektedir. Gelecekteki bir meslek olarak fizik alt boyutu ise öğrencilerin fizik alanında bir kariyer yapma niyetlerini ve fizikle ilgili mesleklere yönelik tutumlarını ölçmektedir. Fizik alanında bir meslek seçmeyi düşünme düzeyi, fizik mesleklerinin itibarı ve fizik mesleklerinin gelecekteki kariyer fırsatlarına yönelik algıları bu boyutta değerlendirilmektedir.

Ölçekte, öğrencilerin fiziğe yönelik tutumunu değerlendirmek için 5’li Likert tipi (5=tamamen katılıyorum, 4=katılıyorum, 3=kararsızım, 2=katılmıyorum, 1=tamamen katılmıyorum) derecelendirme kullanılmaktadır. Olumsuz ifadeler için puanlar ters kodlanmakta ve ölçekten alınabilecek en yüksek puan 300 en düşük puan ise 60 olarak belirtilmiştir. Araştırmacılar [30], ölçeğin orijinal yapısını ortaya çıkarmak amacıyla Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) yapmışlardır. Beş faktörden oluşan ölçeğin toplam ve alt faktörlerinin Cronbach Alfa değerleri Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Orijinal ölçeğin psikometrik özellikleri.

Faktörler	Cronbach alfa değeri	Madde numaraları
Faktör1: Fiziğe karşı coşku	0,86	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Faktör2: Fizik öğrenme	0,78	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24
Faktör3: Bir süreç olarak fizik	0,80	25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35
Faktör4: Fizik öğretmeni	0,75	36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49
Faktör5: Gelecekteki bir meslek olarak fizik	0,82	50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60
Toplam	0,89	

2.3. İşlem basamakları

Ölçeğin Türkçe'ye uyarlaması çalışmasında gerçekleştirilen işlem basamakları Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. Uyarlama sürecinin işlem basamakları.

Fizik Tutum Ölçeği'nin Türkçe'ye uyarlama çalışmasında önce ölçeği geliştiren araştırmacılardan e-mail aracılığıyla gerekli izinler alınmış ve ölçeğin Türk öğrencilerden veri toplamaya uygun hale getirilebilmesi için Şekil 1'de görüldüğü gibi bir dizi işlem basamakları gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin Türkçe'ye çeviri aşamasında çeviriden kaynaklanabilecek anlam kaymalarını ortadan kaldırmak amacıyla çeviri/geri çeviri yöntemi kullanılmıştır [33]. Ölçeğin İngilizce dilindeki orijinal hali, 3 İngilizce dil uzmanı tarafından Türkçe'ye çevrilmiş, çevrilen bu üç ölçek, yazarlar, bir İngilizce dil eğitimi uzmanı ve bir Türkçe dil eğitimi uzmanı anlaşması ile ortak tek bir ölçeğe dönüştürülmüş ve yabancı diller bölümünde akademik olarak görev yapmakta olan bir uzmana sunulmuş ve tekrar İngilizce'ye çevrilmiştir. Daha sonra İngilizce dili eğitimi ve fizik eğitimi alanında uzman olan yazar tarafından, geriye çevrilen ölçeğin orijinal formuyla karşılaştırılarak ölçeğin Türkçe yapısı oluşturulmuştur. Bu işlemler sonucunda ölçeğin Türkçe versiyonu ile orijinal versiyonu arasındaki uyumluluğu test etmek amacıyla test-tekrar test yöntemi ile dilsel eşdeğerlik analizi yapılmıştır [34]. Test-tekrar test yöntemi, Pearson momentler çarpım korelasyon katsayısına bakılarak ölçeğin belirli bir zaman aralığındaki kararlılığını ve güvenilirliğini tespit etmek için kullanılmaktadır [35]. Dilsel eşdeğerlik çalışması kapsamında, İngilizce Öğretmenliği Bölümü'nde öğrenim görmekte olan 44 öğrenciye, yaklaşık dört hafta arayla, önce ölçeğin İngilizce orijinal hali sonra da Türkçe'ye çevrilmiş hali uygulanmış ve öğrencilerin her iki uygulamadan aldıkları puanlar arasındaki tutarlılığı test etmek için Pearson momentler çarpım korelasyon katsayısına bakılmıştır. Tablo 2'de görüldüğü gibi İngilizce ve Türkçe ölçekler arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür ($r_{(44)}=.822, p<.05$). Ölçeğin Türkçe versiyonu ile orijinal formu arasındaki güçlü ilişki nedeniyle çeviri süreci sonucunda dilsel eşdeğerliğe ulaşıldığı belirlenmiştir [36].

Tablo 2. Dilsel eşdeğerlik sonuçları.

		Orijinal ölçek	Türkçe ölçek
Orijinal ölçek	Pearson Correlation	1	,822*
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	44	44
Türkçe ölçek	Pearson Correlation	,822*	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	44	44

*(p<.01)

2.3. Veri analizi

Araştırmadan elde edilen veriler, SPSS 26 ve LISREL 8.8 paket programları kullanılarak analiz edilmiştir. İlk olarak veri setinin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Daha sonra Fizik Tutum Ölçeği'nin orijinalindeki beş boyutlu yapıyı doğrulamak amacıyla Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapılmıştır. DFA ile; ölçeğin yapı geçerliliği incelenerek, araştırmanın amacına uygun olarak öğrencilerin fiziğe yönelik tutumlarını incelediği belirlenen beş boyutlu yapının Türk öğrenciler üzerinde doğrulanma durumu değerlendirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, faktörler ve uyum iyiliği indeksleri üzerinden elde edilen bulgular incelenmiştir. Ölçeğin güvenilirliğini değerlendirmek için ise Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı kullanılmıştır.

3. Bulgular

Fizik Tutum Ölçeği'nden elde edilen veri setinin normallik dağılımı incelenmiş, çarpıklık ve basıklık katsayılarına bakılmıştır. Bu doğrultuda örneklem sayısı 50'nin üstünde olduğu için Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları dikkate alınmıştır [36-37]. Tablo 3'de gösterilen normallik analizi sonuçları incelendiğinde veri setinin normal dağılım gösterdiği bulunmuştur (p>.05). Tablo 4'te yer alan çarpıklık ve basıklık değerleri ise George ve Mallery 'e [38] göre mükemmel kabul edilen değerler (± 1.0) arasında yer almaktadır. Ayrıca Şekil 2'de, veri setine ait normallik analizi sonucunda elde edilen Q-Q plot grafiği gösterilmektedir.

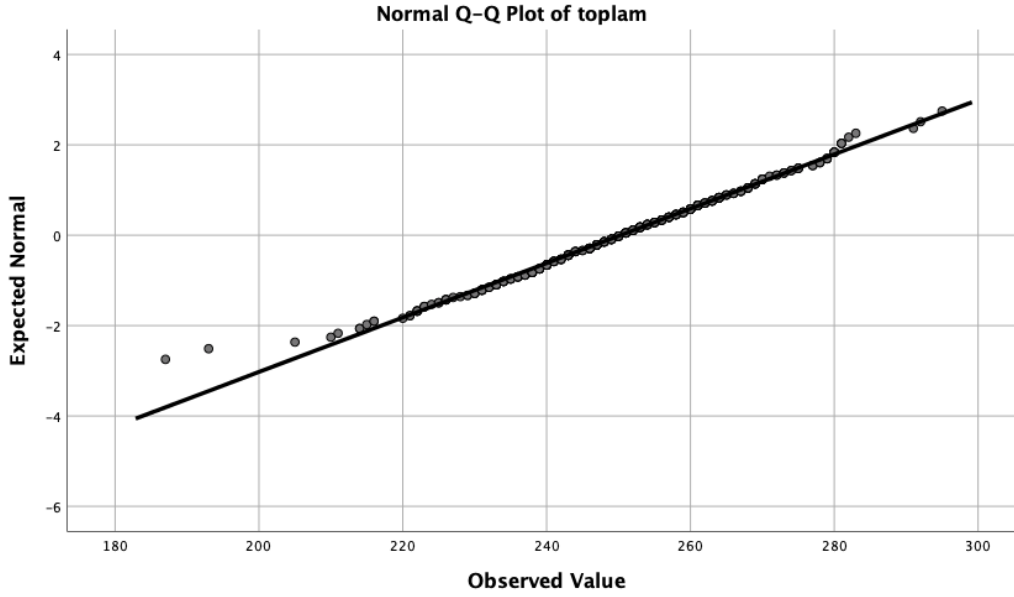
Tablo 3. Normallik analizi sonuçları.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Toplam	.038	332	.200	.993	332	.102

^aLilliefors Significance Correction

Tablo 4. Veri setine ait çarpıklık ve basıklık değerleri.

	Statistic	Std. Error
Çarpıklık (Skewness)	-.266	.134
Basıklık (Kurtosis)	.527	.267



Şekil 2. Normal Q-Q plot grafiği.

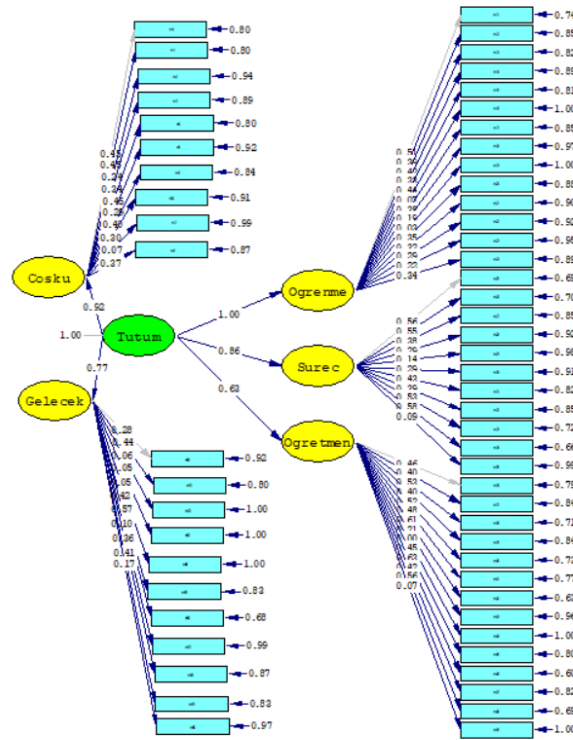
Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA), sosyal bilimler, psikoloji, eğitim ve diğer araştırma alanlarında kullanılan güçlü bir analiz yöntemidir. DFA, bir ölçüm aracının ya da yapısal bir modelin, önceden belirlenmiş bir teorik çerçeve veya varsayım üzerinde ne kadar iyi uyduğunu değerlendirmek için kullanılır [36, 39-41]. Ayrıca, bir ölçüm aracının geçerliliğini değerlendirmek için DFA kullanılır. Bu, aracın gerçekten ölçmek istediği şeyi ne kadar doğru ölçtüğünü anlamak için önemlidir [42]. Araştırmada, Kaur ve Zhao [30] tarafından geliştirilen ölçeğin orijinal yapısı temel alınarak, beş boyutlu yapının doğrulanması hedeflenmiştir. Analiz sonuçlarıyla belirlenen modelin veriyi ne kadar iyi açıkladığı, uyum indeksleri kullanılarak değerlendirilir. Bu indeksler, modelin kabul veya reddedilmesine yönelik karar verme sürecinde kritik öneme sahiptir [43]. Çoklu grup modellerinde uyum indekslerini test etmek için yaygın olarak kullanılan istatistikler arasında χ^2/df , RMSEA, CFI, GFI ve SRMR değerleri bulunmaktadır [44]. Yapılan DFA sonucunda elde edilen uyum indeksi sonuçları Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 5. Fizik tutum ölçeği modelinin uyum indeksleri sonuçları.

Uyum indeksi	Modelinin sonucu	Modelin uyumu
χ^2	2665.48	-
df	1705	-
χ^2/df	1.56	Mükemmel uyum ($0 \leq \chi^2/df \leq 2$)
RMSEA	0.041	Mükemmel uyum ($0 \leq RMSEA \leq 0.05$)
CFI	0.86	Kabul edilebilir uyum ($0.70 \leq CFI \leq 0.97$)
GFI	0.80	Kabul edilebilir uyum ($0.80 \leq GFI \leq 0.95$)
RMR	0.050	Mükemmel uyum ($RMR \leq 0.05$)
SRMR	0.060	Kabul edilebilir uyum ($0.06 \leq SRMR \leq 0.08$)

Tablo 5 incelendiğinde, bu değerlerden χ^2/df [43, 45], RMSEA [42, 46, 47] ve RMR [42, 48] değerlerinin mükemmel uyum, CFI [49] GFI [49] ve SRMR [50] değerlerinin kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar ile ölçeğin beş boyutlu yapısının doğrulandığı söylenebilmektedir.

DFA analizi sonucunda elde edilen path diyagramı Şekil 3'te verilmektedir. Bu diyagramda standardize edilmiş çözümlenme değerleri görülmektedir. Bu değerlerin hiç birinin birden büyük olmadığı görülmektedir. Ayrıca t değerleri incelendiğinde de sorunlu bir parametre değerinin olmadığı görülmüştür.



Chi-Square=2665.48, df=1705, P-value=0.00000, RMSEA=0.041

Şekil 3. Fizik tutum ölçeği için path diyagramı.

Doğrulayıcı faktör analizi tamamlandıktan sonra ölçeğin ve belirlenen faktörlerin güvenilirliklerini değerlendirmek önemlidir. Cronbach alpha katsayısı, bir ölçüm aracının iç tutarlılık ya da güvenilirliğini değerlendirmek için kullanılan istatistiksel bir ölçüdür [51]. Bu katsayı, bir testin veya ölçüm aracının içerdiği farklı maddelerin birbirleriyle ne kadar uyumlu olduğunu göstermektedir. Genel olarak, Cronbach alpha katsayısı 0 ile 1 arasında bir değer almaktadır. Genellikle .60 ile .80 arasındaki bir alpha değeri, ölçeğin oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir [51]. Bu sonuç, ölçüm aracının genelde istikrarlı sonuçlar verdiği anlamına gelmektedir. Eğer Alpha değeri .80'in üzerindeyse, ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğu kabul edilmektedir [51]. Ancak bu değer alanında yapılan değerlendirmeler disiplin veya ölçüm bağlamına dayalı olarak değişebilmektedir. Yüksek bir Cronbach alpha katsayısı, ölçüm aracının güvenilir olduğunu ve maddelerin birbirleriyle uyumlu olduğunu göstermektedir [52]. Bu çalışmadaki Fizik Tutum Ölçeği'ne ait toplam ve alt boyutlarının iç tutarlılık katsayıları Tablo 6'da verilmiştir. Tablo 6 incelendiğinde; 60 maddelik ölçek ve alt faktörleri için elde edilen verilerin güvenilir olduğu söylenebilmektedir.

Tablo 6. Fizik tutum ölçeği modelinin iç tutarlılık sonuçları.

Alt faktörler	Madde sayısı	Cronbach alpha
Fiziğe karşı coşku	10	.65
Fizik öğrenme	14	.67
Bir süreç olarak fizik	11	.72
Fizik öğretmeni	14	.81
Gelecekteki bir meslek olarak fizik	11	.78
Toplam	60	.84

4. Sonuçlar ve tartışma

Orta öğretim düzeyindeki fizik öğrenimi, öğrencilere bilimle ilgili temel kavramları anlama fırsatı sunar ve gelecekteki kariyerlerinde bilim ve teknolojiye dayalı kararlar almalarına yardımcı olur. Ancak, öğrencilerin fizikle olan ilişkisi, sadece bilgi seviyelerinden değil, aynı zamanda tutumlarından da etkilenir. Bu bağlamda, Fizik Tutum Ölçeği'nin Türkçe'ye uyarlanması çalışması, öğrencilerin fizikle olan tutumlarını anlama ve iyileştirmeye yönelik önemli bir adımdır. Bu çaba, öğrencilerin fizikle olan tutumlarını anlamamıza ve geliştirmemize yardımcı olarak, bilimin genç nesiller arasında daha çekici hale gelmesine katkı sağlayabilir. Bu çalışmada, lise öğrenimi dönemindeki öğrencilerin fiziğe yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla geliştirilen Fizik Tutum Ölçeği'nin Türkçe'ye uyarlama çalışması yapılmıştır. Bu kapsamda, ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış ve elde edilen sonuçlar, yapılan analizler doğrultusunda sunulmuştur.

Ölçeğin geçerliliği, yapı geçerliliği yöntemi kullanılarak değerlendirilmiş ve bu bağlamda Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) uygulanmıştır. Yapılan DFA sonucunda elde edilen uyum iyiliği indekslerinden üçünün kabul edilebilir (CFI, GFI, SRMR), üçünün ise mükemmel uyum (χ^2/df , RMSEA, RMR) gösterdiği görülmektedir. Bu sonuçlar, ölçeğin 60 maddelik orijinal beş faktörlü yapısının doğrulandığı sonucuna ulaşılmasını sağlamıştır. Sonuç olarak, ölçeğin Türkçe'ye uyarlanması sürecinde maddelerin korunduğu, çıkarılmadığı ve Türk kültürüne uygunluğunun sağlandığı belirlenmiştir. Bu

bulgular, ölçeğin Türkçe versiyonunun orijinal ölçekteki yapıya ve boyutlara uygun olduğunu desteklemektedir. Bu uyum, ölçeğin Türkçe konuşan bireyler üzerinde güvenilir ve geçerli sonuçlar elde etmek için kullanılmasını desteklemektedir.

İç tutarlılık, belirli bir ölçüm aracının maddeleri arasındaki homojenliği değerlendiren bir ölçüdür ve maddelerin sadece istenilen kavramları ölçüp ölçmediğini gösteren güçlü bir göstergedir [53]. Bu bağlamda yapılan iç tutarlılık analizi, ölçeğin güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla yapılmış, elde edilen α değerinin .84 olduğu tespit edilmiştir. Orijinal ölçekteki α değeri .89 iken, bu çalışmada elde edilen değer olan .84, ölçeğin güvenilirliğini koruduğunu göstermektedir. Ölçek çalışmalarında, α değerinin en az .70 olması beklenir [36]. Bu değer, ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir.

Fizik Tutum Ölçeği için ortaya konulan tüm bu geçerlik ve güvenilirlik analizi bulguları ölçeğin orta öğretim düzeyinde Fizik dersini alan öğrencilerin fiziğe yönelik tutumlarının belirlenmesinde kullanılabilir geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir. Fizik Tutum Ölçeği araştırmacılar ve öğretmenler tarafından geçerli ve güvenilir bir veri toplama aracı olarak kullanılabilir (Ek-1).

• Bu makale Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu tarafından 12.12.2023 tarihli ve 2023-10 sayılı yazısı ile izin alınarak hazırlanmıştır.

Kaynaklar

- [1] Hançer, A. H., Şensoy, Ö. ve Yıldırım H.İ., İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 13, 1, 80-88, (2003).
- [2] Güden, C. ve Timur, B., Ortaokul öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutumlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. **International Journal of Active Learning**, 1, 1, 49-72, (2016).
- [3] Şen, Ş. ve Yılmaz, A., Lise ve üniversite öğrencilerinin kimyaya yönelik motivasyonlarının incelenmesi: Karşılaştırmalı bir çalışma. **Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi**, 5, 10, 17-37, (2014).
- [4] Çorlu, M. A., Özçelik, D. A., Özdaş, K., Ekrem, N. ve Şenyol, M., Anadolu Üniversitesi Açık öğretim Fakültesi Lisans Tamamlama Programı Fizik Öğretimi. **Anadolu Üniversitesi Açık öğretim Fakültesi Yayınları**, 59-65, (1991).
- [5] Erdem, A. ve Uzal, G., Liselerde fizik eğitimini iyileştirme yönünde teknolojinin kullanılmasına yönelik yönetici görüşleri. **Journal of International Social Research**, 11, 55, 582-592, (2018).
- [6] Soslu, D., Türkiye’ de fizik eğitimi araştırmalarında genel eğilimler. **Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 10, 1, 201-226, (2013).
- [7] Aydoğan Kara, N., Türkiye’de fizik eğitiminin yeri ve önemi. **Milli Kültür Araştırmaları Dergisi**, 5, 1, 50-58, (2021).
- [8] Özel, M., Başanlı bir fizik eğitimi için stratejiler. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Dergisi**, 2, 18, 79-88, (2015).
- [9] Austin, L. B. ve Shore, B. M., Using concept mapping for assessment in physics. **Physics Education**, 30, 1, 41-45, (1995).
- [10] Aycan, Ş. ve Yumuşak, A., Lise müfredatındaki fizik konularının anlaşılma düzeyleri üzerine bir araştırma. **Milli Eğitim Dergisi**, 159, 171-180, (2003).

- [11] Dart, B.C., Burnett, P.C. ve Purdie, N.M., Student's conceptions of learning, the classroom environment, and approaches to learning. **The Journal of Educational Research**, 93, 4, 262-270, (2000).
- [12] Dickie, L. O., Approach to learning, the cognitive demands of assessment, and achievement in physics. **The Canadian Journal of Higher Education**, 33, 1, 87-111, (2003).
- [13] Harper, K. A., Etkina, E. ve Lin, Y., Encouraging and analyzing student questions in a large physics course: Meaningful patterns for instructors. **Journal of Research in Science Teaching**, 40, 8, 776-791, (2003).
- [14] Sezgin Selçuk, G., Sahin, M. ve Açıkgöz, K., The effects of learning strategy instruction on achievement, attitude, and achievement motivation in a physics course. **Research in Science Education**, 41, 1, 39-62, (2011).
- [15] Christidou, V., Interest, attitudes and images related to science: Combining students' voices with the voices of school science, teachers, and popular science. **International Journal of Environmental and Science Education**, 6, 2, 141-159, (2011).
- [16] Häussler, P. ve Hoffmann, L., A curricular frame for Physics education: Development, comparison with students' interests, and impact on students' achievement and self-concept. **Science Education**, 84, 689-705, (2000).
- [17] Siegel, M.A. ve Ranney, M.A., Developing the changes in attitude about the relevance of science (CARS) questionnaire and assessing two high school science classes. **Journal of Research in Science Teaching**, 40, 8, 757-775, (2003).
- [18] Ünlü, M. ve Ertekin, E., A structural equation model for factors affecting eighth graders' geometry achievement. **Educational Sciences: Theory & Practice**, 17, 1815-1846, (2017).
- [19] Baron, R. A. ve Byrne, D., Social psychology; Understanding human interaction. 2nd Ed. **Boston: Allyn and Bacon, Inc.**, 1977.
- [20] Ajzen, I. ve Fishbein, M., Attitude-behavior relations: A theoretical analysis and review of empirical research. **Psychological Bulletin**, 84, 5, 888, (1977).
- [21] Eryılmaz, A. ve Taşlıdere, E., Basit elektrik devreleri konusuna yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi ve öğrencilerin tutumlarının değerlendirilmesi. **Türk Fen Eğitim Dergisi**, 9, 1, 31-46, (2012).
- [22] Keçeci, G., Kırbag Zengin, F. ve Alan, B., Bilim şenliği tutum ölçeği: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. **International Journal of Eurasia Social Sciences**, 8, 27, 562-575, (2017).
- [23] Kilci, A. K., Dijital spor oyunları motivasyon ölçeği (DSOMÖ): Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenirlik çalışması. **International Journal of Sport Exercise and Training Sciences-IJSETS**, 6, 1, 6-18, (2019).
- [24] Küçüközer, H., Ayverdi, L. ve Eğdir, S., Yapılandırmacı Öğrenme Ortamları Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması. **İlköğretim Online**, 11, 3, 671-688, (2012).
- [25] Nuhoğlu, H., İlköğretim fen ve teknoloji dersine yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. **İlköğretim Online**, 7, 3, 627-639, (2008).
- [26] Özdayı, N., Kilci, A. K., Temiz, C. N. ve Emiroğlu, D., Sporda tutku ölçeği (STÖ): Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenirlik çalışması. **OPUS International Journal of Society Researches**, 18, 4983-5003, (2021).
- [27] Pesen, C. ve Bindak, R., İlkokul matematik dersinde problem çözme öğretim uygulamaları. **Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 23, 1, 173-186, (2021).

- [28] Ünlü Yavaş, P. ve Çağan, S., Development of an attitude scale towards high school physics lessons. **Journal of Education and Training Studies**, 5, 56-66, (2017).
- [29] Tekbiyık, A. ve Akdeniz, A.R., Bağlam temelli ve geleneksel fizik problemlerinin karşılaştırılması üzerine bir inceleme. **Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Dergisi**, 4, 1, 123-140, (2010).
- [30] Kaur, D. ve Zhao, Y., Development of physics attitude scale (PAS): An instrument to measure students' attitudes toward physics. **The Asia-Pacific Education Researcher**, 26, 291-304, (2017).
- [31] Bryman, A. ve Cramer, D., Quantitative data analysis with SPSS release 10 for Windows: A guide for social scientists. **Routledge**, (2002).
- [32] Comrey, A. L. ve Lee, H. B., A first course in factor analysis (2nd Ed.). **Lawrence Erlbaum Associates, Inc.**, 216, (1992).
- [33] Chen, H. Y. ve Boore, J. R., Translation and back-translation in qualitative nursing research: Methodological review. **Journal of Clinical Nursing**, 19, 1, 234-239, (2010).
- [34] Hambleton, R.K. ve Bollwark, J., Adapting tests for use in different cultures: Technical issues and methods. **Bulletin of the International Testing Commission**, 18, 3-32, (1991).
- [35] Tavşancıl, E., Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi (5. Baskı). **Ankara: Nobel Yayınevi**, (2014).
- [36] Seçer, İ., Psikolojik test geliştirme ve uyarılama süreci: SPSS ve LISREL uygulamaları. **Ankara: Anı yayıncılık**, (2015).
- [37] Büyüköztürk, Ş., Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum (Genişletilmiş 20. Baskı). **Ankara: Pegem Akademi**, (2014).
- [38] George, D., ve Mallery, M. SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 17.0 update (10a ed.) Boston: Pearson, (2010).
- [39] Crocker, L. ve Algina, J., Introduction to classical and modern test theory. Orlando: **Holt, Rinehart and Winston**, (1986).
- [40] Özdamar, K., Paket programlar ile istatistiksel veri analizi II (çok değişkenli analizler) Statistical data analysis with package programs II (multivariate analysis) (7. Baskı). **Eskişehir: Kaan Kitabevi**, (2010).
- [41] Yaşlıoğlu, M. M., Sosyal bilimlerde faktör analizi ve geçerlilik: Keşfedici ve doğrulayıcı faktör analizlerinin kullanılması. **İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi**, 46, 74-85, (2017).
- [42] Brown, T. A., Confirmatory factor analysis for applied research (2nd Ed.). **Guilford Publications**, (2015).
- [43] Ayyıldız, H. ve Cengiz, A. G. E., Pazarlama modellerinin testinde kullanılabilir yapısal eşitlik modeli (Yem) üzerine kavramsal bir inceleme. **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 11, 2, 63-84, (2006).
- [44] Schumacker, R. E. ve Lomax, R. G., A beginner's guide to structural equation monitoring. Fourth Edition, **New York: Routledge**, (2016).
- [45] Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S., Using multivariate statistics. **Boston: Pearson**, (2007).
- [46] Raykoy, T. ve Marcoulides, G. A., An introduction to applied multivariate analysis (First Edition). **NY: Taylor & Francis Group**, (2008).
- [47] Sümer, M., Yapısal eşitlik modelleri, **Türk Psikoloji Yazıları**, 3, 6, 49-74, (2000).

- [48] Byrne, B., Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications and programming (Multivariate applications). **London: Routledge**, (2010).
- [49] Hu, L. ve Bentler, P. M., Evaluating Model Fit. In R. Hoyle (Ed.), Structural equation modeling: concepts, issues and applications. **London: Sage Publications**, (1995).
- [50] Browne, M. W. ve Cudeck, R., Alternative ways of assessing model fit. **Sage Focus Editions**, 154, 136-136, (1993).
- [51] Kalaycı, Ş., Faktör Analizi, Kalaycı Ş. (Ed.) SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri, 8. Baskı. **Ankara: Dinamik Akademi**, (2018).
- [52] De Vellis, R.F., Ölçek geliştirme: Kuram ve uygulamalar (Ed.Tarık Totan), **Ankara: Nobel Yayıncılık**, (2012).
- [53] Karakoç, F. Y. ve Dönmez, L., Ölçek geliştirme çalışmalarında temel ilkeler. **Tıp Eğitimi Dünyası**, 13, 40, 39-49, (2014).

Ek-1. Fizik Tutum Ölçeği

MADDELER	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum
1. Fiziksel olayları ve açıklamalarını öğrenmek bence çok zevklidir.					
2. Fizik konularını ayrıntılı işlemek bence gereksizdir.					
3. Laboratuvarda fizik deneyleri yapınca öz güvenim artar.					
4. Temel fizik bilgisi herkes için yararlıdır.					
5. Fizik benim için sıkıcı bir derstir.					
6. Bir fizik deneyinin başarıyla tamamlanması beni başka deneyler yapmak için heyecanlandırır.					
7. Teori çalışmalarına daha fazla zaman ayırabilmem için fizikteki uygulamalı çalışmaların azaltılması beni mutlu eder.					
8. Fizik ödevlerimi zamanında yaparım.					
9. Fizik dersini merakla beklerim.					
10. Arkadaşlarımla fizik konularını tartışırım.					
11. Fizik dersinde sorulara cevap verince keyif alır, mutlu olurum.					
12. Fizikte laboratuvar çalışması bireysel üretkenliği artırır.					
13. Derste işlediğimiz bir konuya hâkim olana kadar problem çözmeye devam ederim.					
14. Fizik dersinde stresli hissederim.					
15. Öğrenciler teorik ve uygulamalı derslere aktif katılırsa Fiziği daha iyi öğrenir.					
16. Fizik dersiyle ilgili yardımcı eğitim materyallerinin yeterli olmaması, öğrencilerin bu dersten iyi not alamamalarının en büyük sebebidir.					
17. Fizik problemlerini günlük yaşamla ilişkilendirmeye çalışırım.					
18. Fizik problemlerini çözmeyi denemek yerine; ders kitaplarındaki formül ve kuralları ezberlemeye daha çok odaklanırım.					
19. Fizikte görselleştirilmesi zor olan pek çok durum vardır.					
20. Fizik sınavında kopya çekmeden başarılı olmak çok zordur.					
21. Fizikteki zor konular ilgimi çekmez.					
22. Ailem ve öğretmenim fizik çalışmam için beni zorluyor.					
23. Sadece sınavlarım yaklaştığında fizik çalışırım.					
24. Fizik öğrenmek kapasitemin üstündedir.					
25. Fizik sürekli gelişen bir alandır.					

26. Fizik sadece bilgi değil, aynı zamanda bir bilgi edinme sürecidir.					
27. Zaten keşfedilmiş yasaları bir daha doğrulamaya gerek yoktur.					
28. Bilimsel bilgi o kadar hızlı geliyor ki gelecekte, fizikteki gerçeklerinin doğru olmadığı bile ortaya çıkabilir.					
29. Bir süre sonra tüm fizik yasaları keşfedilecektir.					
30. Fizik deneylerinin sonuçlanması çok uzun zaman alır.					
31. Medeniyetin ve toplumun ilerlemesinde fizik, önemli bir rol oynamaktadır.					
32. Fiziğin yaratıcı hiçbir yanı yoktur; kanunları ve formülleri ezberlemekten ibarettir.					
33. Fizik hem bilime hem de başka alanlara büyük katkıda bulunmuştur.					
34. Fizik, insanın, zihnini geliştirmesine yardım eder ve ona düşünmeyi öğretir.					
35. Bir fizik laboratuvarı kurmak için büyük bir alt yapı gerekir.					
36. Fizik öğretmenimden korkarım.					
37. Fizik öğretmenimiz bize hep aşırı ödev verir.					
38. Fizik öğretmenimiz bizi problem çözmeye teşvik eder.					
39. Fizik öğretmenimiz, derste işlediğimiz konuyla ilgili sayısal problemleri çok nadir ele alır.					
40. Fizik öğretmenimiz derse her zaman düzenli olarak gelir.					
41. Fizik öğretmenimiz sınıfta sorgulama yapmayı teşvik etmez.					
42. Fizik öğretmenim derste anlatılan konuyla ilgili tutarlı açıklamalar yapmaz.					
43. Fizik öğretmenim sınıfta ders anlatırken farklı öğretim araçlarını bir arada kullanır.					
44. Fizik öğretmenimiz dersi çoğunlukla anlatarak işler.					
45. Fizik öğretmenim, fizik kavramlarını anlamama yardımcı olmak için bana yeterli zaman ayırır.					
46. Fizik öğretmenim fizik öğrenebileceğime inanmıyor.					
47. Fizik öğretmenim çoğunlukla bana kızar.					
48. Fizik öğretmenim sadece ezberlemeye değil, anlamaya da önem verir.					
49. Fizik öğretmeni olmayı çok istiyorum.					
50. Bir fizikçinin, mesleğinde uzmanlaşması çok zaman alır.					
51. Fizikle uğraşmak büyük bir sabır ve hoşgörü gerektirir.					
52. Bir fizikçinin ilerlemesi oldukça yavaştır.					
53. Fizik alanındaki iş olanakları yetersizdir.					
54. Fizik; mühendislik dersleri almak isteyenler için faydalıdır.					
55. Fizikçi, toplumun gelişmesi için çalışan, kendini işine adanmış bir bireydir.					
56. Bir meslek olarak fizikte yaratıcılık yoktur.					
57. Fizikçi hayatını fizik deneyleri yaparak geçirir.					
58. İleri seviyede fizik eğitimi almak, iyi bir gelecek getirir.					
59. Fizikçiler, bazı araştırma çalışmalarının pratik uygulamaları olmadığı için kamu parasını boşa harcamaktadır.					
60. Fizikçiler genelde kendilerini toplumdan soyutlar.					