



Physics Attitude Scale: Development, Validity and Reliability

Mehmet Altan KURNAZ and Nevzat YİĞİT*

Karadeniz Technical University, Trabzon, TURKIYE

Received: 27.08.2009

Accepted: 03.03.2010

Abstract – The objective of this paper is to develop a “Valid and Reliable Physics Attitude Scale” which can be used to identify the attitudes of high school students to physics, to related subjects and research studies after the renewed physics curriculum. In the development of the draft scale, initial items are prepared in terms of an expert’s opinions after the related physics attitude scales has been reviewed. The scale was administered to 841 high school students at 7 high schools in Trabzon. Factor analysis was conducted in order to determine the construct validity and the Cronbach-Alpha, total internal reliability coefficient, of the scale was calculated as 0.95. Results show that the scale has 3 factors, and its items, in terms of total item correlation, changed between 0.58 and 0.71. It was also determined that the nature of factors of scale was appropriate to the attitudes and values of new physics curriculum. Some suggestions were made in the light of findings.

Key words: Attitude scale, physics attitude scale, physics education curriculum, study of validity and reliability

Summary

Introduction: In Turkey, scope of primary and secondary science education curricula have been reconstructed respectively (Güneş & Taşar, 2006). When the renewed subjects were examined, it was seen that the fundamental concepts of physics such as energy, heat, temperature, electric, etc. were taught to young age groups (MEB, 2005; 2006; Çepni & Çil, 2009). In the face of this structure, it is considered that students will begin to develop positive or negative attitude towards physics. In fact, this idea was supported with the results of previous research studies including the effects of new science and technology courses on elementary students’ attitudes (Alkan, 2006; Çakır, Şenler & Taşkın, 2007; Çokadar & Külçe, 2008).

When the new science and technology curriculum was examined, it was seen that one of the main component of it was ‘attitudes and values’ (MEB, 2005; 2006). Although there is a deep relationship between attitude and learning in the curriculum, Külçe (2005), Alkan (2006), Çakır *et al.* (2007) and Çokadar and Külçe (2008) determine that there is an inversely

*Corresponding author: Nevzat Yiğit, Assistant Professor in Physics Education, Karadeniz Technical University, Fatih Faculty of Education, Adnan Kahveci Bulvarı, Söğütü, Akçaabat-Trabzon, TURKIYE.
E-mail: nevatyigit@yahoo.com

proportional relationship between students' age and their attitudes towards physics. In the new physics curriculum, attitudes and learning are also associated and given place to gains related with 'attitudes and values' (MEB, 2007). It is thought that since practice of the physics curriculum is still new, taking into account the effects of new science and technology on students' attitudes it seem significant to discuss the following question: do the students' negative attitudes towards physics still persist? However, it is clear that to determine students' attitudes toward physics an efficient scale is needed. In this regard when the related literature was examined, it is seen that investigation of secondary school students' attitudes toward physics was highlighted with different aspects. Also, it was seen in the related papers that the effects of instructional activities on students' attitude have been noted (e.g. Uz & Eryılmaz, 1999; Taşlıdere, 2002; Akyüz, 2004; Azar *et al.*, 2006; Özkan & Azar, 2005; Taşlıdere, 2007; Hardal & Eryılmaz, 2004). It is obvious that there is a need for a valid and reliable physics attitude scale for physics teachers and researchers to investigate students' attitudes toward physics in the light of new physics curriculum.

The objective of this paper is to develop a valid and reliable "Physics Attitude Scale" which can be used to identify the attitudes of high school students to physics, related to subjects and research studies after the renewed physics education curriculum.

Methodology: The research was conducted as a survey. To develop the scale six-phase process was followed. These are item collection to develop draft scale, detection of validity of the scope, practice, detection of validity of the structure, reliability calculation, constructing the final form of the scale. The scale was administered to 841 (377 girls and 464 boys) high school students at 7 high schools in Trabzon. Factor analysis was conducted in order to determine the construct validity and the Cronbach-Alpha was calculated.

Results: To represent the findings in a systematic perspective this section is presented under the headings of; determination of suitability for factor analysis of data, investigation of validity of the draft scale, and investigation of reliability of the draft scale.

Determination of suitability for factor analysis of data: Whether or not the suitability of data for factor analysis is checked by determining KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) parameter and using Bartlett test (Büyüköztürk, 2007; Karagöz & Kösterelioğlu, 2008). The results of Bartlett test and KMO parameter were presented in Table 1.

KMO parameter		0.95
Bartlett Test	Chi-Square Value	18257.07
	Sd	435
	p (p<0,05)	0.00

As seen in Table 1, closeness of the KMO parameter to 1.00 and presence of correlation between the scale items are showed that the obtained data is suitable for exploratory factor analysis.

Investigation of validity of the draft scale

1. *Determining the factor number:* To reveal the relationship between the items factor numbers should be determined. To this end, line graph should be examined (Büyüköztürk, 2007; Karagöz & Kösterelioğlu, 2008). The obtained line graph for 24 items is given in Figure 1.

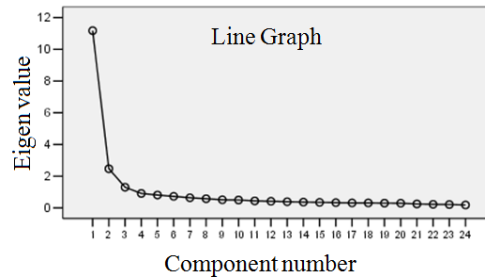


Figure 1 Line graph for factor number

As seen in Figure 1, the scale has 3 factors.

2. *Determining the factor variables:* To determine distribution of items on factors total-item correlation, common factor variance and factor loading values were investigated (Table 2).

Table 2 Items' factor loading and total-item correlation values

Item number	Factor loading value	Rotated factor loading value			Total-item correlation
		Factor 1	Factor 2	Factor 3	
4d	.730	.808			.677
3d	.700	.782			.680
3b	.680	.765			.677
4b	.687	.763			.684
1d	.654	.759			.649
1b	.631	.744			.640
5d	.629	.741			.643
2b	.582	.707			.624
5b	.579	.698			.632
4e	.600		.707		.652
2e	.545		.702		.577
3e	.599		.668		.675
4f	.596		.660		.674
1e	.581		.649		.675
1f	.576		.635		.687
2f	.517		.609		.641
3f	.588		.601		.711
5e	.517		.601		.617
5f	.491		.553		.636
1c	.728			.784	.629
2c	.587			.694	.582
3c	.753			.812	.619
4c	.713			.780	.622
5c	.682			.768	.593

Investigation of reliability of the draft scale: Cronbach-Alpha reliability was calculated as 0.95 for the 24 items. For each factor, the Cronbach-Alpha coefficient was calculated as 0.93, 0.91, and 0.89, respectively. Taking into account the total item correlation changed between 0.58 and 0.71 (see Table 2) it was decided that the scale had a consistent structure on the basis of items.

Conclusions and Suggestions: In this study, a valid and reliable scale was developed. The data was showed us that the scale had an appropriate quality to determine secondary school students' attitude toward physics. Besides, it is thought that factors of the scale correspond to the attitude and values of the new physics curriculum. In this regard, it is thought and recommended that the scale can be used to determine students' attitude toward physics in terms of its factors.

Fizik Tutum Ölçeği: Geliştirilmesi, Geçerliliği ve Güvenilirliği

Mehmet Altan KURNAZ ve Nevzat YİĞİT[†]

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, TÜRKİYE

Makale Gönderme Tarihi: 27.08.2009

Makale Kabul Tarihi: 03.03.2010

Özet – Bu çalışmanın amacı yenilenen fizik öğretim programının ardından ortaöğretim öğrencilerinin fiziğe, fizik ile ilgili konulara ve yürütülen araştırmalara yönelik tutumlarını tespit etmek amacıyla geçerli ve güvenilir bir tutum ölçeği geliştirmektir. Taslak ölçeğin geliştirme aşamasında mevcut tutum ölçekleri ve ilgili fizik programı incelendikten sonra öncül maddeler hazırlanarak uzman görüşlerine başvurulmuştur. 4'lü likert tipinde olan ölçek Trabzon ilindeki 7 farklı lisede öğrenim gören toplam 841 öğrenciye uygulanmıştır. Açıklayıcı faktör analizi yapılarak son şekli verilen ölçeğin Cronbach-Alfa iç tutarlık katsayısı ise 0,95 olarak hesaplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda ölçeğin üç alt faktöre sahip olduğu ve bu faktörlerdeki maddelerin faktör yük değerlerinin 0.58 ile 0.71 arasında değiştiği saptanmıştır. Araştırmada geliştirilen ölçeğin faktör yapısının yeni fizik öğretim programındaki tutum kazanımlarıyla örtüştüğü belirlenerek önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Tutum ölçeği, fizik tutum ölçeği, fizik öğretim programı, geçerlilik - güvenilirlik çalışması

Giriş

Fen bilimlerinden insanlığın kazanımları her geçen gün artarak günlük yaşama girmekte ve bireylerin bunları kullanma zorunluluğu doğmaktadır. Bu nedenle fen bilimleri eğitimi önem kazanmaktadır. Fen bilimleri eğitimi ile ilgili olarak gerçekleştirilen reform hareketleri, özünde üst düzey düşünme becerilerine ve bilimsel okuryazar niteliğine sahip bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir (Çepni, Ayas, Johnson & Turgut, 1997; MEB, 2007). Bu çerçevede, ülkemizde de ilköğretim ve ortaöğretim programlarında değişikliklere gidilerek fen öğretimi programlarının kapsam ve yapısı yeniden şekillendirilmiştir (Güneş & Taşar, 2006).

[†]İletişim: Nevzat Yiğit, Yard. Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi ABD, Adnan Kahveci Bulvarı, Söğütlü, Akçaabat-Trabzon, TÜRKİYE.
E-mail: nevatyigit@yahoo.com

Yenilenen konular incelendiğinde, fizik eğitiminin temel kavramlarından olan enerji, ısı, sıcaklık, elektrik vb. pek çok kavramın öğretiminin küçük yaş grupları için esas alındığı dikkat çekmektedir (MEB, 2005; 2006; Çepni & Çil, 2009). Bu yapı karşısında öğrencilerin küçük yaş gruplarından itibaren temel bilim dallarından biri olan fiziğe karşı olumlu ya da olumsuz tutum geliştirmeye başlayacakları düşünülmektedir. Nitekim ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine karşı tutumları ile ilgili çalışmaların sonuçlarının bu düşünceyi desteklediği görülmektedir (bkz. Alkan, 2006; Çakır, Şenler & Taşkın, 2007; Çokadar & Külçe, 2008). Külçe (2005) ve Çokadar ve Külçe (2008) ilköğretim II. kademe öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında öğrencilerin fen'e karşı orta seviyede bir yaklaşımlarının olduğunu belirtmektedirler. Benzer nitelikte bir araştırma yürüten Çakır ve diğer. (2007), yenilenen programın ardından ilköğretim II. kademe öğrencilerinin fen'e karşı tutumlarını araştırmışlar ve üst sınıf öğrencilerinin tutumlarının alt sınıf öğrencilerine göre olumsuz olduğunu belirlemişlerdir. Alkan (2006) tarafından ilköğretim 4 ve 5. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmada ise öğrencilerin fen'e karşı olumlu tutuma sahip olduğu belirtilmektedir. Alkan (2006) tarafından ulaşılan sonuçlar ile Külçe (2005), Çakır ve diğer. (2007) ve Çokadar ve Külçe'nin (2008) çalışma sonuçları incelendiğinde ilköğretim öğrencileri arasında üst sınıf öğrencilerin olumsuz bir tutum geliştirmeye başladıkları görülmektedir. Ancak yenilenen 4–8. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programları incelendiğinde, programın temel bileşenlerinden birinin 'Tutum ve Değerler' olduğu dikkat çekmektedir (MEB, 2005; 2006). Tutumların öne çıkarılmasının temel gerekçesi olarak ise *“öğrencilerin, öğrenme süreci öncesinde edinilmiş kişisel bilgi, görüş, inanç, tutum ve amaçları öğrenmeyi etkiler.”* düşüncesinin ön plana çıkarıldığı görülmektedir (MEB, 2005). Tutum ve öğrenme arasındaki ilişkinin bu denli vurgulandığı bir programa sahip olunmasına karşın, Külçe (2005), Alkan (2006), Çakır ve diğer. (2007) ve Çokadar ve Külçe'nin (2008) çalışmalarından öğrencilerin yaşları ile fen'e karşı tutum arasında ters orantılı bir ilişkinin olduğu anlaşılmaktadır. Külçe (2005) ve Çokadar ve Külçe'ye (2008) göre bu durumun temel sebepleri arasında okul türünün ve ortamının, öğretmen niteliklerinin, ailelerin sosyo-ekonomik durumlarının, sınıf mevcudunun derin etkileri söz konusudur. Bu durumlar karşısında, öğrencilerin tutum puanlarındaki düşüşün nedenlerini programlarla ilintili olarak ileriki çalışmalarda araştırılması anlam kazanmaktadır. Ancak bu durum, ilköğretim sürecinin devamı olarak ortaöğretim sürecinde de öğrencilerin fen'e karşı tutumlarının araştırılmasını gerekli kılmaktadır. Yenilenen fizik dersi öğretim programlarında da tutum ve öğrenme ilişkilendirilerek 'Tutum ve Değerler' ile ilgili kazanımlara yer verilmektedir (MEB, 2007).

Fizik dersi programının uygulamalarının henüz yeni olması sebebiyle ilköğretimdeki yansımaların ortaöğretimde de devam edip etmediğinin sorgulanması gerektiği düşünülmektedir. Öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarını belirleyebilmek için nitelikli ve etkin ölçeklere ihtiyaç olduğu açıktır. İlgili literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde ortaöğretim öğrencilerinin fiziğe karşı tutumlarının farklı açılardan ele alındığı dikkat çekmektedir.

Akyüz (2004) ders kitabı sitilinin ve okuma stratejileri kullanımının öğrencilerin tutumlarına etkilerini incelemiştir. Bu kapsamda araştırmacı 'kavramsal fizik metni ve K-W-L (Ne Biliyorum? Ne Öğrenmek istiyorum? Ne Öğrendim?) okuma stratejisi', 'kavramsal fizik metni ve geleneksel okuma', 'geleneksel fizik metni ve K-W-L okuma stratejisi', 'geleneksel fizik metni ve geleneksel okuma' stratejilerinin uygulandığı öğrenci gruplarına tutum ölçekleri uygulamıştır. Elde edilen sonuçlar kavramsal fizik metinlerinin tutumları olumlu yönde geliştirdiğini göstermiştir. Hardal ve Eryılmaz (2004) basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemine göre hazırlanan etkinliklerin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarının geleneksel öğretimin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin tutumlarından farklı olmadığını tespit etmişlerdir. Özkan ve Azar (2005) ise örnek olay yönteminin öğrencilerin fiziğe karşı olumlu tutum geliştirmeye etkisini geleneksel öğretimle karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Özkan ve Azar (2005) elde ettikleri bulgular ışığında örnek olay yönteminin öğrencilerin fiziğe karşı olumlu tutum geliştirmesinde geleneksel öğretim anlayışına göre daha başarılı olduğu sonucuna varmışlardır. Benzer yapıda bir çalışma yürüten Azar, Şenler ve Taşkın (2006) ise çoklu zekâ kuramına dayalı öğretimin öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarının gelişimine olumlu etkisi olup olmadığını incelemiştir. Araştırmacılar elde ettikleri bulgular ışığında çoklu zekâ kuramına dayalı öğretimin, öğrenci tutumları üzerindeki etkisinin geleneksel öğretime dayalı öğretimden farklı olmadığını tespit etmişlerdir. Bilgisayar destekli öğretim ile yapılandırmacı yaklaşımı temel alan öğretimin öğrencilerin başarıları ve tutumları üzerindeki etkilerini inceleyen Gönen, Kocakaya ve İnan (2006), öğretim metotlarının öğrencilerin fiziğe karşı tutumları üzerinde etkili olmadığını belirlemiştir. Taşlıdere (2007) kavramsal yaklaşım ve karma okuma çalışması stratejilerinin (Combined Reading Study Strategy) öğrencilerin fiziğe karşı tutumları üzerindeki etkisini incelemiş ve tutumlarda olumlu artışların olduğunu kaydetmiştir. Uz ve Eryılmaz (1999) öğrencilerin sosyo-ekonomik durumu, önceki başarıları, genel not ortalamaları, gelecekteki meslek tercihi, denetim odağı ve matematikteki başarı değişkenleri açısından öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarını incelemiştir. Araştırmacılar öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarının

önceki başarılar, gelecekteki meslek tercihi, denetim odağı ve matematikteki başarıları değişkenlerinden etkilendiğini ancak sosyo-ekonomik durum ve genel not ortalaması değişkenlerinden etkilenmediğini belirlemişlerdir.

Özetle, öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarının incelendiği çalışmalarda çoğunlukla öğretim faaliyetlerinin öğrenci tutumlarına etkilerinin araştırıldığı dikkat çekmektedir. Ayrıca çalışmalarda kullanılan ölçeklerin detaylarına ilişkin bilgilerin genellikle sunulmadığı veya ilgili literatürde yer alan belirgin ölçeklerin kullanıldığı dikkat çekmektedir (Tablo 1).

Tablo 3 İlgili Literatürde Yer Alan Çalışmaların Karşılaştırılması

Araştırmacı	Odak konu	Örneklem		Kullanılan Ölçek					
		Grubu	Sayısı	Adı	Boyutu	Türü	G*	U*	Kaynak
Uz & Eryılmaz (1999)	Bazı değişkenlere göre fiziğe karşı tutum	10-11. sınıf	317	Fizik tutum ölçeği	-	5'li likert	√		-
Taşlıdere (2002)	Elektrik devreleri	9. sınıf	160	Fizik tutum ölçeği	Hoşlanma Özgüven İlgili davranışlara ilgi Başarı Fiziğin önemi	5'li likert	√		-
Akyüz (2004)	Isı ve sıcaklık	9. sınıf	123	Madde ve ısı ünitesi tutum ölçeği	Hoşlanma Özgüven İlgili davranışlara ilgi Başarı Fiziğin önemi	5'li likert		√	Taşlıdere (2002)
Azar ve diğer. (2006)	Isı ve sıcaklık	9. sınıf	50	Belirtilmemiş	-	5'li likert	√		-
Özkan & Azar (2005)	Isı ve sıcaklık	9. sınıf	60	Fizik dersine karşı tutum ölçeği	-	5'li likert		√	Akdur (1996)
Taşlıdere (2007)	Optik	9. sınıf	124	Fizik tutum ölçeği	Hoşlanma Özgüven İlgili davranışlara ilgi Başarı Fiziğin önemi	5'li likert		√	Taşlıdere (2002)
Hardal & Eryılmaz (2004)	Elektrik Devreleri	9. sınıf	130	Fizik tutum ölçeği	Hoşlanma Özgüven İlgili davranışlara ilgi Başarı Fiziğin önemi	5'li likert		√	Taşlıdere (2002)

*G: Geliştirilmiş, U: Uyarlanmış

Etkili bir fizik öğretimi öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarını arttırmalı ve farklı şekillerde öğrenmeye teşvik etmelidir (Zacharia, 2003). Bu çerçevede yeni fizik öğretim programı incelendiğinde, öğrencilere tutum ve değerlere ilişkin becerilerin kazandırılmasının hedeflendiği dikkat çekmektedir (MEB, 2007). Öğrenciler tarafından kazanılması beklenen tutumların üç ekseninde geliştiği dikkat çekmektedir (Şekil 1).



Şekil 1 Yeni Fizik Öğretim Programının Tutum Örgüsü

Ülkemizde yapılan çalışmalar göz önüne alındığında öğretmen ve araştırmacıların yeni program doğrultusunda kullanabilecekleri farklı ölçeklere ihtiyaç olduğu açıktır. Bu şekilde geliştirilmiş ölçeklerle fizik öğrenme-öğretme ve tutum konusu ile ilgili araştırmalarda daha geçerli ve güvenilir bilgiler elde edileceğine inanılmaktadır. Kuşkusuz bu tür araştırmaların sonuçlarına göre çizilecek yol haritaları anlamlı öğrenmeye büyük katkılar sağlayacaktır.

Bu anlamda çalışmanın amacı fen bilimlerinin temel dallarından biri olan fiziğe dair öğrenci tutumlarını belirlemede kullanılacak güncel ve etkin kullanım özelliklerine sahip bir ölçek geliştirmektir.

Yöntem

Bu çalışma tarama yöntemi ile yürütülmüştür. Cohen ve Manion'e (2007) göre tarama çalışmaları tutum çalışmaları gibi geniş katılımlı örnekleme ihtiyaç duyulan çalışmalar için kullanılacak ideal araştırma yöntemleridir. Tutum üç bileşenli bir yapıya sahiptir: bilişsel boyut, duyuşsal boyut ve davranışsal boyut (Reid, 2006). Çalışma kapsamında, öğrencilerin bu yapılar çerçevesinde fizik ile ilgili tutumlarını tespit etmeyi hedefleyen ölçme aracının geliştirilmesinde altı aşamalı bir süreç izlenmiştir.

1. Madde Havuzu Aşaması: Mbajjorgu ve Reid (2006) ve Reid (2006) fizik ile ilgili olarak hazırlanacak bir tutum ölçeğinin dört temel konuyu içermesi gerektiğini belirtmektedirler: Fiziğe karşı tutum, Fizik konularına karşı tutum, Fizik öğrenmeye karşı tutum ve Bilimsel tutum. Bu çerçevede, öncelikli olarak konu ile ilgili literatür taraması gerçekleştirilerek benzer nitelikli araştırmalar tespit edilmiştir (Francis & Greer, 1999; Uz & Eryılmaz, 1999; Akyüz, 2004; Demirci, 2004; Hardal & Eryılmaz, 2004; Trumper, 2004; Yeşilyurt, 2004; Özkan & Azar, 2005; Azar ve diğer., 2006; Çakır ve diğer., 2007; Taşlıdere, 2007; Çokadar & Külçe, 2008). İncelenen çalışmalarda kullanılan ve kullanılmayan ölçek maddeleri dikkate alınarak 39 öncül madde belirlenmiştir. Öncül maddelerin belirlenmesinde ayrıca 2 fizik öğretmeninin ve bazı lise öğrencilerinin fizik ile ilgili

düşüncelerinden yararlanılmıştır. Öncül maddeler geliştirilecek ölçeğin kullanılabilirliği ve etkinliğini artırmak amacıyla iki kutuplu olacak şekilde (olumludan olumsuz doğru olacak şekilde) tasarlanmıştır.

Eğitim araştırmalarında yürütülen çalışmalar incelendiğinde genellikle tek sayı ile biten dereceleme ölçeklerinin kullanıldığı ve bunlar arasında da sıklıkla 5 dereceli ölçeklerin tercih edildiği dikkat çekmektedir (Tezbaşaran, 1997; Bohner & Wanke, 2002; Reid, 2006). Bu çalışma çerçevesinde, 5 dereceli ölçeklerde ‘kararsızım ya da fikrim yok’ şeklinde sunulan üçüncü derece kullanma yanılığından kaçınılarak (Tezbaşaran, 1997; Bohner & Wanke, 2002; Şencan, 2005; Reid, 2006; Nuhoglu, 2008) 4 dereceli ölçeğin kullanılması uygun bulunmuştur. Böylelikle öğrencilerin iki durum (olumlu-olumsuz) arasında kendisini nerede hissettiğini tam olarak yansıtabilecekleri bir tasarım oluşturulmuştur. Öğrencilerin fikir beyan etmekte kaçındıkları, yani kararsızım seçeneğini işaretledikleri durumlarla ilgili gerçek eğilimlerini tespit etmeye yönelik bir adım atılarak güvenilir cevaplar elde edilmeye çalışılmıştır.

2. Kapsam Geçerliliği Tespit Aşaması: Ölçülmek istenen özellikler için kullanılan maddelerin nicelik ve nitelik olarak yeterliliğini ifade eden kapsam geçerliliğini belirlemede sıkça kullanılan yöntemlerden biri de uzman görüşlerine başvurmadır (Büyüköztürk, 2007). Bu çerçevede, öncelikle madde havuzu araştırmacılar tarafından beş ana madde kökü temelinde toplam 30 maddelik taslak bir ölçek haline getirildi. Bu taslak ölçekle, öğrencilerin fiziğe karşı bakış açılarının, duygularının ve fiziği kullanma durumlarıyla ilgili yaklaşımlarının tespit edilip edilemeyeceği konusunda, istatistikî analizler konusunda çalışan bir fizik eğitimi uzmanı ve bir ölçme değerlendirme uzmanının görüşlerine başvurulmuştur. Ayrıca maddelerin anlaşılabilirliği ile ilgili olarak bir Türk dili uzmanının görüşleri alınmıştır. Elde edilen görüşlerden hareketle maddeler bazında taslak ölçeğe son şekli verilmiştir (Ek-1).
3. Uygulama Aşaması: Geliştirilen taslak ölçeğin örneklem grubuna uygulanması sürecidir. Elde edilen verilerin kodlanmasında olumludan olumsuz doğru, yüksek puandan düşük puana olacak şekilde (4, 3, 2, 1) kodlamalar yapılmıştır. Kodlamalara ilişkin anlamlandırmalar ise aşağıda verilen örnekteki gibi yapılmıştır.

		Benim için Fizik...					
1	a	zevklidir.	4	3	2	1	sıkıcıdır.
			Çok Zevkli	Zevkli	Sıkıcı	Çok Sıkıcı	

Gerçekleştirilen analizlerle, ölçekte binişik madde olup olmadığı ve maddelerin tutum ölçeğinde olmasının gerekli olup olmadığı fizik eğitimi uzmanının görüşleri ile belirlenmiştir.

4. Yapı Geçerliliği Tespit Aşaması: Ölçeğin yapı geçerliliğini belirleyebilmek için elde edilen veriler üzerinde açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi araştırmacılarca belirlenen maddeler arasından aynı yapıyı ya da niteliği ölçen maddelerin ortaya çıkarılarak gruplanması ve az sayıdaki bu anlamlı üst yapılarla (faktörlere) ölçmenin açıklanmasını amaçlayan bir analiz tekniğidir (Bryman & Cramer, 1999; Büyüköztürk, 2007; Karagöz & Kösterelioğlu, 2008). Bu süreçte, Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) ve Bartlett Sphericity testi sonuçları, maddelerin ortak faktör varyans değerleri, özdeğer çizgi grafiği, temel bileşenler analiz sonuçları ve yorumlanabilir faktörler elde etmek için “varimax” döndürme tekniği sonuçları incelenmiştir.
5. Güvenilirlik Hesaplama Aşaması: Eğitim araştırmalarında kullanılan ölçeklerin temel problemlerinin başında güvenilirliğinin sağlanıp sağlanmadığı gelmektedir (Reid, 2006). Nitekim ölçek geçerliliğinin ilk şartı güvenilirliğin sağlanmasıdır. Bu aşamada, ölçek güvenilirliğini test etmek amacıyla maddelerin madde-toplam test puanı korelasyonu ve Cronbach-Alfa güvenilirlik kat sayısı değeri hesaplanarak incelenmiştir. Cronbach-Alfa güvenilirlik kat sayısı değeri, ölçeğin test puanları arasındaki iç tutarlılığının bir ölçüsüdür ve 0,70 üzeri değerler test güvenilirliği için yeterli kabul edilmektedir. Madde-toplam test puanı korelasyonu ise madde puanı ile test maddeleri toplam puanı arasındaki ilişkiyi açıklamada kullanılır. Madde-toplam test puanı korelasyonunun yüksek ve pozitif çıkması ölçeğin iç tutarlılığa sahip olduğunu gösterir (Büyüköztürk, 2007).
6. Ölçeğe Son Şeklinin Verilmesi: Elde edilen bulgular ışığında elenen maddeler çıkarılarak ölçeğin son şekli verilmiştir.

Evren ve Örneklem

Ölçek geliştirme çalışmalarında örneklemin ne olması gerektiği halen tartışma konusudur. İlgili literatürde örneklem büyüklüğünün, 100 kişiden az olmamak üzere, faktör analizine tabi tutulacak madde sayısının en az 5 katı büyüklükte olması gerektiği belirtilmektedir (Bryman & Cramer, 1999; Tavşancıl, 2002). Diğer yandan örneklem sayısının yeterince büyük olduğu çalışmalarda bile örneklemdaki kişilerin özelliklerine uygun olmayan bir ölçme yapılırsa çok gerçekçi olmayan sonuçlar elde edilebilir (Fer & Cırık, 2006). Bu kapsamda, çalışmanın evreni Trabzon ilindeki fizik dersi alan ortaöğretim

öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemini ise farklı liselerde öğrenim gören toplam 841 (377 kız, 464 erkek) öğrenciden oluşmuştur. Örneklem seçimi için öncelikle farklı okul türlerinden okul seçimine gidilmiştir (Fen Lisesi, 177 öğrenci; Anadolu Lisesi, 109 öğrenci; Endüstri Meslek Lisesi, 99 öğrenci; Öğretmen Lisesi, 115; Genel Lise, 177 öğrenci; İmam Hatip Lisesi, 73 öğrenci; Kız Meslek Lisesi, 91 öğrenci). Geliştirilen taslak ölçek belirlenen okullarda farklı sınıf seviyelerinde (9. sınıf, 300 öğrenci; 10 sınıf, 237 öğrenci; 11. sınıf, 165 öğrenci; 12. sınıf, 139 öğrenci) tesadüfi olarak seçilen öğrencilere uygulanmıştır. Uygulamalara katılan öğrencilerin tamamı fizik dersi almıştır.

Bulgular ve Yorumlar

Analizler doğrultusunda ulaşılan bulguları daha sistematik bir yapıda sunabilmek için bu bölüm üç başlık altında sunulmuştur:

3. Verilerin faktör analizi için uygunluğunun değerlendirilmesi
4. Taslak ölçeğin yapı geçerliliğinin incelenmesi
5. Taslak ölçeğin güvenilirliğinin incelenmesi

1. Verilerin faktör analizi için uygunluğunun değerlendirilmesi

Örneklem grubundan gelen verilerin faktör analizi için uygun olup olmadığı KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) katsayısı ve Bartlett testi ile açıklanabilir (Büyüköztürk, 2007; Karagöz & Kösterelioğlu, 2008). Bu çerçevede, Bartlett testi sonucunun anlamlı çıkması ve KMO değerinin 0,50'den büyük çıkması beklenmektedir. İlgili literatüre göre KMO değeri 0,60 orta, 0,70 iyi, 0,80 çok iyi, 0,90 mükemmel olarak kabul edilmektedir (Bryman & Cramer, 1999; Şeker, Deniz & Görgeç, 2004). Bartlett testi sonucu ve KMO değeri Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 4 Verilerin Faktör Analizi İçin Uygunluğunun İncelenmesi

Kaiser-Mayer-Olkin (KMO)		0,95
Örneklem Ölçüm Değer Yeterliği		
	Ki-Kare Değeri	18257,07
Bartlett Testi	Sd	435
	p (p<0,05)	0,00

Tablo 2'de görüldüğü üzere KMO katsayısının 0,95 çıkması örneklem büyüklüğünün mükemmel yakın olduğunu ve Bartlett testi sonucunun ölçek maddeleri arasındaki korelasyonun varlığını ortaya koyması, elde edilen veri setinin açımlayıcı faktör analizi için

uygun olduğunu göstermektedir. Bartlett testi değişkenler arasında yeterli düzeyde bir ilişki olup olmadığını gösterir. 0,05 anlamlılık derecesinden daha küçük bir p değeri bulunması, değişkenler arasında faktör analizi yapmaya yeterli bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır.

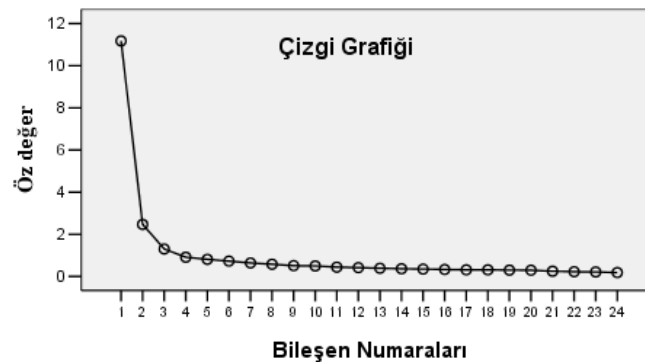
2. Taslak ölçeğin yapı geçerliliğinin incelenmesi

Ölçeğin yapı geçerliliğini belirlemek için öncelikli olarak taslak ölçekte yer alan ortak varyanslar belirlenmiştir. Bu doğrultuda gerçekleştirilecek bir analizde Büyüköztürk'e (2007) göre faktör yük değeri 0,45 ve üzeri olan maddeler seçilerek sonraki analiz sürecine dâhil edilmelidir. Bu çalışma doğrultusunda taslak ölçekte yer alan 30 maddeye ait faktör yük değerlerinin 0,49 ile 0,75 arasında değiştiği tespit edilerek tüm maddeler analiz süreci kapsamında değerlendirilmiştir. 30 madde için varimax döndürme tekniği sonrası madde yük değerleri incelendiğinde 1a, 2a, 3a, 4a ve 5a maddeleri birden fazla faktörde, 0.10'dan daha az bir farkla yer aldıkları için binişik maddeler olarak değerlendirilmiş ve ölçekten çıkarılmıştır (Büyüköztürk, 2007). Ayrıca, 2d maddesinin tek başına bir faktör olarak çıkması ve düzeltilmiş madde-toplam ölçek korelasyonu değerinin (0,28) düşük çıkması nedenleriyle bu maddeye ölçekte yer verilmemiştir. Sonuçta ise ölçeğin 24 maddeden oluştuğu tespit edilerek ölçek bileşenlerini belirlemek üzere aşağıdaki adımlar izlenmiştir:

- Faktör sayısını belirleme
- Faktör değişkenlerini belirleme
- Faktörleri isimlendirme

2.1. Faktör sayısının belirlenmesi

Maddeler arasındaki ilişkileri az sayıda ve en etkin şekilde ortaya koyabilecek faktör sayısını belirlemek için iki kriterden faydalanılmıştır: özdeğer ve çizgi grafiğinin incelenmesi (Büyüköztürk, 2007; Karagöz & Kösterelioğlu, 2008). 24 madde için elde edilen çizgi grafiği Şekil 2'de görüldüğü gibidir.



Şekil 2 Faktör Sayısını Gösterir Çizgi Grafiği

Bryman ve Cramer (1999) ve Büyüköztürk (2007) çizgi grafiğinin maddelerin öz değerlerinin birleştirilmesi sonucunda elde edildiğini, bu nedenle grafikte görülebilecek hızlı düşüşlerin (kırılma noktalarının) faktör sayısını vereceğini belirtmektedir. Şekil 2 incelendiğinde çizgi grafiğinde yüksek ivmeli hızlı düşüşlerin yaşandığı bileşenlerin 1, 2 ve 3 numaralı faktörler olduğu, 4 numaralı faktörden itibaren grafiğin yatay bir görünüm aldığı anlaşılmaktadır. Buna göre ölçeğin içerdiği anlamlı faktör sayısının üç olduğu açıktır.

Bryman ve Cramer (1999) öz değeri 1 veya 1'den büyük olan faktörlerin önemli faktör olarak nitelendirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu çerçevede, çalışma kapsamında öz değeri 1'den büyük olan üç faktör olduğu tespit edilmiştir. İlk faktör toplam varyansın %46,6'sını, ikinci faktör %10,3'ünü ve üçüncü faktör %5,4'ünü açıklamaktadır. Özdeğerler için birikimli varyans miktarının ise toplam varyansın %62,3'ünü açıkladığı görülmektedir. Sosyal bilimlerde yürütülen çalışmalarda toplam varyans oranının % 40 ile % 60 arasında değer alması ölçeğin faktör yapısının güçlülüğüne işaret etmektedir (Scherer, Wiebe, Luther & Adams, 1988 aktaran Tavşancıl, 2002). Bu durum ölçeğin toplam varyans oranının yeterli bir değere sahip olduğunu göstermektedir. İlk faktörün tek başına % 40 ile % 60 değer aralığında olması, ölçeğin tek faktörlü yapıda olduğunu ön plana çıkarmaktadır. Ancak yeni fizik öğretim programının bilişsel ve davranışsal boyutlarını iç içe sunması nedeniyle çok boyutlu yapıya sahip ölçeklere ihtiyaç olduğu açıktır. Bu nedenle geliştirilecek ölçeğin ikinci ve üçüncü boyutlarının yeni fizik öğretim programının yapısı çerçevesinde dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir.

2.2. Faktör değişkenlerinin belirlenmesi

Ölçeğe ait faktör sayısı belirlendikten sonra değişkenlerin (maddelerin) faktörlere dağılımı belirlenmiştir. Değişkenlerin hangi faktörle en güçlü korelasyonu olduğunu tespit edebilmek için yorumlama kolaylığı ve kullanım sıklığı nedenleriyle dikey (orthogonal) döndürme yöntemlerinden varimax kullanılmıştır. Elde edilen dönüşümlü faktör yükleri ve yürütülen analiz sürecini daha anlaşılır hale getirmek için madde-toplam ölçek korelasyonu, ortak faktör varyans değerleri ile faktör yük değerleri Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 5 Tutum Ölçeği Maddelerinin Faktör Yük ve Madde Toplam Korelasyon Değerleri

Madde No	Faktör Yük Değeri	Döndürülmüş Faktör Yük Değerleri			Madde Toplam Korelasyon Değerleri
		Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	
4d	,730	,808			,677
3d	,700	,782			,680
3b	,680	,765			,677
4b	,687	,763			,684
1d	,654	,759			,649
1b	,631	,744			,640
5d	,629	,741			,643
2b	,582	,707			,624
5b	,579	,698			,632
4e	,600		,707		,652
2e	,545		,702		,577
3e	,599		,668		,675
4f	,596		,660		,674
1e	,581		,649		,675
1f	,576		,635		,687
2f	,517		,609		,641
3f	,588		,601		,711
5e	,517		,601		,617
5f	,491		,553		,636
1c	,728			,784	,629
2c	,587			,694	,582
3c	,753			,812	,619
4c	,713			,780	,622
5c	,682			,768	,593

Tablo 3'te faktör yük değerleri sunulan maddeler için yapılan analizler, faktör 1'in "4d, 3d, 3b, 4b, 1d, 1b, 5d, 2b, 5b" maddelerini, faktör 2'nin "4e, 2e, 3e, 4f, 1e, 1f, 2f, 3f, 5e, 5f" maddelerini ve faktör 3'ün "1c, 2c, 3c, 4c, 5c" maddelerini içerdiğini göstermiştir.

2.3. Faktörlerin İsimlendirilmesi

Faktörlerin içerdikleri maddelere ait sınıflandırmalar Tablo 3'te sunulmuştur. Tablo incelendiğinde Faktör 1 altında toplanan maddelerin değer verme ile yakından ilişkili olduğu tespit edilmiş ve 'Fiziğe Değer Verme' olarak isimlendirilmiştir. Faktör 2 içerdiği maddeler gereği fizik ile ilgili bilgisini kullanma, fiziği öğrenmek için okuma gibi davranışlar gerektirdiğinden 'Fiziği Davranış Haline Getirme' olarak isimlendirilmiştir. Faktör 3 ise içerdiği maddeler gereği 'Fiziğe Karşı Bakış Açısı' olarak isimlendirilmiştir. Faktörlerle ilgili ortaya konan bu yapının Şekil 1'de sunulan yeni fizik öğretim programının tutum örgüsü ile örtüştüğü açıktır.

Tutumun bilişsel, duygusal ve davranışsal öğeleri dikkate alındığında; bilgi ve inançlar, heyecan ve gözlenebilir davranışlar tutumun yapısını ortaya koyar (Demirci, 2006). Burada

bir bireyin bilişlerinin tümünün o bireyin inançlarını yansıtması gerçeği dikkate alınarak (Tavşancıl, 2002) ölçek bir bütün olarak değerlendirilebilir. Bu durumda ölçeğin öğrencilerin fiziğe karşı olan inançlarını ortaya koyacağı düşünülen benimseme/benimsememe durumlarını (Faktör1), duygularını ortaya çıkaracağı düşünülen bakış açılarını (Faktör3) ve fizik ile ilgili davranışlarını (Faktör2) ortaya çıkarma potansiyeline sahip olması sebebiyle yapısal açıdan tutarlı olduğunu söylemek mümkündür.

3. *Taslak ölçeğin güvenilirliğinin incelenmesi*

Gerçekleştirilen analizler sonucunda ölçeğe olumlu ve olumsuz durumları kendi içinde barındıran 24 madde ile son şekli verilmiştir (Ek-1). 24 madde için yapılan güvenilirlik analizleri sonucunda Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0,95 olarak hesaplanmıştır. Büyüköztürk (2007) 0,70 üzeri değere sahip güvenilirlik katsayılarının yeterli kabul edilebileceğini belirtmektedir. Bununla birlikte Şencan'a (2005) göre bilimsel içerikli çalışmalarda 0,70 ve üzerinde bir katsayı yeterli iken ilgi ve yetenek türü araştırmalarda kullanılacak ölçeklerin en az 0,85 düzeyinde bir güvenilirlik katsayısı aranmaktadır. Bu araştırmadaki ölçeğe ait güvenilirlik katsayısının 1'e yakın çıkması ise ölçeğin oldukça yüksek bir güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir. Faktörler bazında Cronbach Alfa katsayılarına bakıldığında Faktör 1 için 0,93, Faktör 2 için 0,91 ve Faktör 3 için 0,89 değerleri hesaplanmıştır. Bu anlamda ölçeğin faktörler bazında da oldukça yüksek bir güvenilirliğe sahip olduğu açıktır. Ayrıca ölçeğin madde-toplam korelasyonlarının 0,58 ile 0,71 arasında değiştiği dikkate alındığında ölçeğin maddeler bazında da tutarlı bir yapıya sahip olduğu anlaşılmaktadır (bkz. Tablo 3). Faktör yük değerleri için alt sınır değerinin Büyüköztürk (2007) tarafından 0,45 ve Kalaycı ve diğer. (2005) tarafından 0,50 olarak belirtilmesi, bu çalışma kapsamında geliştirilen ölçeğin yapısal özelliklerinin istenen düzeyde olduğunu göstermektedir.

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma kapsamında ortaöğretim öğrencilerinin fiziğe karşı tutumlarını belirlemeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmiştir. Elde edilen bulgular öğrencilerin fiziğe karşı olan tutumlarını belirlemede ölçeğin uygun niteliklere sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca ölçeğin sahip olduğu faktörlerin yeni fizik programında belirtilen tutum ve değerler örgüsü (bkz. Şekil 1) ile örtüştüğü düşünülmektedir. Programın öğrencilerden 'fiziğe ve dünyaya karşı olumlu tutum ve değerler geliştirir' beklentisinin Fiziğe Değer Verme faktörü

ile ‘yaşam boyu öğrenmeye ilişkin olumlu tutum ve değerler geliştirir’ beklentisinin ise Fiziği Davranış Haline Getirme faktörü ile ölçülebileceği düşünülmektedir. Bununla beraber programın öğrencilerden ‘kendine ve diğerlerine karşı olumlu tutum geliştirir’ beklentisinin de Fiziğe Karşı Bakış Açısı faktörü ile belirli noktalar açısından ölçülebileceği açıktır. Bu anlamda, geliştirilen ölçeğin Taşlıdere (2002) tarafından geliştirilen ve farklı araştırmacılarca çeşitli fizik konularına uyarlanan ölçeklerden boyut açısından farklı olduğu açıktır (bkz. Tablo 1). Buna göre çalışma kapsamında geliştirilen ölçeğin değişik ve yeni fizik öğretim programı ile uyumlu boyutlara sahip olması, geliştirilen ölçeğin farklılığını ve gerekliliğini ortaya koymaktadır. Geliştirilen ölçek ile yeni fizik programı arasında ortaya konan bu yapının muhtemel kullanımlarının lise öğrencilerinin fiziğe dair inanış, duygu ve davranışlarını belirlemede araştırmacı ve öğretmenlere yardımcı olacağı düşünülmektedir. Öte yandan ilgili literatürde yeni fizik programının doğası ile örtüşecek çalışmaların henüz yeterli oranda bulunmaması, geliştirilen ölçeğin bu çerçevede yürütülecek çalışmalar için önemli bir referans teşkil edeceği açıktır.

Mbajjorgu ve Reid (2006) ve Reid’e (2006) göre tutumların fizikte önemli olduğu dört alan vardır. Bunlar fiziğe karşı tutum, fizik konularına karşı tutum, fizik öğrenmeye karşı tutum ve bilimsel (metotlara ilişkin) tutumdur. Buna göre çalışma kapsamında geliştirilen ölçek fiziğe karşı tutum ile örtüşmektedir. Tablo 1’de sunulan çalışmaların belirli odak konuları çerçevesinde gerçekleştirildiği göz önüne alındığında bu çalışmaların ‘fizik konularına ilişkin tutuma’ veya ‘fizik öğrenmeye karşı tutuma’ yönelik olduğu anlaşılır. Bu durum ‘fiziğe karşı tutumu’ belirlemeye yarayacak ölçeklere ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Çalışma kapsamında geliştirilen ölçeğin bu ihtiyacı karşılamada katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yeni fizik öğretim programının öğrenmeden zevk alan, meraklı, yaratıcı ve kritik düşünebilen, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi amaçlayan öğrenciler yetiştirmeyi hedeflemektedir (MEB, 2007). Bu hedefler yeni programın bilişsel hedeflerin beraberinde, programın tutum ve değerler bileşenlerinde olduğu gibi davranışsal, duyuşsal boyutlarının da ön plana çıkarıldığını göstermektedir. Ancak günümüzde analitik yeteneklere önem verdiğimizizi gösteren seçme sınavı (ÖSS) halen uygulamadadır ve bu çoktan seçmeli sınav aracılığıyla ilgi, sevgi gibi duyuşsal hedeflerin ölçülmesinin olanaksızlığı ortadadır (Baykal, 2009). Buradan hareketle öğrencilerin analitik yeteneklerini geliştirmeye odaklanarak fiziğe dair diğer beceri, ilgi ve yaklaşımlarını ihmal etmesi olasıdır. Bu durum yeni fizik öğretim programının öğrencilerin tutumları üzerindeki etkilerinin yakından takip etmeyi kaçınılmaz

kılmaktadır. Bu anlamda geliştirilen ölçeğin, öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarını belirtilen faktörler çerçevesinde incelemeye katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Öneriler

Bu çalışma kapsamında geliştirilen ölçeğin, ortaöğretim öğrencilerin fiziğe karşı olan tutumlarını belirlemede etkin bir veri toplama aracı olacağı düşünülmekte ve önerilmektedir. Bu çerçevede ölçeğin araştırmacı ve öğretmenler tarafından kullanımı, geliştirilen ölçek ve yeni fizik programı arasında ortaya konan yakın ilişkiden hareketle, programın ortaya koyduğu değerlerin etkinliğini ortaya çıkarmada etkin bir araç olabileceği düşünülmekte ve önerilmektedir. Ayrıca ölçeğin biçimsel formatının kendine has bir yapı ortaya koyması nedeniyle, yapılması planlanan araştırmalarda bu tür bir ölçek kullanımının olumlu ve olumsuz yanlarının araştırılması önerilmektedir.

Kaynakça

- Akyüz, V. (2004). *The effects of textbook style and reading strategy on students' achievement and attitudes towards heat and temperature*. Unpublished Master Thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Alkan, A. (2006). *İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisine karşı tutumları*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon.
- Azar, A., Şenler, B. & Taşkın, Ö. (2006). Çoklu zeka kuramına dayalı öğretimin öğrencilerin başarı, tutum, hatırlama ve bilişsel süreç becerilerine etkisi. *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 45-54.
- Baykal, A. (2009). Seçme sınavlarının öğretim üzerindeki etkileri. 2023'ün lisesine üç boyutlu bir bakış, Eğitim Geleceği Üzerine Tartışmalar Sempozyumu, Bursa.
- Bohner, G. & Wänke, M. (2002). *Attitudes and Attitude Change*. Hove: (UK) Psychology Press.
- Bryman, A. & Cramer, D. (1999). *Quantitative Data Analysis with SPSS Release 8 for Windows*, London and New York, Taylor & Francis e-Library, Routledge.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı*, 7. baskı, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*, (6th ed.). New York: Routledge.

- Çakır, N., Şenler, B. & Taşkın, B. (2007). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının belirlenmesi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 637-655.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., ve Turgut, M. F. (1997). *Fizik Öğretimi*, YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.
- Çepni, S. ve Çil, E. (2009). *Fen ve Teknoloji Programı İlköğretim 1. ve 2. Kademe Öğretmen Kitabı*, Ankara: Pegem A yayıncılık.
- Çokadar, H. & Külçe, C. (2008). Pupil's Attitudes Towards Science: A case of Turkey. *World Applied Sciences Journal*, 3(1), 102-109.
- Demirci, N. (2004). Students' attitudes toward introductory physics course, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 33-40.
- Demirci, H. G. (2006). *Ticaret Meslek ve Anadolu Ticaret Meslek Liseleri Bilgisayar Programcılığı Bölümü Öğrencilerinin İnternete Yönelik Tutumları İle "İnternet ve Ağ Sistemleri" Dersindeki Akademik Başarıları Arasındaki İlişki*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Fer, S. ve Cırık, İ. (2006). Öğretmenlerde ve Öğrencilerde, Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması Nedir? *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 1-26.
- Francis, L. J., & Greer, J. E. (1999). Measuring Attitude Towards Science Among Secondary School Students: the affective domain. *Research in Science & Technological Education*, 17(2), 219-226.
- Gönen, S., Kocakaya, S., & İnan, C. (2006). The effect of the computer assisted teaching and 7E model of the constructivist learning methods on the achievements and attitudes of high school students. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 5(4), Article 11.
- Güneş, B. & Taşar, M. F. (2006). "An Examination of Physics Subjects in the New National Curriculum for Science and Technology in Turkey" GIREP 2006 Conference: Modeling in Physics and Physics Education, 20-25 Ağustos 2006, Amsterdam, The Netherland.
- Hardal, Ö. & Eryılmaz, A. (2004). Basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemine göre geliştirilen elektrik devreleri ile ilgili etkinlikler. Eğitimde iyi Örnekler Konferansı, www.erg.sabanciuniv.edu/iok2004.

- Kalaycı, Ş. (Ed.) (2005). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Karagöz, Y. & Kösterelioğlu, İ. (2008). İletişim Becerileri Değerlendirme Ölçeğinin Faktör Analizi Metodu ile Geliştirilmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21, 81-98.
- Külçe, C. (2005). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Mbajjorgu, N. & Reid, N. (2006). *Factors Influencing Curriculum Development in Higher Education Physics. A Physical Sciences Practice Guide*. Hull: Higher Education Academy Physical Sciences Centre Press.
- MEB (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4 ve 5. sınıflar)öğretim programı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- MEB (2006). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- MEB (2007). Ortaöğretim Fizik Dersi 9. Sınıf Öğretim Programı, Ankara.
- Özkan, M., & Azar, A. (2005). Örnek olaya dayalı öğretim yönteminin dokuzuncu sınıf öğrencilerinin ders başarısı ve derse karşı tutumlarına olan etkisinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 168.
- Nuhoğlu, H. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersine yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 7(3), 627-639.
- Reid, N. (2006) Thoughts on attitude measurement. *Research in Science & Technological Education*. 24(1), 3–27.
- Şeker, H., Deniz, S. & Gorgen, İ. (2004). Öğretmen yeterlikleri ölçeği. *Milli Eğitim Dergisi*, 164, 105-118.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Taşlıdere, E. (2002). *The effect of conceptual approach on students' achievement and attitudes toward physics*. Unpublished master thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Taşlıdere, E. (2007). *The effects of conceptual approach and combined reading study strategy on students' achievement and attitudes towards physics*. Unpublished Master Thesis, Middle East Technical University, Ankara.

- Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*. Ankara. Nobel Yayıncılık.
- Tezbaşaran, A. A. (1997). *Likert tipi ölçek geliştirme kılavuzu*. İkinci baskı. Ankara: Türk Psikologlar derneği yayımları.
- Trumper, R. (2004). Israeli Students' Interest in Physics and Its Relation to Their Attitudes Towards Science and Technology and to Their Own Science Classes. "Science and Technology Education for a Diverse World – dilemmas, needs and partnerships" XI IOSTE Symposium, 25-30 July 2004, Lublin, Poland.
- Uz, H. & Eryılmaz, A. (1999). Effects of socioeconomic status, locus of control, prior achievement, cumulative gpa, future occupation and achievement in mathematics on students' attitudes toward physics, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 105 – 112.
- Yeşilyurt, M. (2004). Student teachers' attitudes about basic physics laboratory. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(4), Article 7.
- Zacharia, Z. (2003). Beliefs, Attitudes, and Intentions of Science Teachers Regarding the Educational Use of Computer Simulations and Inquiry-Based Experiments in Physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(8), 792–823.

Ekler

Ek-1

Öğrencilerin Fizik Dersine Karşı Tutumlarını Belirlemek Amacıyla Hazırlanmış Taslak Ölçek Maddeleri

Benim için Fizik...					
	4	3	2	1	
a	zevklidir.				sıkıcıdır.
b	önemlidir.				önemsizdir.
1	c	kolaydır.			zordur.
d	faydalıdır.				faydasızdır.
Ben Fizik hakkında...					
e	konuşurum.				konuşmam.
f	okurum.				okumam.
Benim için Fizik ile ilgili araştırmalar...					
	4	3	2	1	
a	zevklidir.				sıkıcıdır.
b	önemlidir.				önemsizdir.
2	c	kolaydır.			zordur.
d	faydalıdır.				faydasızdır.
Ben Fizik ile ilgili araştırmalar hakkında...					
e	konuşurum.				konuşmam.
f	okurum.				okumam.
Benim için Fizik konularına ilişkin problem çözmek...					
	4	3	2	1	
a	zevklidir.				sıkıcıdır.
b	önemlidir.				önemsizdir.
3	c	kolaydır.			zordur.
d	faydalıdır.				faydasızdır.
Ben Fizik ile ilgili problemlerin çözümü hakkında...					
e	konuşurum.				konuşmam.
f	okurum.				okumam.
Benim için Fizik ile ilgili öğrendiklerim...					
	4	3	2	1	
a	zevklidir.				sıkıcıdır.
b	önemlidir.				önemsizdir.
4	c	kolaydır.			zordur.
d	faydalıdır.				faydasızdır.
Ben Fizik ile ilgili öğrendiklerim hakkında...					
e	konuşurum.				konuşmam.
f	okurum.				okumam.
Benim için Fizik diğer bilim dallarından daha...					
	4	3	2	1	
a	zevklidir.				sıkıcıdır.
b	önemlidir.				önemsizdir.
5	c	kolaydır.			zordur.
d	faydalıdır.				faydasızdır.
Ben Fizik hakkında diğer bilim dallarından daha fazla...					
e	konuşurum.				konuşmam.
f	okurum.				okumam.

Not: Geçerlilik ve güvenilirlik çalışmalarından sonra 1a, 2a, 3a, 4a, 5a ve 2d maddeleri ölçekten çıkarılmıştır.