



## Validity and Reliability Study of Preschool Teachers' Science Education Self Efficacy Beliefs Scale

Gülsah Günşen<sup>1</sup> and Gülden Uyanık<sup>2</sup>

<sup>1</sup>  Trakya University Faculty of Education, Edirne, Turkey, [gulsahacar@trakya.edu.tr](mailto:gulsahacar@trakya.edu.tr)

<sup>2</sup>  Marmara University Faculty of Education, İstanbul, Turkey, [guyanik@marmara.edu.tr](mailto:guyanik@marmara.edu.tr)

To cite this article:

Günşen, G. & Uyanık, G. (2020). Validity and reliability study of preschool teachers' science education self efficacy beliefs scale. *Eurasian Journal of Teacher Education*, 1(1), 1-24.

Received: 04.17.2020

Accepted: 05.12.2020

### *Abstract*

---

The aim of the research is to develop Pre-school Teachers' Science Education Self-Efficacy Beliefs Scale. The study group consists of 382 preschool teachers. This study is a scale development study in accordance with the screening model. Exploratory Factor Analysis (EFA) and Confirmatory Factor Analysis (CFA) are performed in order to establish of the scale's construct validity. As a result of the EFA, the factor structure was sufficiently consistent with the CFA results. The Cronbach alpha reliability coefficient for the entire scale is 0.91. Cronbach's alpha reliability coefficient of the first factor (Belief in Science Education Process) is 0.92, second factor's (Expectation of Result in Science Education) of the scale is 0.78 and third factor's (Personal Self-Efficacy Belief in Science Education) of the scale is 0.79. The results of the research showed that the scale can be regarded as a valid and reliable instrument that to measure self efficacy beliefs of preschool teachers.

---

*Keywords:* Preschool teachers, science education self-efficacy beliefs, self-efficacy beliefs

---

Article Type:

Original article

Acknowledge:

This research was produced from the doctoral thesis of the first author, carried out at Marmara University Institute of Educational Sciences.

Ethics Declaration:

This study has been prepared by following all ethical rules.

# Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

## Öz

Araştırmanın amacı, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi konusundaki öz-yeterlik inançlarını belirlemeye yardımcı olabileceği düşünülen bir ölçme aracının geliştirilmesidir. Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Türkiye'nin birçok bölgesinden çalışmaya gönüllü katılmak isteyen 382 okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Bu çalışma tarama modeline uygun şekilde yapılan ölçek geliştirme çalışmasıdır. Ölçeğin yapı geçerliğini sınamak amacıyla Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) analizi kullanılmıştır. AFA sonucunda belirlenen faktör yapılarının DFA sonucu verileriyle yeterli düzeyde uyum gösterdiği görülerek 3 alt boyutlu toplam 17 maddelik nihai ölçek elde edilmiştir. Ölçeğin bütünü için Cronbach alfa güvenirlilik katsayısı 0.91 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin alt boyutları olan *Fen Eğitim Sürecine Yönelik İnanç* alt boyutu için Cronbach alfa güvenirlilik katsayısı 0.92; *Fen Eğitiminde Sonuç Beklentisi* alt boyutu için 0.78 ve *Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik İnancı* alt boyutu için 0.79 olarak tespit edilmiştir. Bu bulgular ışığında ölçeğin, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik öz-yeterlik inançlarını geçerli ve güvenilir şekilde ölçebileceği sonucuna varılmıştır.

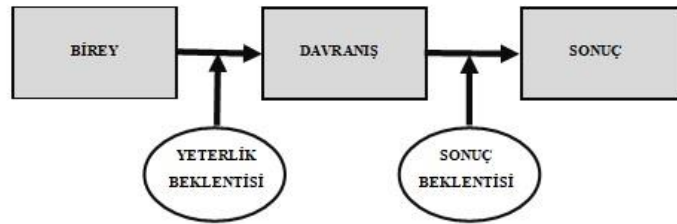
**Anahtar Kelimeler:** Fen eğitimi öz-yeterlik inancı, okul öncesi öğretmenleri, öz-yeterlik inancı

## Giriş

Öz-yeterlik inancı kavramı bir öğretmenin mesleğindeki başarısı ile yeteneğine olan inancı olarak ilk kez Bandura (1977) tarafından ifade edilmiştir. Bandura'nın Öz-Yeterlik Kuramsal Modeli'ne göre öz-yeterlik kavramının *sonuç beklentisi (outcome expectation)* ve *yeterlik beklentisi (efficacy expectation)* olmak üzere 2 temel boyutu bulunmaktadır. *Sonuç beklentisi*; bireylerin istenilen sonuca neden olacak davranışlarına olan inancını ifade etmekte iken *yeterlik beklentisi ise*; bireyin belirli bir sonucun meydana gelmesi için sahip olduğu yeteneklere olan inancını ifade etmektedir. Ayrıca yeterlik beklentisi bireyin gerçekleştireceği eylemleri seçmesinde büyük bir belirleyicidir (Bandura, 1977). Yeterlik beklentisi ve sonuç beklentisi arasındaki ilişki Şekil 1'de sunulmaktadır.

### Şekil 1.

*Bandura'ya göre yeterlik beklentisi ile sonuç beklentisi arasındaki ilişki*



Şekil-1 incelendiğinde bireyin yetenekleri hakkında sahip olduğu inancı, onun eylemlerini değiştirebilmekte ve bireyin davranışlarının inançları ile yakından ilişkili olduğu görülmektedir. Bu noktada bireyin yeterlik beklentisinin (öz-yeterliğinin) gelişmesine başarı deneyimleri, dolaylı deneyim, sözel ikna ve fiziksel/duygusal durumları olmak üzere 4 temel faktör etki etmektedir (Bandura, 1977). Bireyin başarı deneyimleri, inançlarını kuvvetlendirmenin en temel yolu olup bireyin zor görevler karşısında başarılı olabileceğinin hissettirilmesi ya da gerçek görevlerini başarabileceğini deneyimleyebilmesinin sağlanması öz-yeterlik inancının artırılmasında önemlidir. Bireylerin öz-yeterlik inançları başkalarının yaşamış oldukları deneyimleri dolaylı olarak gözlemlenmesiyle de etkilenebilir ki bu da yeterlik beklentisini (öz-yeterliği) etkileyen dolaylı deneyim faktörünü oluşturmaktadır. Bununla birlikte bireylerin sözel olarak desteklenmesi bireyin çabalamasını ve çabaladığı şeyde başarılı olabilmesini sağlayarak öz-

yeterliğini olumlu etkileyebilmekteyken, bireyin fizyolojik ve duygusal durumları (kaygı, heyecan vb.) da bireylerin öz-yeterlik algısını olumsuz etkileyebilmektedir.

Bandura'nın yeterlik beklentisi (öz-yeterliği) ve sonuç beklentisi kavramlarının öğretmen yeterliliği ile ilişkisi üzerine alan yazında çeşitli araştırmalar yer almaktadır (Gibson, 1983; Gibson & Dembro, 1984; Yenice, 2009). Bu araştırmalardan özellikle Gibson (1983), Bandura'nın yeterlik beklentisi kavramını kişisel öğretim yeterliği (personel teaching efficacy) ve sonuç beklentisi kavramını da genel öğretim yeterliği (general teaching efficacy) olarak ele almaktadır. Gibson (1983), kişisel öğretim yeterliği kavramını öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmak için öğretmenin sahip olduğu yeteneklerine olan inancı olarak ifade ederken, genel öğretim yeterliği kavramını da kötü ev ortamı, öğrencinin düşük motivasyonu, ailenin sosyo-ekonomik durumu gibi dışsal faktörlere rağmen öğretimin öğrenciyi olumlu bir şekilde etkileyebileceğine olan inancı olarak ifade etmektedir.

Öğretmen öz-yeterliği kavramının psikoloji bilimindeki temelleri Rotter'ın (1966) öğretmen algılarını onların bireysel farklılıklarına göre incelemek amacıyla geliştirmiş olduğu içsel-dışsal kontrol odağı ölçeği (internal-external locus of control scale) çalışmasına dayanan Research and Development (RAND) olarak adlandırılan 2 araştırma ile atılmıştır. Bunlardan ilki Birleşik Devletleri'nin ilköğretim ve ortaöğretim eğitim kanunu ile finanse edilen Armor, Conroy-Oseguera, Cox, King, McDonnell, Pascal ve Zellman'ın (1976) yapmış olduğu RAND-1 araştırması diğeri ise Berman, McLaughlin, Bass, Pauly ve Zellman'ın (1977) yapmış olduğu RAND-2 araştırmasıdır. Bu araştırmalarda öğrencinin öğrenme ve motivasyonlarının, öğretmenin kontrolünde olduğuna inanıp inanmadığını RAND-1 ve RAND-2 olarak adlandırdıkları maddeler ile ölçmüşlerdir. Bunlardan RAND-1; dışsal sınırlamalara rağmen öğrenci öğrenmelerini öğretimin etkileyip etkilemediğine ilişkin öğretmenin inancıyla ilişkili sonuç beklentisini değerlendirmeyi amaçlamakta olan dışsal kontrolü vurgulamaktadır. Bu madde daha sonraları Gibson ve Dembro (1984) tarafından *genel öğretim yeterliği* olarak ifade edilmektedir. RAND-2 ise; öğrenci öğrenmelerini ve motivasyonunu olumlu yönde etkilemek için öğretmenin yeteneğine olan inancı veya öz-yeterliğini değerlendirmeyi amaçlamaktadır ki bu madde de içsel kontrolü vurgulamaktadır. Bu madde de Gibson ve Dembro (1984) tarafından daha sonra *kışisel öğretim yeterliği* olarak ifade edilmektedir. Bu çalışmalar da öğretmen yeterliği çalışmalarının temelini oluşturmaktadır. Gibson ve Dembro (1984), öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarının gelişmesinin öğrencilerin olumlu yönde gelişmelerinde etkili olabileceğini ve kendi öğretim yeteneğine güvenen öğretmenlerin sınıflarında daha güçlü akademik odaklanma ve sınıf iklimi oluşturabileceğini ifade etmektedir.

Rotter'ın (1966) içsel-dışsal kontroller odağı ölçeği temel alınarak yapılan RAND çalışmalarından kısa bir süre sonra Gibson ve Dembro (1984), 208 ilköğretim öğretmeni üzerinde çalışarak "öğretmen yeterliği ölçeği" geliştirmiş olup bu ölçek de yerli ve yabancı alan yazında öğretmen yeterliği üzerine yapılan çalışmalarda en çok kullanılan ölçeklerin başında gelmektedir. Gibson ve Dembro'nun (1984) öğretmen yeterliği ölçeği temel alınarak alan yazında benzer ölçek geliştirme çalışmalarının yapıldığı görülmektedir (Charalambous, Philippou & Kyriakides, 2008; Çakiroğlu, Çakiroğlu & Boone, 2005; Enochs, Smith & Huinker, 2000). Öğretmen öz-yeterliğine yönelik önemli bir ölçek ise Bandura (1997) tarafından geliştirilmiş olan "öğretmen öz-yeterliği ölçeği"dir (teacher self efficacy scale). Sonraki yıllarda Bandura (1997) ölçeği temel alınarak Tschanne-Moran ve Woolfolk-Hoy (2001) tarafından da "öğretmen yeterliği algısı ölçeği" geliştirilmiştir. Bu ölçek Ohio Eyaleti öğretmen öz-yeterliği ölçeği olarak da bilinmekte olup öğretim stratejileri, sınıf yönetimi ve öğrenci katılımı şeklinde 3 alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçek Çapa, Çakiroğlu ve Sarıkaya (2005) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır.

Öğretmenlerin öz-yeterlik inancı tanımlarından yola çıkılarak son zamanlarda özel alanlardaki öz-yeterlik inançları da alan yazında yerini almıştır. Fen eğitimine yönelik öz-yeterlik inancı da bu alanlardan birini oluşturmaktadır. Fen eğitimi öz-yeterlik inancı öğretmenlerin fen eğitim sürecini etkili ve verimli yürütebilecekleri ve öğrencilerinin başarısını arttırabileceklerine yönelik kendi yetenekleri hakkındaki yargı ve inançlarıdır (Özkan, Tekkaya & Çakiroğlu, 2005). Riggs (1991) ise fen eğitimi öz-yeterlik inancı kavramını, öğrencinin başarısını etkilemek ve etkili

fen eğitimi sağlayabilmek adına öğretmenin yeteneğine olan inancına bağlı olması şeklinde tanımlanmaktadır. Bu noktadan hareketle öğretmenlerin fen eğitimine yönelik öz-yeterlik inançlarının düşük ya da yüksek olması öğretmenlerin sınıf içerisindeki fen eğitim sürecini etkileyebilmektedir (Schriver & Czerniak, 1999).

Fen eğitimi açısından öğretmenlerin öz-yeterliklerinin ölçümüne yönelik araştırmalar incelenecek olursa genel olarak Riggs ve Enochs (1990), Gibson ve Dembro (1984), Bandura (1977) tarafından geliştirilen ölçeklerin kullanıldığı görülmektedir. Sınıf öğretmenlerine yönelik olarak Riggs ve Enochs'un (1990) geliştirmiş oldukları "fen öğretimi yeterlik inancı ölçeği" (science teaching efficacy beliefs scale) fen öğretiminde sonuç beklentisi (science teaching outcome expectancy) ve kişisel-öz yeterlik inancı (personal science teaching efficacy belief) olmak üzere 2 alt boyuttan oluşmakta olan 25 maddelik bir ölçektir. Enochs ve Riggs (1990) bu ölçeği daha sonra ilköğretim hizmet öncesi öğretmenlerine yönelik uyarlamış olup ölçeğin Türkçe'ye uyarlama çalışması Bıkmaz (2002) tarafından yapılmıştır. Ülkemizde Riggs ve Enochs'un (1990) ölçeği temel alınarak kimya öğretiminde (Morgil, Seçken & Yücel, 2004), çevre öğretiminde (Özdemir, Aydın & Akar-Vural, 2009; Özlü, Özer Keskin & Gül, 2013) fizik öğretiminde (Yılmaz & Gürçay, 2011) biyoloji öğretiminde (Arpacı & Birhanlı, 2013) astronomi öğretiminde (Demirci, 2017; Güneş, 2010) evrim öğretiminde (İnan, İrez, Tosunoğlu & Çakır, 2017) kullanıldığı araştırmalar görülmektedir.

Ramey-Gassert, Shroyer ve Staver (1996), 10 fen bilgisi öğretmeni ile derinlemesine araştırma yaparak öğretmenlerin fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını nelerin etkileyebileceğini belirlemeye çalışmışlardır. Öğretmenlerin kişisel fen öğretimi yeterliğini ve fen öğretimi sonuç beklentisini etkileyen faktörler incelendiğinde öğretmenlerin fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının onların kişisel özellikleri gibi içsel faktörlerle, önceki deneyimleriyle, kendilerinde var olan olumlu-olumsuz tutumlarıyla, başarıları ve başarısızlıklarıyla ve okul, aile ve toplum desteği gibi dışsal faktörlerle etkilendiği görülmektedir.

Öğretmenlerin fen öğretiminde öz-yeterlik inançlarını belirlemeye yönelik yapılan araştırmaların genel olarak zorunlu eğitim kademesinde görev yapan öğretmenlerle ilgili olduğu anlaşılmaktadır (Baldwin, Burns & Ebert-May, 1999; Bıkmaz, 2006; Bindak & Özgen, 2008; Bozdoğan & Öztürk 2008; Çapa, Çakiroğlu & Sarıkaya, 2005; Cho, Kim & Choi, 2003; Demirci, 2017; Gözüm & Güneş, 2018; Güneş, 2010; Huyugüzel Cavas & Kesercioglu, 2008; Morgil, Seçken & Yücel, 2004; Riggs & Enochs, 1990; Roberts & Henson, 2000; Schneider, 2005; Savran & Çakiroğlu, 2001; Taşkın, Cantürk & Öngel, 2004; Thompson & Shrigley, 1986). Alan yazın incelendiğinde okul öncesi eğitim kademesinde görev yapmakta olan okul öncesi öğretmenlerine yönelik araştırmaların sınırlı olduğu anlaşılmaktadır (Akçay, 2015; Alabay, 2006). Okul öncesi öğretmenlerinin öz-yeterlik inançlarına yönelik yapılan ölçek geliştirme çalışmalarının (Ateş, 2015; Koç, Sak & Kayri, 2015; Maier, Greenfield & Bulotsky-Shearer, 2013; Tepe & Demir, 2012) ise genel olarak okul öncesi öğretmenlerinin genel öz-yeterlik inançlarını belirlemeye yönelik olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca okul öncesi öğretmen adaylarının fen eğitimine yönelik öz-yeterlik inançlarını belirlemeye yönelik geliştirilmiş ya da uyarlanmış ölçek çalışmaları da mevcuttur (Bahadır, Dikmen, Akmençe, Şimşek & Tuncer, 2018; Buldur & Alisinanoğlu, 2020; Çamlıbel Çakmak, 2006; Erden & Sönmez, 2012; Gözüm & Güneş, 2018; Tekkaya, Olgan & Güner, 2010). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarının belirlenebileceği araştırmalar ise oldukça sınırlıdır (Gerde, Pierce, Lee & Van Egeren, 2018). Özellikle uluslararası alan yazında okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik öz-yeterlik inançlarını belirlemek adına nicel ve nitel ölçüm araçları kullanılarak yapılan birçok araştırmanın (Choi, 1997; Cho, Kim & Choi, 2003; Erden & Sönmez, 2012; Gerde, Pierce, Lee & Van Egeren, 2018; Greenfield, Jirout, Dominguez, Greenberg, Maier & Fuccillo, 2009; Schneider, 2005) olduğu görülmekte, bu durum da özellikle erken dönem fen eğitiminde okul öncesi öğretmenlerinin öz-yeterlik inançlarının önemli etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi verme konusunda kendilerine olan öz-yeterlik inançları eğitim sürecindeki performansları üzerinde etkili olmaktadır (Chan, 2003). Alan yazında Tu, (2006) ve Tu ve Hsiao (2008) tarafından yapılan iki önemli araştırma sonuçları da bu durumu destekler nitelikte olup araştırmaların sonuçlarında genel olarak okul öncesi

öğretmenlerinin yeterli sınıf içi materyali ve fiziksel ortamı olsa bile fen eğitimi konusunda yetersiz, isteksiz veya özgüvensiz oldukları görülmektedir (Tu, 2006; Tu & Hsiao, 2008). Ayrıca okul öncesi dönem öğretmenlerinin genellikle düşük öz-yeterlik inancına bağlı olarak fen etkinliklerine yer vermekten kaçındıkları anlaşılmaktadır (Greenfield, Jirout, Dominguez, Greenberg, Maier & Fuccillo, 2009, s.256). Oysa ki okul öncesi dönemde gerçekleştirilecek fen etkinlikleri çocukların bilimsel süreç becerilerini, fen kavram gelişimlerini ve bilim insanına ilişkin anlayışlarını desteklemektedir (Gopnik, 2012, s.1623; Zimmerman, 2007, s.172). Alan yazındaki bilgiler çerçevesinde, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik öz-yeterlilik inançlarını ölçmeye dönük araçların genellikle uyarılma olduğu ve mevcut ölçme araçlarının sınırlı olduğu söylenebilir. Bu nedenle bu çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik öz-yeterlilik inançlarını değerlendirebilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmek amaçlanmıştır.

### Yöntem

Tarama modeline uygun şekilde gerçekleştirilmiş bu araştırma, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlilik inançlarını belirleyebilmek amacıyla geliştirilmesi amaçlanan ölçme aracının geçerlik-güvenirlilik çalışmalarını kapsamaktadır. Tarama modeli Karasar (2007) tarafından, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekilde betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır. Yapılan bu çalışmada ölçek geliştirme sürecinin hassasiyetle üzerinde durulması gereken bir süreç olduğu düşüncesi ile (Delice & Ergene, 2015; Erkuş, 2012) detaylı raporlama ve elde edilen verilerin dijital ortamda saklı tutulması sağlanarak uzmanların yardımıyla adım adım ilerlenerek süreç tamamlanmıştır.

### Çalışma Grubu

Çalışma kapsamında geliştirilen ölçme aracı dijital ortama aktarılmış olup Türkiye'nin 7 coğrafi bölgesinde görev yapmakta olan okul öncesi öğretmenlerine ulaştırılmıştır. Araştırmaya gönüllü 382 okul öncesi öğretmeni katılmayı kabul etmiştir.

Ölçek geliştirme çalışmalarında uygulama yapılacak kişi sayısı, madde sayısı ile bağlantılı olarak değişmektedir. Alan yazında, madde sayısının en az beş katı (Bryman & Cramer, 1994) kişiye uygulama yapılması gerektiği ya da 100 kişinin zayıf, 200 kişinin orta, 300 kişinin iyi olduğu (Comrey & Lee, 1992) gibi görüşlerin olduğu görülmektedir (Delice & Ergene, 2015). Bu görüşler doğrultusunda çalışma grubunda yer alan kişi sayısının ölçek geliştirme çalışması için yeterli olduğu düşünülmüştür. Çalışma grubunun demografik özellikleri Tablo 1'de gösterilmektedir.

**Tablo 1.**

*Çalışma grubunun demografik özellikleri*

	Demografik Özellikler	f	%
Cinsiyet	Kadın	364	95.3
	Erkek	18	4.7
Mezun Olunan Okul Türü	Okul Öncesi	287	75.1
	Çocuk Gelişimi	81	21.2
	Diğer	14	3.7
Meslek Yılı	1-5 Yıl	227	59.4
	6-10 Yıl	89	23.3
	11-15 Yıl	44	11.5
	16-20 Yıl	14	3.7
	21-25 Yıl	8	2.1
Çalışılan Okul Türü	Bağımsız Anaokulu	147	38.5
	İlkokula Bağlı Anasınıfı	101	26.4
	Özel Anaokulu	95	24.9
	Özel İlkokula Bağlı Anasınıfı	8	2.1
	Diğer (Özel eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Kız Meslek Lisesi, Üniversite Kreşi)	31	8.1

Çalışılan Yaş Grubu	3 Yaş	36	9.4
	4 Yaş	81	21.2
	5 Yaş	169	44.3
	Karma	96	25.1

Tablo 1 incelendiğinde çalışma grubunda bulunan okul öncesi öğretmenlerinin %95.3'ünün (n=364) kadın, %4.7'sinin (n=18) erkek, %75.1'inin (n=287) okul öncesi öğretmenliği programı mezunu, %21.2'sinin (n=81) çocuk gelişimi programı mezunu olduğu, %3.7'sinin (n=14) diğer (sınıf öğretmenliği, özel eğitim vb.) mezunu olduğu, %59.4'ünün (n=227) 1-5 yıllık deneyime, %23.3'ünün (n=89) 6-10 yıllık deneyime, %11.5'inin (n=44) 11-15 yıllık deneyime, %3.7'sinin (n=14) 16-20 yıllık deneyime sahip oldukları, %2.1'inin (n=8) 21-25 yıllık deneyime sahip oldukları görülmektedir. Okul öncesi öğretmenlerinin %38.5'inin (n=147) bağımsız anaokulunda, %26.4'ünün (n=101) ilkokula bağlı anasınıfında, %24.9'unun (n=95) özel anaokulunda, %2.1'inin (n=8) özel ilkokula bağlı anasınıfında, %8.1'inin (n=31) diğer (Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Kız Meslek Lisesi, Üniversite Kres'i) çalıştığı görülmektedir. Okul öncesi öğretmenlerinin %44.3'ünün (n=169) 5 yaş çocukları ile, %25.1'inin (n=96) karma yaş grubu ile, %21.2'sinin (n=81) 4 yaş grubu ile, %9.4'ünün (n=36) 3 yaş grubu çocuk ile çalıştığı görülmektedir.

### Ölçeğin Geliştirilme Aşamaları

Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarını belirlemeye yönelik ölçeğin geliştirilme sürecinde De Vellis, (2014), Baykul (2015) ve Erkuş'un (2016) ölçek geliştirme süreçleri baz alınmıştır.

### Ölçülmek İstenen Yapının Belirlenmesi ve Madde Havuzunun Oluşturulması

DeVellis'e (2014) göre, ölçekler uygulanacak duruma ve kapsadıkları yapılara göre geniş veya dar şekilde geliştirilebilmektedir. Bu çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarını ölçen bir ölçme aracının geliştirilmesi amaçlanmakta olup öncelikle alan yazında okul öncesi öğretmenleri ve diğer kademelerdeki öğretmenlerin fen eğitimine yönelik öz-yeterliklerini belirlemeye dönük ölçme araçları incelenmiştir (Friedman & Kass, 2002; Gerde, Pierce, Lee, Van Egeren, 2018; Riggs & Enochs, 1990). Ayrıca ölçeğin madde havuzunu oluşturabilmek amacıyla 10 okul öncesi öğretmenine "sizce okul öncesi dönemde fen eğitimi nasıl olabilir?" sorusu yazılı olarak yöneltilmiş ve yaklaşık 20 dakika süre verilerek düşüncelerini yazmaları istenmiştir. Daha sonra okul öncesi öğretmenlerinin vermiş oldukları cevaplarda aynı yönde örtüşen cümleler gruplandırılarak temalar ve kodlar oluşturulmuştur. Bu süreçlerdeki işlemler araştırmacılar tarafından ayrı ayrı yapıldıktan sonra gruplamalar karşılaştırılmıştır. Araştırmada yer alan 2 araştırmacının bulguları Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen formül (Güvenirlilik:  $[Görüş\ birliği / (Görüş\ birliği + Görüş\ ayrılığı) \times 100]$ ) kullanılarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak, uzmanlar arasında %95 oranında örtüşme sağlanmış ve fikir birliğine varılmıştır.

Elde edilen temalar 5 ana başlıkta toplanmıştır. Bunlar; *mesleki eğitim inancı, planlama süreci, eğitim süreci, değerlendirme ve sonuç beklentisi* şeklindedir. Alan yazın ve içerik analizi incelemeleri sonucunda belirlenen bu 5 ana tema üzerinden geliştirilmesi planlanan ölçme aracının *mesleki eğitime olan inanç, planlamaya olan inanç, eğitim sürecine olan inanç, değerlendirmeye olan inanç ve sonuç beklentisi* olarak adlandırılan 5 alt boyutu üzerinden planlaması yapılarak 56 maddelik taslak ölçek hazırlanmıştır.

### Ölçme Biçimini Belirlemek

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği (OÖFE-ÖZYETİÖ)'nin maddelerinin hazırlanmasında ölçme ve değerlendirme alanında uzman bir öğretim üyesinin görüşü alınarak ölçekte yer alan maddelerin likert tipinde hazırlanmasına karar verilmiştir. Kategorilerin sayısının azaldıkça ölçeğin sınıflama düzeyine inmesi ve duyarlılığının azalması, kategorilerin sayısı artıkça ise ayırt edilmesinin zorlaşmasına neden olmasından yola çıkılarak (Erkuş, 2016; DeVellis, 2014; Özdamar, 2017) ölçek maddeleri 5'li likert şeklinde hazırlanmıştır.

Dolayısıyla OÖFE-ÖZYETİÖ’de yer alan ifadelere ilişkin katılım düzeylerinin belirlenmesi amacıyla “1: kesinlikle katılmıyorum, 2: katılmıyorum, 3: kararsızım, 4: katılıyorum, 5: kesinlikle katılıyorum” şeklinde hazırlanmıştır.

### ***Deneme Ölçeğin Uzmanlar Tarafından İncelenmesi***

Taslak şeklinde hazırlanan ölçek öncelikle yüzey geçerliliğinin sağlanması için (Gürbüz ve Şahin, 2016, s.194) maddelerin anlaşılabilirlik durumu, uzunluğu ve kolay okunması durumu için 1 Türkçe ve 1 ölçme değerlendirme alanından olmak üzere 2 uzmandan görüş alınmış ve taslak ölçek için gerekli son düzenlemeler yapılmıştır. Yüzey geçerliliği sağlandıktan sonra deneme ölçeğin yapılandırılması aşamasına geçilerek, ölçeğin içerik geçerliliğinin sağlanabilmesi için ölçek maddeleri alan uzmanı 6 okul öncesi ve 3 fen eğitimi alanında görev yapan 9 öğretim üyesine uzman görüşü için başvurulmuştur.

Taslak ölçek formu, ölçekte yer alan maddelerin kuramsal yapıyı kapsayıp kapsamadığı açısından değerlendirilebileceği, görüş ve önerilerin belirtilebileceği 2 bölüm şeklinde düzenlenerek uzmanlara iletilmiştir. Uzmanlardan formun ilk bölümünde ölçek maddelerinin kuramsal yapıyı kapsayıp kapsamadığını ifade edebilecekleri “*gerekli*”, “*yeterli ama düzeltilmeli*”, “*gereksiz*” şeklinde sınıflandırılarak değerlendirmeleri, formun ikinci bölümünde ise düzeltilmesi gereken maddelere ilişkin önerilerini belirtmeleri sağlanmıştır. Elde edilen uzman görüşleri sonucunda, Lawshe’ye (1975) göre her maddenin kapsam geçerliliği oranı (KGO) hesaplanmıştır. Kapsam geçerlilik ölçütü olarak  $p=0.05$  anlamlılık düzeyinde kapsam geçerlilik oranlarının minimum değeri 0.75 olarak belirlenmiş olup Tablo 2’de gösterilmektedir (Veneziano & Hooper, 1997).

**Tablo 2.**

*Okul öncesi öğretmenlerinin OÖFE-ÖZYETİÖ’nin kapsam geçerliliği istatistiği sonuçları*

Madde No	Gerekli	Yetersiz	Gereksiz	KGO	Madde No	Gerekli	Yetersiz	Gereksiz	KGO
1	9	-	-	1	29	8	1	-	.77
2	8	1	-	.77	30	8	1	-	.77
3	9	-	-	1	31	8	1	-	.77
4	9	-	-	1	32	8	1	-	.77
5	9	-	-	1	33	8	1	-	.77
6	9	-	-	1	34	8	1	-	.77
7	9	-	-	1	35	8	1	-	.77
8	9	-	-	1	36	8	1	-	.77
9	9	-	-	1	37	8	1	-	.77
10	9	-	-	1	38	8	1	-	.77
11	9	-	-	1	39	8	1	-	.77
12	9	-	-	1	40	8	1	-	.77
13	9	-	-	1	41	8	1	-	.77
14	9	-	-	1	42	8	1	-	.77
15	9	-	-	1	43	8	1	-	.77
16	9	-	-	1	44	8	1	-	.77
17	9	-	-	1	45	8	1	-	.77
18	9	-	-	1	46	8	-	1	.77
19	9	-	-	1	47	9	-	-	1
20	9	-	-	1	48	9	-	-	1
21	8	-	1	.77	49	9	-	-	1
22	8	-	1	.77	50	9	-	-	1
23	8	-	1	.77	51	9	-	-	1
24	8	1	-	.77	52	9	-	-	1
25	8	1	-	.77	53	9	-	-	1

26	8	-	1	.77	54	9	-	-	1
27	8	-	1	.77	55*	4	5	-	-0.1
28	8	-	1	.77	56*	7	2	-	0.5
									5

\*: Ölçekten çıkarılan maddeler.

Tablo 2 incelendiğinde her bir madde için elde edilen kapsam geçerlik oranlarından (KGO) istatistiksel olarak anlamsız bulunan maddeleri (55, 56) atıldıktan sonra geriye kalan maddeler üzerinden tüm kapsam geçerlik oranlarının ortalamaları alınarak kapsam geçerlik indeksi (KGİ) hesaplanmıştır (Yurdugül, 2005). Buna göre Tablo 2'de görüldüğü üzere ölçekte kalan maddelerin kapsam geçerlik indeksi KGİ=.885 olarak hesaplanmıştır. Kapsam Geçerlik İndeksi (KGİ)≥ Kapsam Geçerlik Ölçütü (p=0.05 anlamlılık düzeyinde) .75 olarak belirlenmiş olup, taslak ölçeğin kapsam geçerliliği istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu ifade edilebilmektedir.

Uzman görüşü sonucunda elde edilen puanlayıcılar arası tutarlılığın ve uyumun incelenebilmesi için de Kendall W testi kullanılmıştır (Özdamar, 2015, s. 417). Kendall W testi sonucunda Kendal W katsayısı=.748 olarak hesaplanmıştır. 9 uzmandan elde edilen puanlar arasındaki uyum 0.05 anlamlılık düzeyinde önemli ve Kendal W katsayısı =.748 olarak hesaplandığından 9 uzmanın ölçek maddelerine verdiği puanların +1 düzeyine göre yüksek düzeyde dağılım gösterdiği anlaşılmış olup uzmanların verdiği puanların benzer sonuçlara işaret ettiği ve kendi içerisinde tutarlılık gösterdiği görülmüştür. Uzman görüşü değerlendirmeleri sonucunda taslak ölçekteki maddelerin sade, anlaşılır ve dil bilgisi kurallarına uygunluğu açısından tekrar Türkçe alanından uzman 1 öğretim üyesine uzman görüşü için başvurulmuş ve uzman görüşüne göre yeniden düzenlenerek taslak ölçeğe son hali verilmiştir.

### Uygulama Süreci

Taslak ölçek okul öncesi öğretmenine dijital ortamda ulaşılarak uygulanmıştır. Katılımcılar arasında geliş-güzel yanıt verenler, maddeleri boş bırakan veya aynı maddeye birden fazla cevap verenler yer almamış olup faktör analizi ve güvenilirlik hesaplaması için 382 katılımcının verileri kullanılmıştır. SPSS programında veri girişi yapıldıktan sonra ölçekte yer alan olumsuz maddeler "(1→5), (2→4), (3→3), (4→2), (5→1)" şeklinde ters kodlama ile dönüştürülmüştür.

### Verilerin Analizi

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Öz-Yeterlik İnançları Ölçeği (OÖFE-ÖZYETİÖ)'nin veri analizi iki aşamada yapılmış olup, ilk aşamada verilerin düzenlenmesi, ikinci aşamada ise düzenlenen veriler üzerinden yapılan istatistiksel analizler açıklanmaktadır.

Birinci aşamada, 382 okul öncesi öğretmeninden oluşan veri seti üzerinden analizler yapılmadan önce ölçekte yer alan olumsuz maddeler ters çevrilmiş ve her bir maddenin toplam puanı tespit edilerek normal dağılım grafiği incelenmiş ve Z puanına dönüştürülen toplam puanın -3 ile 3 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Normallik varsayımına yönelik yapılan incelemelerde betimsel yöntemlerin kullanılarak yorumlamaların yapılması önerildiği için (McKillup, 2012) Tablo 3'de merkezi eğilim ölçüleri, merkezi dağılım ölçüleri, çarpıklık değeri, basıklık değeri, çarpıklık standart hata değeri, basıklık standart hata değeri gösterilmektedir.

**Tablo 3.**

*Madde toplam ve Z puanına ait merkezi eğilim ve dağılım ölçüleri*

Puan	Merkezi Eğilim Ölçüleri				Merkezi Dağılım Ölçüleri				Çarpıklık		Basıklık	
	N	$\bar{x}$	Ortanca	Mod	Min.	Mak.	Ranj	S	ÇD	ÇSD	BD	BSD
<b>Toplam</b>	382	220.03	200.00	159.00	139.0	262.0	123.0	20.05	-.06	.13	-.05	.25
<b>Puan</b>												
<b>Z Puanı</b>	382	.0000	.08	-1.58	-4.04	2.09	6.13	1.00	-.06	.13	-.05	.25

ÇD: Çarpıklık Değeri, ÇSH: Çarpıklık Standart hatası, BD: Basıklık Değeri, BSH: Basıklık Standart Hatası



Tablo 3 incelendiğinde veri setine ait çarpıklık değerinin -0.055 olduğu, basıklık değerinin 0.047 olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda gözlemlenen basıklık ve çarpıklık değerlerinin  $\pm 1$  sınırları içinde 0'a yakın olduğu belirlenmiştir. Bu durum da veri setinin normal dağılımının göstergelerinden biri olması nedeniyle normal dağıldığı varsayılmıştır (Leech, Barrett & Morgan, 2011; Büyüköztürk, 2013, s. 40). Ayrıca çarpıklık ve basıklık değerlerinin kendi standart hatalarına oranı incelendiğinde  $\pm 2$  sınırları içinde 0'a yakın olması normal dağılımın diğer bir göstergesi olarak yorumlanmaktadır (Tabachnick & Fidell, 2013; Wilcox, 2012). Bu bağlamda veri setinin normal dağılım varsayımını karşıladığı tespit edilmiştir.

İkinci aşamada ise uygulama sonrası elde edilen 382 okul öncesi öğretmeninden oluşan veri seti üzerinden geçerlik, güvenilirlik ve madde analizi çalışmalarında Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılarak değişkenler arasındaki ilişkiler kullanılarak faktörlerin belirlenmesi sağlanmıştır. Elde edilen veri setinin faktörleştirme işlemine uygun olup olmadığını incelemek için Kaiser Mayer Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett küresellik testi değeri belirlenmiştir. Elde edilen değerler sonucunda faktör yapısı oluşturduğu düşünülen ve birbirinden bağımsız olan faktörleri içeren maddelerin oluşturduğu yapının belirlenmesi için AFA analizinde direct oblimin döndürme tekniği uygulanmıştır. AFA dinamik bir süreç olarak yapılmıştır. Faktör analizi sürecinde ölçekten çıkarılan maddeler tek tek çıkarılarak faktör analizi işlemi tekrarlanmıştır. Tekrarlayan faktör analizi sonucu ortaya çıkan faktör deseni her defasında faktörleştirme özelliklerine göre incelenmiştir.

Ölçeğin alt boyutları ve güvenilirlik çalışmaları için Cronbach's alpha katsayısı tespit edilmiştir. Belirlenen faktörler altında yığılan maddelerin oluşturduğu model veri uyumunu incelemek için de LISREL 8.7 paket programı kullanılarak Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapılmıştır.

Maddelerin ölçek ile olan ilişkisini belirleyebilmek için madde toplam korelasyonu hesaplanmıştır. Maddelerin ayırt ediciliği için alt üst grupların oluşturduğu madde toplam puanlarının her bir alt boyutunda grup karşılaştırılması yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizleri ile ilgili sonuçlar bulgular kısmında yer verilmiştir.

### Bulgular

Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarını belirlemek amacıyla geliştirilmesi hedeflenen ölçeğin geçerlik analizi; Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) ile güvenilirlik analizi ise; ölçeğin ve alt boyutlarının Cronbach's alfa güvenilirlik katsayılarının incelenmesiyle, madde analizi ise; madde-toplam korelasyonu ve ölçeğin %27'lik alt-üst gruplarının madde ortalama puanları arasındaki fark bağımsız gruplar t-testi ile incelenmiştir.

#### Geçerlik Çalışması

Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi öz-yeterlik inançlarını ölçebilmek amacıyla geliştirilen OÖFE-ÖZYETİÖ'nin yapı geçerliğine ilişkin veri elde edebilmek amacıyla Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) uygulanmıştır. Faktör Analizinin amacı aynı yapıyı ölçen değişkenleri bir araya getirerek ölçmeyi az sayıda faktörle açıklamaktır (Büyüköztürk, 2013).

#### *Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA)*

Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) OÖFE-ÖZYETİÖ'nin alt boyutlarını ortaya çıkarmak amacıyla yapılmış (Özdamar, 2017, s.131) olup ölçeğin faktör yapısını ortaya koymak amacıyla Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis-PCA) kullanılmıştır. Temel bileşenler analizi, bir değişken azaltma ve istatistiksel olarak anlamlı kavramsal yapılara ulaşmayı amaçlayan istatistik (Büyüköztürk, 2015) olup yorumlaması göreceli olarak daha kolay olması sebebiyle tercih edilen bir tekniktir (Büyüköztürk, 2013). Faktörler arasında ilişki arandığından ve faktör korelasyonlarının 0.30'dan daha fazla olduğu için Eğrisel eksen (oblik rotasyon) yöntemlerinden Direct Oblimin yöntemi kullanılarak rotasyon gerçekleştirilmiştir (Özdamar, 2017; Tabachnick & Fidell, 2007).

AFA için veri yapısının uygunluğunu test etmek amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett küresellik (sphericity) testi sonuçları incelenmiştir. Analiz sonucu KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) örneklem oluşturma yeterlik katsayısı 0.927 olarak, Bartlett testi sonucu istatistiksel olarak anlamlı ( $p < 0.001$ ) bulunmuş olup Tablo 4'de gösterilmektedir.

**Tablo 4.**

*KMO ve Bartlett küresellik testi sonuçları*

Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Yeterliğinin Ölçülmesi		.927
Bartlett Küresellik testi	Yak. Ki-Kare	3169.532
	sd	136
	p	.000

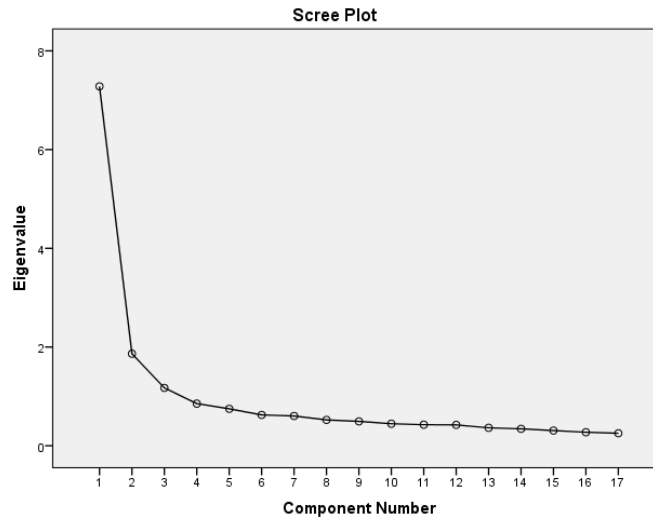
$P < 0.001$

Tablo 4'de görüldüğü üzere KMO testi sonucu elde edilen katsayının 0.50'den büyük olması ve  $p < 0.05$  olması neticesinde verilerin AFA için iyi düzeyde ve analize devam edilebilir olduğunu göstermektedir (Özdamar, 2017, s.148).

Okul Öncesi Öğretmenlerinin OÖFE-ÖZYETİÖ'nin faktör sayısına karar verebilmek amacıyla Yamaç Birikinti grafiği incelenmiştir. Yamaç birikinti grafiğinde iki nokta arasında bulunan her bir aralık bir faktöre işaret etmektedir (Seçer, 2015). Ayrıca yüksek ivmeli düşüşlerin olduğu faktörler önemli faktör sayılarını vermektedir (Büyüköztürk, 2015). Bu noktadan hareketle ölçeğin yamaç-birikinti grafiği (scree-plot) incelendiğinde, bu ölçeğe 3 faktörün katkı yaptığı söylenebilmekte olup Şekil 2'de gösterilmektedir.

**Şekil 2.**

*Okul Öncesi Öğretmenlerinin OÖFE-ÖZYETİÖ'nin direct oblimin döndürme sonrası yamaç-birikinti grafiği*



Döndürülmüş temel bileşenler analizinde ölçekte yer alan maddeler; ortak yük (communalities) değerlerinin 0.50'nin altında olması, faktör yük değerlerinin 0.30 ve altında olmasına göre ve ayrıca maddenin birden fazla faktör altındaki yük değerleri farkı 0.10'dan az olması ölçütlerine göre incelenmiştir (Özdamar, 2017, s.155). Bu üç ölçüte sahip olan 37 madde uzmanların onayı ile ölçekten çıkarılmıştır. Direct oblimin tekniği ile elde edilen Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) sonucunda 3 faktörlü 17 maddeden oluşan nihai ölçek elde edilmiştir.

Alan yazında birden fazla faktör içeren ölçeklerde açıklanan varyansın %40'ın üzerinde olması uygun kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2015). Bu noktada nihai ölçekte yer alan faktörlerin toplam varyansın %60.69'unu açıkladığı görülmektedir ki bu durum ölçeğin istediği niteliği iyi derecede açıkladığını göstermektedir. AFA sonuçları Tablo 5'de sunulmaktadır.

**Tablo 5.***OÖFE-ÖZYETİÖ'nin Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) sonuçları*

Faktör	No	Maddeler	Faktör Yükleri
Faktör 1	1.	Günlük yaşamdaki fen kavramlarına çocukların dikkatini çekebilirim.	.689
	6.	Fen etkinliklerini planlarken uygun materyalleri kullanabilirim.	.751
	15.	Fen etkinliklerini planlarken çocukların gereksinimlerini dikkate alabilirim.	.693
	2.	Okul öncesi dönem çocuklarının fen etkinliklerine aktif katılımını sağlamaya çalışırım.	.709
	17.	Fen eğitimi sırasında sınıf ortamında yaşanan olumsuz olayları/durumları çözebilirim.	.774
	13.	Fen eğitimi sırasında kendimi rahat hissedebilirim.	.808
	3.	Fen eğitim sürecinde fen olaylarını uygun kavramlarla anlatabilirim.	.824
	7.	Fen eğitim sürecini yönetmede sorun yaşamam.	.882
Açıklanan Varyans %			42.83
Faktör 2	14.	Fen etkinliklerinde ilgili alan uzmanlarını sürece dahil etmeye çalışırım.	.706
	4.	Fen etkinlikleri sonunda çocukların kendilerini değerlendirmelerine fırsat verebilirim.	.776
	8.	Çocukların fen etkinliklerinde elde etmiş olduğu sonuçları birbiriyle paylaşmalarına fırsat verebilirim.	.735
	11.	Çocukların fen etkinliklerinde elde etmiş olduğu sonuçları aileleri ile paylaşmalarına fırsat verebilirim.	.814
Açıklanan Varyans %			10.96
Faktör 3	12.	Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine ilişkin bilgisi çocuğun fen alanına ilişkin gelişiminde önemlidir.	.664
	5.	Okul öncesi öğretmenin erken yaşlarda fen öğrenmenin önemine ilişkin inancının çocuklar ile yaptığı çalışmaları etkilediğini düşünmem.	.663
	9.	Ailelerin çocuklarının fen olaylarına ilişkin daha ilgili ve meraklı olduğunu ifade etmeleri okul öncesi öğretmenin fen eğitimine yönelik performansına bağlıdır.	.768
	16.	Okul öncesi dönem fen etkinliklerinin çocukların hayatı tanımalarının ve anlamalarının bir yolu olarak kullanılması öğretmenin fen alanına ilgi duymasına bağlıdır.	.798
	10.	Fen olaylarına ilgi duymayan bir okul öncesi dönem çocuğunun fen olaylarına ilgi duymaya başlamasının nedeni, okul öncesi öğretmenin bu çocuğun gelişimine uygun şekilde fen eğitimi yapmasına bağlıdır.	.700
Açıklanan Varyans %			6.89

AFA sonrasında model veri uyumunu sınamak amacıyla Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sürecine başlanmıştır.

***Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA)***

OÖFE-ÖZYETİÖ'nin Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) sonucunda elde edilen modeli, Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapılarak model veri uyumu sınanmıştır.

Yeni bir ölçek geliştirme sürecinde büyük bir örnekleme ulaşmak mümkün ise verinin yarısına Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) ve diğer yarısına Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapmak sık önerilen ve uygulanan yol olsa da (Henson & Roberts, 2006) bu araştırmada aynı veriye hem AFA hem de DFA uygulanmıştır (Schmitt, 2011).

Worthington ve Whitaker (2006), aynı örneklem üzerinde hem AFA hem de DFA yapılmasının problem oluşturmayacağını ifade etmektedir. Ayrıca Doğan, Soysal ve Karaman'ın (2017) yapmış olduğu araştırmada, aynı örneklem ile yapılan AFA ve DFA sonuçları ile AFA ve DFA'nın bir örneklemin farklı yarılarına uygulandığı durumlarda elde edilen sonuçların benzer olduğu ifade edilmektedir.

Bu doğrultuda iki farklı örnekleme karşılayacak büyüklükte okul öncesi öğretmenine ulaşmanın zaman ve ulaşılabilirlik anlamındaki zorlukları dikkate alınarak aynı veri üzerinde hem AFA hem de DFA uygulanmıştır. LISREL 8.7 paket programı kullanılarak yapılan DFA sonucunda uyum indeksleri Tablo 6'da verilmektedir.

**Tablo 6.**  
*OÖFE-ÖZYETİÖ'nin DFA sonuçları*

Uyum İndeksleri	Mükemmel İndeks Aralıkları	Kabul Edilebilir İndeks Aralıkları	CFA Değerleri
$\chi^2/df$	$0 \leq \chi^2/df \leq 2$	$2 \leq \chi^2/df \leq 3$	2.46
GFI	$.95 \leq GFI \leq 1.00$	$.90 \leq GFI \leq .95$	.91
AGFI	$.90 \leq AGFI \leq 1.00$	$.85 \leq AGFI \leq .90$	.88
CFI	$.95 \leq CFI \leq 1.00$	$.90 \leq CFI \leq .95$	.98
NFI	$.95 \leq NFI \leq 1.00$	$.90 \leq NFI \leq .95$	.97
RMSEA	$.00 \leq RMSEA \leq .05$	$.05 \leq RMSEA \leq .08$	.065
SRMR	$.00 \leq SRMR \leq .05$	$.05 \leq SRMR \leq .10$	.041

\*:  $P < 0.001$

Tablo 6 incelendiğinde DFA analizi sonrasında indeksi  $\chi^2 = 286.27$  (sd=116,  $p = .00$ ),  $\chi^2 / sd = 2.46$ , RMSEA= 0.065 olarak bulunmuştur. Yapılan DFA'da modifikasyon önerilerinin olduğu gözlemlenmiştir. Modifikasyon önerilerinin  $\chi^2$  (ki-kare)'ye anlamlı düzeyde ( $p < 0.05$ ) katkı sağladıkları (Ergene & Özdemir, 2020; Şar, Ayas, & Horzum, 2015) düşüncesiyle modifikasyon önerileri doğrultusunda 3. ile 7. maddeler, 5. ile 12. maddeler, 6. ile 15. maddeler ve 6. ile 16. maddeler, istatistiki düzeltme içeren modifikasyon yapılmasına karar verilmiştir. Modifikasyon işlemleri sonucunda gerçekleştirilen DFA sonucunda elde edilen uyum indeksleri Tablo 7'de verilmektedir.

**Tablo 7.**  
*OÖFE-ÖZYETİÖ'nin modifikasyon sonrası DFA sonuçları*

Uyum İndeksleri	Mükemmel İndeks Aralıkları	Kabul Edilebilir İndeks Aralıkları	CFA Değerleri
$\chi^2/df$	$0 \leq \chi^2/df \leq 2$	$2 \leq \chi^2/df \leq 3$	1.58
GFI	$.95 \leq GFI \leq 1.00$	$.90 \leq GFI \leq .95$	.94
AGFI	$.90 \leq AGFI \leq 1.00$	$.85 \leq AGFI \leq .90$	.92
CFI	$.95 \leq CFI \leq 1.00$	$.90 \leq CFI \leq .95$	.99
NFI	$.95 \leq NFI \leq 1.00$	$.90 \leq NFI \leq .95$	.98
RMSEA	$.00 \leq RMSEA \leq .05$	$.05 \leq RMSEA \leq .08$	.041
SRMR	$.00 \leq SRMR \leq .05$	$.05 \leq SRMR \leq .10$	.036

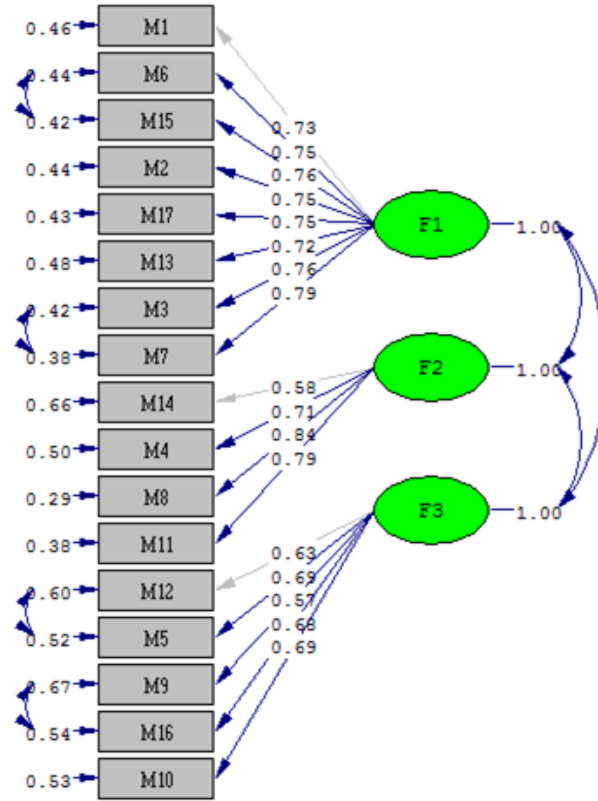
\*:  $P < 0.001$

Tablo 7'de modifikasyon işlemleri sonucunda gerçekleştirilen DFA sonucu elde edilen uyum indeksleri incelendiğinde  $\chi^2 = 178.80$  (sd=112,  $p = .00$ ),  $\chi^2 / sd = 1.58$ , olduğu ve modifikasyonların  $\chi^2$  (ki-kare)'ye anlamlı düzeyde ( $p < 0.05$ ) katkı sağladıkları görülmüştür (Ergene & Özdemir, 2020; Şar, Ayas & Horzum, 2015).

OÖFE-ÖZYETİÖ'nin modifikasyon sonrası DFA sonuçlarındaki uyum indeksleri incelendiğinde, RMSEA= 0.041, GFI =.94, AGFI =.92, CFI =.99, NFI =.98 ve SRMR =.036 olduğu ve modifikasyonun tüm uyum indekslerine de olumlu katkı yaptığı gözlemlenmiştir.

Ayrıca ölçeğin uyum indeksleri incelendiğinde indekslerinin tamamının mükemmel indeks aralıklarında olduğu görülmüştür (Bentler & Bonett, 1980; Byrne & Campbell, 1999; Marsh, Hau, Artlet, Baumert & Peschar, 2006; Schermelleh-Engel & Moosbrugger, 2003).

Bu değerler OÖFE-ÖZYETİÖ'nin yapı geçerliğini sağladığını göstermektedir. Ölçeğin üç faktörlü yol diyagramı Şekil 3' de verilmektedir.

**Şekil 3.***OÖFE-ÖZYETİÖ'nin üç faktörlü yol diyagramı*

Sonuç olarak, AFA sonucu ile belirlenen faktör yapılarının DFA sonucu verileriyle yeterli düzeyde uyum gösterdiği ve model veri uyumunun sağlandığı söylenebilir.

**Alt Boyutlar Arası Korelasyon**

OÖFE-ÖZYETİÖ'nin alt faktörleri arasındaki korelasyon analizi sonuçları Tablo 8'de gösterilmektedir.

**Tablo 8.***Ölçek puanı ile alt faktörleri arasındaki korelasyon analizi sonuçları*

Ölçek-Faktörler	1.Faktör	2.Faktör	3.Faktör
1.Faktör	1		
2.Faktör	.625**	1	
3.Faktör	.439**	.445	1

N=382, \*\*p<.01

Tablo 8'de OÖFE-ÖZYETİÖ'nin faktörleri arasındaki korelasyon analizi incelendiğinde faktörler arasındaki ilişkinin ortak düzeyde ve anlamlı olduğu ( $p<0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir. Birinci faktörün ikinci faktör ile arasındaki ilişkinin ( $r=.625$ ), üçüncü faktör ile olan ilişkisinin ( $r=.439$ ) orta düzeyde olduğu görülmektedir. İkinci faktörün üçüncü faktör ile olan ilişkisinin de ( $r=.445$ ) orta düzeyde olduğu görülmektedir.

**Güvenirlilik Çalışması**

Güvenirlilik bir ölçüm aracı ile sağlanan cevaplar ve puanların tutarlılığı olarak tanımlanmakta (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012; Özdamar, 2016) olup OÖFE-ÖZYETİÖ'nin ölçülmek istenilen özelliği ne derecede doğru ölçtüğünü ortaya koymak amacıyla, her alt boyutu ve ölçeğin tamamı için Cronbach's alfa güvenirlilik katsayısı incelenmiş olup Tablo 9'da gösterilmektedir.

**Tablo 9.***OÖFE-ÖZYETİÖ'nin ve alt boyutlarının Cronbach alfa katsayısı*

Faktörler	N	Cronbach $\alpha$
Faktör 1	8	.92
Faktör 2	4	.78
Faktör 3	5	.79
Ölçek	17	.91

Tablo 9 incelendiğinde Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) sonucunda OÖFE-ÖZYETİÖ 3 faktörlü 17 maddelik bir hal almış olup ölçeğin toplamı için Cronbach's alfa güvenilirlik katsayısı 0.91' dir. Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin Cronbach's alfa güvenilirlik katsayıları ise birinci faktör için 0.92, ikinci faktör için 0.78 ve üçüncü faktör için 0.79 olarak tespit edilmiştir.

Genel olarak ölçme aracının ve ölçekte yer alan her bir alt boyutun Cronbach's alfa güvenilirlik katsayısı 0.70 ve üzeri değerler için geliştirilen ölçeğin güvenilir olduğu söylenebilir (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012). Bu düşünce doğrultusunda ölçeğin güvenilirliğinin sağlandığı ifade edilebilir.

### Madde Analizi

Madde analizi ile, ölçüm araçlarında elde edilen test puanlarının geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapıldıktan sonra maddelerin özelliklerinin betimlenmesi sağlanır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2014). Bu çalışmada madde analizi; madde-toplam korelasyonu ve ölçeğin %27'lik alt-üst gruplarının madde ortalama puanları arasındaki fark bağımsız gruplar t-testi ile incelenmiş olup Tablo 10'da gösterilmektedir.

**Tablo 10.***Madde-toplam korelasyonları ve %27 alt-üst grupların madde ortalama puan farkına dayalı bağımsız gruplar t testi sonuçları*

Faktör	Madde No	X	Madde- Toplam Korelasyonları (r <sub>j</sub> )	Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları (%27 Alt-Üst)			
				Ortalama Puan		t değeri	p
				%27'lik Alt Grup	%27'lik Üst Grup		
1.	1. Günlük yaşamdaki fen kavramlarına çocukların dikkatini çekebilirim.	4.35	.488	3.92	4.83	15.68	0.000***
	6. Fen etkinliklerini planlarken uygun materyalleri kullanabilirim.	4.36	.567	3.81	4.89	17.21	0.000***
	15. Fen etkinliklerini planlarken çocukların gereksinimlerini dikkate alabilirim.	3.82	.406	3.91	4.93	18.85	0.000***
	2. Okul öncesi dönem çocuklarının fen etkinliklerine aktif katılımını sağlamaya çalışırım.	3.99	.463	3.83	4.88	16.06	0.000***
	17. Fen eğitimi sırasında sınıf ortamında yaşanan olumsuz olayları/durumları çözebilirim.	4.22	.477	3.79	4.79	14.41	0.000***
	13. Fen eğitimi sırasında kendimi rahat hissedebilirim.	4.34	.637	3.64	4.76	13.81	0.000***
	3. Fen eğitimi sürecinde fen olaylarını uygun kavramlarla anlatabilirim.	4.28	.619	3.80	4.79	13.56	0.000***

	7. Fen eğitim sürecini yönetmede sorun yaşamam.	4.38	.703	3.90	4.89	17.71	0.000***
	14. Fen etkinliklerinde ilgili alan uzmanlarını sürece dahil etmeye çalışırım.	4.33	.675	3.26	4.48	11.88	0.000***
2.	4. Fen etkinlikleri sonunda çocukların kendilerini değerlendirmelerine fırsat verebilirim.	4.23	.659	3.72	4.83	15.20	0.000***
	8. Çocukların fen etkinliklerinde elde etmiş olduğu sonuçları birbiriyle paylaşmalarına fırsat verebilirim.	4.15	.604	3.90	4.94	18.08	0.000***
	11. Çocukların fen etkinliklerinde elde etmiş olduğu sonuçları aileleri ile paylaşmalarına fırsat verebilirim.	4.26	.676	3.80	4.85	14.56	0.000***
	12. Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine ilişkin bilgisi çocuğun fen alanına ilişkin gelişiminde önemlidir.	4.34	.687	3.90	4.82	11.14	0.000***
	5. Okul öncesi öğretmenin erken yaşlarda fen öğrenmenin önemine ilişkin inancının çocuklar ile yaptığı çalışmaları etkilediğini düşünmem.	3.87	.493	3.91	4.88	15.97	0.000***
3.	9. Ailelerin çocuklarının fen olaylarına ilişkin daha ilgili ve meraklı olduğunu ifade etmeleri okul öncesi öğretmenin fen eğitimine yönelik performansına bağlıdır.	4.18	.553	3.20	4.45	10.76	0.000***
	16. Okul öncesi dönem fen etkinliklerinin çocukların hayatı tanımalarının ve anlamalarının bir yolu olarak kullanılması öğretmenin fen alanına ilgi duymasına bağlıdır.	4.36	.662	3.42	4.68	12.84	0.000***
	10. Fen olaylarına ilgi duymayan bir okul öncesi dönem çocuğunun fen olaylarına ilgi duymaya başlamasının nedeni, okul öncesi öğretmenin bu çocuğun gelişimine uygun şekilde fen öğretimi yapmasına bağlıdır.	4.29	.586	3.74	4.78	13.13	0.000***

\*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

Tablo 10 incelendiğinde %27'lik alt ve üst grupların madde puanlarındaki farklara ilişkin t değerlerinin; Faktör 1 için 13.81 ile 18.85 arasında (p<.001), Faktör 2 için 11.88 ile 18.08 arasında (p<.001), Faktör 3 için 10.76 ile 15.97 arasında değiştiği görülmektedir. Madde toplam korelasyonuna ilişkin sonuçla incelendiğinde ise Faktör 1 için .406 ve .703 arasında, Faktör 2 boyutu için .604 ile .676 arasında, Faktör 3 için .493 ile .687 arasında sıralanmaktadır.

Denenmiş bir test maddesinin ayırt ediciliği psikometrik özelliğe sahip olmayan bireylerle sahip olan bireyler arasındaki ayırma gücüdür (Kalaycı, 2008, s.170). Madde toplam korelasyonunun .30 ve üzerinde yer alması (Akbulut, 2010; Field, 2009; Nunnally & Bernstein,

1994) ve %27'lik alt-üst grup arasındaki farklara ilişkin t değerlerinin anlamlı olması maddenin ayırt ediciliği için bir kanıt olarak değerlendirilmektedir (Erkuş, 2012; Tezbaşaran, 1996). Madde analizinden elde edilen bulgulara göre, OÖFE-ÖZYETİÖ'de yer alan maddelerin ayırt ediciliğinin iyi düzeyde olduğu söylenebilir.

### **Ölçeğin Son Halinin Verilmesi**

OÖFE-ÖZYETİÖ'nin geçerlik ve güvenilirlik çalışması sonucunda elde edilen nihai ölçeğin 3 alt boyutu, uzman görüş ve önerileri dikkate alınarak isimlendirilmiştir. OÖFE-ÖZYETİÖ'nin birinci alt boyutunda yer alan maddeler (1, 6, 15, 2, 17, 3, 7) incelendiğinde okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi sürecindeki inancına yönelik olduğu belirlenmiş olup bu nedenle birinci faktör "Fen Eğitimi Sürecine Yönelik İnanç" olarak adlandırılmıştır.

OÖFE-ÖZYETİÖ'nin ikinci faktöründe yer alan maddeler (14, 4, 8, 11) incelendiğinde okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik sonuç beklentileri ile ilgili olduğu görülmüş olup bu nedenle üçüncü faktör "Fen Eğitiminde Sonuç Beklentisi" olarak isimlendirilmiştir.

OÖFE-ÖZYETİÖ'nin üçüncü faktöründe yer alan maddeler (12, 5, 9, 16, 10) incelendiğinde okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik kişisel yeterlikleri ile ilgili olduğu görülmüş olup bu nedenle üçüncü faktör "Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik İnanç" olarak isimlendirilmiştir.

### **Ölçek'ten Alınan Puanların Değerlendirilmesi**

OÖFE-ÖZYETİÖ 3 alt boyut 17 maddeden oluşmaktadır. Ölçekten elde edilebilecek en yüksek puan 85 iken, en düşük puan 17 olup ölçeğin bütünü için Cronbach's alpha güvenilirlik katsayısı .91'dir. Birinci alt boyut olan Fen Eğitimi Sürecine Yönelik İnanç alt boyutu 8 maddeyi içermekte olup, Cronbach's alpha güvenilirlik katsayısı .92 dir. Bu alt boyuttan alınabilecek en düşük puan 8, en yüksek puan ise 40'dir. Ölçeğin ikinci alt boyutunu oluşturan Fen Eğitiminde Sonuç Beklentisi alt boyutu 4 maddeyi içermekte olup, Cronbach's alpha güvenilirlik katsayısı .78'dir. Bu alt boyuttan alınabilecek en düşük puan 4, en yüksek puan ise 20'dir. Ölçeğin üçüncü alt boyutunu oluşturan Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik İnanç alt boyutu 5 maddeden oluşmakta olup, Cronbach's alpha güvenilirlik katsayısı .79 dur. Bu alt boyuttan alınabilecek en düşük puan 5, en yüksek puan ise 25'dir. Ölçeğin Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik İnanç alt boyutunda ters kodlanan 1 madde bulunmaktadır.

### **Sonuç ve Tartışma**

Bu çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik öz-yeterlik inançlarını belirleyebilecek bir ölçme aracının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda geçerli ve güvenilir bir ölçme aracının geliştirilebilmesi için hem kuramsal ölçütler hem de ölçek geliştirme ölçütleri göz önünde bulundurularak araştırma süreci yürütülmüştür. Ölçek geliştirme sürecinin hassasiyetle yapılması gerektiği düşüncesi ile her bir adım uzman görüşüne sunulmuş ve süreç tamamlanmıştır (Delice & Ergene, 2015; Erkuş, 2012). Sürece ilk olarak alan yazında fen eğitimine yönelik geliştirilen öz-yeterlik inancı ölçeklerinin incelenmesi ile başlanmıştır (Baldwin, Burns & Ebert-May, 1999; Bıkmaz, 2006; Bozdoğan & Öztürk, 2008; Buldur & Alisinanoğlu, 2020; Cho, Kim & Choi, 2003; Çapa, Çakiroğlu & Sarıkaya, 2005; Demirci, 2017; Gözüm & Güneş, 2018; Güneş, 2010; Huyugüzel Cavas & Kesercioglu, 2008; Morgil, Seçken & Yücel, 2004; Bindak & Özgen, 2008; Riggs & Enochs, 1990; Riggs & Enochs, 1990; Roberts & Henson, 2000; Savran & Çakiroğlu, 2001; Schneider, 2005; Taşkın, Cantürk & Öngel, 2004; Thompson & Shrigley, 1986). Ulaşılan fen eğitimi öz-yeterlik inancı ölçek geliştirme araştırmaları içerisinde okul öncesi öğretmenleri ya diğer öğretmenlik grupları ile birlikte çalışma grubu içerisinde yer almış ya da okul öncesi öğretmen adayları ile araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Bu noktada okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik öz-yeterlik inançlarının ne düzeyde olduğunu belirleyebilecek bir ölçme aracına olan ihtiyaçtan hareketle araştırma yürütülmüş ve araştırma sonunda geçerli ve güvenilirliği ortaya konmuş OÖFE-ÖZYETİÖ geliştirilmiştir.

Ölçeğin yapı geçerliğini sınamak amacıyla Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) analizi kullanılmıştır. AFA ve DFA gerçekleştirilmesinde örneklemin farklı



olması alan yazında sıklıkla önerilse de bu araştırmada Worthington ve Whitaker'ın (2006) aynı örnekleme AFA ve DFA uygulanmasının problem olmayacağına yönelik görüşleri dikkate alınarak aynı örneklem üzerinde hem AFA hem de DFA gerçekleştirilmiştir. Bu noktada araştırma kapsamında alan yazının sıklıkla önerdiği şekilde AFA ve DFA analizlerinin farklı örneklemlere uygulanabilmesi için yeterli sayıda okul öncesi öğretmenine ulaşılamaması araştırmanın bir sınırlılığı olarak kabul edilebilir. Ancak okul öncesi öğretmenlerine dijital ortamdaki ulaşmaya çalışılmasının zorluğu ve aynı örneklem ile yapılan AFA ve DFA analizleri sonuçları ile AFA ve DFA analizlerinin bir örneklemin farklı yarısına uygulandığı durumlarda elde edilen sonuçların benzer olmasına yönelik görüşlerin de (Doğan, Soysal & Karaman, 2017) alan yazında mevcut olması dikkate alınarak aynı örneklem üzerinde hem AFA hem de DFA gerçekleştirilmiştir.

Mesleki öğretime olan inanç, planlamaya olan inanç, öğretim sürecine olan inanç, değerlendirmeye olan inanç ve sonuç beklentisi şeklinde 5 alt boyut üzerinden planlaması yapılarak hazırlanan 56 maddelik taslak ölçekteki 37 madde AFA sonrasında atılarak 3 alt boyuttan ve 17 maddeden oluşan bir ölçeğe dönüşmüştür. Bu noktada 56 madde olarak hazırlanan taslak ölçekten yarısından fazla sayıda ölçek maddesinin atılması durumu ölçekte kullanılması tasarlanan madde sayısının, olanak varsa üç-dört katının veya daha fazlasının hazırlanması gerektiği görüşü ile açıklanabilmektedir (Şahin & Boztunç Öztürk, 2018; Tezbaşaran, 1996). Ayrıca ölçeğin son durumdaki 3 alt boyutu *Fen Eğitim Sürecine Yönelik İnanç*, *Fen Eğitimi Sonuç Beklentisi* ve *Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik* olarak adlandırılmıştır. AFA sonucunda bu boyutların ve ölçeğin geçerliliğinin doğrulanması ve model uyumunun sağlanması amacıyla DFA yapılmıştır. Modifikasyon önerileri ile birlikte DFA sonlandırılmıştır.

Doğrulayıcı Faktör Analizi sonucunda ki-kare ve serbestlik derecesi oranının ( $\chi^2/df$ ) değeri 1.58 olarak bulunmuş olup diğer uyum indeksi değerleri incelendiğinde GFI = 0.94, CFI= 0.99, NFI = 0.98 AGFI=0.92 olduğu görülmektedir. Ayrıca RMSEA= 0.041 ( $\leq 0.05$ ) değerlerin de iyi düzeyde uyum gösterdiği söylenebilmektedir. Ölçeğin uyum indeksleri incelendiğinde indekslerinin tamamının mükemmel indeks aralıklarında olduğu görülmüştür (Bentler & Bonett, 1980; Byrne & Campbell, 1999; Marsh, Hau, Artlet, Baumert & Peschar, 2006; Schermelleh-Engel & Moosbrugger, 2003). Sonuç olarak, AFA sonucu belirlenen faktör yapılarının DFA sonucu verileriyle yeterli düzeyde uyum gösterdiği görülmüştür.

Ölçeğin güvenilirlik çalışması için iç tutarlık katsayısı, ayırt edicilik, madde toplam korelasyonu ve faktörler arasında anlamlı bir ilişki bulunup bulunmadığını tespit etmek amacıyla pearson momentler çarpımı korelasyonu hesaplanmıştır. Ölçeğin bütünü için Cronbach's alfa güvenilirlik katsayısı 0.91 olarak hesaplanmıştır. Fen Eğitimi Sürecine Yönelik İnanç alt boyutu için Cronbach's alfa güvenilirlik katsayısı 0.92; Fen Eğitimi Sonuç Beklentisi alt boyutu için Cronbach's alfa güvenilirlik katsayısı 0.78; ve Fen Eğitiminde Kişisel Öz-Yeterlik alt boyutu için Cronbach's alfa güvenilirlik katsayısı 0.79 olarak tespit edilmiştir.

OÖFE-ÖZYETİÖ'nin geçerlik (AFA/DFA) ve güvenilirlik çalışmalarından elde edilen bulgular ışığında hem ölçeğin hem de faktörlerinin geçerlik ve güvenilirlik değerlerinin kabul edilebilir düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ölçülmek istenen özelliğin madde ayırt ediciliği incelendiğinde fen eğitimi öz-yeterlik inancı yüksek olan okul öncesi öğretmenleri ile fen eğitimi öz-yeterlik inancı düşük olan okul öncesi öğretmenleri arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

### Öneriler

Bu çalışma sonucunda, OÖFE-ÖZYETİÖ'nin geçerli ve güvenilir bir veri toplama aracı olduğu söylenebilir. Ölçeğin veri toplama sürecinin yüz yüze etkileşimin dışında dijital ortamda gerçekleştirilmiş olması bu araştırmanın bir sınırlılığını oluşturmaktadır. Araştırmanın bir diğer sınırlılığı da ölçme aracının kararlılığının test-tekrar test yoluyla gerçekleştirilmemiş olmasıdır.

Geliştirilen bu ölçme aracı kullanılarak okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik öz-yeterlik inançları farklı değişkenler açısından araştırılabilir ve alan yazında tartışılabilir.

**Kaynakça**

- Akbulut, Y. (2010). *Sosyal bilimlerde SPSS uygulamaları*. İdeal Kültür Yayıncılık.
- Akçay, N. O. (2015). Okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Route Educational & Social Science Journal*, 2(4), 268-275.
- Alabay, E. (2006). İlköğretim okulöncesi öğretmen adaylarının fen ile ilgili öz yeterlik inanç düzeylerinin incelenmesi. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 30-40.
- Armor, D., Conroy-Oseguera, P., Cox, M., King, N., McDonnell, L., Pascal, A., Pauly, E., & Zellman, G. (1976). Analysis of the school preferred reading programs in selected Los Angeles minority schools (Rep. No. R-2007-LAUDS). Santa Monica, CA: RAND. (ERIC Document Reproduction Service No. 130-213).
- Arpacı, A., & Birhanlı, A. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji öğretimine yönelik öz-yeterlik algıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(3), 1199-1220.
- Ateş, Ö. (2015). Okul öncesi öğretmen adaylarının aile katılım çalışmalarına yönelik öz-yeterlik inançlarının incelenmesi (Tez No. 407004) [Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi-Denizli]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Bahadır, F., Dikmen, M., Akmençe, A. E., Şimşek, M., & Tuncer, M. (2018). 2017 öğretmenlik mesleği yeterliklerine yönelik öğretmen adaylarının öz-yeterlik algıları ve uygulama öğretmenlerinin yeterliklerine ilişkin algılarının karşılaştırılması. *Fırat Üniversitesi Kurumsal Açık Arşiv*.
- Baldwin, J. A., Ebert-May, D., & Burns, D. J. (1999). The development of a college biology self-efficacy instrument for nonmajors. *Science Education*, 83(4), 397-408.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84 (52), 91-215.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman and Company.
- Baykul, Y. (2015). *Eğitim ve psikolojide ölçme: Klasik test teori ve uygulaması*. ÖSYM.
- Bentler, P. M., & Bonett, D. G. (1980). Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures. *Psychological Bulletin*, 88(3), 588-600.
- Berman, P., McLaughlin, M., Bass, G., Pauly, E., & Zellman, G. (1977). Federal programs supporting educational change: Vol. VII. Factors affecting implementation and continuation (Rep. No. R-1589/7-HEW). Santa Monica, CA: RAND. (ERIC Document Reproduction Service No. 140).
- Bıkmaz, F. (2002). Fen öğretiminde öz yeterlik inancı ölçeği. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 1(2), 197-210.
- Bıkmaz, F. (2006). Fen öğretiminde öz-yeterlik inançları ve etkili fen dersine ilişkin görüşler. *Eurasian Journal of Educational Research*, (25), 34-44.
- Bindak, R., & Özgen, K. (2008). Matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 517-528.
- Bozdoğan, A. E., & Öztürk, Ç. (2008). Coğrafya ile ilişkili fen konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç ölçeğinin geliştirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitim Dergisi*, 2(2), 66-81.
- Byrne, B. M., & Campbell, T. L. (1999). Cross-cultural comparisons and the presumption of equivalent measurement and theoretical structure: A look beneath the surface. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 30(5), 555-574.
- Bryman, A., & Cramer, D. (1994). *Quantitative data analysis for social scientists*. Routledge.

- Buldur, A., & Alisinanoğlu, F. (2020). Okul öncesinde fen eğitimine yönelik öz yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(1), 512-520.
- Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Akademi.
- Büyüköztürk Ş., Çakmak E.K., Akgün Ö.E., Karadeniz Ş., & Demirel F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. (21. Baskı). Pegem Akademi.
- Comrey, A. L., & Lee, H. B. (1992). Interpretation and Application of Factor Analytic Results. In A. L. Comrey, & H. B. Lee (Ed.), *A First Course in Factor Analysis*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Charalambous, C. Y., Philippou, G. N., & Kyriakides, L. (2008). Tracing the development of preservice teachers' efficacy beliefs in teaching mathematics during fieldwork. *Educational Studies in Mathematics*, 67(2), 125-142.
- Çakiroglu, J., Çakiroglu, E., & Boone, W. J. (2005). Pre-Service teacher self-efficacy beliefs regarding science teaching: a comparison of pre-service teachers in turkey and the USA. *Science Educator*, 14(1), 31-40.
- Çamlıbel Çakmak, Ö. (2006). Okul öncesi öğretmen adaylarının fene ve fen öğretimine yönelik tutumları ile bazı fen kavramlarını anlama düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi (Tez No. 190211) [Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi-Bolu]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Çapa, Y., Çakiroglu, J., & Sarıkaya, H. (2005). The development and validation of a Turkish version of teachers' sense of efficacy scale. *Education and Science*, 30(137), 74-81.
- Chan, D. 2003. Multiple intelligences and perceived self-efficacy among Chinese secondary school teachers in Hong Kong. *Educational Psychology*, 23(5), 521-33.
- Choi, H. S. (1997). *Early childhood teachers' attitudes toward science teaching* (Doctoral dissertation, Pennsylvania State University, USA). Dissertation Abstracts International, UMI Number 9732260.
- Cho, H., Kim, J., & Choi, D. (2003). Early childhood teachers' attitudes toward science teaching: A scale validation study. *Educational Research Quarterly*, 27(2), 33-42.
- Delice, A., & Ergene, Ö. (2015). Ölçek geliştirme ve uyarlama çalışmalarının incelenmesi: Matematik eğitimi makaleleri örneği. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*. 3(1), 60-75.
- Demirci, F. (2017). *Fen bilimleri öğretmenlerinin astronomi konularının öğretimi öz yeterlik inançları: bir karma yöntem araştırması* (Tez No. 478405) [Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi-Ordu]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- DeVellis, R. F. (2014). *Ölçek geliştirme: teori ve uygulamalar*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Doğan, N., Soysal, S., & Karaman, H. (2017). Aynı Örneklemeye Açımlayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizi Uygulanabilir mi? Ö. Demirel & S. Dinçer (Ed.), *Küreselleşen Dünyada Eğitim* içinde (s. 373-400). Pegema Yayınları.
- Enochs, L. G., Smith, P. L., & Huinker, D. (2000). Establishing factorial validity of the mathematics teaching efficacy beliefs instrument. *School Science and Mathematics*, 100(4), 194-202.
- Erden, F. T., & Sönmez, S. (2012). Study of Turkish preschool teachers' attitudes toward science teaching. *International Journal of Science Education*, 33(8), 1149-1168. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.511295>.

- Ergene, Ö., & Özdemir, A. (2020). Development of the perception scale for the concept of integral / razvoj percipcijskih ljestvica za pojam integrala. *Croatian Journal of Education - Hrvatski časopis Za Odgoj Obrazovanje*, 21(4).
- Erkuş, A. (2012). *Psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme-1: Temel kavramlar ve işlemler*. Pegem Akademi.
- Erkuş, A. (2016). Ölçek geliştirme ve uyarlama çalışmalarındaki sorunlar ile yazım ve değerlendirilmesi. Pegem Atıf İndeksi, 0, 1211-1224. <https://doi.org/10.14527/9786053183563.075>
- Field, A. (2009). *Discovering statics using SPSS*. SAGE Publications Ltd.
- Fraenkel, J.R., Wallen, N.E., & Hyun, H.H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (Eight Edition). McGraw-Hill.
- Friedman, I. A., & Kass, E. (2002). Teacher self-efficacy: A classroom-organization conceptualization. *Teaching and Teacher Education*, 18(6), 675-686.
- Gerde, H. K., Pierce, S. J., Lee, K., & Van Egeren, L. A. (2018). Early childhood educators' self-efficacy in science, math, and literacy instruction and science practice in the classroom. *Early Education and Development*, 29(1), 70-90.
- Gibson, S. (1983). *Teacher efficacy: a construct validation study*. (Ph.D. Thesis). Faculty of The Graduate School, University of Southern California, Losdisse Angeles, California.
- Gibson, S., & Dembo, M. H. (1984). Teacher efficacy: A construct validation. *Journal of Educational Psychology*, 76(4), 669-682.
- Gopnik, A. (2012). Scientific thinking in young children: Theoretical advances, empirical research, and policy implications. *Science*, 337(6102), 1623-1627.
- Gözüm, A. İ. C., & Güneş, T. (2018). Fen bilimleri öğretimi öz yeterlik ölçeği: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 14(3).
- Greenfield, D. B., Jirout, J., Dominguez, X., Greenberg, A., Maier, M., & Fuccillo, J. (2009). Science in the preschool classroom: A programmatic research agenda to improve science readiness. *Early Education and Development*, 20(2), 238-264.
- Güneş, G. (2010). *Öğretmen adaylarının temel astronomi konularında bilgi seviyeleri ile bilimin doğası ve astronomi özyeterlilikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Tez No. 294429) [Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi-Adana]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Gürbüz, S., & Şahin, F. (2016). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri: Felsefe. yöntem, analiz*. Seçkin Yayıncılık.
- Henson, R. K., & Roberts, J. K. (2006). Exploratory factor analysis in published research: Common errors and some comment on improved practice. *Educational and Psychological Measurement*, 66(3), 393-416.
- Huyugüzel Cavaş, P., & Kesercioglu, T. (2008). Investigation of elementary teachers' competencies in teaching science and technology. *Ege Education Online*, 1(9), 75-94.
- İnan, S., İrez, S., Han-Tosunoglu, C., & Çakır, M. (2017). Teaching evolution self-efficacy scale: The development, validation and reliability study. *The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences*, 6, 105-108.
- Kalaycı, Ş. (2008). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknik*. Asil Yayıncılık.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemi*. (17. Basım). Nobel Yayınevi.
- Koç, F., Sak, R., & Kayri, M. (2015). Okul öncesi eğitim programındaki etkinliklere yönelik öz-yeterlik inanç ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik analizi. *İlköğretim Online*, 14(4), 1416-1427.

- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563-575.
- Leech, N. L., Barrett, K. C., & Morgan, G. A. (2011). *SPSS for Intermediate Statistics: use and interpretation* (4th ed.). Routledge/Taylor & Francis.
- Maier, M. F., Greenfield, D. B., & Bulotsky-Shearer, R. J. (2013). Development and validation of a preschool teachers' attitudes and beliefs toward science teaching questionnaire. *Early Childhood Research Quarterly*, 28(2), 366-378.
- Marsh, H.W., Hau, K.T., Artelt, C., Baumert, J., & Peschar, J.L. (2006). OECD's brief self-report measure of educational psychology's most useful affective constructs: Crosscultural, psychometric comparisons across 25 countries. *International Journal of Testing*, 6(4), 311-360.
- McKillup, S. (2012). *Statistics explained: an introductory guide for life scientists* (2nd ed). Cambridge University Press.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage
- Morgil, İ., Seçken, N., & Yücel, A. S. (2004). Kimya öğretmen adaylarının özyeterlik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 62-72.
- Nunnally, J., & Bernstein, I. (1994). *Psychometric theory*. McGraw-Hill.
- Özdamar, K (2015). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi*. Nisan Kitapevi.
- Özdamar, K. (2016). *Eğitim, sağlık ve davranış bilimlerinde ölçek ve test geliştirme yapısal eşitlik modellemesi*. Nisan Kitapevi.
- Özdamar, K. (2017). *Ölçek ve test geliştirme yapısal eşitlik modellemesi*. Nisan Kitapevi.
- Özdemir, A., Aydın, N., & Akar-Vural, R. (2009). Çevre eğitimi öz-yeterlik algısı üzerine bir ölçek geliştirme çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 1-8.
- Özkan, Ö., Tekkaya, C., & Çakıroğlu, J. (2002), Fen bilgisi aday öğretmenlerin fen kavramlarını anlama düzeyleri, fen öğretimine yönelik tutum ve öz yeterlik inançları, *V. Fen ve Matematik Kongresi*, Ankara.
- Özlü, G., Özer Keskin, M., & Gül, A. (2013). Çevre eğitimi öz yeterlik ölçeği geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty (GUJGEF)*, 33(2), 393-410.
- Ramey Gassert, L., Shroyer, M. G., & Staver, J. R. (1996). A qualitative study of factors influencing science teaching self-efficacy of elementary level teachers. *Science Education*, 80(3), 283-315.
- Riggs, I. (1991). Gender differences in elementary science teacher self-efficacy. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 340 705).
- Riggs, I. M., & Enochs, L. G. (1990). Toward the development of an elementary teacher's science teaching efficacy belief instrument. *Science Education*, 74(6), 625-637.
- Roberts, J. K., & Henson, R. K. (2000, November). Self-Efficacy Teaching and Knowledge Instrument for Science Teachers (SETAKIST): A proposal for a new efficacy instrument. Paper presented at the annual meeting of the Mid-South Educational Research Association, Bowling Green, KY. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 448 208).
- Rotter, J. B. (1966). Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological Monographs*, 80(1), 148-154.

- Savran, A., & Çakıroğlu, J. (2001). Preserve biology teachers' perceived efficacy beliefs in teaching biology. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(21).
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., & Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8(2), 23-74.
- Schmitt, T. A. (2011). Current methodological considerations in exploratory and confirmatory factor analysis. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 29(4), 304-321.
- Schneider, L. A. (2005). *Child care teachers' attitudes, beliefs, and knowledge regarding science and the impact on early childhood learning opportunities* (Unpublished master's thesis). University of Oklahoma, Norman, OK. UMI 1431054.
- Schrivver, M., & Czerniak, C.M. (1999). A comparison of middle and junior high science teachers' levels of efficacy and knowledge of developmentally appropriate curriculum and instruction. *Journal of Science Teacher Education*. 10(1), 21-42.
- Şahin, M., & Boztunç Öztürk, N. (2018). Eğitim alanında ölçek geliştirme süreci: Bir içerik analizi çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 191-199.
- Şar, A. H., Ayas, T., & Horzum, M. B. (2015). Developing the smart phone addiction scale and its validity and reliability study. *Online Journal of Technology Addiction & Cyberbullying*, 2(3), 1-17
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics*. Pearson Education.
- Taşkın Can, B., Cantürk Günhan, B., & Öngel Erdal, S. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen derslerinde matematiğin kullanımına yönelik öz-yeterlik inançlarının incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(17), 47-54.
- Tekkaya, C., Olgan, R., & Güner, Z. (2010). Okul öncesi öğretmen adaylarının epistemolojik inançları, fen öğretimine yönelik tutum ve özyeterlikleri. *IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Özet Kitapçığı*, 121.
- Tepe, D., & Demir, K. (2012). Okul öncesi öğretmenlerinin öz-yeterlik inançları ölçeği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 137-158.
- Tezbaşaran, A. (1996). Likert tipi ölçek geliştirme. *Psikologlar Derneği Yayınları*.
- Thompson, C. L., & Shrigley, R. L. (1986). What research says: Revising the science attitude scale. *School Science and Mathematics*, 86(4), 331-343.
- Tschannen-Moran, M., & Woolfolk-Hoy, A. (2001). Teacher efficacy: capturing an elusive concept. *Teaching and Teacher Education*, 17(7), 783-805.
- Tu, T. (2006). Preschool science environment: What is available in a preschool classroom? *Early Childhood Education Journal*, 33(4), 245-251. <https://doi.org/10.1007/s10643-005-0049-8>.
- Tu, T., & Hsiao, W. (2008). Preschool teacher-child verbal interactions in science teaching. *Electronic Journal of Science Education*, 12(2), 200-223.
- Yenice, N. (2009). Search of science teachers' teacher efficacy and self- levels relating to science teaching for some variables. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1062- 1067.
- Veneziano, L., & Hooper, J. (1997). A method for quantifying content validity of health-related questionnaires. *American Journal of Health Behavior*, 21(1), 67-70.
- Yılmaz, M., & Gürçay, D. (2011). Biyoloji ve fizik öğretmen adaylarının öğretmen özyeterliklerini yordayan değişkenlerin belirlenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(40), 53-60.

- Yurdugül, H. (2005). Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indekslerinin kullanılması. *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, 1*, 771-774.
- Wilcox, R. R. (2012). *Modern Statistics for the Social and Behavioral Sciences: A Practical Introduction*. United States: Chapman and Hall/CRC Press.
- Worthington, R., & Whittaker, T. (2006). Scale development research: A content analysis and recommendations for best practices. *Counseling Psychologist, 34*(86), 806-838.
- Zimmerman, C. (2007). The development of scientific thinking skills in elementary and middle school. *Developmental Review, 27*(2), 172-223. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2006.12.00>.

### Extended Abstract

#### Introduction

The aim of the research is to develop Pre-school Teachers' Science Education Self-Efficacy Beliefs Scale. The proper process for scale developing has systematically been followed. The study group of this research, which is in the screening model, has formed from the 382 preschool teachers who works in the 2018-2019 academic year in Turkey. The obtained datum were analysed by using SPSS and LISREL 8.7 softwares.

Self-efficacy beliefs in science education is an area which has gained importance recently and into which much research has been carried out. People with high self-efficacy beliefs perception in any subject reach the result faster and show the skill of going to the result easily. Also, in science instruction, the teacher having a high self-efficacy beliefs perception is important for himself and for their students' development.

#### Method

This research is a scale development study based on screening model. Items in the scale were examined by using 'Basic Components Analysis' which is one of the 'Explanatory Factor Analysis' techniques. How the scales, which is obtained after 'Explanatory Factor Analysis', supports the theoretical structure was tested out by 'Confirmatory Factor Analysis'. Exploratory Factor Analysis (EFA) and Confirmatory Factor Analysis (CFA) are performed in order to establish of the scale's construct validity. Items in the scale also examined by checking out the range of meaningfulness of the difference between averages of upper %27 and lower %27 groups and items total correlations.

#### Findings

Findings Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) value has been examined for appropriateness of data set developing process of Preshool Teachers' Science Education Self Efficacy Beliefs Scale on Exploratory Factor Analysis. It has been determined that KMO value is 0.927 and Barlett Globosity value is 3169.532. KMO value of Preshool Teachers' Science Education Self Efficacy Beliefs Scale's being 0.927 demonstrates that factor analysis is appropriate enough for data set (Kaiser, 1974). 3 horizontal-axis factors have been determined whose proper values are over 1 according to Scree Plot on vertical-axis to be analyzed to determine factor number of data set. According to Büyüköztürk (2010) the explanation, "Rapid declines in a highly accelerated way gives significant factor number." Factor structure was explained by Dricekt oblimin rotation technique, total variance rate of Preshool Teachers' Science Education Self Efficacy Beliefs Scale's 17 items to be known under two factors are found 60.69%. According to Kline (1994), total variances are accepted as minumum 40%. Exploratory Factor Analysis (EFA) and Confirmatory Factor Analysis (CFA) are performed in order to establish of the scale's construct validity. When the fit indices obtained as a result of CFA were examined, it was observed that  $\chi^2 = 178.80$  (sd = 112, p = .00),  $\chi^2 / sd = 1.58$ . However, when the fit indices are analyzed, it is seen that RMSEA = 0.041, GFI = .94, AGFI = .92, CFI = .99, NFI = .98 and SRMR = .036. As a result of the EFA, the factor structure was sufficiently consistent with the CFA results. The scale consists of 3 factors and 17 items. The

3 factors of the final scale obtained as a result of the validity and reliability study of the Preschool Teachers' Science Education Self Efficacy Beliefs Scale were named after their expert opinions and suggestions. The highest score that can be obtained from the scale is 85, while the lowest score is 17. Cronbach's alpha reliability coefficient for the whole scale is 0.91. The first factor, Belief in Science Education Process, contains 8 items and Cronbach's alpha reliability coefficient is 0.92. The lowest score that can be obtained from this factor is 8, and the highest score is 40. The second factor of the scale is the Expectation of Result in Science Education. There are 4 items in this sub-dimension and Cronbach's alpha reliability coefficient is 0.78. The lowest score that can be obtained from this factor is 4, and the highest score is 20. The third factor of the scale is the Personal Self-Efficacy Belief in Science Education. There are 5 items in this factor. Cronbach's alpha reliability coefficient is 0.79, the lowest score that can be obtained from factor is 5, and the highest score is 25.

### **Discussion and Conclusion**

The results of the research showed that the Preschool Teachers' Science Education Self Efficacy Beliefs Scale can be regarded as a valid and reliable instrument that to measure self efficacy beliefs of preschool teachers. The fact that the data collection process of the scale was performed in a digital environment other than face-to-face interaction constitutes a limitation of this research. Another limitation of the research is that the stability of the measuring tool was not carried out by test-retest. The Preschool Teachers' Science Education Self Efficacy Beliefs Scale can be researched and discussed in terms of different variables.