

ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİ FEN VE MATEMATİK EĞİTİMİ İÇERİK STANDARTLARI DEĞERLENDİRME ARAÇLARININ GELİŞTİRİLMESİ (GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMALARI)¹

Taşkın TAŞTEPE

Uşak Üniversitesi, Ulubey Meslek Yüksekokulu, Çocuk Gelişimi Programı, Uşak.

Z. Fulya TEMEL

Gazi Üniversitesi, Mesleki Eğitim Fakültesi, Çocuk Gelişimi Eğitimi Bölümü, Ankara.

İlk Kayıt Tarihi: 26.12.2012

Yayına Kabul Tarihi: 14.06.2013

Özet

Yapılan bu araştırmada, fen ve matematik eğitiminin planlı ve programlı yürütülebilmesini destekleyecek bir standartın oluşturulması amaçlanmaktadır. Bu amaca ulaşabilmek için “Erken Çocukluk Dönemi Fen Eğitimi İçerik Standartları Ölçeği – FİSÖ” ve “Erken Çocukluk Dönemi Matematik Eğitimi İçerik Standartları Ölçeği - MİSÖ” geliştirilmiştir. Geçerlik ve güvenilirlik çalışması için ölçekler 60-72 aylık çocuklara uygulanmıştır. Ölçeğin geçerliği yapı geçerliğine yönelik olarak açımlayıcı faktör analizi ile güvenilirliği ise Cronbach alfa katsayısı ve test-tekrar test korelasyonu ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda, 60-72 aylık çocuklara yönelik uygulanacak olan fen ve matematik eğitimi içerik standartları için FİSÖ ve MİSÖ'nün geçerli ve güvenilir bir değerlendirme aracı olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Erken çocukluk dönemi, fen eğitimi, matematik eğitimi, içerik standartları.

DEVELOPING ASSESSMENT INSTRUMENTS OF EARLY CHILDHOOD SCIENCE AND MATHEMATICS EDUCATION CONTENT STANDARDS (VALIDITY AND RELIABILITY STUDIES)

Abstract

The goal of this research is to develop a standard that can support implementation of science and mathematics education in a planned and programmed way. In order to reach this goal, “Early Childhood Science Education Content Standards Scale – SCSS” and “Early Childhood Mathematics Education Content Standards Scale – MCSS” were established. Scale

1. Bu çalışma Prof. Dr. Z. Fulya Temel danışmanlığında yürütülen Taşkın Taştepe'nin yüksek lisans tezinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

validity is intended for structure construction exploratory factor with analysis, as for reliability is analyzed cronbach's alpha index and test-retest correlation. The findings of the research indicate that since both SCSS and MCSS have validity and reliability, they can be used as assessment instruments for science and mathematics education content standards intended for 60- to 72-month-old children.

Keywords: *Early childhood, science education, mathematics education, content standards.*

1. Giriş

Bireylerin yaşadıkları dünyayı anlaması ve anlamlı ilişkiler kurmasını sağlayan zihinsel araçlar yani kavramlar, çocukların aktif olarak çevreyle ilgilenmesiyle kazanılmaktadır. Çocuklar yaşadıkları dünyayı araştırdıkça aktif bir şekilde kendi bilgilerini yapılandırmakta ve kazanılan her bilgi yeni bilginin yapılandırılmasının temeli oluşturmaktadır (Aktaş-Arnas, 2009: 14; Kandır ve Orçan, 2010: 14).

Çocuklar, doğal meraklarını kullanarak yaşamsal alanlarında edindiği deneyimler sonucu birçok farklı kavram edinirken bilişsel becerilerini kullanmayı da öğrenebilmektedirler. Bu açıdan bakıldığında çocuklarda kavram edinimi, onların bilişsel gelişimleriyle doğru orantılı olarak gelişmektedir. Örneğin, çocuklar doğdukları andan itibaren dünyalarını tanımak ve çözümlmek için elleri ve ayaklarını kullanarak oyuncakları veya erişebildikleri herhangi bir şey ile oynamakta, nesnelere hareket ettirmektedirler (Martin, 2001: 1). Bu gibi çevresel yaşantılar çocukların öğrenmelerine temel oluşturacak deneyimler sunmakta böylece çocuklar da dünya, insanlar ve yaşama dair bilgilerini arttırarak yeni bilgileri yapılandırabilmektedirler (Essa ve Young, 2003: 372; Sheffield ve Cruikshank, 2005: 23).

Çocuklar, merak ve keşif duygusuyla birlikte gerçek nesnelere, olguları inceledikçe ve onlarla etkileşimde bulundukça bilimsel bir anlayış geliştirmektedirler (Akman ve Güler, 2006: 55; ODE, 2004: 36). Çocuğun deneyimleri sayesinde kazandığı bilgiler, onun dünyayı tanıması yanında yaşamını sürdürmesine de yardımcı olmaktadır (Özbe, 2006: 6). Çocuğun doğal yaşam aracılığıyla karşılaştığı deneyimler, gitgide büyüyen merakının ve araştırmacılığının temeli oluşturmaktadır. Bu çerçeveden bakıldığında doğal bir bilim insanı olan çocuklar, çevrelerinden doğal meraklarıyla edindikleri deneyimlerle, nesnelere nasıl var olduklarını, ne işe yaradıklarını bulmaya dair araştırma eğilimleriyle fen ve matematik eğitimine karşı bir tutum geliştirmekte ve tutumlarıyla birçok kavram öğrenmektedirler (Martin, 2001: 2; Pearlman ve Pericak-Spector, 1995: 1).

Erken çocukluk eğitiminde yer alan fen ve matematik eğitimi, çocuklara hem doğal hem informal hem de yapılandırılmış öğrenme deneyimleri sunarak birçok kavramın kazandırılacağı etkinlik alanlarıdır. Bu nedenle fen ve matematik eğitimine destek vermek amacıyla hazırlanan programlarda çocuğun öğrenmesine ve hazır bulunuşluk düzeyine uygun standartların oluşturulması hem çocuklarda hem de eğitimcilerde bu alanlara karşı olumlu tutum ve davranış geliştirmesine destek oluşturacaktır. Özellikle belirlenmiş standartlarla bir içeriğin hazırlanması çocuğun tüm gelişim alanlarını üst seviyeye taşıyacaktır. Bunu sağlamak için de içeriğe yönelik standart ilkeleri belirlenmeli ve eğitim programıyla olan tutarlılığı sürekli takip edilmelidir.

Morrison (2008:121)'a göre erken çocukluk eğitimi standartları çocukların ne bil-

meleri ve ne yapabilmeleri gerektiğini belirleyen açıklamalardır. Morrison, çocuklar için oluşturulan eğitim standartlarının genellikle, yaş veya sınıf seviyesi için oluşturulması gerektiğini ileri sürmektedir. Darragh (2010: 236) ise eğitim standartlarının çocukların bir sonraki öğrenme evresine geçebilmeleri için gerekli olan bilgi, beceri ve yetenekleri içermesi gerektiğini belirtmektedir. Görüldüğü gibi her iki araştırmacı da erken eğitim standartlarının, erken çocukluk eğitiminde nelerin öğretileceği, öğretilenlerin nasıl değerlendirileceğini vurgulamaktadır.

Fen ve matematik eğitimi içeriğinin oluşturulmasında ilk öncelik, bilim alanlarının belirlenmesidir. İkinci basamak olarak, çocukların gelişimlerini ve beceri kazanmalarını destekleyecek nitelikte uygun içerik standartları geliştirilmesidir. Bunun sonucunda son aşamada, eğitimcilerle kullanışlı bir ölçüt olarak standartların sunulmasıdır (NRC, 1996: 109).

Türkiye’de okul öncesi eğitim programları incelendiğinde, fen ve matematiğe yönelik çocukların ne bilmeleri, ne yapabilmeleri gerektiğini belirleyen standart bir içeriğin bulunmadığı, özellikle bu dönem çocuklara fen ve matematik alanında başarılarının nasıl değerlendirileceğine yönelik belli bir standartın olmadığı dikkati çekmektedir. Oysa erken çocukluk dönemi fen ve matematik içerikleri oluşturularak amaca uygun kullanıldığında, çocukların öğrenmesini ve öğrendiklerini değerlendirmesinde belli bir standart oluşturulması çocuk ve eğitmeni üzerinde olumlu etki yaratmaktadır. Özellikle yaş ve gelişim özellikleri dikkate alınarak çocuğu merkeze alan ve aktif öğrenmeyi destekleyen yöntemlerle oluşturulan bir içerik standardı çocukların her alanda öğrenmeye karşı isteklerini arttırmaktadır (Bodrova, Leong ve Shore, 2004: 9; Darragh, 2010: 237).

Çocukların gelişimsel özelliklerine göre neleri öğrenmeleri ve hangi gelişimsel düzeye ulaşmaları gerektiği yönündeki beklentileri ve sonraki öğrenmeleri için gerekli olan altyapıyı hazırlamayı amaçlayan standartlar, bir eğitim programının hem içerik hem de performans açısından taşıması gereken önemli özelliklerindedir. Özellikle içerik standartları çocukların öğrenme kapsamında geliştirmeleri gereken bilgi, beceri ve yetenekleri içerdiğinden yaşadığı dünyayı anlamaya dair becerileri kazanmalarını da sağlayacaktır. Bu nedenle çocukların bilgi, ihtiyaç ve gereksinimleri doğrultusunda hazırlanacak olan içerikler çocuğun gelişimini destekleyecek olan eğitim için temel bir araç görevi görecektir (Bowman, 2006: 1; Essa ve Young, 2003: 372; Jalongo ve Isenberg, 2008: 232; Morrison, 2008: 121; NAEYC, 2002: 5).

Bu araştırma, erken çocukluk döneminde fen ve matematik eğitiminin içerik standartlarının oluşturulması ve değerlendirilmesi yönünden önem taşımaktadır.

2. Yöntem

Bu araştırma, 60-72 aylık çocuklara uygulanacak fen ve matematik eğitimlerinin içerik standartlarını oluşturmaya yönelik, betimsel tarama modeli tarzında bir ölçek geliştirme çalışmasıdır.

Bir ölçeğin en önemli iki özelliği geçerlik ve güvenilirliktir. Geçerlik bir testin ölçülme istenen özelliği ölçebilmesi, güvenilirlik ise ölçme sonuçlarının tesadüfi hatalardan arınık olmasıdır (Punch, 2005/2005: 96).

Çalışma Grubu

Çalışma grubunu, 2011-2012 eğitim-öğretim yılında Antalya ili merkez ilçelerin-

de Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı resmi anaokulları ile resmi ilköğretim okullarına bağlı anasınıflarına devam eden 60-72 aylık çocuklar oluşturmaktadır.

Çalışma grubu oluşturulmasında, öncelikle Antalya İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden Antalya ili Kepez, Konyaaltı ve Muratpaşa merkez ilçelerine bağlı 60-72 aylık çocukların devam ettiği resmi anaokulları ile resmi ilköğretim okullarına bağlı anasınıflarının listesi elde edilmiştir. Çalışma grubunun, belirlenen merkez ilçelerdeki farklı bölgelerden seçilmesine önem verilmiş ve bu amaçla herhangi bir tesadüfi örnekleme yöntemi dikkate alınmaksızın çalışmanın yapılacağı 9'u yedek olmak üzere 44 okul belirlenmiştir. Bu 44 okuldan 35'i deneme formunun geliştirilmesinde kullanılmıştır. 6 okulda ise, nihai formun test-tekrar test güvenilirliği hesaplanmıştır.

Deneme uygulamasında ölçekler, 60-72 aylık çocukların fen ve matematik becerilerini değerlendirmek üzere eğitimcilere dağıtılmıştır. Uygulama yapılacak okullarda erkek eğitimcilerin olmamasından dolayı eğitimciler kadınlardan oluşmaktadır. Eğitimcilerden değerlendirme yapacakları çocukları rastlantısal olarak seçmeleri istenmiştir. Çalışmaya katılan eğitimciler arasından cevap formunda herhangi bir eksiği bulunmayan 126 eğitimciden toplanan bilgiler analize dahil edilmiştir. Her bir eğitimci ortalama 4 çocuğu (en az 1-en çok 6 çocuk) değerlendirmiş ve çalışma grubunda toplam 486 çocuğa ait veriler yer almıştır.

FİSÖ kapsamında çalışma grubundaki çocukların %51,4'ü kız (n=250), %48,6'sı erkek (n=236); MİSÖ kapsamında çalışma grubundaki çocukların ise %51'i kız (n=248), %49'u erkektir (n=238). Çalışma grubunda yer alan kız ve erkek çocuk sayılarının birbirine yakın olması, cinsiyete dayalı farklılıkları en aza indirmek açısından önem taşımaktadır.

FİSÖ kapsamında çalışma grubundaki çocukların %55,8'i anasınıfına (n=271), %44,2'si anaokuluna (n=215); MİSÖ kapsamında çalışma grubundaki çocukların ise %54,9'u anasınıfına (n=267), %45,1'i anaokuluna (n=219) gitmektedir. Çalışmanın uygulandığı 35 okul içerisinde anaokulu sayısının az olması sebebiyle anaokuluna giden çocuk sayısı anasınıfına giden çocuk sayısına göre daha azdır.

Nihai formun test-tekrar test güvenilirliği, deneme formunun geliştirildiği 35 okul içerisinde tesadüfi olarak 6 okul belirlenerek gerçekleştirilmiştir. İlk uygulamada FİSÖ ve MİSÖ yine tamamı kadınlardan oluşan eğitimcilere dağıtılmış ve her bir eğitimci 4 çocuk için ölçekleri doldurmuştur. 3 hafta sonra gerçekleştirilen ikinci uygulama ise eğitimcilerin aynı çocukları değerlendirmeleri ile yapılmıştır. FİSÖ ve MİSÖ'nün test-tekrar test güvenilirlik uygulamasına eşit sayıda kız ve erkek olmak üzere toplam 88 çocuk katılmıştır. Uygulamaya katılan 56 çocuk anasınıfına (%63,6), 32 çocuk anaokuluna (%36,4) gitmektedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında geliştirilen, Erken Çocukluk Dönemi Fen Eğitimi İçerik Standartları Ölçeği'nin (FİSÖ) deneme formu ve Erken Çocukluk Dönemi Matematik Eğitimi İçerik Standartları Ölçeği'nin (MİSÖ) deneme formu kullanılarak veriler toplanmıştır.

Ölçeğin geliştirilme aşamasında öncelikle araştırmacı tarafından, dünyada ve Türkiye'de kullanılan ölçek olup olmadığı konusunda alanyazın taranmış ve ölçeklerde yer alacak olan ifadeleri belirlemek üzere çeşitli eğitim programları incelenmiştir.

Türkiye’de “36-72” aylık çocuklara yönelik *Okul Öncesi Eğitim Programı*’nın (MEB, 1994, 2002, 2006, 2012) gelişimsel bir standarda göre hazırlandığı, ABD’de ise eyaletler tarafından oluşturulan; *Kentucky’s Early Learning Standards* (KDE, 2003), *Guidelines for Preschool Learning Experiences* (MDE, 2003), *Illinois Early Learning Standards* (ISBE, 2004), *Ohio’s Early Learning Content Standards* (ODE, 2004), *Good Start Grow Smart: South Carolina Early Learning Standards* (SCDE, 2005), *North Dakota Early Learning Guidelines* (NDDHS, 2007) ve *Pennsylvania Learning Standards for Early Childhood* (PDE, 2009) gibi programların bazılarının gelişimsel bazılarının içerik standartlarına göre hazırlandığı görülmektedir. Bu incelemeler sonunda hemen her programın ifadelerinin birbirinden farklı olduğu ancak içerik olarak genellikle fen ve matematik eğitimlerini içeren ifadelerle ağırlık verildiği tespit edilmiştir. İncelenen kaynaklar doğrultusunda her alana ait maddeler yazılmıştır. Bu ifadeler içinden benzer olanlar çıkarılmış geri kalan ifadeler yeniden gözden geçirilmiştir. İfadeler yazılırken her maddenin tek ifade içermesine ve yazıldığı alana uygun olmasına dikkat edilmiştir.

Daha sonra uzman görüşüne yönelik olarak ifadeler yazıldıktan sonra ölçekler; Ankara, Çukurova, Gazi ve Hacettepe Üniversiteleri’nin ilgili fakülte, bölüm ve anabilim dallarında görev yapan ve alanında doktora derecesine sahip 6 akademisyene incelenmek üzere verilmiştir. Ölçeklerin görünüş geçerliğine ilişkin, iki ölçek için üçer akademisyenden görüş alınmıştır. Uzmanlardan ölçekte yer alması düşünülen maddeler hakkında, alt boyutlara uygunluk, araştırmanın amacına uygunluk, açıklık ve anlaşılabilirlik ile ilgili görüşlerini bildirmeleri istenmiştir. Bu görüşler alınırken uzmanlar için bir form oluşturulmuştur. Aynı ifade üzerinde “çıkarılmalı” kararı veren akademisyen sayısı toplam sayının yarısından fazla olduğunda o ifade ölçekten çıkarılmıştır. Çıkarılan ifadelerin yerine akademisyenlerin önerdiği ifadeler yer almıştır.

Görünüş geçerliğine ilişkin uzman görüşü alınan ifadeler tasarlanan ölçek formatına dönüştürülmüştür. Erken Çocukluk Dönemi Fen Eğitimi İçerik Standartları Ölçeği (FİSÖ) deneme formunda 3 içerik alanına ait (yaşam bilimleri, fiziksel bilimler, dünya ve uzay bilimleri) 51 madde yer almıştır. Erken Çocukluk Dönemi Matematik Eğitimi İçerik Standartları Ölçeği (FİSÖ) deneme formunda ise, 5 içerik alanına ait (sayı/sayma ve işlem, ölçüm, geometri ve uzamsal mantık, veri toplama ve istatistiksel farkındalık) 37 madde yer almıştır.

Uygulama izninden sonra ölçeklerin anlaşılabilirliğini, yaklaşık uygulama süresini belirlemek ve deneme uygulamasından önce gerekli düzeltmeleri yapmak için ölçekler 10 eğitimeciye dağıtılmıştır. Her bir eğitimeci ikişer çocuğu gözlemleri sonucuna göre değerlendirmiştir. Uygulama sırasında ve sonrasında eğitimcilerin görüşleri alınarak eksik ve anlaşılmayan noktalar üzerinde düzeltmeler yapılmıştır.

Alınan izin ve ön denemedeki gerekli düzeltmelerin ardından ölçekler çoğaltılmıştır. İzin alınan okullardaki eğitimciler ile görüşülerek çalışma hakkında bilgi verilmiştir. Eğitimcilere, çalışmaya katılmak zorunda olmadıkları özellikle belirtilmiş, çalışmaya katılacak eğitimcilerden ise değerlendirme yapacakları çocukları rastlantısal olarak seçmeleri istenmiştir. Eğitimciler ölçeklerde yer alan maddeleri çocukların fen ve matematik becerilerini gösterme derecelerine göre; yeterliliğe dayalı “her zaman”, “çoğu zaman”, “bazen”, “nadiren”, “hiçbir zaman” ifadelerinden uygun olan birine göre işaretlemişlerdir.

Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında geliştirilen ölçeklerin geçerlik ve güvenilirliğin belirlenmesinde alanyazında yapılan çalışmalara uygun olarak birden fazla yöntem kullanılmıştır. Ölçeklerin yapı geçerliğine yönelik olarak açımlayıcı faktör analizi yapılmış, güvenilirliğinin belirlenmesine yönelik olarak ise iç tutarlılık (Cronbach alfa) katsayısı ve test-tekrar test güvenilirliği hesaplanmıştır.

3. Bulgular ve Yorum

60-72 aylık çocuklara yönelik uygulanacak olan fen ve matematik eğitimi içerik standartlarının oluşturulması amacıyla geliştirilen FİSÖ ve MİSÖ ait geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarından elde edilen bulgular tablolar halinde açıklanmıştır.

Ölçeğin Geçerlilik Çalışmaları

FİSÖ ve MİSÖ'nün amacına hizmet etme derecesini ortaya koymak için yapı geçerliği incelenmiştir. Ölçeğin yapı geçerliğine ilişkin olarak açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır.

Ölçekleri kuralına uygun olarak cevaplandırılan eğitimcilerin değerlendirmeleri sonucunda, toplamda 486 çocuğun bilgileri SPSS programına kaydedildikten sonra, FİSÖ'ye ait 51 ifade ve MİSÖ'ye ait 37 ifade temel bileşenler faktör analizine –dik döndürme (varimax rotation) seçeneğiyle– tabi tutulmuştur. Analiz sonucunda aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Verilerin faktör analizi için uygunluğunu gösteren Kaiser Meyer Olkin (KMO) ve Bartlett Sphericity testi sonuçları örneklemin yeterli olduğunu ortaya koymaktadır. KMO katsayısı verilerin ve örneklem büyüklüğünün seçilen analize uygun ve yeterli olduğunu belirlemede kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. Bartlett Sphericity testi verilerin çok değişkenli normal dağılımdan gelip gelmediğini kontrol etmek için kullanılabilecek istatistiksel bir tekniktir (Büyüktaşkapu, 2010: 143). KMO değeri incelendiğinde, FİSÖ için 0,97 ve MİSÖ için 0,95 olarak çıkan değer verilerin faktör analizi için “çok iyi” sayılabilecek düzeyde olduğunu göstermektedir. Bunun yanı sıra Bartlett Sphericity testi sonucu ($p < 0,05$) ölçeklerdeki değişkenler arasında manidar bir ilişkinin olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuç da verilerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir (Şencan, 2005; Akt: Deniz, 2008: 61).

FİSÖ'ye ait faktör analizi sonucunda özdeğeri 1'in üzerinde olan 4 boyut gözlenmiştir. Ölçekteki bütün maddeler faktör analizinin ilk aşamasında herhangi bir boyutta kesme sınırı olan 0,40'ın üzerinde değer vermiştir. Ancak bazı maddeler birden fazla faktörde yüksek yük değerine sahip ve iki faktördeki yük değerleri arasındaki fark 0,10'dan az olduğu için ölçekten çıkartılmıştır. Birden fazla faktörde yüksek yük değerine sahip olduğu için, FİSÖ'den 20 madde çıkartılmıştır. Maddeler çıkartıldıktan sonra, özdeğeri 1'in üzerinde olan 3 faktör gözlenmiştir. Bu 3 faktörden; 1. faktör Yaşam Bilimleri (12 madde), 2. faktör Fiziksel Bilimler (9 madde), 3. faktör Dünya ve Uzay Bilimleri (10 madde) olarak adlandırılmıştır.

3 faktörün açıkladığı toplam varyans 0,65'tir. 1. faktör toplam varyansın 0,25'ni, 2. faktör toplam varyansın 0,21'ni ve 3. faktör toplam varyansın 0,19'nu açıklamaktadır. FİSÖ faktörleri ve maddelerin faktör yük değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. FİSÖ Faktörleri ve Maddelerin Faktör Yük Değerleri

Sıra No	Madde	İlk Uyg. Madde No	1. Boyut	2. Boyut	3. Boyut
1	Konuşmalarında yukarı, aşağı, hızlı, yavaş, geri, ileri vb. hareketle ilgili sözcükleri anlamına uygun kullanma	31	.844		
2	Canlı varlıklara karşı uygulanan bitkileri sulama/ sulamama vb. doğru/yanlış eylemleri ayırt etme	33	.766		.278
3	Makas, çekiç, boya fırçası, kurabiye kalıbı vb. materyallerin kullanım amaçlarını söyleme	38	.761		.267
4	Masanın süngerden değil tahtadan yapılması, evlerin yapımında kâğıtların değil betonun kullanılması, çaydanlığın kumaştan değil metalden yapılması gibi olaylarda materyallerin yapıldıkları en uygun maddeyi söyleme	30	.726		.378
5	Yaşantısal deneyimlerini kullanarak cam bardağın masanın üstünden sert bir zemine düşmesi gibi durumlar hakkında tahminde bulunma	42	.714		.341
6	Günlük yaşamla ilgili materyallerin güvenli kullanım kurallarını açıklama	50	.704	.315	.260
7	Yere atılan sakızın kuş tarafından yem sanılması, zararlı yiyecek/içeceklerin insanların sağlığını etkilemesi vb. durumların canlıların yaşamlarına zarar verici yönlerini söyleme	39	.673		.369
8	Yaşam için gerekli olan yeryüzü kaynaklarını verimli kullanmanın yollarını söyleme	34	.638	.289	
9	Günlük yaşantıyla ilgili deneyimlerini aktarırken gece, gündüz, güneş, ay vb. sözcükleri/kavramları kullanma	26	.637		.334
10	Oyun hamurunun uzun süre açıkta kalması, sabunun su dolu kaptaki kalması gibi sonucunda deneyimleyebileceği durumların sonuçlarına ilişkin görüşünü söyleme	49	.619	.374	.274
11	Materyalleri farklı durumlarda farklı işlevsel özelliklerde kullanma	40	.610	.316	.374
12	Deneyimlerine dayalı olarak yağmurlu, güneşli, karlı vb. meteorolojik durumlar hakkında tahminler yapma	36	.605	.410	.298
13	Çevresinde gördüğü ışığın kırılması, sesin dağılması, manyetik çekim vb. durumlar hakkında araştırma yapma	48		.866	
14	Gözlemlerinden yararlanarak farklı araç ve materyallerle makara, kaldıraç, çivilik, pusula gibi basit icatlar oluşturma	35		.836	
15	Işığın yoğunluğu ve gelişine göre değişik nesnelere gölgelerin oluşum şekillerini deneyimleme	51	.260	.797	
16	Karbonat-sirke, lahana-limon, un-su-gıda boyası vb. farklı nesnelere/maddelerin karışımları sonucunda ortaya çıkabilecek durumları söyleme	43		.779	
17	Yer çekimi kanununu gözlemlemek için yere defalarca nesne atma ve her nesne için genelleme yapma gibi doğa kanunlarını araştırma	25		.763	.257
18	Nesneleri gözlemlemek için metre, litre, kilogram vb. birimlere sahip standart basit ölçüm aletlerini kullanma	46		.735	.286
19	Güneş, gölge, prizma, gökkuşağı vb. ışık ve renk kaynaklarına göre oluşan durumları ifade etme	3		.684	.415
20	Fosillerin oluşumu gibi değişimleri söyleme	37	.335	.679	
21	Gözlemleri sonucunda yeryüzü ve uzayda yer alan cisimleri incelemek için en uygun materyale karar verme	32	.416	.582	
22	Nesnelerin farklı düzlemlerde zikzak, düz, sarmal vb. hareketlerini gözleme	8	.296		.710

Sıra No	Madde	İlk Uyg. Madde No	1. Boyut	2. Boyut	3. Boyut
23	Pamuk, tüy, taş, tahta vb. doğal nesnelere plastik, strafor, kâğıt vb. insan yapımı nesnelere benzerlik ve farklılıklarını söyleme	11	.340	.269	.704
24	Pütürlü, kaygan vb. farklı yüzeylerde ve eğimlerde nesnelere hareket hızlarını karşılaştırma	2		.356	.652
25	Maddelerin belli bir süreye bağlı olarak donma, erime, çözülme vb. değişimiyle ilgili görüşlerini söyleme	9	.355	.289	.639
26	Mevsimsel özelliklere göre bitkiler ve hayvanlardaki değişimleri karşılaştırma	5	.451		.639
27	Güneş, gezegen, ay, yıldız vb. gök cisimlerinin benzer ve farklı özellikleriyle ilgili görüşlerini söyleme	6	.381	.292	.639
28	Sesin boş mekan, mikrofon vb. farklı durumlarda kullanılmasıyla oluşabilecek yüksek, alçak, kalın, tiz çıkması vb. özelliklerini söyleme	12	.330	.284	.638
29	Çevrede var olan her bir canlının doğal ortamdaki özelliklerini söyleme	10	.480		.633
30	İklim olaylarının çevrede yarattığı değişimleri gözleme	1	.435		.627
31	Gece ve gündüzle ilgili gözlemlerini söyleme	13	.345	.376	.576

Açımlayıcı faktör analizi sonucunda, FİSÖ'nün 3 alt boyutunun ortaya konulduğu ve bu boyutların kendi içinde beklenen uyumu verdiği tespit edilmiştir. Bu sonuçlar ölçeğin yapı geçerliğinin yeterli düzeyde olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Büyüктаşkapu (2010: 145) tarafından geliştirilen *Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği*'nin çocukları; gözlem, sınıflama, tahmin etme, ölçme, verileri kaydetme, sonuç çıkarma boyutlarından değerlendirdiği görülmektedir. FİSÖ'nün 3 alt boyutuna ait maddeler ise çocukların bilimsel süreç becerileri temel alınarak fen eğitimi içerik konularına göre hazırlanmıştır. Bu bilgi doğrultusunda FİSÖ'nün fen eğitimi ile ilgili değerlendirme araçlarına ek olarak alanyazına kuramsal bir katkı sağladığı yorumu yapılabilir.

MİSÖ'ye ait faktör analizi sonucunda özdeğeri 1'in üzerinde olan 4 boyut gözlenmiştir. Ölçekteki bütün maddeler faktör analizinin ilk aşamasında herhangi bir boyutta kesme sınırı olan 0,40'ın üzerinde değer vermiştir. Ancak bazı maddeler birden fazla faktörde yüksek yük değerine sahip ve iki faktördeki yük değerleri arasındaki fark 0,10'dan az olduğu için ölçekten çıkartılmıştır. Birden fazla faktörde yüksek yük değerine sahip olduğu için, MİSÖ'den 10 madde çıkartılmıştır. Maddeler çıkartıldıktan sonra, özdeğeri 1'in üzerinde olan 4 faktör gözlenmiştir. Bu 4 faktörden; 1. faktör Sayı/Sayma ve İşlem Farkındalığı (9 madde), 2. faktör Geometri ve Uzamsal Mantık Farkındalığı (7 madde), 3. faktör Veri Toplama ve İstatistiksel Farkındalık (6 madde), 4. faktör Ölçüm Farkındalığı (5 madde) olarak adlandırılmıştır.

4 faktörün açıkladığı toplam varyans 0,74'tür. 1. faktör toplam varyansın 0,25'ni, 2. faktör toplam varyansın 0,19'nu, 3. faktör toplam varyansın 0,17'sini ve 4. faktör toplam varyansın 0,13'nü açıklamaktadır. MİSÖ faktörleri ve maddelerin faktör yük değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. MİSÖ Faktörleri ve Maddelerin Faktör Yük Değerleri

Sıra No	Madde	İlk Uyg. Madde No	1. Boyut	2. Boyut	3. Boyut	4. Boyut
1	1-5 arası nesnelere oluşan bir grupta kaç tane nesne olduğunu söyler	4	.844	.259		
2	Nesnelerle birebir eşleme yapar	3	.798	.324		
3	0-9 arası rakamları tanıır ve adlandırır	8	.796		.254	
4	Eşit sayıda nesnelere oluşan iki adet nesne grubunu eşleştirir	5	.778			
5	1'den 10'a kadar olan nesne gruplarıyla sayar	2	.777	.382		
6	1'den 10'a kadar ileriye doğru birer birer ritmik sayar	1	.770	.283		
7	1'den 10'a kadar olan nesne grupları ile rakamlar arasında ilişki kurar	6	.768	.298		
8	1'den 10'a kadar olan rakamları sıralar	9	.759	.261	.270	
9	1-10 arası rakamları yazar	7	.679			.388
10	Nesnelerin mekandaki yukarı, aşağı, üstünde, altında, içinde, dışında, önünde, arkasında, arasında, yanında gibi konumlarını söyler	26	.323	.810		
11	Şekillerine göre daire, üçgen, kare, dikdörtgen gibi iki boyutlu cisimleri adlandırır	21	.407	.721		
12	İki veya üç boyutlu nesnelere şekillerine göre gruplandırır	25	.289	.712	.276	.271
13	İki veya üç boyutlu nesnelere sınıflandırır	24		.688	.365	.302
14	Nesnelerin niteliklerini karşılaştırmak üzere büyük-küçük, hafif-ağır, uzun-kısa, çok-az gibi terimleri kullanır	18	.398	.681		
15	Bloklarla kırmızı-mavi-kırmızı-mavi gibi basit örüntüler oluşturur	31	.333	.649	.344	
16	İki veya üç boyutlu nesnelere eşleştirir	23	.337	.612	.315	.304
17	Hazırlanan grafiğin üzerine sembolleri yerleştirir	35			.872	
18	Grafikte yer alan nesnelere sınıflandırır	36	.252		.828	
19	Grafiği inceleyerek sonuçları söyler	37			.824	
20	Nesnelerle büyüklük, renk, şekil veya nicelik gibi farklı özelliklere göre grafik oluşturur	34			.819	
21	Günlük yaşamında nesnelere kullanarak belirtilen sayı kadar nesneyi ayırır	33	.262	.256	.595	.435
22	Verilen bir gruplandırmayı farklı özellikleri temel alarak yeniden gruplandırır	32		.407	.573	.371
23	Kuruş, 10 kuruş, 25 kuruş, 50 kuruş, 1 liradan oluşan madeni paraları gösterir ve bu paraların farklı değerleri olduğunu söyler	10				.796
24	Saat, kronometre, takvim gibi zaman ölçüm araçlarının işlevini söyler	16		.364	.266	.682
25	Dün, bugün, yarın gibi zamanla ilgili kavramları anlamına uygun şekilde kullanır	15		.336		.653
26	Olayları zamansal olarak oluş sırasına göre söyler	17		.418	.301	.617
27	Belirli sayıda verilen nesneden daha az veya daha çok sayıda küme oluşturur	11	.366	.287	.326	.559

Açımlayıcı faktör analizi sonucunda, MİSÖ'nün 4 alt boyutunun ortaya konulduğu ve bu boyutların kendi içinde beklenen uyumu verdiği tespit edilmiştir. Bu sonuçlar ölçeğin yapı geçerliğinin yeterli düzeyde olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Aktaş-Arnas ve diğerleri (2003: 149) tarafından geliştirilen *48-86 Ay Çocuklar İçin Sayı Ve İşlem Kavramları Testi*'nde 93 sorunun yer alması, sayı ve işlem kavramının kazanılmasında gelişim farklılıklarını daha yakından inceleyebilmek için yaş gruplarının altışar aylık dilimlere ayrılması çalışmanın derinlemesine incelendiği şekilde değerlendirilebilir. MİSÖ'de ise sayı/sayma ve işleme ek olarak; ölçüm, geometri ve uzamsal mantık ile veri toplama ve istatistiğe yer verilmiştir. Bu bilgi doğrultusunda MİSÖ'nün matematik eğitimi ile ilgili değerlendirme araçlarına ek olarak alanyazına kuramsal bir katkı sağladığı yorumu yapılabilir.

Ölçeğin Güvenirlik Çalışmaları

Bir ölçeğin Cronbach alfa güvenirlilik düzeyi o araçta yer alan maddelere ait puanların test puanlarıyla tutarlılığının ölçüsünü vermektedir (Büyüköztürk, 2009: 169). Bu çalışmada ölçek çok boyutlu olduğu için ölçeğin her alt boyutundaki maddelerin o alt boyutun toplamıyla olan tutarlılığı incelenmiştir. Bu nedenle her alt boyuta ilişkin Cronbach alfa güvenirlilik katsayısı hesaplanmıştır. Cronbach alfa katsayıları nihai ölçek için seçilmiş olan maddeler üzerinden hesaplanmıştır.

FİSÖ'nün alt boyutlarına ait Cronbach alfa katsayılarına bakıldığında **“Yaşam Bilimleri” 0,95 – “Fiziksel Bilimler” 0,94 – “Dünya ve Uzay Bilimleri” 0,94** olarak bulunmuştur. Ölçeğin alt boyutları için elde edilen Cronbach alfa güvenirlilik katsayıları incelendiğinde birbirine yakın sonuçlar çıktığı görülmektedir.

Güvenirlilik katsayısının 0,70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenirliliği için genel olarak yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2009: 171). Bu sonuçlara göre 3 alt boyuttan oluşan FİSÖ'nün, erken çocukluk eğitimi fen içerik alanlarını değerlendirmede güvenilir bir ölçme aracı olduğu söylenebilir.

Polat-Unutkan (2003) yapmış olduğu *Marmara İlköğretime Hazır Bulunuşluk Ölçeği* geliştirme çalışmasında fen çalışmaları alt boyutu Cronbach alfa güvenirlilik katsayısını 0,86 olarak tespit etmiş ve geliştirdiği ölçeğin güvenilir olduğunu belirtmiştir (Akt: Sarıtaş, 2010: 145). Yine yapılan bir başka ölçek geliştirme çalışmasında Büyüктаşkapu (2010: 146), *Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği* Cronbach alfa güvenirlilik katsayısını 0,81 olarak tespit etmiş ve geliştirdiği ölçeğin güvenilir olduğunu belirtmiştir.

Yapılan çalışmaların bu bulguları da, FİSÖ'den elde edilen bulguları destekler nitelikte olduğunu göstermektedir. Bu nedenle FİSÖ'nün; “Yaşam Bilimleri”, “Fiziksel Bilimler” ile “Dünya ve Uzay Bilimleri” alt boyutlarında değerlendirme yapılacak araştırmalarda FİSÖ geçerli ve güvenilir bir araç olarak kullanılabilir.

MİSÖ'nün alt boyutlarına ait Cronbach alfa katsayılarına bakıldığında ise **“Sayı/Sayma İşlem Farkındalığı” 0,95 – “Ölçüm Farkındalığı” 0,85 – “Geometri ve Uzamsal Mantık Farkındalığı” 0,94 – “Veri Toplama ve İstatistiksel Farkındalık” 0,94** olarak bulunmuştur. Ölçeğin alt boyutları için elde edilen en küçük Cronbach alfa güvenirlilik değerinin “Ölçüm Farkındalığı” alt boyutuna ait olduğu (0,85) görülmektedir. Ölçeğin diğer alt boyutları için elde edilen Cronbach alfa güvenirlilik katsayıları incelendiğinde birbirine yakın sonuçlar çıktığı görülmektedir.

Büyüköztürk (2009: 171)'e göre, güvenilirlik katsayısının 0,70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenilirliği için genel olarak yeterli görülmektedir. Bu sonuçlara göre 4 alt boyuttan oluşan MİSÖ'nün, erken çocukluk eğitimi matematik içerik alanlarını değerlendirmede güvenilir bir ölçme aracı olduğu söylenebilir.

Polat-Unutkan (2003) yapmış olduğu *Marmara İlköğretime Hazır Bulunuşluk Ölçeği* geliştirme çalışmasında matematik çalışmaları alt boyutu Cronbach alfa güvenilirlik katsayısını 0,96 olarak tespit etmiş ve geliştirdiği ölçeğin güvenilir olduğunu belirtmiştir (Akt: Sarıtaş, 2010: 145). Aktaş-Arnas ve diğerleri (2003: 153) yapmış oldukları *Sayı ve İşlem Kavramları Testi* geliştirme çalışmasında KR-20 güvenilirlik değerini 0,98 olarak tespit etmiş ve geliştirdikleri ölçeğin güvenilir olduğunu belirtmişlerdir. Yine yapılan bir başka ölçek geliştirme çalışmasında Çelik ve Kandır (2011: 151), *Matematik Gelişimi 6 Testi* KR-20 güvenilirlik katsayısını 0,81 olarak tespit etmiş ve geliştirdiği ölçeğin güvenilir olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmaların bu bulguları da, MİSÖ'den elde edilen bulguları destekler nitelikte olduğunu göstermektedir. Bu nedenle MİSÖ'nün; "Sayı/Sayma İşlem Farkındalığı", "Ölçüm Farkındalığı", "Geometri ve Uzamsal Mantık Farkındalığı" ile "Veri Toplama ve İstatistiksel Farkındalık" alt boyutlarında değerlendirme yapılacak araştırmalarda MİSÖ geçerli ve güvenilir bir araç olarak kullanılabilir.

FİSÖ ve MİSÖ'ye ait alt boyutlara bakıldığında Cronbach alfa katsayılarının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu bulgular her alt boyutun maddelerinin birbiriyle tutarlı olduğunu göstermektedir. FİSÖ ve MİSÖ'nün iç tutarlılık katsayıları ile bu alanda geliştirilmiş ölçeklerin iç tutarlılık katsayılarının benzer değerler verdikleri görülmektedir. Bu bulgulara dayalı olarak ölçeklerin alt boyutlarının güvenilirlik düzeylerinin yeterli olduğu sonucuna varılmıştır.

Ölçeklerin test-tekrar test güvenilirliğini belirlemeye yönelik olarak, nihai formlar oluşturulduktan sonra, bir grup üzerinde (n=88) ölçekler üç hafta arayla iki kez uygulanmıştır. Nihai formun iki uygulamasında alt boyutlara ait kararlılık katsayıları, nihai ölçekler için test-tekrar test güvenilirlik değeri olarak yorumlanmıştır.

FİSÖ'nün test-tekrar test güvenilirliğinin belirlenmesine yönelik olarak seçilip üç hafta arayla iki uygulama yapılan gruptan elde edilen alt ölçeklere ait kararlılık katsayısı değerleri "*Yaşam Bilimleri*" 0,72 – "*Fiziksel Bilimler*" 0,79 – "*Dünya ve Uzay Bilimleri*" 0,77 olarak bulunmuştur. FİSÖ'ye ait toplam test-tekrar test güvenilirliği kararlılık katsayısı değeri 0,82'dir. Bu bulgulara dayalı olarak ölçeğin test-tekrar test güvenilirlik değerlerinin yeterli olduğu yorumu yapılabilir.

MİSÖ'nün test-tekrar test güvenilirliğinin belirlenmesine yönelik olarak seçilip üç hafta arayla iki uygulama yapılan gruptan elde edilen alt ölçeklere ait kararlılık katsayısı değerleri "*Sayı/Sayma İşlem Farkındalığı*" 0,60 – "*Ölçüm Farkındalığı*" 0,70 – "*Geometri ve Uzamsal Mantık Farkındalığı*" 0,69 – "*Veri Toplama ve İstatistiksel Farkındalık*" 0,70 olarak bulunmuştur. MİSÖ'ye ait toplam test-tekrar test güvenilirlik değeri 0,71'dir. Bu bulgulara dayalı olarak ölçeğin test-tekrar test güvenilirlik değerlerinin kabul edilebilir bir düzeyde olduğu yorumu yapılabilir.

FİSÖ ve MİSÖ'ye ait alt boyutlardaki test-tekrar test kararlılık katsayılarının düşük olması, bu alt ölçeklerdeki maddelerin zamana bağlı değişim göstermelerinden kaynaklanmaktadır. Çalışmanın gönüllülük esasına dayalı olmasına, araştırmacı tarafından

uygun ortamın sağlanmasına ve eğitimcilerin motive edilmelerine karşın test-tekrar test kararlılık katsayılarının düşük olmasının sebebi, eğitimcilerin uygulamaya karşı isteksizliklerinden kaynaklanmaktadır.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmanın amacı, 60-72 aylık çocuklara yönelik uygulanacak olan fen ve matematik eğitimi içerik standartları için geçerli ve güvenilir bir değerlendirme aracı geliştirmektir. Ölçeklerin geçerliğine ilişkin olarak: Yapı geçerliği (açımlayıcı faktör analizi), görünüş geçerliği; güvenilirliğine ilişkin olarak, Cronbach alfa ve test-tekrar test kararlılık katsayısı değerleri elde edilmiştir. FİSÖ ve MİSÖ'nün 60-72 aylık çocuklar için geçerlik ve güvenilirliğinin değerlendirilmesini amaçlayan çalışmanın bu bölümünde, elde edilen bulgulara dayalı olarak çıkarılabilecek sonuçlara yer verilmiştir.

Açımlayıcı faktör analizi sonucunda, FİSÖ'nün 3 alt boyutunun ve MİSÖ'nün 4 alt boyutunun ortaya konulduğu ve bu boyutların kendi içinde beklenen uyumu verdiği tespit edilmiştir. Bu sonuçlar ölçeklerin yapı geçerliğinin yeterli düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.

Çesitli üniversitelerden alanında doktora derecesine sahip 6 akademisyenin uzman görüşleri doğrultusunda FİSÖ ve MİSÖ'nün kapsam geçerliğine sahip olduğu belirlenmiştir.

FİSÖ ve MİSÖ'ye ait alt boyutlara bakıldığında Cronbach alfa katsayılarının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu bulgular her alt boyutun maddelerinin birbiriyle tutarlı olduğunu göstermektedir.

Ölçeklerin zamana bağlı tutarlı ölçümler verip vermediğini belirlemek amacıyla yapılan test-tekrar test analiz sonuçları; güvenilirlik katsayılarının FİSÖ için yeterli, MİSÖ içinse kabul edilebilir bir düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.

Ölçeklerin zaman ve maliyet açısından ekonomik olması, uygulamasının kolay ve puanlamasının pratik olması kullanışlı olduğunu göstermektedir.

Ölçek geliştirme çalışmalarının temelde iki katkısı bulunmaktadır. Bunlardan birincisi alanyazına kuramsal bir katkı sağlaması, ikincisi uygulamaya/ sektöre katkı sağlaması olarak düşünülebilir. FİSÖ ve MİSÖ'nün geliştirilme amacı ve buna bağlı olarak ölçeklerin geçerli ve güvenilir bir değerlendirme aracı olarak kullanılacak olması alanyazına sağladığı kuramsal katkının bir sonucudur. Ayrıca ölçeklerin maliyet-fayda açısından kullanışlı olması ve uygulamanın eğitimcilerden gelen geribildirimlere dayanıyor olması, sektörel anlamda kullanılabileceği sonucunu ortaya koymaktadır. Çünkü geliştirilen ölçeklerle eğitimcilerin çocukları çok yönlü gelişimsel açıdan değerlendirmelerine ek olarak, fen ve matematik eğitimlerini uygulamadaki yeterlilikleri ile verdiği eğitim sonucunda çocuğun içeriğe yönelik becerileri kazanıp kazanmadığı hakkında gelişimsel kestirimlerde bulunulmaktadır.

Bu çalışmanın sonuçları doğrultusunda aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

Bu çalışma 60-72 aylık çocuklar üzerinde yürütülmüştür. Yapılan bu çalışmanın bulguları ışığında, fen ve matematik eğitimi içerik standartlarının yapısına uygun olarak erken çocukluk döneminde diğer yaş grupları için de geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılabilir.

Çocukların erken yaşlardan itibaren fen ve matematik ile ilgili kavram ve yetenekleri-

nin hangi düzeyde olduğunun FİSÖ ve MİSÖ ile ölçülerek ortaya konulması ve takip edilmesi, onların gereksinimlerine uygun hazırlanacak erken çocukluk dönemi fen ve matematik eğitim programlarını düzenlerken çocukların düzeylerini belirlemede kullanılabilir.

Erken çocukluk eğitimi alan ve almayan farklı sosyoekonomik düzeydeki çocukların fen ve matematik yeteneklerinin karşılaştırılması amacıyla FİSÖ ve MİSÖ kullanılarak çocukların fen ve matematik düzeyleri tespit edilebilir.

FİSÖ ve MİSÖ'nün tümüne ilişkin hesaplanan test-tekrar test korelasyonlarının 0,70'den yüksek olmasına rağmen MİSÖ'ye ait "Sayı/Sayma İşlem Farkındalığı" alt boyutunun test-tekrar test güvenilirliği katsayılarının düşük olduğu görülmektedir. Bu nedenle ölçeğin alt boyutuna yönelik çalışmaların tekrar gözden geçirilmesinin yararlı olacağı söylenebilir.

FİSÖ'de 3 alt boyut yer almaktadır. Çeşitli sınırlılıklardan dolayı bazı içerik alanlarına (ekoloji, teknoloji vb.) yer verilememiştir. Yeni yapılacak olan çalışmalarda bu alanlara yönelik oluşturulacak boyutlara da yer verilmesi sağlanabilir.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda, 60-72 aylık çocuklara yönelik uygulanacak olan fen ve matematik eğitimi içerik standartları için FİSÖ ve MİSÖ'nün geçerli ve güvenilir bir değerlendirme aracı olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

5. Kaynakça

- Akman, B. ve Güler, T. (2006). 6 yaş çocuklarının bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 55-66.
- Aktaş-Armas, Y. (2009). *Okulöncesi dönemde matematik öğretimi*. (4. basım). Adana: Nobel Kitabevi.
- Aktaş-Armas, Y., Gül-Derertarlar, E., ve Sığırtmacı, A. (2003). 48-86 ay çocuklar için sayı ve işlem kavramları testinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(12), 147-157.
- Bodrova, E., Leong, D., and Shore, R. (2004). Child outcome standards in pre-k programs: what are standards; what is needed to make them work?. *National Institute for Early Education Research*, 5, 1-11.
- Bowman, B. T. (2006). Standards at the heart of educational equity. *Young Children*. Web: <http://www.naeyc.org/files/yc/file/200609/BowmanBTJ.pdf> 6 Ağustos 2012'de alınmıştır.
- Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. (10. basım). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüktaşkapu, S. (2010). *6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik yapılandırıcı yaklaşıma dayalı bir bilim öğretim programı önerisi*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Çelik, M. ve Kandır, A. (2011). Matematik gelişimi 6 testi (Progress in Maths)'nin 60-77 aylar arasında olan çocuklar için geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kuramsal Eğitimbilim*, 4(1), 146-153.
- Darragh, J. C. (2010). *Introduction to early childhood education: equity and inclusion*. New Jersey: Pearson.
- Deniz, K. Z. (2008). *Uzmanlık gerektiren mesleklere yönelik bir ilgi envanteri geliştirme çalışması*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Essa, E. and Young, R. (2003). *Introduction to early childhood education*. (Third edition). Ontario: Nelson.
- Illinois State Board of Education. (2004). *Illinois early learning standards*. Web: http://www.isbe.state.il.us/earlychi/pdf/early_learning_standards.pdf 29 Ağustos 2011'de alınmıştır.
- Jalongo, M. R. and Isenberg, J. P. (2008). *Exploring your role-an introduction to early childhood education*. (Third edition). New Jersey: Pearson.
- Kandır, A. ve Orçan, M. (2011). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Kentucky Department of Education. (2003). *Kentucky's early childhood standards*. Web: <http://www.education.ky.gov/nr/rdonlyres/1c04b68c-01f3-4af6-855d-56482f9fc0ea/0/buildingstrongfoundationforschoolsuccesskentuckysearlychildhoodstandardsrevised.pdf> 30 Mart 2012'de alınmıştır.
- Martin, D. J. (2001). *Constructing early childhood science*. Albany: Delmar.
- Massachusetts Department of Education. (2003). *Guidelines for preschool learning experiences*. Web: http://www.eec.state.ma.us/docs1/research_planning/guidelines4preschool.pdf 30 Mart 2012'de alınmıştır.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (1994). *Okul öncesi eğitim programı*. Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2002). *36-72 aylık çocuklar için okul öncesi eğitim programı*. Milli Eğitim Basımevi, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2006). *36-72 aylık çocuklar için okul öncesi eğitim programı*. Milli Eğitim Basımevi, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2012). *Okul öncesi eğitim programı*. Web: <http://tegm.meb.gov.tr/www/okul-oncesi-egitim-programi-ve-kurul-karari/icerik/54> 27 Ağustos 2012'de alınmıştır.
- Morrison, G. S. (2008). *Fundamentals of early childhood education*. (Fifth edition). New Jersey: Pearson.
- National Association for the Education of Young Children. (2002). Early learning standards: creating the conditions for success. Web: http://www.naeyc.org/files/naeyc/file/positions/position_statement.pdf 21 Temmuz 2012'de alınmıştır.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: The National Academies Press.
- North Dakota Department of Human Services. (2007). *North Dakota early learning guidelines*. Web: <http://www.nd.gov/dhs/info/pubs/docs/cfs/nd-early-learning-guidelines-for-ages-3-thru-5.pdf> 2 Ağustos 2012'de alınmıştır.
- Ohio Department of Education. (2004). Early learning content standards. Web: <http://www.acesc.k12.oh.us/standards%20guides%20ode%20battelle/Early%20Childhood%20Standards-9-05%20revised.pdf> 27 Ağustos 2011'de alınmıştır.
- Özbey, S. (2006). *Okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapan öğretmenlerin fen etkinliklerine ilişkin yeterliliklerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pearlman, S. and Pericak-Spector, K. (1995). Young children investigate science. *Day Care and Early Education*, 22(4), 4-8.
- Pennsylvania Department of Education. (2009). *Pennsylvania learning standards for early childhood*. Web: <http://www.pakeys.org/uploadedContent/Docs/PD/Standards/Pre-Kindergarten%202010.pdf> 27 Ağustos 2012'de alınmıştır.
- Punch, K. F. (2005). *Sosyal araştırmalara giriş*. (Çev. D. Bayrak, H. Bader Arslan ve Z. Akyüz). Ankara: Siyasal Kitabevi. (Eserin orijinali 2005'de yayımlandı).

- Sarıtaş, R. (2010). *Millî Eğitim Bakanlığı okul öncesi eğitim programına uyarlanmış GEMS (Great Explorations in Maths and Science) fen ve matematik programının anaokuluna devam eden altı yaş grubu çocukların kavram edinimleri ve okula hazır bulunuşluk düzeyleri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sheffield, L. J. and Cruikshank, D. E. (2005). *Teaching and learning mathematics pre-kindergarten through middle school*. (Fifth edition). New Jersey: John Wiley-Sons.
- South Carolina Department of Education. (2005). *Good Start Grow Smart: South Carolina early learning standards*. Web: http://childcare.sc.gov/main/docs/gsgs_finalbook_022608.pdf 10 Eylül 2011'de alınmıştır.

EXTENDED ABSTRACT

A review of the literature yields that there exist no early childhood science and mathematics education content standards and an assessment instrument intended for evaluation of those standards in Turkey. In this research, the main goal is performing validity-reliability study of assessment instruments of science and mathematics education content standards for 60- to 72-month-old children. In accordance with this purpose, concerning the psychometric features of the developed scales, the answers for the following questions were searched for:

- What are the validity levels of SCSS and MCSS?
- How is the structure validity of SCSS and MCSS?
- Does there exist content validity for SCSS and MCSS?
- What are the reliability levels of SCSS and MCSS?
- What are the internal consistency reliability levels of SCSS and MCSS?
- What are the test- retest reliability levels of SCSS and MCSS?

This research is a scale-developing study based on a descriptive survey model and aims at developing science and mathematics education content standards appropriate for and applicable to 60- to 72-month-old children. The most crucial features of a scale are validity and reliability. Validity is a test's ability to measure the desired property; reliability is the condition that the measuring results do not involve any random errors. In order to present the serving-purpose-degree of SCSS and MCSS, the structure validity was examined. And regarding the structure validity of the scale, exploratory factor analysis was performed. As a result of the assessments of the educators who responded to the scales properly and after recording the information of 486 children in total to the SPSS program, 51 items belonging to SCSS and 37 items belonging to MCSS were put to principal components factor analysis – with the option of varimax rotation. Indicating the conformity of data with the factor analysis, Kaiser Meyer Olkin (KMO) and Bartlett Sphericity test results prove the efficiency of the sample. Considering the KMO value, 0,97 value for SCSS and 0,95 value for MCSS demonstrate that the data are at the “excellent” level for the factor analysis. In addition to this, Bartlett Sphericity test result ($p < 0,05$) reveals that there exists a meaningful relationship among the variables of the scales. This also emphasizes the conformity of data with the factor analysis.

As far as the Cronbach's alpha coefficients of SCSS sub-dimensions concerned, “the Life Sciences” were calculated as 0,95, “the Physical Sciences” were calculated as 0,94

and “the Earth and Space Sciences” were calculated as 0,94. Therefore, it can be seen that the Cronbach’s alpha reliability coefficients of the scale’s sub-dimensions are close to each other.

With respect to the Cronbach’s alpha coefficients of MCSS sub-dimensions, “Number/Counting Operation Awareness” was calculated as 0,95, “Measuring Awareness” was calculated as 0,85, “Geometry and Spatial Logic Awareness” was calculated as 0,94 and “Data Gathering and Statistical Awareness” was calculated as **0,94**. Hence, it can be seen that the smallest Cronbach’s alpha reliability coefficient (0,85) belongs to “Measuring Awareness” sub-dimension and the Cronbach’s alpha reliability coefficients of other sub-dimensions are close to each other.

According to these results, it can be concluded that the SCSS –with three sub-dimensions– is a reliable measuring instrument in assessing the early childhood science education content area and the MCSS –with four sub-dimensions– is a reliable measuring instrument in assessing the early childhood mathematics education content area.

In order to determine the test- retest reliability of the scales, after development of final forms, the scales were conducted over a group (n=88) twice three weeks apart. The stability factors of sub-dimensions obtained after the application of final forms twice were interpreted as the test- retest reliability value of the final scales. The stability factors’ values of sub-dimensions attained from the group being subjected to two applications three weeks apart to determine the test- retest reliability of SCSS were calculated as **0,72** for “**the Life Sciences**”, **0,79** for “**the Physical Sciences**” and **0,77** for “**the Earth and Space Sciences**”. The total test- retest reliability stability factor value of SCSS is **0,82**. Based upon these findings, it can be stated that the test- retest reliability values of the scale is sufficient. The stability factors’ values of sub-dimensions attained from the group being subjected to two applications three weeks apart to determine the test- retest reliability of MCSS were calculated as **0,60** for “**Number/Counting Operation Awareness**”, **0,70** for “**Measuring Awareness**”, **0,69** for “**Geometry and Spatial Logic Awareness**” and **0,70** for “**Data Gathering and Statistical Awareness**”. And the total test- retest reliability stability factor value of MCSS is **0,71**. Accordingly, on the basis of these findings, it is possible to say that the test- retest reliability values of the scale are at an acceptable level.

There are actually two contributions of the studies of scale development. The first one is contributing to the literature theoretically and the second one is contributing to the practice/sector. The reason for developing SCSS and MCSS and the fact that these scales can be used as valid and reliable assessment instruments are examples of contributing to the literature. Moreover, the properties of the scales being practical in terms of cost-benefit and depending upon the feedbacks of the educators indicate that the scales can be utilized on sectoral basis. This is mainly because with the help of these scales educators can evaluate the children from a multi-developmental perspective and they can predict whether the children will acquire content-related skills with the education they receive in science and mathematics from the educators who are competent enough in practical terms.