



Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları *

Merve Ünal¹, Neriman Aral²

Öz

Bu çalışma ile 60-72 aylık çocuklarının fen eğitiminde problem çözme becerilerini belirlemeyi amaçlayan geçerli ve güvenilir bir ölçme aracının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Geçerlik ve güvenilirlik çalışması için basit tesadüfi örnekleme belirlenen 174 çocukla çalışılmıştır. Araştırmada geçerlik, güvenilirlik çalışmaları kapsamında uzman görüşü, açımlayıcı faktör analizi, madde-toplam korelasyonları, alt ve üst grup ortalama farkları, Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı, bağımsız değerlendirme arası puan güvenilirliği ve test tekrar test korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Elde edilen veriler üzerinden yapılan açımlayıcı faktör analizi sonucunda, ölçeğin 16 maddeden oluşan iki faktörlü bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı 0,75 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin puanlanmasıyla ilgili güvenilirliğin belirlenmesi için değerlendirme arası tutarlılık hesaplanmış ve anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ölçeğin zamana karşı tutarlılığını belirlemek üzere dört hafta arayla yapılan iki farklı uygulama arasındaki test- tekrar test korelasyon katsayısı ise 0,96 olarak hesaplanmıştır. Yapılan geçerlik ve güvenilirlik analizleri sonucunda fen eğitiminde problem çözme becerileri ölçeğinin 60-72 aylık çocuklar için geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler

Fen eğitimi
Problem çözme
Okul öncesi dönem
Ölçek geliştirme
Geçerlik güvenilirlik

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 15.06.2014
Kabul Tarihi: 28.10.2014
Elektronik Yayın Tarihi: 16.12.2014

DOI: 10.15390/EB.2014.3585

Giriş

Problem, bireyin yaşamında karşılaştığı, çözüm yolu hemen bilinmeyen, çözüm gerektiren durum olarak adlandırılmaktadır (Posamentier ve Krulik, 1998, s.1). Birey için yeni ve bilinmeyen yönleri olan bir güçlük durumudur. Problem, düşünülüp konuşulmaya, bir sonuca bağlanmaya değer ya da gerekliliği olan durumdur (Güven, 2005). Bireyin bir hedefe ulaşmak için karşılaştığı ve hazır olarak bir tepkisinin olmadığı engeller olarak adlandırılabilir (Bingham, 1973; Morgan, 1998).

Problem bir kişinin bir çözüme ulaşabilmek için araştırdığı bir soru şeklinde tanımlandığında çocuklar için problem önemli olan birkaç soru ve bu sorulara çözüm bulmak için tüm dikkatini ve ilgisini yoğunlaştırma işidir. Soru sorma ve cevap verme, problem çözme hakkındaki her şeydir (Lind, 2000).

* Bu çalışma Merve Ünal (2014)'ın doktora tezinden üretilmiştir.

¹ İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Türkiye, merve.unal@inonu.edu.tr

² Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Gelişimi Bölümü, Türkiye, aralneriman@gmail.com

Problem çözme, bir amaç doğrultusunda karşılaşılan güçlüklerle baş edebilme sürecidir. Gündelik hayatta karşılaşılan kişiye özgü problem durumları karşısında bireylerin etkili çözümünü bulabilmeleri için kendileri tarafından yönetilen bilişsel ve davranışsal bir süreç olarak adlandırılmaktadır (D' Zurilla, Nezu ve Maydeu-Olivers, 2004; Kneeland, 2001). Problem çözme öğrenilmesi ve elde edilmesi gereken bir yetenek olarak adlandırılmaktadır (Bingham, 1973). Problem çözme çok geniş bir kavramdır, bulmaca, temel matematik ve fen problemlerini çözmeden, bilişsel, mantıksal, sosyal ve mekanik problemlerin çözümüne kadar birçok alanı kapsamaktadır (Bullock, 1988). Problem çözme, yaratıcı ve eleştirel düşünmenin bir sonucudur (Güven, 2005). Araştırma tabanlı fen eğitiminin ayrılmaz bir parçası olup ne yapılacağına bilinmediği durumlarda ne yapılabilir, sorusunun cevabıdır (Davis ve Keller, 2009). Problem çözmenin altında yatan temel güç; merak, bir şeyi çözme isteği ve ilgisidir (Lind, 2000).

Problem çözme becerisi bireyin yaşamını etkileyen, mutlu, huzurlu, hayattan doyum alarak yaşamayı sağlayan ve kişinin ruh sağlığını korumada etkili bir faktör olarak düşünüldüğünde bu becerinin erken yaşlarda kazanılması çok önemlidir (Sonmaz, 2002). Çünkü problem çözme, okul öncesi dönem çocukları için zengin öğrenme deneyimleri sağlayarak onların tüm gelişim alanlarına ait gereksinimlerini karşılanmasına yardım etmektedir. Çocuklar problem çözme sürecindeyken yaptıkları araştırmaları, incelemeleri, keşifleri ve denemeleri onlara zorlukla baş edebilme, kendini güçlü hissetme ve mutlu olma duygularını hissetme fırsatları sağlar (Britz ve Richard, 1992).

Çocukların gelecekte karşılaşılabilecekleri problemlerin üstesinden gelebilecek becerileri kazandırma, eğitimin hedeflerinden biridir. Çocuklara bu becerilerin kazandırılması ancak problem çözmenin eğitim programlarında yer almasıyla mümkün olacağı düşünülmektedir (Lester, 1994). Bu yüzden günümüzde yapılan araştırmalar çocukların problem çözme becerilerini belirlemeye ve bu beceriler nasıl geliştirilebilir sorusuna cevap aramaktadır.

Problem çözme becerisi tüm diğer beceriler gibi öğrenilebilir bir beceridir (Aydoğan, 2004; Güneysu, Dinçer ve Etikan, 1997). Çocukların problem çözme çalışmalarına okul öncesi dönemden başlanması, çocuğun gerçek yaşama uyumunu daha da kolaylaştırmaktadır. Okul öncesi eğitim programlarında problem çözmenin tüm etkinlikler içinde yer alması onların analiz, sentez ve çok yönlü düşünme yeteneklerini geliştirmektedir (Zembat ve Unutkan, 2003).

Yapılan araştırmalarda da okul öncesi eğitim kapsamında uygulanan fen, matematik, müzik, Türkçe ve oyun etkinliklerinin çocukların problem çözme becerilerini desteklediği görülmüştür (Akkaya, 2006; Akman, 2002; Aydoğdu ve Yenilmez, 2012; Büyüктаşkapu, Çeliköz ve Akman, 2012; Doğru, Arslan ve Şeker, 2011; Gündoğdu ve Izgar, 2010; Hmelo Silver, 2004; Şendurur ve Akgül, 2002; Yıldırım, 2007). Bu nedenle, okul öncesi eğitim kapsamında kullanılan tüm etkinliklerde problem çözme becerilerine yer verilmeli, bu çalışmalarda çocuklara cesaretlendirilmeli ve onlar için çok yönlü araçlar hazırlanmalıdır. Ancak bu şekilde çocukta problem çözme becerisi geliştirilebilir (Zembat ve Unutkan, 2003).

Çocukların problem çözme becerilerinin gelişmesinde, neden-sonuç ilişkileri kurup yaratıcı ve mantıklı düşünebilmelerinde onlara verilen fen eğitimi önemli bir rol oynar (Tsong-Hui, 2001). Fen eğitiminin amaçlarından biri olan problem çözme becerisi, çocukların yaparak yaşayarak yaptıkları fen etkinlikleriyle öğrenilmekte ve geliştirilmektedir. Fen etkinlikleri çocuğun önce kendisini, sonra çevresini tanımasını ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesini sağlamaktadır. Çevreleri hakkında bilgi edinmek, olayları gözlemlemek, çeşitli aletlerin nasıl çalıştığını araştırma içgüdüleri ile hareket etmek, nesnelere oynayarak, onlara ne olacağını görmek ve sonuçlarını ölçmek, neden-sonuç ilişkisi kurabilmek gibi fen/bilim süreçlerini kullanarak oluşturulan fen etkinlikleri çocukların problem çözme becerilerini geliştirmektedir (Ünal ve Akman, 2006; Ünal ve Aral, 2010).

Okul öncesi dönem fen etkileri yapılırken, ortamda çeşitli malzemeler, basit makineler, modeller, teknolojik araç ve gereçler, inşa malzemeleri, araştırma yapmak için gerekli materyaller bulundurulmalıdır. Çocuklar bu ortamlarda araştırmalar yaparak, pek çok soru üretebilir ve bu sorularına basit deneyimlerle, gözlem ve incelemelerle, kitap ve kaynaklarla ya da kendi aralarında

tartışarak sorularına cevap bulabilirler (Diffily, 2001; Humphres, 2000; Ross, 2000; Worth ve Grollman, 2003). Bu materyallerle yapılan çalışmalara konu olan problemler, çocuğun gerçek yaşamındaki problemlerini de içermektedir. Çocukların günlük yaşamında karşılaştıkları problemleri basit yollarla ve araçlarla çözebileceklerini görmeleri, problemlerin çözülebileceğine inanmalarına ve kendilerine güvenmelerine olanak sağlamaktadır (Flick, 1993; Ergin, Pekmez ve Erdal, 2005; Ünal ve Aral, 2010). Bu nedenle okul öncesi dönemde fen etkinlikleri hazırlanırken çocuklara özenle hazırlanmış bir çevre içinde bir konunun etrafıca keşfedilmesini sağlayacak, problemlerine çözüm üretebilecek ortamların hazırlanması gerekmektedir.

Fen etkinliklerinin ve yukarıda sözü edilen gerekli ortamların hazırlanması hususunda okul öncesi dönemde fen eğitimi programları hazırlanırken, çocukların bilimsel bilgileri tecrübeleriyle anlamlandırılarak öğrenmeleri sağlanmalıdır. Bunun için çocukların önceki bilgilerinin neler olduğu anlaşılmalıdır. Öğretmen, çocuklara yeni bilgiyi, eskileriyle ilişkili olarak keşfedecekleri etkinler sunmalıdır. Bu şekilde bir ortamın sağlanması, çocukların daha önceki bilgilerini sorgulamalarını, problem yaratmalarını ve problemlere çözüm üretmelerini sağlamaktadır (Büyüktaşkapu, 2010; Goossen, 2002).

Çocukların problem çözme becerilerinin kazandırılması için onların bu becerilere hangi düzeyde ne kadar sahip olduğunun da belirlenmesi gerekmektedir. Çünkü bu becerilerin belirlenmesiyle hem çocukların fen bilgileri hakkında fikir sahibi olunur hem de eğitim programlarına yön verebilecek ipuçları belirlenir (Karataş ve Güven 2003).

Bu doğrultuda çocukların problem çözme becerilerinin ölçülmesiyle ilgili alanyazın incelendiğinde pek çok araştırma, test ve ölçeğe rastlanılmıştır. Bu ölçek ve testlerle çocukların problem çözme becerileri belirlenip yeni eğitim programları hazırlanarak, onların problem çözme becerilerinin geliştiği gözlenmiştir. Çocuklar için hazırlanan ölçeklerin birçoğu kişilerarası problem çözme becerilerinin ölçülmesiyle ilgilidir (Aydoğan, 2004; Dinçer, 1995; D' Zurilla vd., 1996; Feldhusen, Houtz ve Ringenbach, 1972; Frauenknecht ve Black, 1995; Johnson, 2000; Rubin 1988; Rubin ve Krasnor 1986; Shure ve Spivack 1982;; Webster-Stratton, 1990). Alanyazında çocukların fen ile ilgili problem durumlarındaki problem çözme becerilerini ölçen herhangi bir test ya da ölçeğe rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmada, 60-72 aylık çocukların özellikle fen eğitimi ile ilgili problem çözme becerilerinin belirlenmesine yönelik bir ölçeğin geliştirilmesi, geçerlik ve güvenilirlik sonuçlarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

Yöntem

Çalışma Grubu

Araştırmaya, Malatya İl Merkezi'nde öğretmen ve yönetici görüşleri doğrultusunda farklı sosyo-ekonomik düzeyleri temsil eden semtlerde bulunan, anaokullarına devam eden 60-72 ay grubundaki çocuklar dâhil edilmiştir. Anaokuluna devam eden, herhangi bir engeli olmayan, aileleri tarafından izin verilen ve çalışmaya gönüllü olarak katılan basit tesadüfi örneklem ile belirlenen 174 çocuk araştırmanın çalışma grubunu oluşturmuştur. Çalışma grubunun belirlenmesinde "madde sayısının en az beş katı olmalıdır" (Tavşancıl, 2006) kuralı dikkate alınmıştır. Ölçekte yer alan madde sayısı 30 olduğu için en az beş katı çocuk araştırmaya dâhil edilmiştir.

Veri Toplama Aracı

Ölçek Formunun Geliştirilmesi: Alanyazın incelendiğinde hem yurt içinde hem de yurt dışında birçok araştırmacı tarafından problem çözme becerilerini ölçmek amacıyla pek çok ölçek ve test olduğu görülmüştür (Dinçer, 1995; Hepner ve Peterson, 1982; Kargı, 2009; Serin, Bulut-Serin ve Saygılı, 2010; Shure ve Spivack, 1982; Webster-Stratton, 1990). Çocuklar için hazırlanan problem çözme beceri ölçekleri ise çoğunlukla kişilerarası problem çözme becerilerinin ölçülmesiyle ilgilidir. Ölçekler gerçek yaşama ilişkin belirli problem durumlarını içeren ve resimlerden oluşan ve problemlerin tanımlandığı kısa hikâyelerden oluşmaktadır (Shure, 1992; Webster-Stratton, 1990).

Alanyazın taraması esnasında çocukların özellikle de okul öncesi dönem çocuklarının fen ile ilgili problem durumlarındaki problem çözme becerilerini ölçen herhangi bir ölçüğe veya testte rastlanmamıştır. Çocukların problem çözme becerilerini belirlemek için kullanılan ölçek araştırmacılar tarafından aşağıda belirtilen aşamalardan geçerek geliştirilmiştir.

Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği için öncelikle 60-72 ay çocuklarının 92 maddelik problem durumları havuzu oluşturulmuştur. Bu havuz oluşturulurken alanyazından elde edilen bulgulardan ve fizik, kimya, biyoloji eğitimi, çocuk gelişimi ve okul öncesi alanlarında çalışan uzmanlardan görüşler alınmıştır. Oluşturulan problem durumları daha sonra aynı uzmanlar tarafından incelenmiş ve problem durumları, soruların okul öncesi dönem fen eğitimi konuları arasında yer alan yaşam bilimleri, sağlık bilimleri, fiziksel bilimler alanlarına göre gruplandırılmıştır. Gruplandırılan problem durumları çocukların yaş özelliklerine ve dikkat süreleri dikkate alınarak uzmanlar tarafından tekrar gözden geçirilmiştir. Problem durumlarının bazılarının üst düzey beceri gerektirmesi, bazılarının birden fazla alanla ilgili olması nedeniyle problem durumları havuzundan çıkarılmıştır. Yapılan çalışmalar doğrultusunda problem durumlarının sayısı 30'a indirilmiştir. Ölçekte yer alması planlanan 30 problem durumunun resimleri bilgisayar ortamında çizilmiştir. Ölçeğin değerlendirilmesinde alan yazındaki ölçek maddelerinin değerlendirme ölçütleri de dikkate alınarak (Shure, 1992; Webster-Stratton, 1990) likert tipi puanlamanın yapılmasına karar verilmiştir. Değerlendirmede çocuk problem durumu için herhangi bir yanıt vermiyorsa, yanlış bir çözüm öneriyorsa sıfır, bir çözüm üretiyor ancak probleme odaklanmada yanlışlık yapıyorsa bir, problem durumu ile ilgili bir çözüm üretiyor ancak bir sonraki basamakla ilgili bir düşünce üretmiyorsa iki, problem durumu ile ilgili tam bir çözüm üretiyorsa üç puan kullanılmaktadır. Örneğin; "Annen ve babanla birlikte tatile gidiyorsun. Evde, çok güzel çiçekleriniz var. Evdeki çiçeklerin solmaması için neler yaparsın? Başka neler yaparsın?" şeklindeki problem durumuna çocuk cevap vermiyorsa veya güneş yaparım diye bir cevap veriyse sıfır, güneşe koyardım diye cevap veriyorsa bir, biri evde kalır sular diye bir cevap veriyorsa iki, anneanneme anahtar veririm o gelip sular veya çiçekleri su dolu bir küvete oturturum şeklinde bir cevap verirse üç puan verilmiştir. Ölçeğin her bir problem durumundan elde edilen puanları toplanarak Fen Eğitiminde Problem Çözme puanı elde edilmiştir.

İşlem

Araştırmada geçerlik çalışmaları kapsamında kapsam ve yapı geçerliği incelemesi yapılmıştır. Kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla yukarıda belirtildiği üzere alanyazın incelemesi yapılmış, ölçme aracında yer alan sorular uzmanlar eşliğinde oluşturularak, görüş alınması için farklı on uzmana gönderilmiştir. Çocuklardan elde edilen verilerin faktör analizine uygunluğu Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ve Bartlett küresellik testi ile incelenmiştir. Bu aşamadan sonra geçerlik çalışmaları kapsamında açımlayıcı faktör analizi (AFA), madde toplam korelasyonları, alt üst grup ortalamalar farkı hesaplanmıştır. Ölçeğin güvenilirliğini belirlemek için ise Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı, bağımsız iki değerlendirmeci arasındaki puan güvenilirliği ve test-tekrar test korelasyonları hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Geçerlik Çalışmaları

Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin kapsam geçerliliğini test etmek için, oluşturulan problem durumları ile bu durumlara ilişkin resimler hakkında on uzmandan (okul öncesi eğitim alanından yedi, eğitim programları alanından iki, psikolojik danışma ve rehberlik alanından bir uzman) görüş alınmıştır. Uzmanlardan problem durumlarının ve resimlerinin amaca uygunluk ve anlaşılabilirlik bakımından üçlü derecelendirme ölçeği üzerinde "uygun", "uygun değil", "kısmen uygun" şeklinde değerlendirmeleri ve yönergede yer alan problem durumlarını geliştirmeye yönelik eleştiri yapmaları istenmiştir. On uzmanın her bir problem durumu ve resimler için uygun olduğu noktasında uyuşma düzeyleri %90 ve üzeri olan 25 problem durumu tamamen alınmıştır. On uzmanın %60-70 oranında uyuşma gösterdikleri beş problem durumu ise öneriler doğrultusunda tekrar düzeltilerek ölçeğe konulmuştur (Büyüköztürk, 2008). Öneriler doğrultusunda tekrar düzenlenen ölçek maddeleri, ölçeğin içerik geçerliliğini artırmak ve uzmanlar arası görüş birliğini güçlendirmek için ikinci uzman görüşü için hazırlanmış ve önceki uzman gurubunda yer almayan okul öncesi eğitim alanından dört uzman görüşüne tekrar sunulmuştur. Uzmanlardan alınan geri bildirimler sonucunda ölçekteki problem durumlarının ifade ve çizim yönünden düzeltmeleri yapılmış, 30 madde de uzmanların uyuşma düzeyleri %90 olduğundan problem durumlarının sayısında herhangi bir değişiklik olmamıştır. Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği 30 problem durumundan oluşan bir ölçek olarak ön uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Uygulamaya hazır olan ölçek 20 çocuğa ön uygulama olarak uygulanmış, problem durumlarında ve resimlerinde herhangi bir düzenlemeye gerek duyulmamıştır. Fen eğitiminde problem çözme ölçeği 174 çocuğa tek, tek eğitim ortamından bağımsız, sessiz bir ortamda, çocuklara uygun masa ve sandalyelerde araştırmacılar tarafından birebir uygulanmıştır. Çocuklara problem durumları, resimleri ile birlikte aynı anda çocuklara gösterilerek sunulmuştur. Ölçeğin uygulama süresi her bir çocuk için ortalama 10-15 dakika sürmüştür.

Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin yapı geçerliğini belirlemek üzere öncelikli olarak açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi yapılmadan önce, verilerin faktör analizine uygunluğu Kaiser Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ve Bartlett Küresellik Testi ile incelenmiştir. Analiz sonucunda elde edilen değerler (KMO= 0,76, Bartlett Küresellik Testi= 418,010, p=0,000) verilerin faktör analizine uygun olduğunu göstermektedir. Ölçeği oluşturan maddelerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır ve 26. madde normal dağılım göstermediği için ölçekten çıkarılmıştır. Daha sonra faktör analizine tabi tutulan maddelerin ilk analizinde 1, 7, 13, 16 ve 19. maddeler çok düşük faktör yüküne sahip olduğu için (0,40'ın altında) ölçekten çıkarılmıştır. Daha sonra kalan veriler tekrar faktör analizine tabi tutulmuştur ve 6, 23, 24, 25, 28. maddeler de çok düşük faktör yüküne sahip olduğundan, 29, 21 ve 27. maddeler ise iki faktörde toplandığından ölçekten çıkarılmıştır. Yinelenen faktör analizi sonucunda geriye kalan 16 maddenin yüksek faktör yükleri ile iki faktöre dağıldığı ve ölçeğin iki boyutlu olduğu (Tablo 1) belirlenmiştir.

Tablo 1. Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği Faktör Yükleri ve Madde-Toplam Korelasyonu

Maddeler	Faktörler		Madde-Toplam Korelasyon Katsayıları
	Fen ve Doğa İle ilgili Problemler (FDP)	Materyal Kullanımı ile İlgili Problemler (MKP)	
	Faktör Yüğü	Faktör Yüğü	
Madde 2	0,417		0,319
Madde 3	0,558		0,380
Madde 4	0,546		0,426
Madde 5	0,501		0,364
Madde 8	0,533		0,472
Madde 17	0,636		0,433
Madde 20	0,461		0,345
Madde 22	0,602		0,423
Madde 30	0,617		0,424
Madde 9		0,588	0,385
Madde 10		0,445	0,331
Madde 11		0,548	0,324
Madde 12		0,719	0,421
Madde 14		0,410	0,225
Madde 15		0,500	0,392
Madde 18		0,518	0,302
Açıkladığı Varyans (%)	22,05	18,08	
KMO	0,76		
Barlett Test	0,00		
Df	120		
Approx Chi-Square	418,010		

Not: Faktör Yükleri 0,40 üzerinde olanlar tabloda yazılmıştır.

Madde faktör yük değerinin genellikle 0,45 ve daha yüksek olması tercih edilmektedir (Büyüköztürk, 2008). Faktör örüntüsünün oluşturulmasında ise 0,30 ile 0,40 arasında değişen faktör yüklerinin alt kesme noktası olarak alınabileceği belirtilmektedir (Tavşancıl, 2006). Tabachnick ve Fidel'e (2001) göre maddelerin faktör yük değerlerinin 0,40 ve üzerinde olması durumunda, bu maddelerin "çok iyi", 0,70 ve üzerinde olması durumunda ise bu maddelerin "mükemmel" olarak değerlendirileceği ifade edilmektedir (akt. Kaner, Büyüköztürk ve İşeri, 2013). Bu durumda, maddelerin ilgili faktörler ile oldukça güçlü ilişkileri olduğunu göstermektedir. İki boyutun maddeleri incelenmiş ve toplanan maddeler tekrar alan uzmanlarının görüşü alınmıştır. Uzman görüşü doğrultusunda birinci boyutta toplanan maddelerin içeriği fen ve doğa olayları ile ilgili olduğundan "Fen ve Doğa Olayları ile İlgili Problemler (FDP)" boyutu olarak adlandırılmıştır. İkinci boyutta yer alan maddeler problem durumunun çözümü için bir materyale ihtiyaç duyulduğundan dolayı "Materyal Kullanımı ile İlgili Problemler (MKP)" boyutu olarak adlandırılmıştır. Faktör analizi sonuçları incelendiğinde "FDP" adlı faktör dokuz problem durumundan oluşmakta, maddelerin yük değeri 0,417 ile 0,636 arasında ve toplam varyansın %22,05'ini açıklamaktadır. Ölçekte "MKP" adlı ikinci faktör ise yedi maddeden oluşmakta, maddelerin yük değeri 0,410 ile 0,719 arasında değişmekte ve toplam varyansın %18,08 ini açıklamaktadır. İki faktörün açıkladığı varyans %40,13'dür. Scherer'e (1988) göre maddelerin yük değerleri ile ilgili bulunan veriler, istatistiksel olarak anlamlı olup, maddelerin ayırt edicilik bakımından iyi olduğu söylenebilir (akt. Erdoğan, Bayram ve Deniz, 2007).

Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin yapı geçerliği iki tür madde analiziyle de incelenmiştir. Bunlardan ilki olan madde analizi ile her bir maddenin kendi faktörü için düzeltilmiş madde-toplam korelasyonları da hesaplanmıştır (Tablo 1). Madde ayırt edicilik düzeyi olarak da yorumlanan düzeltilmiş madde-toplam korelasyonları FDP için 0,319-0,472, MKP için 0,302-0,424 arasında değişmektedir. Madde ayırt edicilik indeks değerinin 0,30 ve üzerinde olması "iyi" ayırt edici

maddeler olarak düşünüldüğünde Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği alt ölçek maddelerinin ayırt ediciliğinin-geçerliliğinin yüksek olduğu söylenebilir (Büyüköztürk, 2008).

Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin yapı geçerliğine ilişkin ikinci kanıt ise alt ölçeklerinin ölçmeyi hedeflediği özelliğe yüksek düzeyde sahip olanlar ile düşük düzeyde sahip olanları ne derece ayırt ettiğini belirlemek amacıyla yapılan madde analizinden elde edilmiştir. Çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nden aldıkları toplam puanlar düşükten yükseğe doğru sıralanmıştır. Yapılan sıralama sonrasında alt ve üst %27'lik gruplardan 47'ser olmak üzere 94 kişi belirlenmiştir. Her bir alt boyutun bu iki grubu ayırt edip etmediğine bakılmış ve söz konusu boyutların alt gruba üst grubu birbirinden anlamlı düzeyde ayırt ettiğini belirlemek için Mann Whitney U Testi yapılmıştır. Çocukların Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nden aldıkları puanlar normal dağılım göstermediği için Mann-Whitney U Testi kullanılmış ve sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin Alt Boyutları ve Toplam Puanlarına Göre Oluşturulan Alt %27 ve Üst %27'lik Grupların Madde Ortalama Puanlarına Ait Mann-Whitney U Testi Sonuçları

FEPÇÖ		\bar{X}	n	Min.	Mak.	s.s	Sıra ort.	MWU	P
FDP	Alt %27	1,51	47	0,89	1,89	0,29	24	000	0,000*
	Üst %27	2,73	47	2,56	3,00	0,11	71		
MKP	Alt %27	2,06	47	0,00	2,29	0,41	24	000	0,000*
	Üst %27	2,73	47	2,54	3,00	0,11	71		
Toplam (FDP+MKP)	Alt %27	1,81	47	0,69	2,13	0,29	24	000	0,000*
	Üst %27	2,66	47	2,56	2,88	0,08	71		

*p<0,01

Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin, FDP boyutu, MKP boyutu ve toplam puanlarına göre oluşturulan üst % 27 ve alt % 27'lik grupların madde ortalama puanları arasındaki farkların Mann-Whitney U Testi ile karşılaştırıldığında anlamlı çıkması (p<0,01), Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeğinin problem çözme becerilerini ayırt ettiği sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Güvenirlilik Çalışması

Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin güvenilirliğini belirlemek amacıyla ölçeğin iç tutarlılığını Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı belirlemiştir. Ölçeğin puanlanmasıyla ilgili güvenirliliğin belirlenmesi için değerlendirmeciler arası tutarlılığa bakılmıştır. Ayrıca, aracın ne derece tutarlı ölçüm yaptığını belirlemek için dört hafta arayla test-tekrar test güvenirliliği de hesaplanmıştır. Elde edilen veriler üzerinden yapılan analizler sonucunda Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin iç tutarlılık kat sayısı (Cronbach Alfa) hesaplanmış ve Tablo 3 de verilmiştir.

Tablo 3. Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin Cronbach Alfa Güvenirlilik Katsayıları

	Faktörler		
	Fen ve Doğa ile İlgili Problemler	Materyal Kullanımı ile İlgili Problemler	Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği
Cronbach Alfa	0,72	0,61	0,75

Tablo 3 incelendiğinde ölçeğin toplam Cronbach alfa katsayısının 0,75 olduğu görülmüştür. Feldhusen vd., (1972) tarafından geliştirilen ve Aydoğan (2004) tarafından Türkçeye uyarlama çalışması yapılan Purdue İlköğretim Çocukları Problem Çözme Envanteri'nin Cronbach alfa katsayısı 0,78 olarak hesaplanmıştır. Psikolojik bir test için hesaplanan güvenirlilik katsayısının 0,60-0,80 aralığında olması oldukça güvenilir bir ölçek olduğunun göstergesidir (Kalaycı, 2008; Özdamar, 1997).

Ölçeğin puanlanmasıyla ilgili güvenilirliğin belirlenmesi için değerlendirmeciler arası tutarlılığa bakılmıştır. Çocukların testten aldıkları puanlar normal dağılım sergilemediği için bağımsız değerlendirmeciler arası uyum “Wilcoxon işaretli sıralar testi” ile analiz edilmiştir.

Tablo 4. Bağımsız Değerlendirmeciler Arası Uyum İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

		n	%	Wilcoxon işaretli sıralar testi		
				Z	p	
FDP	Negatif	60	34,6	D1 A < D2 A	-0,616	0,538
	Pozitif	66	37,9	D1 A > D2 A		
	Eşit	48	27,5	D1 A = D2 A		
	Toplam	174	100			
MKP	Negatif	60	34,6	D1 A < D2 A	-0,271	0,787
	Pozitif	63	36,2	D1 A > D2 A		
	Eşit	51	29,2	D1 A = D2 A		
	Toplam	174	100			
Toplam (FDP+MKP)	Negatif	64	36,8	D1 A < D2 A	-0,394	0,694
	Pozitif	70	40,2	D1 A > D2 A		
	Eşit	40	23	D1 A = D2 A		
	Toplam	174	100			

Tablo 4 incelendiğinde, birinci ve ikinci bağımsız değerlendirmeciler arasında Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği FDP boyutu (z: -0,616), MKP boyutu (z:-0,271) ve toplam (FDP+MKP) (z:-0,394) puanları açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir (p>0,01). Buna göre 0,01 anlamlılık düzeyinde geçerlik ve güvenilirlik verilerinin karşılaştırılmasında bağımsız değerlendirmeciler arasında anlamlı farklılığın olmadığı saptanmıştır. Bu durum ölçek ile ilgili yapılan değerlendirmenin uygun olduğunu açıklamaktadır. Shure (1992) tarafından geliştirilen Okul öncesi Kişilerarası Problem Çözme Testi'nin (PIPS) bağımsız değerlendirmeciler arasında anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır.

Ölçeğin bir diğer güvenilirlik incelemesi kararlılık anlamına gelen test- tekrar test yöntemidir. Bu amaçla 16 sorudan oluşan FPÇÖ dört hafta arayla tesadüfen belirlenen 65 çocuğa uygulanmıştır. Bu uygulama sonuçlarından elde edilen veriler Tablo 5 de verilmiştir.

Tablo 5. Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin FDP Boyutu, MKP Boyutu ve Toplam (FDP+MKP) Puanlarına İlişkin Test-Tekrar Test Korelasyon Sonuçları (n:65)

FEPÇÖ		FDP	MKP	Toplam (FDP+MKP)
FDP	r	0,962		
	p	0,000*		
	n	65		
MKP	r		0,954	
	p		0,000*	
	n		65	
Toplam (FDP+MKP)	r			0,962
	p			0,000*
	n			65

*p<0,01

Tablo 5 incelendiğinde Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin FDP boyutu, MKP boyutu ve toplam (FDP+MKP) birinci ve ikinci uygulamalarından elde edilen puanlar arasındaki korelasyonun (güvenirlik katsayıları) yüksek olduğu görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre; gruplar

arasındaki FDP boyutu için test-tekrar test korelasyonu 0,96 olarak, MKP boyutu için 0,95 ve toplam için 0,96 olarak belirlenmiş olup iki test sonuçları arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu görülmektedir ($p<0,01$). Benzer şekilde Aydoğan (2004) tarafından Türkçeye uyarlama çalışması yapılan Purdue İlköğretim Çocukları Problem Çözme Envanteri'nin test tekrar test korelasyonu 0,93 olarak hesaplanırken, Shure (1992) tarafından geliştirilen Okulöncesi Kişilerarası Problem Çözme Testi'nin (PIPS) test tekrar test korelasyonları 0,72, Johnson (2000) tarafından Wally Çocuklar için Sosyal Problem Çözme Dedektiflik Oyunu Testi'nin test tekrar test korelasyonu 0,83 olarak hesaplanmıştır. Test-tekrar test korelasyonlarının yüksek oluşu Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin puanlarının kararlı olduğunu, ölçülen özellik açısından zaman içerisinde önemli bir değişme olmadığını ve tutarlı bir ölçüm yaptığını ortaya koymaktadır (Büyüköztürk, 2008).

Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada “Fen Eğitiminde Problem Çözme Ölçeği'nin Geliştirilmesi” ve ölçeğin geçerlik, güvenilirlik hesaplamaları yapılması amaçlanmıştır. Çocuklar için hazırlanan problem çözme beceri ölçekleri çoğunlukla kişilerarası problem çözme becerilerinin ölçülmesiyle ilgilidir. Alanyazın taraması esnasında çocukların özellikle de okul öncesi dönem çocuklarının fen ile ilgili problem durumlarındaki problem çözme becerilerini ölçen herhangi bir ölçeğe veya testte rastlanmamıştır. Bu ölçek ile çocukların problem çözme becerilerinin farklılıklarının belirlenmesi ve onlara uygun eğitim programlarının hazırlanması konusunda yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

Ölçeğin geliştirilme sürecinde öncelikle 30 problem durumunun yer aldığı denemelik bir ölçek hazırlanmış, hazırlanan bu ölçek 174 çocuktan oluşan katılımcı gruba uygulanmış ve elde edilen veriler üzerinde geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Yapılan geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarından elde edilen bulgular, ölçeğin çocukların fen eğitiminde problem çözme becerilerini ölçmede kullanılacak geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermiştir. Geliştirilen ölçekte toplam 16 problem durumu yer almaktadır. Ölçekte yer alan problem durumları, çocuklara bu problem durumları ile ilişkili resimler kullanılarak sunulmuştur. Araştırma sonucunda çocukların verdikleri cevaplar göz önünde bulundurulduğunda, onların özellikle materyal kullanımı ile ilgili problem durumlarına çözüm üretirken zorlandıkları belirlenmiştir. Bu nedenle okul öncesi dönemde çocuklarla problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalar yapılırken problemin çözümünde materyaller kullanılmaya yönelik eğitim programları hazırlanabilir ve sonuçları değerlendirilebilir.

Araştırmanın nihai sonucunda ölçeğin mevcut haliyle 60-72 aylık çocukların fen eğitimdeki problem çözme becerilerini belirlemek için kullanılacağı söylenebilir. Ölçeğe ilişkin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları farklı örneklem gruplarında ve diğer yaş aralıklarında tekrarlanabilir.

Kaynakça

- Akkaya, S. (2006). *Okul öncesi eğitim kurumlarında uygulanan fen ve doğa etkinliklerinin çocukların problem çözme becerilerine etkisi konusunda öğretmen görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Akman, B. (2002). Okul öncesi dönemde matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 244-248.
- Aydoğan, Y. (2004). *İlköğretim ikinci ve dördüncü sınıf öğrencilerine genel problem çözme becerilerinin kazandırılmasında eğitimin etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Aydoğdu, N. & Yenilmez, K. (2012). Matematikte problem çözme becerisi ile ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi. *X. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi 27-30 Haziran 2012*, Niğde Üniversitesi. 12 Ekim 2013 tarihinde http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2284-27_05_2012-20_39_39.pdf adresinden erişildi.
- Bingham, A. (1973). *Çocuklarda problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi* (A. F. Oğuzkan, Çev.). İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Britz, J. ve Richard, N. (1992). *Problem solving in the early childhood classroom*. United States: A National Education Association Publication.
- Bullock, J. (1988). Encouraging problem solving. *Day care early education*, 16(1), 24-27.
- Büyüköztürk, Ş. (2008). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem
- Büyüktaşkapu, S. (2010). *6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir bilim öğretim programı önerisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Büyüktaşkapu, S., Çeliköz, N. ve Akman, B. (2012). Yapılandırmacı bilim eğitimi programının 6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 37(165), 275-292.
- Davis, G. A. ve Keller, D. J. (2009). *Exploring science and mathematics in a child's world*. Upper Saddle River NJ: Pearson.
- Diffily, D. (2001). Science:the neglected learning center. *Texas Child Care*, 24(4), 32-38.
- Diñer, A. Ç. (1995). *Anaokuluna devam eden 5 yaş grubu çocuklarına kişilerarası problem çözme becerilerinin kazandırılmasında eğitimin etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Doğru, M., Arslan A. ve Şeker, F. (2011). Okul öncesinde uygulanan fen etkinliklerinin 5-6 yaş çocukların problem çözme becerilerine etkisi. M.Y. Eryaman (Yay. Haz.). *III. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi Bildiri Kitabı*, (ss. 291-316), Girne.
- D' Zurilla, T. J., Nezu, A. M. ve Maydeu-Olivares, A. (1996). *Manual for the Social Problem Solving Inventory-Revised (SPSI-R)*, Multi-Health Systems, Tonawanda, NY.
- Erdoğan, Y., Bayram, S. ve Deniz, L. (2007). Web tabanlı öğretim tutum ölçeği: Açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi çalışması. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 42, 1-14.
- Ergin, Ö., Pekmez, E. Ş. ve Erdal, S. Ö. (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öğretimi*. İzmir: Kanyılmaz matbaası, Dinazor kitabevi.
- Feldhusen, J. F., Houtz, J. C. ve Ringenbach, S. (1972). The Purdue Elementary Problem-Solving Inventory. *Psychological Reports*, 31, 891-901.
- Flick, B. L. (1993). The meanings of hands-on science. *Journal of Science Teacher Education*, 4(1), 1-8.
- Frauenknecht, M. ve Black, D. R. (1995). Social problem solving inventory for adolescents (SPSI-A): Development and psychometric evaluation, *Journal of Personality Assessment*, 64, 522-539.
- Goossen, H. L. (2002). Classroom questioning strategies as indicators of inquiry based science instruction *Dissertation Abstract International*, 63(7) 2496A (UMI No AAI3060705).

- Gündoğdu, R. ve Izgar, H. (2010). Yaratıcı drama temelli çatışma çözme programının ergenlerin çatışma çözme becerisine etkisi. *Selçuk Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 81-100.
- Güneysu, S., Dinçer, Ç. ve Etikan, İ. (1997). 54-78 aylık çocukların kişiler arası problemlere getirdikleri çözümleri etkileyen faktörler. *I. Ulusal Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Kongresi 28-30 Mayıs 1997 içinde*, (s. 56-72). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Merkez Kampüsü.
- Güven, Y. (2005). *Erken çocuklukta matematiksel düşünme ve matematiği öğrenme*. İstanbul: Küçük adımlar eğitim yayınları.
- Heppner, P. P. ve Peterson, C. H. (1982). The development and implications of a personal-problem solving inventory, *Journal of Counseling Psychology*, 29, 66-75.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem based learning: what and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
- Humphryes, J. (2000). Exploring nature with children. *Young Children*, 55(2), 16-20.
- Johnson, J. L. (2000). *Preventing conduct problems and increasing social competence in high-risk preschoolers*. Unpublished doctoral dissertation, Regent University, Virginia.
- Kalaycı, Ş. (2008). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri (3.bs.)*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Kaner, S., Büyüköztürk, Ş. ve İşeri, E. (2013). Connors Öğretmen Dereceleme Ölçeği-Yenilenmiş Kısa: Türkiye Uyarlama Çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 38(167), 81-97.
- Karataş, İ. ve Güven, B. (2003). Problem çözme davranışlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler: Klinik mülakatın potansiyeli. *İlköğretim Online*, 2(2), 2-9.
- Kargı, E. (2009). *Bilişsel yaklaşıma dayalı kişilerarası sorun çözme becerileri kazandırma (BSÇ) programının etkiliği: Okul öncesi dönem çocukları üzerinde bir araştırma*. Yayınlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Kneeland, S. (2001). *Problem çözme* (N. Kalaycı, Çev.). Ankara: Gazi Kitapevi.
- Lester, F. (1994). Musings about mathematical problem-solving research: 1970-1994. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 660-675.
- Lind, K. K. (2000). *Exploring science in early childhood education*. USA: Delmar.
- Morgan, T. G. (1998). *Psikolojiye giriş* (12. bs.). (H. Arıcı ve S. Karakaş, Çev.). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Psikoloji Bölümü Yayınları.
- Özdamar, K. (1997). *Paket Programlar ve İstatistiksel Veri Analizi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Posamentier, A. ve Krulik, S. (1998). *Problem-solving strategies for efficient and elegant solutions: A resource for the mathematics teacher* California: SAGE.
- Ross, M. (2000). Science their way. *Young Children*, 55(2), 6-13.
- Rubin, K. H. ve Krasnor, L.R. (1986). Social-cognitive and social behavioral perspectives on problem solving. Perlmutter, M. (Ed.), *The Minnesota Symposia on Child Psychology: Vol. 18. Cognitive perspectives on children's social and behavioral development*. (ss.1-68). Minnesota.
- Rubin, K. H. (1988). *Social problem-solving test (SPST-R)*. University of Waterloo, USA.
- Serin, O., Bulut Serin, N. ve Saygılı, G. (2010). İlköğretim düzeyindeki çocuklar için problem çözme envanteri'nin (ÇPÇE) geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 9(2), 446-458,
- Shure, M. B. ve Spivack, G. (1982). Interpersonal problem-solving in young children: A cognitive approach to prevention. *American Journal of Community Psychology*, 10(3), 341-355.
- Shure, M. (1992). *The PIPS Test Manual*, Philadelphia: Department of Psychology, Drexel University.
- Sonmaz, S. (2002). *Problem çözme becerisi ile zeka ve yaratıcılık arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

- Şendurur, Y. ve Akgül, B. (2002). Müzik eğitimi ve çocuklarda bilişsel başarı. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 165-174.
- Tavşancıl, E. (2006). *Tutumların ölçülmesi ve spss ile veri analizi*. Ankara: Nobel.
- Tsung-Hui, T. (2001). *Teacher –child verbal interactions in preschool science teaching*. Unpublished doctoral dissertation. 17 Mayıs 2009 tarihinde <http://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1684&context=rtd> adresinden erişildi.
- Ünal, M. ve Akman, B. (2006). Okulöncesi öğretmenlerinin fen eğitimine karşı tutumları, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 251-257.
- Ünal, M. ve Aral, N. (2010). Bilim ve Çocuk. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 35(378), 35-42.
- Webster-Stratton C. (1990). *Wally Game: A problem-solving skills test*. 13 Haziran 2007 tarihinde erişildi: <http://www.son.washington.edu/centers/parenting-clinic/forms.asp>
- Worth, K. ve Grollman, S. (2003). *Worms, shadows and whirlpools: Science in the early childhood classroom*. Newyork: Heineman.
- Yıldırım, A. (2007). *Okul öncesi eğitimde Türkçe etkinliklerinde uygulanan öykü tamamlama tekniğinin çocukların problem çözme becerisine etkisi konusunda öğretmen görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Zembat, R. ve Unutkan, Ö. (2003). Problem çözme becerilerinin gelişimi. M. Sevinç (Yay. Haz.), *Erken çocuklukta gelişim ve eğitimde yeni yaklaşımlar içinde* (ss. 221-229). İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.