

## Origaminin Matematik Eğitiminde Kullanılmasına Yönelik İnanç Ölçeği Geliştirilmesi \*

### The Development of Belief Scale about Using Origami in Mathematics Education

Okan ARSLAN\*\*, Mine İŞIKSAL-BOSTAN\*\*\*, Elvan ŞAHİN\*\*\*\*

**ÖZ:** Bu çalışma ile öğretmen adaylarının origaminin matematik eğitiminde kullanılmasına ilişkin inançlarını belirlemeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda hazırlanan 27 maddeli 6'lı Likert tipindeki Matematik Eğitiminde Origami İnanç Ölçeği'nin, origami ile ilgili ders tecrübesi olan 143 ilköğretim matematik öğretmen adayına uygulanması sonucu elde edilen veriler açımlayıcı faktör analizi ile incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre bir madde silinmiş ve bazı maddeler üzerinde değişikliğe gidilmiştir. Bu değişiklikler sonucunda 26 maddeden oluşan Matematik Eğitiminde Origami İnanç Ölçeği için, 19 maddeden oluşan matematik eğitiminde origaminin faydaları ve 7 maddeden oluşan matematik eğitiminde origami kullanımının sınırlılıkları boyutları şeklinde iki faktörlü yapı ortaya çıkmıştır. Ölçek daha sonra 299 ilköğretim matematik öğretmen adayına uygulanarak, elde edilen verilerin doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi ile önerilen faktör modeli, doğrulayıcı faktör analizi ile test edilmiştir. RMSEA değeri 0.091, CFI ile GFI değerleri ise 0.90 olarak hesaplanmıştır.

**Anahtar sözcükler:** matematik eğitiminde origami, ölçek geliştirme, öğretmen adaylarının inançları

**ABSTRACT:** This study aims to develop valid and reliable scale in order to measure preservice teachers' beliefs towards using origami in mathematics education. Origami in Mathematics Education Belief Scale which consists of 27 items with 6 point Likert type was administered to 143 preservice elementary mathematics teachers and obtained data was analyzed with exploratory factor analysis. According to analysis results, one item was deleted and some items were revised. After these revisions, the scale consists of 26 items under two dimensions. First dimension is benefits of origami in mathematics education consisting of 19 items and second dimension is limitations of using origami in mathematics education consisting of 7 items. This last version of the scale was administered to 299 preservice elementary mathematics teachers and obtained data was analyzed via confirmatory factor analysis. According to confirmatory factor analysis, RMSEA was calculated as 0.091, CFI and GFI values were calculated as 0.90.

**Keywords:** origami in mathematics education, scale development, beliefs of preservice teachers

## 1. GİRİŞ

Origami, ismini Japonca katlamak anlamına gelen "oru" ve kâğıt anlamına gelen "kami" kelimelerinin birleşiminden almış olup kısaca kâğıt katlama sanatı olarak bilinir (Yoshioka 1963; Beech 2009). Origami tek bir kâğıdın makas ve yapıştırıcı kullanmadan katlanması ile yapılabileceği gibi, aynı zamanda birden fazla kâğıdın katlanıp birbirine eklenmesi yardımı ile de yapılabilir. Origami ile çeşitli insan, hayvan, çiçek figürleri ve geometrik şekiller elde etmek mümkündür. Her ne kadar ilk bakışta origaminin eğitimle ilişkisi kurulamasa da origami eğitim alanında kullanılabilir bir yöntem olarak kabul edilir (Boakes 2008, 2009; Chen 2006; Sze 2005; Tuğrul ve Kavici 2002). Daha açık bir şekilde söylemek gerekirse, origami görsel, işitsel ve kinestetik bir aktivite olduğundan öğrenme için gerekli üç temel bileşeni içermekte ve bu nedenle eğitimde kullanılmaya uygun bir etkinlik olarak kabul görmektedir (Tuğrul ve Kavici

\* Söz konusu ölçek Okan Arslan'ın yüksek lisans tezi kapsamında geliştirilmiş olup ölçek geliştirme sürecinin bir kısmı European Conference on Educational Research konferansında 17 Eylül 2012 tarihinde sunulmuştur.

\*\* Arş. Gör., Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ankara-TÜRKİYE, e-posta: arokan@metu.edu.tr

\*\*\* Doç. Dr., Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ankara-TÜRKİYE, e-posta: misiksal@metu.edu.tr

\*\*\*\* Yrd. Doç. Dr., Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ankara-TÜRKİYE, e-posta: selvan@metu.edu.tr

2002). Origami özellikle matematik eğitiminde yararlı bir öğretim aracı olabilir (Boakes 2008) ama bunun için temel şart öğretmenin origami ile matematik arasındaki ilişkiyi doğru olarak kurabilmesidir (Georgeson 2011).

Alanyazına bakıldığında, matematik eğitiminde okul öncesi dönemden yükseköğretim dönemine kadar origamiye yer verildiğini görmek mümkündür. Yuzawa ve Bart (2002), okul öncesi dönemde 5-6 yaş grubu çocuklar ile yaptığı çalışmada, origaminin çocukların şekillerin büyüklüklerini karşılaştırmada kullandıkları stratejileri geliştirmelerine yardımcı olduğunu belirtmiştir. Mastin (2007) ise origami ve hikâye anlatımının birleştirilerek yapılan matematik derslerinin, okul öncesi dönem ve ilköğretimin ilk yıllarındaki çocukların matematiksel dil kullanımını ve problem çözme becerilerini geliştireceğini vurgulamıştır. Aynı zamanda, origaminin ilköğretim öğrencilerinin uzamsal yönelim başarılarını arttırdığı da belirtilmiştir (Çakmak 2009). Origami ilköğretim ikinci kademedeki de birçok çalışmaya konu olmuştur. Origaminin kullanıldığı konu alanları kesirlerden (Akan-Sağsöz 2008) cebir konularına kadar değişiklik gösterirken (Georgeson 2011), araştırmacılar ilköğretim ikinci kademedeki origaminin öğrencilerin ispat becerilerini geliştirmede (Georgeson 2011), matematiksel problem çözme becerileri kazandırmada etkili bir araç olduğunu vurgulamışlardır (Coad 2006). Origaminin matematik eğitimindeki uygulama alanları arasında ortaöğretim ve yükseköğretim matematiği de yer almaktadır. Wares (2011) verilen bir kâğıttan hacmi en büyük olacak şekilde bir kutunun nasıl elde edileceğini göstermiştir. Her ne kadar yapılacak olan origami kutusu başlangıç seviyesinde origami bilgisi gerektirse de oluşacak kutunun en büyük hacmini bulmak analiz (kalkülüs) bilgisi gerektirmektedir. Bu çalışma basit origami modellerinin bile ileri matematik problemlerinin çözümünde kullanılabilir bir araç olduğunu göstermektedir. Alanyazında origaminin matematik eğitiminde kullanıldığı çalışmalar her ne kadar okul öncesi matematiğinden ileri matematiğe, geometri konularından cebir konularına çeşitlilik gösterse de araştırmacıların üzerinde hemfikir olduğu nokta origaminin matematik eğitiminde kullanılması öğrencilerin derse gösterdiği ilgi ve isteği artırmıştır (Boakes 2008; Çakmak 2009; Tuğrul ve Kavici 2002).

Origaminin matematik eğitimindeki olası katkıları birçok ülkenin eğitim programlarını da etkilemiştir. Bu doğrultuda, İsrail'de yaklaşık 70 okulda Origametria adlı program uygulamaya konulmuştur. Origametria ismini origami ve geometri kelimelerinin birleşmesinden almış olup, geometri konularının origamiden faydalanılarak anlatılması temeline dayanır. Golan ve Jackson (2010) programın öğrencilerin geometri bilgilerini geliştirmesinin yanı sıra derse olan katılımlarını artırıp, anlamlı öğrenmeyi desteklediğini vurgulamıştır. Ülkemizde de origami ilköğretim matematik programında kendisine yer bulmuştur. İlköğretim matematik programında origami gelişimsel ve eğitsel faydaları olan bir etkinlik olarak tanımlanmış, öğrencilerin problem çözme becerilerini, iki ve üç boyutlu düşünme yetenekleri ile soyut düşünme becerilerini geliştirmede etkili bir etkinlik olarak kullanılabilirliği belirtilmiştir. Bu doğrultuda, origaminin kullanıldığı ders etkinliklerine de programda yer verilmiştir. Origaminin matematik eğitimindeki yeri ülkemizdeki bazı üniversitelerin ders içeriklerini de etkilemiştir. Ülkemizde altı üniversitede ilköğretim matematik öğretmen adaylarına yönelik seçmeli origami dersi açılmıştır. Böylece, öğretmen adaylarının origamiyi matematik eğitim öğretimine nasıl entegre edeceklerine dair bilgiyi elde etmesi amaçlanmaktadır.

Alanyazındaki çalışmalarda origaminin matematik eğitimindeki faydaları üzerinde yoğunlaşmakta fakat origamiye yönelik duyuşsal konuları temel alan çalışmalara yeteri kadar yer verilmemektedir. Ne var ki, duyuşsal konular matematik eğitiminde çok önemli bir yere sahiptir (McLeod 1994). Bu konular, içerisine duyguları, tutumları ve inançları alan geniş bir yelpazeye sahip olup, bunlardan değişmesi en uzun zaman alan bireyin inançlarıdır (Philipp 2007). İnançlar gelecekte ortaya koyulan davranışı etkiler ve bu sebeple öğretmen adaylarının inançlarının belirlenmesi onların sınıfta nasıl bir davranış göstereceklerini tahmin etmede etkili hususlardan birisidir (Duarte-Paksu 2008; Nespor 1987; Pajares 1992). Her ne kadar

origaminin matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik seçmeli dersler ilköğretim matematik öğretmen adayları için veriliyor olsa da, onların bu konu hakkındaki inançlarını araştıran bir çalışmaya ulaşılabilen alanyazında rastlanmamıştır. Bu nedenle, origaminin matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik inançları belirlemeye yönelik bir ölçek ihtiyacı doğmuştur. Öğretmen adaylarının bu konudaki inançlarını belirlemek, onların ileride origamiden matematik eğitim öğretiminde ne derecede yararlanacaklarını öğrenmek açısından önemlidir. Bu bağlamda, bu çalışma ile öğretmen adaylarının origaminin matematik eğitiminde kullanılmasına ilişkin inançlarını belirlemeye yönelik bir ölçek geliştirilmesi amaçlanmıştır. Geliştirilen bu ölçekten elde edilecek sonuçlar, öğretmen adaylarının origaminin sınıf içi etkinliklerde kullanımına yönelik inançlarını belirlemede kullanılabileceği gibi, ilköğretim matematik programı ve matematik eğitimi alanında eğitim veren üniversitelerin ders içeriklerinin oluşturulmasında da etkili olacağı düşünülmektedir.

## 2. YÖNTEM ve BULGULAR

### 2.1. Veri Toplama Aracının Hazırlanması

Origami alanyazındaki birçok çalışmaya farklı şekillerde konu olmuştur. Bu çalışmalarda origaminin matematiksel dil, geometri konuları, uzamsal yetenek ve cebirsel düşünme üzerindeki etkisinin incelenmesinin yanı sıra (Boakes 2009; Çakmak 2009; DeYoung 2009; Georgeson 2011; Higginson & Colgan 2001) origaminin nasıl bir öğretim aracı olduğunu değerlendirmeye yönelik çalışmalar da vardır (Boakes 2008, 2009; Cipoletti & Wilson 2004; Georgeson 2011). Ölçek için gerekli maddeler hazırlanırken origaminin matematik eğitiminde kullanıldığı çalışmaların bulguları dikkate alındığı gibi, araştırmacıların bir üniversitede origaminin matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik olan derste yaptıkları gözlemlere de yer verilmiştir. Alanyazındaki çalışmaların ve seçmeli origami dersindeki gözlemlerin neticesinde ölçek maddeleri hazırlanırken üç boyut ortaya çıkmıştır. Bunlar *origaminin matematiksel faydaları*, *origaminin öğretim aracı olarak kullanılabilirliği* ve *origaminin duyuşsal etkileridir*. Bu alt boyutlara uygun olarak, ilk aşamada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının origaminin matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik inançlarını belirlemek amacıyla 32 madde hazırlanmıştır. Bu maddeler, biri matematik eğitimi alanından diğeri ise ölçme değerlendirme alanından iki uzman tarafından kontrol edilip benzer anlamlı olan veya tam olarak anlaşılamayan maddelerin çıkarılması ile 27 maddeye düşürülmüştür. Daha sonrasında, origami ile ilgili ders tecrübesi olan üç ilköğretim matematik öğretmen adayı ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmelerin sonucunda, birkaç madde üzerinde bazı değişiklikler yapılarak maddelerin anlaşılabilirliğinin artırılması hedeflenmiştir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerin ardından, ölçek değerlendirilmesi amacıyla iki farklı üniversiteden üç uzmana gönderilmiştir. Uzmanların görüşleri doğrultusunda birkaç madde üzerinde ufak değişiklikler yapılmıştır. Örneğin; "Origami yapmış çocuklar okul yıllarında geometri konularını daha kolay öğrenirler" maddesi "Okul öncesi yıllarda Origami yapmış çocuklar sonraki yıllarda geometri konularını daha kolay öğrenirler" maddesi ile değiştirilerek daha anlaşılır hale getirilmek istenmiştir. Benzer şekilde; "Origami etkinlikleri esnasında matematiksel terminolojinin kullanılması öğrencilerde matematiksel dilin gelişimine katkı sağlar" ifadesi "Origami etkinlikleri esnasında matematik terimlerinin kullanılması, öğrencilerde matematiksel dilin gelişimine katkı sağlar" ile değiştirilerek anlaşılabilirliği artırılması amaçlanmıştır.

Ölçek hazırlanırken, 5 ve 7 arasındaki seçeneklerin kullanıldığı ölçeklerin diğerlerine oranla daha geçerli ve güvenilir sonuçlar vermesi ve ek olarak, ölçekte orta nokta kullanılmamasının inanç ölçekleri için daha uygun olacağı düşünülmesi nedeniyle geliştirilen ölçek için 6'lı Likert tipinin kullanılmasına karar verilmiştir (Krosnick & Fabrigar 1997).

Geliştirilen ölçeğin yapı geçerliliğine kanıt sağlamak amacıyla pilot çalışmadan elde edilen veriler ile açımlayıcı faktör analizi ve ana çalışmadan elde edilen veriler ile doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır.

## 2.2. Pilot Çalışma ve Açımlayıcı Faktör Analizi

Pilot çalışma kapsamında örneklem olarak Ankara ilindeki üç farklı üniversiteden origaminin matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik seçmeli ders almış veya özel öğretim yöntemleri dersi kapsamında tecrübe edinmiş olan ilköğretim matematik öğretmen adaylarına ulaşılmıştır. Veriler 2011-2012 eğitim öğretim yılı güz döneminde toplanmıştır. Katılımcılar toplam 143 kişi olup, bu kişilerin %84'ü kadın, %16'sı ise erkek öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Elde edilen verilerin PASW 18 istatistik programı yardımıyla açımlayıcı faktör analizinin yapılması sonucu geliştirilen ölçeğin faktör deseninin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Her ne kadar katılımcı sayısı arttıkça daha belirgin bir faktör yapısı elde edilse de, her madde için 5 katılımcı oranının sağlandığı ölçekler faktör analizi için uygundur (Stevens 2002). 27 maddelik bu ölçek için veri toplanan 143 katılımcı bu bağlamda yeterli görülmektedir. Ayrıca, faktör analizi için örneklem büyüklüğünü değerlendirmenin bir diğer yöntemi olan Kaiser-Meyer-Olkin değeri 0.90 olarak hesaplanmış ve bu değer yüksek olarak değerlendirilmiştir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk 2010). KMO değerinden sonra verilerin faktör analizi için uygunluğunu değerlendirmek için Bartlett Küresellik Testi incelenmiş ve bu değer istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (BTS =1904.63,  $p<0.001$ ) (Büyüköztürk 2002). Bu değerlerin veri setinin faktör analizi için uygun olduğunu göstermesinin ardından, en uygun faktör döndürme yöntemi olarak veri setinin normal dağılım göstermesi sebebiyle maksimum olabilirlik yöntemi seçilmiştir (Costello & Osborne 2005).

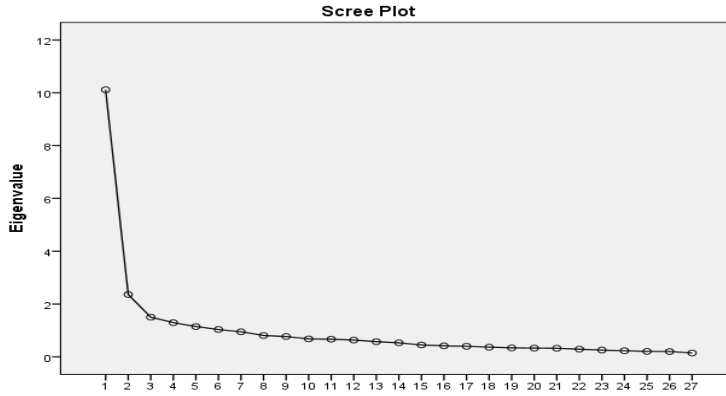
Açımlayıcı faktör analizi sonuçlarına göre faktör sayısına karar vermek için, Öz Değer (Eigen Value) ve Yamaç-Birikinti Grafiği incelenebilir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk 2010). Tablo 1.'de verilen öz değerler incelendiğinde de ilk iki faktörün öz değerlerinin diğerlerine oranla belirgin olarak yüksek olduğu görülmektedir.

**Tablo1: Açımlayıcı Faktör Analizi Öz Değerler Sonucu**

Faktör	Öz Değerler		
	Toplam	Varyans Yüzdesi	Toplam Varyans Yüzdesi
1	10.12	37.46	37.46
2	2.36	8.74	46.21
3	1.50	5.56	51.76
4	1.30	4.80	56.56
5	1.15	4.25	60.81
6	1.03	3.83	64.64
7	0.95	3.51	68.15

*Not.* Maksimum olabilirlik döndürme metodu kullanılmıştır.

Şekil 2.1. ile verilen Yamaç-Birikinti Grafiği incelendiğinde üçüncü faktörün kırılma noktası olduğu ve bu noktadan itibaren eğimin plato yaptığı görülmektedir.



Şekil 2.1. Matematik Eğitiminde Origami İnanç Ölçeği Yamaç-Birikinti Grafiği

Öz değerlerin ve Yamaç Birikinti Grafiğinin incelenmesi sonucu ölçek için iki faktörlü yapının uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Bu iki faktör toplam varyansın yaklaşık olarak %46'sını açıklamaktadır.

Faktör sayısı hakkında karar verildikten sonra, çıkan faktörleri yorumlayabilmek adına, faktörlerin birbiriyle ilişkisini dikkate alıp daha uygun sonuçlar vermesi nedeniyle eğik döndürme yöntemlerinden Direct Oblimin seçilmiştir (Costello & Osborne 2005).

Maddelerin varyansı ne oranda açıkladığı hakkında bilgi veren Ortak Varyans (Communalities) Tablosu incelendiğinde, problemlili olma olasılığı yüksek olan maddelerin bir göstergesi olan 0.10 değerinden daha düşük değere rastlanmamıştır (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk 2010). Ayrıca, Pattern Matrix incelendiğinde faktör yük değeri 0.30'un altında olan bir madde bulunmaması ve hiçbir maddenin iki faktörde aynı anda yüklenmemesi faktör analizi sonuçlarına göre sorunlu madde olmadığını göstermektedir (Büyüköztürk 2002; Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk 2010; Stevens 2002). Ölçekteki maddelerin faktör yükü ve ortak varyans değerlerini gösteren tablo Ek 1'de verilmiştir.

Açımlayıcı faktör analizi sonuçları doğrultusunda öğretmen adaylarının origaminin matematiksel ve duyuşsal etkileri ile öğretim aracı olarak özelliklerini bir bütün olarak değerlendirdiği ve bunun sonucunda birinci faktörde yüklenmiş toplam 16 maddenin matematik eğitiminde origami kullanmanın sağlayacağı olası faydalar üzerine olduğu görülmüştür. Bu nedenle bu faktör *matematik eğitiminde origaminin faydaları* olarak isimlendirilmiştir. İkinci faktörde yüklenen 11 madde ise origami ile ilgili olumsuz inançlar ve origami destekli matematik derslerindeki olası sınırlılıklar, zorluklar ile ilgilidir. Fakat maddelerin çoğunluğu matematik eğitiminde origami kullanıldığı zaman yaşanacak sınırlılıklar ile ilgilidir. Bu nedenle bu faktör *matematik eğitiminde origami kullanılmasının sınırlılıkları* olarak isimlendirilmiştir. Bu faktördeki olumsuz inançları ölçen maddeler olumluya çevrilerek ileriki uygulamalarda birinci faktörde yüklenmesi ve böylelikle ikinci faktörde sadece matematik eğitiminde origami kullanılmasının sınırlılıklarını ölçmeye yönelik maddelerin kalması hedeflenmiştir. Bu doğrultuda Tablo 2.'de sunulduğu gibi 5., 9. ve 15. maddeler olumluya çevrilmiş, 23. Madde ise olumluya çevrilmesi halinde 9. madde ile benzer anlam göstereceği için ölçekten silinmiştir. Ayrıca, 3. madde "Matematik derslerinde Origami etkinliklerini kullanmak vakit kaybıdır" üzerinde değişiklik yapılarak "Matematik derslerinde Origami etkinliklerini kullanmak uzun vakit alır" şeklinde düzenlenmiştir. Benzer şekilde 17. madde "Origami etkinliklerinin kullanıldığı bir matematik dersinde sınıf kontrolü zordur" üzerinde değişiklik yapılarak "Kalabalık sınıflar için matematik derslerinde Origami etkinlikleri kullanılamaz" şeklinde ifade edilmiştir. 3. ve 17. maddelerde yapılan değişiklikler ile bu maddelerin *matematik eğitiminde origami kullanılmasının sınırlılıkları* boyutu için daha uygun hale getirilmesi amaçlanmıştır.

**Tablo 2: Matematik Eğitiminde Origami İnanç Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçlarına Göre Değişiklik Yapılan Maddeler**

Madde	Ölçekteki Madde	Değişiklik Sonucu Madde
3	Matematik derslerinde Origami etkinliklerini kullanmak vakit kaybıdır.	Matematik derslerinde Origami etkinliklerini kullanmak uzun vakit alır.
5	Origami etkinlikleri öğrencilerin matematiksel problem çözme becerilerini geliştirmede etkili değildir.	Origami etkinlikleri öğrencilerin matematiksel problem çözme becerilerini geliştirmeye yardımcı olur.
9	Origami etkinliklerinin yapıldığı bir matematik dersi öğrencilerin ilgisini çekmez.	Origami etkinliklerinin yapıldığı bir matematik dersi öğrencilerin ilgisini çeker.
15	Origami, matematik derslerinde kullanılabilir bir öğretim aracı değildir.	Origami, matematik derslerinde kullanılabilir bir öğretim aracıdır.
17	Origami etkinliklerinin kullanıldığı bir matematik dersinde sınıf kontrolü zordur.	Kalabalık sınıflar için matematik derslerinde Origami etkinlikleri kullanılamaz.

Ölçekteki bazı maddelerde yapılan değişikliklerin ardından sonraki uygulamalarda Tablo 3. ile belirtildiği gibi 19 maddenin *matematik eğitiminde origaminin faydaları* boyutunda, 7 maddenin ise *matematik eğitiminde origami kullanılmasının sınırlılıkları* boyutunda yüklenmesi beklenmektedir.

**Tablo 3: Ölçek Beklenen Faktör Deseni**

Faktör İsmi	Madde Numarası
Matematik eğitiminde origaminin faydaları	1-2-5-6-7-8-9-10-12-13-15-16-19-20-21-22-24-25-26
Matematik eğitiminde origami kullanılmasının sınırlılıkları	3-4-11-14-17-18-27

### 2.3. Doğrulayıcı Faktör Analizi Çalışması

Doğrulayıcı faktör analizi ölçek için belirlenmiş faktör deseninin doğruluğunu test etmeyi mümkün kılan istatistiksel bir tekniktir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk 2010; Kliene 2005). Matematik Eğitiminde Origami İnanç Ölçeği için açıklayıcı faktör analizi yardımıyla oluşturulan modelin doğruluğunu kontrol edip, yapı geçerliliğine bir kanıt sunmak adına doğrulayıcı faktör analizi LISREL 8.8 programının yardımıyla yapılmıştır.

Açıklayıcı faktör analizinin sonuçlarına göre son şeklini alan Matematik Eğitiminde Origami İnanç Ölçeği, 299 ilköğretim matematik öğretmen adayına uygulanmıştır. Söz konusu öğretmen adayları, origaminin matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik seçmeli ders almış olup, Türkiye'nin üç farklı bölgesindeki üç üniversitede eğitimlerine devam etmektedirler. Katılımcılar hakkında detaylı bilgi Tablo 4. ile verilmiştir.

**Tablo 4: Örneklemi Tanımlayıcı Betimsel İstatistik Bilgileri**

Sınıf	Kadın		Erkek		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1	-	-	1	0.33	1	0.33
2	101	33.78	45	15.05	146	48.83
3	98	32.78	33	11.04	131	43.81
4	12	4.01	9	3.01	21	7.02

Alanyazında model uyumunu değerlendirmek için genel geçer bir yöntemin olmaması birden fazla kriterin incelenmesini önemli hale getirmektedir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk 2010; Matsunaga 2010). Bu doğrultuda, önerilen modelin uyumluluğunu

değerlendirmek amacıyla ilk olarak Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (RMSEA) incelenmiş ve yapılan iki modifikasyon sonucunda 0.091 olarak hesaplandığı görülmüştür. RMSEA değerine ek olarak Normlaştırılmış Ki-Kare (NC), Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (CFI), İyilik Uyum İndeksi (GFI) gibi değerler de incelenmiştir. Önerilen modelin NC değeri 3.45 (1022.28/296), CFI ve GFI değerleri de 0.90 olarak hesaplanmıştır.

Matematik Eğitiminde Origami İnanç Ölçeği madde korelasyon katsayıları; *matematik eğitiminde origaminin faydaları* boyutu için 0.61 ile 0.87 arasında, *matematik eğitiminde origami kullanılmasının sınırlılıkları* boyutu için 0.39 ile 0.59 arasında değişmiştir. Bu değerler madde ayırt ediciliği açısından yüksek olarak yorumlanmıştır (Büyüköztürk 2002). Ölçekteki her bir madde için korelasyon katsayıları Tablo 5. ve Tablo 6. ile verilmiştir.

**Tablo 5: Matematik Eğitiminde Origami Kullanılmasının Sınırlılıkları Boyutu Madde Korelasyon Katsayıları**

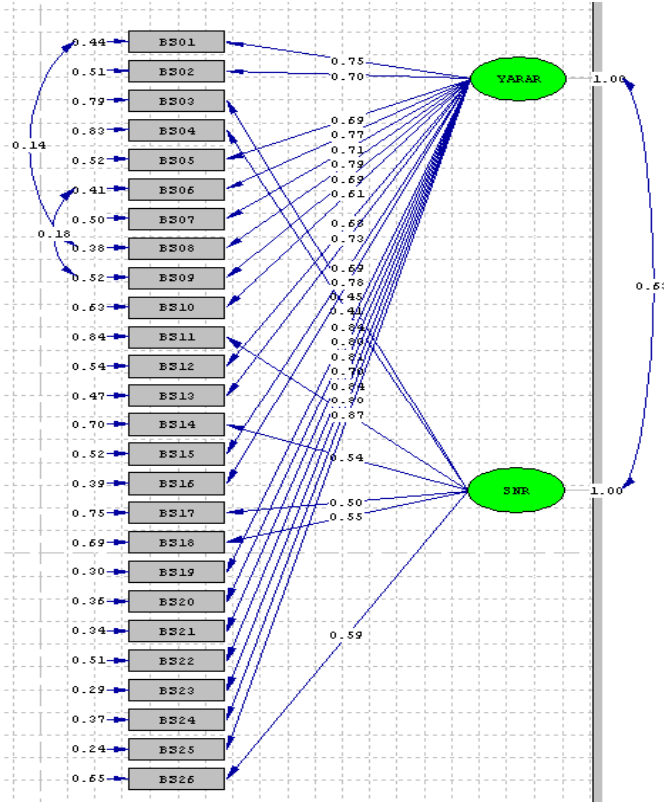
Madde	Korelasyon Katsayısı
3- Matematik derslerinde Origami etkinliklerini kullanmak uzun vakit alır.	0.45
4- Origami, matematikte geometri konuları haricinde kullanılamaz.	0.42
11- Origami etkinliklerinin yer alacağı bir matematik dersi planlamak zordur.	0.39
14- Origami etkinliklerinin kullanıldığı bir matematik dersi, öğrenciler için sadece bir oyundur.	0.54
17- Kalabalık sınıflar için matematik derslerinde Origami etkinlikleri kullanılamaz.	0.50
18- Origami'yi matematik eğitimine entegre etmek zordur.	0.55
26- Origami etkinliklerinin kullanıldığı bir matematik dersinde öğrenilenler çabuk unutulur.	0.59

**Tablo 6: Matematik Eğitiminde Origaminin Faydaları Boyutu Madde Korelasyon**

Madde	Korelasyon Katsayısı
1- Origami matematikteki bazı soyut kavramları somutlaştırdığı için yararlıdır.	0.75
2- Origami etkinlikleri, matematik korkusu olan öğrencilerin korkularının azalmasına yardımcı olur.	0.70
5- Origami etkinlikleri öğrencilerin matematiksel problem çözme becerilerini geliştirmeye yardımcı olur.	0.69
6- Matematik derslerinde Origami etkinliklerini kullanmak dersi daha eğlenceli hale getirir.	0.77
7- Origami, ilköğretim öğrencilerinin matematik ve sanat arasındaki ilişkiyi görmelerini sağlar.	0.71
8- Origami, geometri kavramlarının öğretilmesini kolaylaştırır.	0.79
9- Origami etkinliklerinin yapıldığı bir matematik dersi öğrencilerin ilgisini çeker.	0.69
10- Origami, öğrencilerin ispat becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur.	0.61
12- Origami, öğrencilerin uzamsal zekâsının gelişimine yardımcı olur.	0.68
13- Okul öncesi dönemde Origami yapan çocuklar ileriki yıllarda geometri konularını daha kolay öğrenirler.	0.73
15- Origami, matematik derslerinde kullanılabilecek bir öğretim aracıdır.	0.69
16- Origami, aktivite temelli bir etkinlik olduğu için matematikte çağdaş öğrenme yöntemlerine uygundur.	0.78
19- Origami, görsel, işitsel ve bedensel bir aktivite olduğu için matematikte etkili öğrenme sağlar.	0.84
20- Origami etkinliklerini matematik eğitiminde kullanmak öğrencilerin derse aktif olarak katılmasını sağlar.	0.80
21- Origami etkinlikleri esnasında matematik terimlerinin kullanılması, öğrencilerde matematiksel dilin gelişimine katkı sağlar.	0.81
22- Parçalı Origami matematik eğitiminde grup çalışmasını destekleyen bir aktivitedir.	0.70
23- Origami, öğrencilerin matematiksel kavramları öğrenmelerini kolaylaştırır.	0.84
24- Origami etkinliklerinin kullanıldığı bir matematik dersine karşı öğrencilerin motivasyonu (istekleri) artar.	0.80
25- Origami, öğrencilerin geometrik şekiller arasındaki ilişkileri kavramalarına yardımcı olur.	0.87

Model uyum indekslerine ek olarak, her iki faktörde de test edilen göstergelerin yüksek yüklere sahip olması yakınsak geçerlilik ve test edilen modeldeki faktörlerin korelasyon

kestirimlerinin çok yüksek değerlerde olmaması ayırt edici geçerlik açısından önemlidir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk 2010). Şekil 2.2. incelendiğinde bu çalışmada test edilen modelin bu her iki özelliğe de sahip olduğu gözükmektedir.



Şekil 2.2. Matematik Eğitiminde Origami İnanç Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları

#### 2.4. Güvenirlik Analizi

Öğretmen adaylarının ölçeğe verdikleri cevapların iç tutarlılığını ölçmek adına Cronbach Alfa katsayıları hesaplanmıştır. Cronbach Alfa katsayısı *matematik eğitiminde origaminin faydaları* boyutu için 0.95 ve *matematik eğitiminde origami kullanılmasının sınırlılıkları* boyutu için 0.66 olarak hesaplanmıştır. *Matematik eğitiminde origaminin faydaları* boyutu için bulunan 0.95 değeri yüksek iç tutarlılık olarak yorumlanırken, *matematik eğitiminde origami kullanılmasının sınırlılıkları* boyutu için hesaplanan 0.66 değeri düşük bulunmuştur (Büyüköztürk 2002; Pallant 2007). Fakat, Pallant (2007) madde sayısının 10'dan daha az olduğu durumlarda Cronbach Alfa değerinin düşük bulunmasının normal olduğunu belirtmiştir. Vaske (2008) ise bu görüşe paralel olarak madde sayısı az olan durumlarda 0.65 ile 0.70 arasındaki değerlerin de yeterli olacağını belirtmiştir (akt. Shelby 2011). Ayrıca, yapılan analizler herhangi bir maddenin ölçekten çıkarıldığı zamanki durumlarda Cronbach Alfa katsayısının düştüğünü göstermiş ve böylece ölçekteki her maddenin güvenilirliğe olumlu katkı yaptığı kabul edilmiştir. Sonuç olarak, doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre elde edilen iyi uyum indeksleri de göz önünde bulundurularak ölçekten herhangi bir madde atılma yolu tercih edilmemiştir.



### 3. TARTIŞMA ve SONUÇ

Kâğıt katlama sanatı olarak bilinen origami, matematik eğitimindeki etkileri nedeniyle ulusal ve uluslararası çalışmalara konu olmuş ve de ülkemiz ilköğretim matematik programından lise matematik programına kadar her seviyede kendisine yer bulmuştur. Ayrıca, bazı üniversiteler ilköğretim matematik öğretmen adayları için seçmeli origami dersleri açmışlardır. Her ne kadar öğretmen adayları için bu dersler açılmaya başlandıysa da öğretmen adaylarının bu konudaki görüş ve inançlarını inceleyen araştırmaların henüz gerçekleştirilmemiş olması ulaşılabilir alanyazındaki bir eksiklik olarak göze çarpmaktadır. Bu eksikliğin giderilmesine katkıda bulunmak adına, bu çalışmayla, öğretmen adaylarının origaminin matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik inançlarını ölçen, geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Matematik Eğitiminde Origami İnanç Ölçeği geliştirilirken alanyazındaki ilgili araştırmalara ve kitaplara ek olarak bir üniversitedeki seçmeli origami dersindeki gözlemler temel alınmıştır. Bu doğrultuda hazırlanan maddelerin ilk aşamada iki uzman sonrasında da üç uzman tarafından değerlendirilmesi ve dahası üç öğretmen adayıyla yapılan görüşmeler ölçeğin geçerliliği açısından olumlu faktörlerdir.

Alanyazında daha önce hazırlanan bir ölçeğin bulunmaması ve origaminin matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik genel geçer bir teorinin sunulmaması nedeniyle ilk aşamada geliştirilen ölçeğin faktör deseninin bulunması amaçlanmıştır. Yeni geliştirilen ölçeğin faktör desenini belirlemek için en etkili analiz açımlayıcı faktör analizi olarak belirtilmiştir (Büyüköztürk 2002; Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk 2010; Matsunaga 2010; Pallant 2007; Stevens 2002). Bu sebeple, geliştirilen ölçek origaminin matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik ders tecrübesi olan 143 ilköğretim matematik öğretmen adayına uygulanmış ve açımlayıcı faktör analizi sonuçlarına göre iki faktörlü yapının toplam varyansın %46.21'ini açıkladığı görülmüştür. Bu iki faktörde yüklenen maddelerin içeriklerine göre birinci faktör *matematik eğitiminde origaminin faydaları* ve ikinci faktör de *matematik eğitiminde origami kullanılmasının sınırlılıkları* olarak isimlendirilmiştir.

Açımlayıcı faktör analizine göre oluşturulan modelin doğruluğunu test etmek adına doğrulayıcı faktör analizine ihtiyaç vardır (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk 2010; Hu & Bentler 1999; Kliene 2005; Matsunaga 2010; Pallant 2007). Bu nedenle, origaminin matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik ders tecrübesi olan 299 ilköğretim matematik öğretmen adayından toplanan veriler ile doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre RMSEA değerinin 0.10'un, NC değerinin 5'in altında bulunması model uyumu açısından olumlu olarak değerlendirilmiştir (Kelloway 1998). Ayrıca, 0.90 olarak hesaplanan CFI ve GFI değerleri de önerilen model uyumu açısından yüksek değerlerdir (Hu & Bentler 1999; Kelloway 1998). Açımlayıcı faktör analizi sonuçlarına göre önerilen modelin doğrulayıcı faktör analizindeki model uyum kriterlerine uygun değerler alması ölçeğin yapı geçerliği için bir gösterge olarak kabul edilebilir.

Geçerlik çalışmalarına ek olarak Cronbach Alfa katsayıları iki boyut için sırasıyla 0.95 ve 0.66 olarak hesaplanmış ve bu değerlerin ölçeğin güvenilirliği açısından kabul edilebilir ölçüde olduğuna yorumlanmıştır (Vaske 2008, akt. Shelby 2011).

Sonuç olarak, açımlayıcı ve doğrulayıcı analizi faktör analizi sonuçlarına göre, Matematik Eğitiminde Origami İnanç Ölçeği'nin iki faktörlü yapıda olduğu ve bu faktörlerin sırasıyla *matematik eğitiminde origaminin faydaları* (19 madde) ve *matematik eğitiminde origami kullanılmasının sınırlılıkları* (7 madde) olarak ifade edilebileceği görülmüştür. Geliştirilen bu ölçek, öğretmen adaylarının origaminin matematik eğitim öğretiminde kullanılmasına yönelik inançlarını belirlemede, inançların zaman içerisinde nasıl bir değişim gösterdiğini belirlemede

kullanılabileceği gibi, öğretmenlerin bu konuda nasıl inançlara sahip olduğunu belirleme amacıyla da kullanılabilir.

#### 4. KAYNAKLAR

- Akan-Sağsöz, D. (2008). *İlköğretim 6. sınıftaki kesirler konusunun origami yardımıyla öğretimi*. Unpublished master's thesis, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Beech, R. (2009). *The practical illustrated encyclopedia of origami: The complete guide to the art of paper folding*. London: Lorenz Books.
- Boakes, N. (2008). Origami-mathematics lessons: Paper folding as a teaching tool. *Mathidues*, 1(1), 1-9.
- Boakes, N. (2009). Origami instruction in the middle school mathematics classroom: Its impact on spatial visualization and geometry knowledge of students. *Research in Middle Level Education Online*, 32(7), 1-12.
- Büyüköztürk, S. (2002). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Chen, K. (2006). Math in motion: Origami math for students who are deaf and hard of hearing. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 11(2), 262-266.
- Cipoletti, B., & Wilson, N. (2004). Turning origami into the language of mathematics. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 10(1), 26-31.
- Coad, L. (2006). Paper folding in the middle school classroom and beyond. *Australian Mathematics Teacher*, 62(1), 6-13.
- Costello, A. B., & Osborne, J. (2005). Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment Research & Evaluation*, 10 (7). [Çevrim-içi: <http://pareonline.net/getvn.asp?v=10&n=7>], Erişim tarihi: 03.03.2011.
- Çakmak, S. (2009). *An investigation of the effect of origami-based instruction on elementary students' spatial ability in mathematics*. Unpublished master's thesis, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Çokluk, O., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, S. (2010). *Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik: SPSS ve Lisrel Uygulamaları*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- DeYoung, M. J. (2009). Math in the box. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 15(3), 134-141.
- Duatepe-Paksu, A. (2008). Comparing teachers' beliefs in terms of their branches and gender. *Hacettepe University Journal of Education*, 35, 87-97.
- Georgeson, J. (2011). Fold in origami and unfold math. *Mathematics Teaching in Middle School*, 16(6), 354-361.
- Golan, M., & Jackson, P. (2010). *Origametrica: A program to teach geometry and to develop learning skills using the art of origami*. [Çevrim-içi: [http://www.emotive.co.il/origami/db/pdf/996\\_golan\\_article.pdf](http://www.emotive.co.il/origami/db/pdf/996_golan_article.pdf)], Erişim tarihi: 06.04.2011.
- Higginson, W., & Colgan, L. (2001). Algebraic thinking through origami. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 6(6), 343-349.
- Hu, L. & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6, 1-55.
- Kelloway, K. E. (1998). *Using Lisrel for Structural Equation Modeling: A Researcher's Guide*. London: Sage.
- Kliene, R. B. (2005). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. (2nd ed.). NY: Guilford Publications, Inc.
- Krosnick, J. A., & Fabrigar, L. R. (1997). Designing rating scales for effective measurement in surveys. In R. M. Groves, P. P. Biemer, L. E. Lyberg, J. T. Massey, W. L. Nicholls, & J. Waksberg (Eds.), *Telephone survey methodology* (pp. 509-528). New York: Wiley.
- Mastin, M. (2007). Storytelling + origami = storigami mathematics. *Teaching Children Mathematics*, 14(4), 206-212.
- McLeod, D. B. (1994). Research on affect and mathematics learning in JRME: 1970 to the present. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 637-647.
- Matsunaga, M. (2010). How to factor analyze your data right: Do's, don't's, and how-to's. *International Journal of Psychological Research*, 3 (1), 97-110.

- Nespor, J. (1987). The role of beliefs in the practice of teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 19(4), 317-328.
- Pallant, J. (2007). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS for windows* (3rd ed.). Berkshire, England: Open University Press.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 257-315). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62 (3), 307-332.
- Shelby, L. B. (2011). Beyond cronbach's alpha: Considering confirmatory factor analysis and segmentation. *Human Dimension of Wildlife*, 16, 142-148.
- Stevens, J. (2002). *Applied multivariate statistics for the social sciences*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Sze, S. (2005). *An analysis of constructivism and the ancient art of origami*. [Çevrim-içi: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED490350.pdf>], Erişim tarihi: 01.08.2011.
- Tuğrul, B. ve Kavici, M. (2002). Kağıt katlama sanatı ve öğrenme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(11), 1-17.
- Wares, A. (2011). Using origami boxes to explore concepts of geometry and calculus. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 42(2), 264-272.
- Yoshioka, R. (1963). Fold paper to learn geometry. *The Science News-Letter*, 83(9), 138-139.
- Yuzawa, M., & Bart, W. M. (2002). Young children's learning of size comparison strategies: Effect of origami exercises. *The Journal of Genetic Psychology*, 163(4), 459-478.

### Extended Abstract

Origami is the combination of two Japanese words "oru" which means to fold and "kami" which means paper and generally known as the art of paper folding (Yoshioka 1963; Beech 2009). Although it is difficult to understand the relationship between mathematics and origami at first glance, origami can be used in education (Boakes 2008, 2009; Chen 2006; Sze 2005; Tuğrul and Kavici 2002). Origami can be very useful in especially mathematics education (Boakes 2008) if the teacher connect origami and mathematics effectively (Georgeson 2011). Possible benefits of origami based mathematics instruction also affected some countries' mathematical curriculum and Turkey is one of these countries. In Turkey, origami had a place in mathematics education curriculum and some universities began to offer elective origami courses for preservice elementary mathematics teachers in order to gain knowledge about using origami in mathematics education.

In the accessible literature, studies mostly focus on the benefits of origami when it is used in mathematics lessons but affective issues have not been studied much. However, affective factors have an important place in mathematics education (McLeod 1994). Affective factors have a wide range but the current study focused on beliefs. Beliefs affect future decisions and thus, establishing preservice teachers' beliefs is important in order to predict their future classroom behaviors (Duatepe-Paksu 2008; Nespor 1987; Pajares 1992). Although there are elective courses for preservice teachers about origami based mathematics instruction, in the accessible literature there couldn't found any research that investigate preservice teachers' beliefs about using origami in mathematics lessons. Therefore, there is a need to develop valid and reliable scales in order to measure preservice elementary teachers' origami related beliefs and the current study aims to fill this gap through developing valid and reliable scale to measure beliefs about using origami in mathematics education.

Findings of the studies in the literature and observations of the researchers of the current study during an elective origami course in a university were taken into consideration while developing scale items. As a result of studies in the literature and observations during elective course, 32 items were developed and these items were evaluated initially by two experts. According to the experts' opinions some items were revised and some items were deleted and 27 items left. After this process, interviews with three preservice teachers were conducted and some items were revised in order to improve the credibility. After the interviews, scale was sent to three experts from two different universities to be

evaluated. All the items were evaluated as appropriate for the aim of the scale but some changes were made for a few items according to experts' opinions.

In order to establish the factor pattern of the scale, pilot study was conducted with 143 preservice elementary mathematics teachers who have origami lesson experience from three different universities in Ankara/Turkey. According to the exploratory factor analysis results, Scree Plot and Eigenvalues were interpreted in order to decide on factor number of the scale (Çokluk, Şekercioğlu and Büyüköztürk 2010). First two factors' eigenvalues are quite higher than the other factors' eigenvalues and in the scree plot third factor seems as the breaking point. Therefore, factor structure with two dimensions which explains almost 46 percent of total variance interpreted as the factor pattern of the scale. According to the exploratory factor analysis results, some revisions were made on a few items and one item is deleted. After these modifications, it was accepted that Origami in Mathematics Education Belief scale has two dimensions and 19 items load on the *benefits of origami in mathematics education* dimension and 7 items load on *limitations of using origami in mathematics education* dimension.

Confirmatory factor analysis was applied through LISREL 8.8 in order to test the proposed factor model of Origami in Mathematics Education Belief Scale which was established with exploratory factor analysis. The final version of the scale was administered to 299 preservice elementary mathematics teachers who have elective origami course experience and participants are from three different universities located in three different regions of Turkey. According to confirmatory factor analysis results, RMSEA value was calculated as 0.091 after two modifications and NC value was calculated as 3.45 (1022.28/296). Finding RMSEA value lower than 0.10 and NC value lower than 5 was interpreted as satisfactory for the fit of hypothesized model (Kelloway 1998). Furthermore, CFI and GFI values were calculated as 0.90 and interpreted as high in terms of model fit (Hu & Bentler 1999; Kelloway 1998). Factor model of Origami in Mathematics Education Belief Scale which was established with exploratory factor analysis, was tested with confirmatory factor analysis and satisfactory fit indices were obtained which can be interpreted as an indicator of construct validity of the scale. Furthermore, Cronbach Alpha coefficients for the two dimensions of the scale were calculated as 0.95 and 0.66 respectively and these values were interpreted as acceptable in terms of internal consistency (Vaske 2008, as cited in. Shelby 2011).

To sum up, it is found that there are two underlying dimensions of Origami in Mathematics Education Belief Scale which are *benefits of origami in mathematics education* (19 items) and *limitations of using origami in mathematics education* (7 items). This scale can be used to establish beliefs of preservice mathematics teachers regarding using origami in mathematics education, changes in their beliefs throughout time and also can be used to determine beliefs of in-service teachers about using origami in mathematics lessons.

### Ek 1: Matematik Eğitiminde Origami İnanç Ölçeği Pilot Çalışma Faktör Yük Değerleri ve Ortak Varyans Değerleri

Madde	Faktör Yükü		Ortak Varyans
	Faktör 1	Faktör 2	
19- Origami görsel, işitsel ve bedensel bir aktivite olduğu için matematikte etkili öğrenme sağlar.	<b>0.87</b>	0.01	0.75
12- Origami, öğrencilerin uzamsal zekâsının gelişimine yardımcı olur.	<b>0.82</b>	0.12	0.63
20- Origami etkinliklerini matematik eğitiminde kullanmak öğrencilerin derse aktif olarak katılmasını sağlar.	<b>0.75</b>	-0.02	0.61
24- Origami öğrencilerin matematiksel kavramları öğrenmelerini kolaylaştırır.	<b>0.71</b>	-0.04	0.67
2- Origami etkinlikleri, matematik korkusu olan öğrencilerin korkularının azalmasına yardımcı olur.	<b>0.68</b>	0.13	0.61
8- Origami geometri kavramlarının öğretilmesini kolaylaştırır.	<b>0.68</b>	-0.06	0.60
25- Origami etkinliklerinin kullanıldığı bir matematik dersine karşı öğrencilerin motivasyonu (istekleri) artar.	<b>0.68</b>	-0.18	0.67
16- Origami aktivite temelli bir etkinlik olduğu için matematikte çağdaş öğrenme yöntemlerine uygundur.	<b>0.67</b>	-0.13	0.63
26- Origami öğrencilerin geometrik şekiller arasındaki ilişkileri kavramalarına yardımcı olur.	<b>0.63</b>	-0.15	0.66
21- Origami etkinlikleri esnasında matematik terimlerinin kullanılması, öğrencilerde matematiksel dilin gelişimine katkı sağlar.	<b>0.63</b>	-0.02	0.58
13- Okul öncesi dönemde Origami yapan çocuklar ileriki yıllarda geometri konularını daha kolay öğrenirler.	<b>0.57</b>	-0.05	0.47
1- Origami matematikteki bazı soyut kavramları somutlaştırdığı için yararlıdır.	<b>0.57</b>	0.01	0.45
10- Origami öğrencilerin ispat becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur.	<b>0.57</b>	-0.02	0.46
22- Parçalı Origami matematik eğitiminde grup çalışmasını destekleyen bir aktivitedir.	<b>0.56</b>	-0.09	0.46
7- Origami, ilköğretim öğrencilerinin matematik ve sanat arasındaki ilişkiyi görmelerini sağlar.	<b>0.55</b>	0.02	0.43
6- Matematik derslerinde Origami etkinliklerini kullanmak dersi daha eğlenceli hale getirir.	<b>0.52</b>	-0.23	0.56
23- Origami etkinliklerini matematik dersinde kullanmak öğrencilerin bu derse olan ilgisini azaltır.	-0.04	<b>0.65</b>	0.57
15- Origami, matematik derslerinde kullanılabilecek bir öğretim aracı değildir.	-0.15	<b>0.63</b>	0.63
18- Origami'yi matematik eğitimine entegre etmek zordur.	-0.12	<b>0.61</b>	0.55
9- Origami etkinliklerinin yapıldığı bir matematik dersi öğrencilerin ilgisini çekmez.	-0.11	<b>0.59</b>	0.55
3- Matematik derslerinde Origami etkinliklerini kullanmak vakit kaybıdır.	-0.18	<b>0.58</b>	0.51
14- Origami etkinliklerinin kullanıldığı bir matematik dersi, öğrenciler için sadece bir oyundur.	-0.02	<b>0.56</b>	0.50
27- Origami etkinliklerinin kullanıldığı bir matematik dersinde öğrenilenler çabuk unutulur.	-0.02	<b>0.54</b>	0.60
5- Origami etkinlikleri öğrencilerin matematiksel problem çözme becerilerini geliştirmede etkili değildir.	-0.18	<b>0.49</b>	0.57
11- Origami etkinliklerinin yer alacağı bir matematik dersi planlamak zordur.	0.16	<b>0.45</b>	0.38
4- Origami, matematikte geometri konuları haricinde kullanılamaz.	0.01	<b>0.38</b>	0.37
17- Origami etkinliklerinin kullanıldığı bir matematik dersinde sınıf kontrolü zordur.	-0.10	<b>0.35</b>	0.39

**Kaynakça Bilgisi:**

Arslan, O., Işıksal-Bostan, M. ve Şahin, E. (2013). Origaminin matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik inanç ölçeği geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Hacettepe University Journal of Education]*, 28(2), 44-57.

**Citation Information:**

Arslan, O., Işıksal-Bostan, M., & Şahin, E. (2013). The development of belief scale about using origami in mathematics education [in Turkish]. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Hacettepe University Journal of Education]*, 28(2), 44-57.