

60-72 AYLIK ÇOCUKLAR İÇİN BİLİM ÖĞRENMEYİ DEĞERLENDİRME TESTİ'NİN TÜRKÇE UYARLAMASI: GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI

TURKISH ADAPTATION OF THE SCIENCE LEARNING ASSESSMENT TEST FOR 60-72 MONTHS CHILDREN: A RELIABILITY AND VALIDITY STUDY

Özlem YURT¹, Esra ÖMEROĞLU²

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Okul Öncesi Eğitimi ABD

²Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Okul Öncesi Eğitimi ABD

Özet

Bu çalışmanın amacı Samarapungavan, Mantzicopoulos, Patrick ve French (2009) tarafından geliştirilen Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'nin (Science Learning Assessment) Türkçe uyarlaması ile geçerlik ve güvenilirlik çalışmasını yapmaktır. Araştırmanın çalışma grubu Ankara ili Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ilköğretim okullarının anasınıfına devam eden 60-72 aylık toplam 301 çocuktan oluşmaktadır. Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'nin yapı geçerliğini incelemek için Açıklayıcı ve Doğrulamalı Faktör Analizi yöntemleri, güvenilirliğinin belirlenmesi için ise KR-20 güvenilirlik katsayısı, madde toplam korelasyonu ve test tekrar test korelasyonu kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda toplam 24 maddeden oluşan testin iki faktörlü bir yapıdan oluştuğu belirlenmiştir. Birinci faktör toplam varyansın %18.28'ini, ikinci faktör toplam varyansın %13.09'unu açıklarken; iki alt faktörün birlikte toplam varyansın %31.37'sini açıkladığı görülmüştür. Doğrulamalı faktör analizi sonucunda elde edilen yüksek uyum değerleri, ölçeğin 2 faktörlü yapısının doğrulandığını göstermiştir. Ölçeğin güvenilirliğini belirlemek için KR-20 güvenilirlik katsayısı hesaplanmış birinci alt faktör için .75; ikinci alt faktör için .81 ve testin tamamı için .78 olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'nin geçerli ve güvenilir bir araç olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Okul öncesi eğitim, Bilim öğrenme, Geçerlik, Güvenirlilik.

Abstract

The aim of this research was at adapting The Science Learning Assessment which was developing by Samarapungavan, Mantzicopoulos, Patrick and French (2009) in a Turkish population and studying it's properties of reliability and validity. The study group consists of 301 children who are 60-72 months old and in preschool education in schools from Ministry of National Education in Ankara. Exploratory and confirmatory factor analysis, item-total correlations, test-retest correlations, KR-20 reliability analysis were performed in the scope of the reliability and validity study of the Science Learning Assessment Test. As a result of the analysis, a total of 24 items of the test consists of a two-factor structure was determined. While the first factor explained 18.28% of the total variance and the second factor explained 13.09% of the total variance; it was seen that two lower factor explained 31.37% of the total variance together. The high adaptive values obtained as a result of the confirmative factor analysis showed that the two factor structure of the scale was confirmed. Internal consistency coefficients of Cronbach alpha were calculated; it was determined as .75 for the first lower factor; .81 for the second lower factor and .78 for the whole scale. In view of the acquired findings, the Science Learning Assessment Test was proved to be valid and reliable for 60-72 months old children.

Keywords: Preschool education, Science learning, Validity, Reliability.

1. GİRİŞ

Çağdaş eğitim sisteminin temel amaçlarından biri, bilim ile ilgili bilgi, beceri, tutum ve anlayışa sahip, problem çözebilen bireyler yetiştirmektir. Bu doğrultuda bilim, bilimsel araştırma süreçleri yoluyla yapılan çalışmalar olarak tanımlanmaktadır (Canpolat ve Pınarbaşı, 2002; Worth, 2010).

Okul öncesi dönem sürecinde çocukların doğuştan gelen merakları, onları çevrelerindeki nesnelere gözlemleyerek ve kullanarak merak ettikleri durumların ve olayların cevaplarını bulmaya yönlendirir. Bu deneyimleri yoluyla çocuklar doğal olayların gözlemlenebileceğini, ölçülebileceğini ve bazen bunları kontrol edebileceklerini anlamaya başlarlar. Böylece bilimi öğrenme süreçleri şekillenmeye başlar (NRC, 1996; Durbin, Pickett ve Powell, 2011). Tüm bu süreçlerin kullanımı ile çocuklar “doğuştan bilim insanları” olarak adlandırılmaktadır (Beverley, 2012; Bosman, 2006; Bryant ve diğerleri, 2012; Çabuk ve Haktanır, 2010; Dubosarsky, 2011; Durbin vd., 2011; Ergül vd., 2011).

Çocuklar için bilimin içeriğini, temel kavramları anlamlandırmak ve kavramlar arasındaki ilişkileri anlamak, bilimsel süreçleri aktif olarak kullanarak bilim çalışmalarına katılmak oluşturmaktadır (Worth, 2010). Bu süreçte çocuklar erken yaşlardan itibaren kazandıkları bilgileri toplar, düzenler, sınıflandırır, mantığa dayandırabildikleri şekilde oluşturur ve dünyayı açıklayacak basit teoriler kurarlar. Bu yüzden bilim, çocukların doğuştan gelen meraklarını gidermede en önemli araçtır (Dubosarsky, 2011).

Okul öncesi dönemde bilim kavramları ise belirli standartlar altında toplanmıştır. Bu standartlar

okulun yapısına ve programa göre farklılıklar gösterebilmektedir. Bilim kavramlarını Amerika Ulusal Bilim Eğitim Standartları (National Science Education Standards [NSES]) kavramlar ve süreçleri bütünleştirme, araştırma olarak bilim, fiziksel bilim, yaşam bilimleri, dünya ve uzay bilimleri, bilim ve teknoloji, bilime kişisel ve sosyal bakış ve bilimin doğası ve tarihi olmak üzere 8 kategori altında toplamıştır. Okul öncesi dönem çocukları bu kategorileri ve kategorilerde yer alan kavramları çevrelerinde gerçekleşen olayları gözlemleyerek kazanırlar. Bu dönemde çocuklara sunulan zengin uyarıcı ortamlar çocukların gözlem yoluyla algılarını genişletmelerine yardımcı olarak bilim öğrenmelerini destekler (Lind, 2001).

Okul öncesi dönemde çocuklar bilimsel kavramları kazanırken, aynı zamanda bilimsel süreç becerilerini de kullanmaya başlarlar (Jackman, 2005; Lind, 1998). Bilimsel süreçler, temel süreç becerileri ve bütünleştirilmiş beceriler olmak üzere 2 grupta incelenmektedir. Temel süreç becerileri; gözlem, karşılaştırma, sınıflandırma, iletişim, ölçme, tahmin etme ve sonuç çıkarma süreçlerinden oluşurken, bütünleştirilmiş süreç becerileri ise; hipotez kurma ve test etme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, deney düzenleme ve yapma, işlevsel tanımlama, verileri kaydetme, verileri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarmayı içermektedir (Brewer, 2007; Carin, Bass ve Contant, 2005; Chabalengula, Mumba ve Mbewe, 2012; Martin vd., 1998, 2005; Martin, 2001; Morrison, 2012; Padilla, 1990; Peters ve Stout, 2006; Rao ve Kumari, 2008; Saracho ve Spodek, 2008).

Temel süreç becerilerinin kazanımı okul öncesi ve ilköğretimin ilk yıllarında gerçekleşirken bütünleştirilmiş süreç becerilerinin kazanımı ise ilköğretimin üst sınıflarında gerçekleşir. Temel süreç becerileri çocukların duyularını aktif olarak kullanmaları ile başlar ve bu süreçte çocuklar deneme yanılma ile öğrenirler, bilgiyi keşfederler ve oluştururlar, problemler üzerine düşünürler. Bu sayede çeşitli bilgi ve becerileri kazanan çocuklar problem çözme ve karar verme süreçlerinde aktif olarak rol alabilirler (Martin vd., 2005; Rapudi, 2004).

Bu becerilere sahip olan bireyler ancak okul öncesi dönemde verilen eğitim ile yetiştirilebilir. Bu nedenle, okul öncesi dönemde çocuklara bilim kavramlarının kazandırılmasının yanı sıra bilimsel süreç becerileri, araştırma becerileri, problem çözme becerileri ile bilimsel tutum ve değerler kazandırılabilir. Çocukların bu becerileri ya da tutumları kazanmaları ancak planlı ve sistemli bir eğitim programı ile gerçekleşebilir. Aynı zamanda çocukların bu becerileri kazanıp kazanmadıklarının ve bilim öğrenim düzeylerinin ortaya konması, geçerli ve güvenilir ölçme araçları ile mümkün olabilir.

Türkiye’de okul öncesi dönem çocuklarının bilim öğrenmelerini ortaya koyan bir değerlendirme aracının bulunmadığı görülmektedir. Bu nedenle, Türkiye’de okul öncesi dönem çocuklarının bilim öğrenmelerini değerlendirecek bir ölçme aracına ihtiyaç olduğu açıktır.

Bu düşünceden hareketle, araştırmanın amacını; 60-72 aylık çocuklar için Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi’nin Türkçe’ye uyarlamasını, geçerlik ve güvenilirlik çalışmasını yapmak olmuştur.

2. YÖNTEM

Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi’nin geçerlik ve güvenilirlik çalışmasında metodolojik araştırma yöntemi kullanılmıştır. Metodolojik araştırma; teorik araştırmalar, teori geliştirme, bir teoremi ispatlama, bir araç geliştirme ve model geliştirme türünde yapılan araştırmalardır (Özdamar, 2003).

Çalışma Grubu

Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi’nin geçerlik ve güvenilirlik çalışması için Ankara ilinde bulunan, Altındağ, Çankaya, Etimesgut, Keçiören, Mamak, Sincan ve Yenimahalle olmak üzere toplam 7 merkez ilçede 2009-2010 eğitim öğretim yılında, Millî Eğitim Bakanlığına bağlı ilköğretim okullarının anasınıfına devam eden 60-72 aylık çocuklar ile çalışılmıştır.

Testin geçerlik ve güvenilirliği için çalışma grubunun büyüklüğü testteki madde sayısının 10 katı olarak belirlenmiştir. Böylelikle, kontrol listesindeki madde sayısı dikkate alınarak 24 maddelik test için 301 çocuk araştırmanın geçerlik ve güvenilirlik çalışması çalışma grubunu oluşturmuştur. Alan yazınında da örneklem büyüklüğünün tespit edilmesinde; madde ile cevaplayıcı oranları Cattell (1978)’e göre 3 ile 6 kişi arasında, Gorsuch (1983)’a göre en az 6 kişi, Everitt (1975)’e göre ise en az 10 kişi olması gerektiği belirtilmektedir (Akt. McCallum ve diğerleri, 1999).

Çalışma grubuna dahil edilecek çocuklar olası- lıklı örnekleme yöntemlerinden küme örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Bu süreçte öncelikle Ankara İl Millî Eğitim Müdürlüğünden merkez ilçelerdeki ilköğretim okullarının listesi alınmış, her ilçeden alınan okul sayılarının ortalamaları belirlendikten sonra basit tesadüfi örnekleme yoluyla hangi okulların örnekleme dahil edileceği belirlenmiştir.

Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi (Science Learning Assessment)

Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi (Science Learning Assessment) Samarapungavan, Mantzicopoulos, Patrick ve French (2009) tarafından Midwestern'daki devlet okullarında ana- sınıfına devam eden çocuklar için geliştirilmiştir (S=100). Test okul öncesi çocuklarının bilim öğrenmelerinin değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi, çocuk- ların bilimsel araştırma süreçleri ile yaşam bilimi kavramlarını ölçen iki alt testten oluşmaktadır. Bilimsel Araştırma Süreçleri alt testi 9 madde ve Yaşam Bilimleri alt testi 15 madde olmak üzere, test toplam 24 maddeden oluşmaktadır.

Bilimsel Araştırma Süreçleri [BAS] (Scientific Inquiry Processes) alt testi; doğal yaşam hakkında sorular sorarak ve tahminde bulunarak bilimi kavramayı ve bir araştırma süreci olarak görmeyi, bilimsel fikirler arasındaki benzerlikleri değerlendirerek veya deneysel bir kanıtla dayandırarak bilimin deneysel temelini anlamayı, verileri toplamak, kaydetmek, analiz etmek ve paylaşmak için basit araçları kullanmayı içeren 9 maddeden oluşmaktadır.

Yaşam Bilimi Kavramları [YBK] (Life Science Concepts) alt testi ise; canlı varlıkların özelliklerini kavramayı, hayvanların ve bitkilerin yaşamalarına, büyümelerine ve üremelerine yardım eden fiziksel ve davranışsal özellikler gibi belirli yapıların ve özelliklerin olduğunu kavramayı, canlı varlıkların yaşam döngülerinin olduğunu anlamayı içeren 15 maddeden oluşmaktadır.

Özgün test, çocuklara her bir madde ile ilgili ayrı ayrı resimlerin gösterildiği ve çocukların

sözel olarak ya da doğru resimlere işaret ederek yanıtlayabilecekleri bir formatta uygulanmaktadır. Testin değerlendirilmesinde ikili bir kodlama sistemi kullanılmaktadır. Yanlış yanıtlara ya da boş bırakılan maddelere "0" puan verilirken doğru yanıtlara "1" puan verilmektedir. Böylece toplam test değerleri 0 ile 24 puanları arasında değişmektedir.

Özgün test için Bilimsel Araştırma Süreçleri alt testinde yer alan 9 maddenin iç tutarlılığını belirlemek için hesaplanan Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı (α) .71, Yaşam Bilimleri alt testinde yer alan 15 madde üzerinden hesaplanan Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı (α) .70 olarak bulunmuştur. Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'nin toplam 24 madde üzerinde hesaplanan Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı (α) ise .79 olarak belirlenmiştir.

Özgün test için ayrıca doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Analiz madde düzeyinde DFA M(+) 3.11 ile yapılandırılmıştır. Bu amaçla, ağırlıklandırılmış en küçük kareler (WLSMV) tekniğinden yararlanılmıştır. Bu süreçte iki model test edilmiştir (Model A ve Model B). Model uyumu ki kare önemlilik testi, karşılaştırmalı uyum indeksi (KUI) [Comparative Fit Index (CFI)], Tucker Lewis uyum indeksi (TLI) ve Ağırlıklandırılmış Ortalama Artıkların Karekökü (AKOK) [Weighted Root Mean Residuals (WRMR)] ile değerlendirilmiştir. Model A'nın uyumu Model B' den daha iyi bulunmuştur ($\chi^2(39) = 93.12$, $p < 0.05$, CFI = 0.79, TLI = 0.80, WRMR = 1.31; $\chi^2(39) = 107.45$, $p < 0.05$, CFI = 0.73, TLI = 0.74, WRMR = 1.41). Madde yükleri incelendiğinde üç maddenin (6, 14 ve 16. maddeler) yükleri düşük bulunmuştur (0.17, 0.24 ve 0.16).

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'nin Türkçe'ye Çevirilmesi

Çocuklar için Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi (Science Learning Assessment)'nin geçerliğini belirlemek amacıyla, test maddeleri üç ayrı dil uzmanı tarafından İngilizce'den Türkçe'ye; sonra yine üç ayrı dil uzmanı tarafından Türkçe'den İngilizce'ye çevirisi yapılmıştır. Daha sonra farklı bir dil uzmanı tarafından bu çeviriler karşılaştırılmış ve orijinal İngilizce formu ile çevrilen İngilizce formu arasında anlamsal farklılık olup olmadığına bakılmıştır. Bunun sonucunda anlamsal farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışmaların ardından, araştırma konusuyla toplam 7 uzmandan testi; araştırmanın amacına uygunluğu, açıklığı ve anlaşılabilirliği açısından eleştirmeleri, gerekli gördükleri durumlarda maddelerin değiştirilmesi, düzeltilmesi ve çıkartılması ile ilgili görüşlerini belirtmeleri istenmiştir.

Uzman görüşleri doğrultusunda; testte yer alan İngilizce özel isimler, Türkçe özel isimlerle, Bilimsel Araştırma Süreçleri alt testi 7'inci maddede yer alan "*bilim defteri*" ifadesi "*defter*" ifadesi ile, aynı maddede yer alan "*kronometre*" ifadesi "*teleskop*" ifadesi ile, 8'inci ve 9'uncu maddede yer alan "*yağmur ölçer*" ifadesi "*dürbün*" ve "*barometre*" ifadeleri ile değiştirilmiştir. Yapılan değişiklikler Türkiye'de yaygın olarak kullanılan bilim araçları ve bu araçlar içerisinde çocukların en çok karşılaşabilecekleri ve onlara en tanıdık gelebilecek bilim araçları göz önüne alınarak değiştirilmiştir.

Uzman görüşlerinin değerlendirilmesinden sonra, tesadüfi olarak belirlenen okullardan 30 çocuk ile

ön uygulama çalışması yapılmıştır. Ön uygulama gerçekleştirilirken çocuklara testte yer alan resimler ve resimler ile ilgili sorularda geçen ifadelerin anlaşılır olup olmadığı sorulmuştur. Ön uygulamanın sonucunda, testte yer alan maddelerin ve resimlerin çocuklar tarafından anlaşılır olduğu belirlenmiştir. Böylece teste son şekli verilmiştir.

Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi, çalışma grubuna dahil edilen her çocuk ile devam ettiği eğitim ortamında bireysel olarak görüşülerek bizzat araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Ölçeğin rahat bir şekilde uygulanabilmesi için sessiz bir oda, çocukların boyuna uygun oturma düzeni gibi ortam düzenlemeleri yapılmıştır. Çocuklar sınıflarından sırayla çağırılarak testin uygulanacağı odaya getirilmiştir. Araştırmacı "*Merhaba. Benim ismim Özlem. Ben öğretmenim. Soracağım sorulara cevap vereceğin için sana şimdiden teşekkür ederim. Sana dünya ve bilim hakkında bazı resimler göstereceğim ve sorular soracağım. Bu resimler sana soracağım sorular ile ilgili. Şimdi, ilk soru ile başlayalım*" diyerek öncelikle kendini tanıtmış, daha sonra çocuğa birlikte ne yapacaklarını açıklamıştır. Test haftada üç gün, günde ortalama 10-15 çocuk olmak üzere, toplam iki ayda 301 çocuğa uygulanmıştır.

Testin kararlılık özelliğini incelemek üzere test-tekrar test güvenilirliği için dört hafta sonra çalışma grubunu oluşturan 301 çocuktan tesadüfi olarak seçilmiş 65 çocuğa test tekrar uygulanmıştır.

Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'nin Geçerlik Çalışması

Araştırmada kullanılan Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'nin geçerlik çalışmalarının

yapılmasında kapsam geçerliği ve yapı geçerliği teknikleri kullanılmıştır.

Kapsam Geçerliği

Araştırmada, Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'nin kapsam geçerliğini belirlemek amacıyla uzman görüşüne başvurulmuştur. Bu doğrultuda araştırma konusuyla ilgili toplam 7 uzmandan testi; araştırmanın amacına uygunluğu, açıklığı ve anlaşılabilirliği açısından eleştirmeleri, gerekli gördükleri durumlarda maddelerin değiştirilmesi, düzeltilmesi ve çıkartılması ile ilgili görüşlerini belirtmeleri istenmiştir.

Uzman görüşlerinin değerlendirilmesinde her bir maddeye ait kapsam geçerliği oranı (KGO) hesaplanmıştır. Ardından, hesaplanan KGO'ların ortalaması alınarak kapsam geçerliği indeksi (KGİ) belirlenmiştir. Uzmanlar testte yer alan tüm maddelere ilişkin "uygun" ifadesini kullanmışlardır. Dolayısıyla 7 uzmandan alınan görüşler doğrultusunda, maddelerin ve maddelerin resimlerine uygunluk düzeyi için KGİ 1.00 olarak hesaplanmıştır. Bu değer testteki tüm maddelerin gerekli olduğu ve kapsam geçerliğinin sağlandığı anlamına gelmektedir (Yurdugül, 2005).

Yapı Geçerliği

Araştırmada, Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'nin yapı geçerliğini belirlemek amacıyla Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) teknikleri kullanılmıştır.

a) Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA)

Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'ne ait geçerlik çalışması kapsamında faktör yapılarını belirlemek amacıyla okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 60-72 aylık 301 çocuğun testten aldıkları puanlara açıklayıcı faktör analizi yapılmıştır.

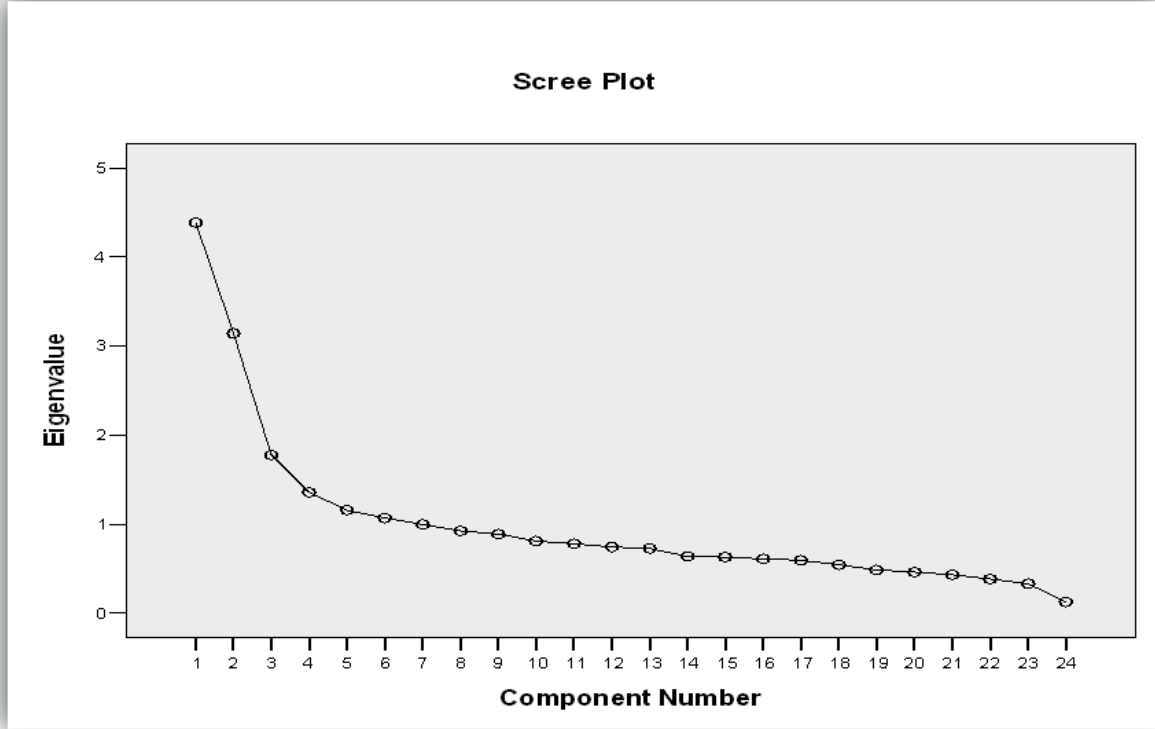
Testin faktör analizine uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla KMO ve Bartlett testi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda KMO testi sonucu .77, Bartlett küresellik testi de ($p < 0.01$) anlamlı bulunmuştur. KMO testi ölçüm sonucunun .50 ve daha üstü, Bartlett küresellik testi sonucunun da istatistiksel olarak anlamlı olması gerekmektedir (Jeong, 2004). Buna göre değişkenler arasında yüksek korelasyonlar olduğu, başka bir deyişle veri setinin faktör analizi için uygun olduğu söylenebilir.

Yapılan analiz sonucunda elde edilen faktörler ve öz değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Faktörler ve Öz Değerleri

	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4	Faktör 5	Faktör 6
Öz Değer	4.39	3.14	1.78	1.36	1.16	1.07

Tablo 1 incelendiğinde, öz değeri 1'den büyük ve öz değerlerine ait saçılma diyagramı Şekil 1'de verilmiştir. Bu faktörlere



Şekil 1. Faktörlere ve Öz Değerlerine Ait Saçılma Diyagramı

Tablo 1 ve Şekil 1 incelendiğinde, öz değeri ve açıkladığı varyansı diğer faktörlerden daha yüksek olan iki faktörün baskın olduğu anlaşılmaktadır. Bu doğrultuda test iki faktörle sınırlandırılarak analiz tekrarlanmıştır. İki faktörden oluşan testin boyutlarında yüklenen maddeleri ortaya koymayı

kolaylaştırmak amacıyla Varimax dik döndürme tekniği kullanılmıştır.

Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'nin açılımlayıcı faktör analizi sonuçları Tablo 2'de yer verilmiştir.

Tablo 2. Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'nin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Madde	Faktör Ortak Varyans	Döndürülmüş Faktör Yük Değeri	
		Faktör 1	Faktör 2
BAS_7	.484	.643	
BAS_2	.492	.638	
BAS_6	.509	.609	
BAS_1	.370	.542	
BAS_5	.232	.468	
BAS_3	.300	.460	
BAS_8	.335	.455	
BAS_9	.224	.439	
BAS_4	.183	.421	
YBK_7	.495		.690
YBK_12	.374		.601
YBK_8	.323		.564
YBK_14	.322		.555
YBK_13	.319		.552
YBK_5	.299		.543
YBK_6	.304		.538
YBK_9	.297		.492
YBK_11	.239		.488
YBK_10	.212		.439
YBK_4	.312		.438
YBK_15	.245		.393
YBK_2	.255		.379
YBK_3	.184		.353
YBK_1	.218		.333

Açıklanan Varyans:

Toplam: %31.37

Faktör 1 [BAS]: % 18.28

Faktör 2 [YBK]: % 13.09

Tablo 2'deki açıklayıcı faktör analizi sonuçlarına göre, Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'nde yer alan 24 maddenin iki faktör altında toplandığı

görülmektedir. Analiz sonucunda Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'nin öz değeri 4.39 ve 3.14 olan iki faktörden oluştuğu tespit edilmiştir.

Birinci faktör olan Bilimsel Araştırma Süreçleri alt testinin açıkladığı varyans %18.28 iken ikinci faktör olan Yaşam Bilimi Kavramları alt testinin açıkladığı varyans %13.09'dur. Testin toplam faktör boyutlarının varyansı ise %31.37'dir.

Faktör döndürme sonucunda Bilimsel Araştırma Süreçleri alt testinin 9 maddeden, Yaşam Bilimi Kavramları alt testinin ise 15 maddeden oluştuğu görülmektedir. Bilimsel Araştırma Süreçleri alt testinde yer alan maddelerin faktör yük değerinin .421 ile .643 arasında değiştiği, Yaşam Bilimi Kavramları alt testinde yer alan maddelerin faktör yük değerinin ise .333 ile .690 arasında değiştiği saptanmıştır.

Açımlayıcı faktör analizinde maddelerin yer aldıkları faktördeki yük değerleri için sınır değer .30 olarak alınmıştır. Tablo 6'da görüldüğü gibi, faktör yük değeri .30'un altında olan hiçbir maddeye rastlanmamıştır. Bu nedenle hiçbir madde testten çıkartılmamıştır.

Büyüköztürk (2009), sosyal bilimler alanında %30 ve üzeri açıklanan varyansın yeterli görülebileceğini ifade etmektedir. İki faktör olarak yapılandırılan bu testin açıkladığı toplam varyansın (%31.37) yeterli olduğu, faktörlerin öz değerleri ve maddelerin faktör yüklerinin yüksek olması sebebiyle testin geçerliğinin yüksek düzeyde olduğu söylenebilir.

b) Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA)

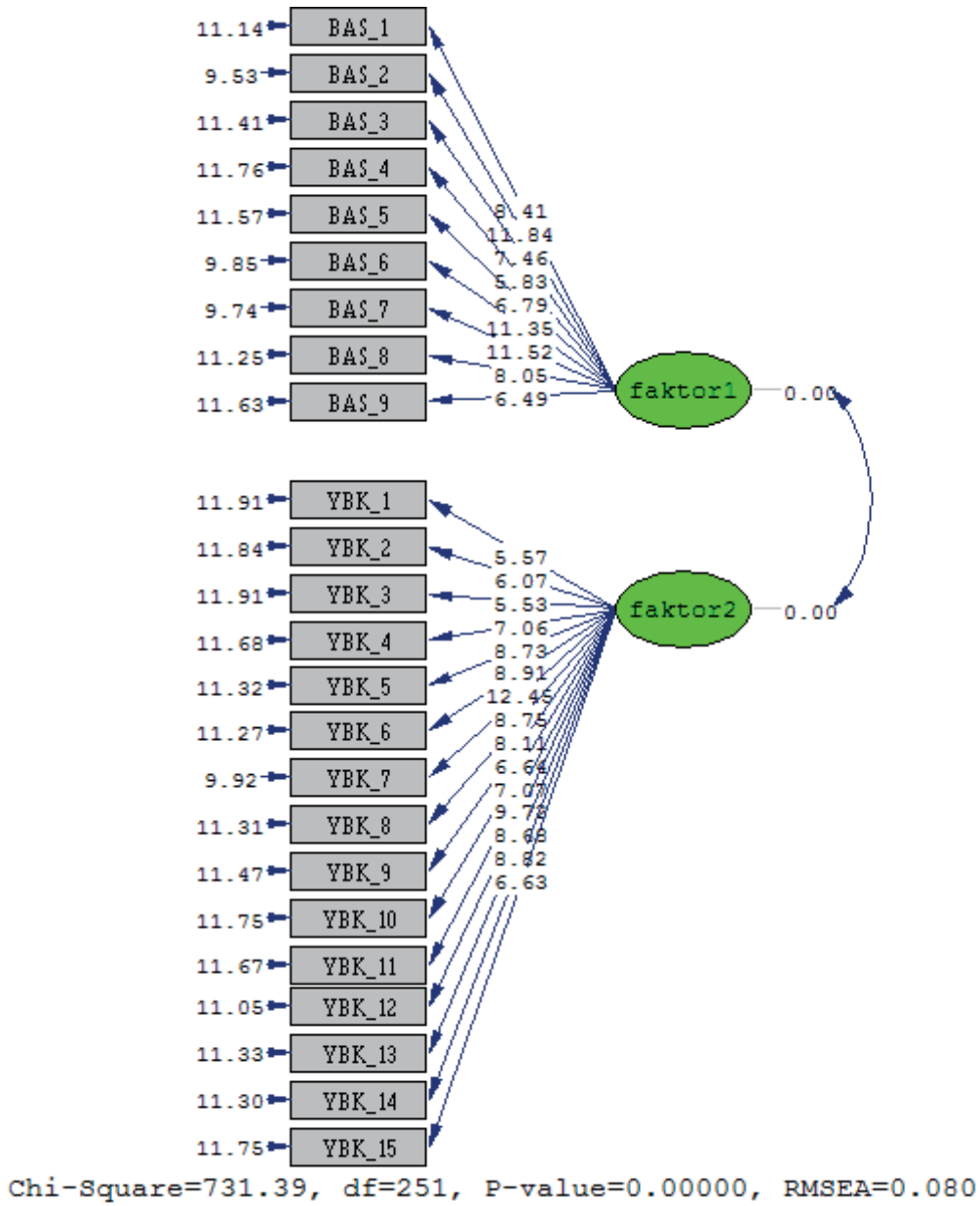
Veriler, Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi aracılığıyla araştırmacı tarafından uyarlanması yapılmak amacıyla toplanmıştır. Orijinal testte iki faktör ve 24 madde bulunmaktadır. Açımlayıcı faktör analizi ile belirlenen testin Bilimsel Araştırma Süreçleri alt testi 9 madde ve Yaşam

Bilimleri alt testi 15 madde olmak üzere 24 maddelik yapısının doğrulanıp doğrulanmadığı birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ile incelenmiştir.

Doğrulayıcı faktör analizi, gizil değişkenler ile ilgili kuramların test edilmesine dayanan ve ileri düzey araştırmalarda kullanılan oldukça gelişmiş bir tekniktir. Ayrıca, daha önceden tanımlanmış ve sınırlandırılmış bir yapının, bir model olarak doğrulanıp doğrulanmadığının test edildiği bir analizdir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012).

Kategorik verilerden oluşan testin faktör yapısının incelenmesinde Çaprazlama Ağırlıklı En Küçük Kareler (Diagonally Weighted Least Squares) tekniği kullanılmıştır. Model uygunluğunu değerlendirmek amacıyla kullanılan farklı uyum iyiliği indeksleri ve bu indekslerin sahip olduğu istatistiksel fonksiyonlar vardır (Akt. Erdoğan, Bayram, Deniz, 2007: 10). Araştırmada Ki-Kare Uyum Testi (Chi-Square Goodness, χ^2), İyilik Uyum İndeksi (Goodness of Fit Index, GFI), Düzeltilmiş İyilik Uyum İndeksi (Adjusted Goodness of Fit Index, AGFI) ve Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA) kullanılmıştır.

Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'ne ilişkin doğrulayıcı faktör analizinin modeli Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'ne İlişkin Model

Modifikasyonlar sonrasında, birinci düzey doğru-
layıcı faktör analizi sonucunda elde edilen Ki-kare
(χ^2)=731.39, serbestlik derecesi (sd)=251, ki-kare
değerinin serbestlik derecesine oranı ise (χ^2 /sd)=2.
91) olarak bulunmuştur ve modelin istatistiksel
olarak anlamlı ($p < .001$) olduğu saptanmıştır.

Ki kare istatistiği gözlenen değişkenlerin kovaryans
yapıları ile modelin uygunluk gösterdiğine ilişkin
hipotezi test eden bir tekniktir. Ki kare istatistiği
indeks uyum eksikliği olarak belirtilir. Buna bağlı
olarak küçük istatistik değeri modelin gözlemsel

yapıya uygun olduğunu, büyük istatistik değeri ise modelin gözlemsel yapıya uygun olmadığını yani modelin gözlenen yapıyı yeterince açıklamadığını gösterir. Ancak ki-kare istatistiği toplamalı bir istatistik olduğundan değişken sayısı arttıkça yüksek değerlere çıkacağından ki-kare/serbestlik derecesinden yararlanır. Bu değer 5 değerinden küçük ise modelin uyum iyiliğine sahip olduğu, 3 değerinden daha küçük ise modelin çok iyi bir uyuma sahip olduğu kabul edilir (Akt. Doğan ve Başoçku, 2010; Çokluk ve diğerleri, 2012). Bununla birlikte ki-kare değerinin örnekleme duyarlı olması gibi çeşitli sınırlılıkları olması

nedeniyle diğer uyum indekslerinin de modelin uyumu açısından incelenmesi önerilmektedir (Akt. Hacıfaz- İoçlu, Karadeniz ve Dalgıç, 2011).

Bu bilgiler ışığında, Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'ne ilişkin modelin oldukça iyi bir uyuma sahip olduğu söylenebilir. Bu durum, önerilen modelin toplanan veriye uyumlu olduğunu göstermiştir.

Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'ne ilişkin birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi sonuçları doğrultusunda standardize edilmiş regresyon katsayıları ve t değerleri Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'ne İlişkin Standardize Edilmiş Regresyon Katsayıları ve t Değerleri

Maddeler	Standardize Edilmiş Regresyon Katsayıları	t Değeri	Açıklanan Varyansın Miktarı
BAS_1	0.25	8.41	0.26
BAS_2	0.33	11.84	0.46
BAS_3	0.23	7.46	0.21
BAS_4	0.28	5.83	0.13
BAS_5	0.21	6.79	0.18
BAS_6	0.32	11.35	0.43
BAS_7	0.33	11.52	0.44
BAS_8	0.24	8.05	0.24
BAS_9	0.17	6.49	0.16
YBK_1	0.16	5.57	0.12
YBK_2	0.09	6.07	0.14
YBK_3	0.17	5.53	0.12
YBK_4	0.12	7.06	0.18
YBK_5	0.26	8.73	0.26
YBK_6	0.26	8.91	0.27
YBK_7	0.34	12.45	0.47
YBK_8	0.26	8.75	0.27
YBK_9	0.24	8.11	0.23

YBK_10	0.20	6.64	0.16
YBK_11	0.21	7.07	0.18
YBK_12	0.25	9.72	0.32
YBK_13	0.25	8.68	0.26
YBK_14	0.20	8.82	0.27
YBK_15	0.20	6.63	0.16

Tablo 3’de iki faktörlü modeldeki her bir değer istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını anlamak için t değerlerine bakıldığında, tüm değerlerin kritik değer olan 1.96’nın üzerinde olduğu, buna bağlı olarak standardize regresyon katsayılarının ise .09 ile .34 arasında değiştiği görülmektedir. Bu doğrultuda faktörlerde yer alan maddeler istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu bulgular ışığında iki faktörlü yapının doğrulandığı söylenebilir.

Şekil 2 ve Tablo 3’e göre, Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi’nde yer alan 24 maddenin iki boyuttan oluştuğuna ilişkin doğrulayıcı faktör analizi uyum iyiliği istatistiklerine bakılmıştır. Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi’ne ilişkin DFA ile hesaplanan Ki-kare (χ^2)=731.39, χ^2/sd =2.91, GFI=.93, AGFI=.90 ve RMSEA=.080 olarak bulunduğu görülmektedir.

GFI (Goodness of Fit Index- İyilik Uyum İndeksi) modelin örneklemdeki kovaryans matrisini ne oranda ölçtüğünü gösterir ve modelin açıklandığı örneklem varyansı olarak kabul edilir. AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index- Düzenlenmiş İyilik Uyum İndeksi) ise parametre tahminlerinin sayısı için GFI’nın düzenlenmiş bir türüdür. GFI ve AGFI indeksleri 0 ile 1 arasında değişmektedir ve örneklem büyüklüğüne oldukça duyarlı olduğu için büyük örneklemelerde daha uygun değerler verir (Çokluk ve diğerleri, 2012).

RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation, Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü), merkezi olmayan χ^2 dağılımında, popülasyon kovaryanslarını kestirmek amacıyla kullanılan bir indekstir. Bu indeks 0 ile 1 arasında değer almaktadır. Bununla birlikte RMSEA değerinin .08’den düşük, buna karşılık CFI ve AGFI değerinin ise .90’dan yüksek çıkması model veri uyumunun kabul edilebilir olduğunu göstermektedir (Çokluk ve diğerleri, 2012).

Bu bilgiler sonucunda Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi’nin faktöriyel yapısını gösteren modelin gözlenen değişkenleriyle faktörleri arasındaki ilişkiyi gösteren katsayıları incelendiğinde tüm katsayıların yeterli düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır. DFA ile hesaplanan uyum iyiliği değerlerinin testin daha önceden belirlenen iki faktörlü yapısını istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde desteklediğine ve bu yapıya genel olarak uyum sağladığına karar verilmiştir. Elde edilen bu sonuca göre standart uyum değerleri kapsamında, çalışma modeline ilişkin elde edilen değerler modellenen faktör yapısının doğrulandığını göstermektedir. Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi’nin geçerlik çalışması sonucunda, alt testlerin ve alt testlere ait maddelerin orijinal ölçekteki ile aynı yerde kaldığı görülmüştür.

Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'nin Güvenirlik Çalışmasına İlişkin Bulgular

Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'nin güvenirliliğinin belirlenmesinde, test-tekrar test kararlılık ve Kuder Richardson-20 (KR-20) iç tutarlılık anlamında güvenirlilik katsayıları hesaplanmıştır.

Test-Tekrar Test Güvenirlik Katsayısı

Test-tekrar test güvenirliliği için, çalışma grubunu oluşturan 301 çocuktan tesadüfi olarak seçilmiş 65 çocuk belirlenmiştir (Çıngı, 1990). Test, belirlenen 65 çocuğa dört hafta sonra tekrar uygulanmıştır. Her iki uygulamadan elde edilen puanlara ait Pearson Momentler Çarpımı Kore-

lasyon Katsayısı ve ilişkili örneklem için t testi uygulanmıştır. Korelasyon katsayısının anlamlı ve 1'e yakın olması, ilişkili örneklem için t testi sonuçlarının ise .05 düzeyinde anlamsız olması beklenmektedir.

Yapılan işlemler sonucunda, Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi geneli için korelasyon katsayısı .96, Bilimsel Araştırma Süreçleri alt testi için korelasyon katsayısı .94, Yaşam Bilimi Kavramları alt testi için korelasyon katsayısı ise .96 olarak bulunmuştur. Elde edilen korelasyon katsayılarının tümü .001 düzeyinde anlamlı ve yüksek ilişkileri ifade etmektedir.

Tablo 4'de Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'nin İlişkili Örneklem İçin t Testi test-tekrar test güvenirlilik sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'nin Test-Tekrar Test Güvenirlik Sonuçları							
Faktörler	Grup	S	\bar{X}	SS	sd	t	p
BAS	İlk uygulama	65	4.83	2.86	64	1.05	.296
	Son Uygulama	65	4.97	2.34			
YBK	İlk uygulama	65	6.78	3.93	64	.89	.365
	Son Uygulama	65	6.65	3.23			
Toplam	İlk uygulama	65	11.62	5.22	64	.00	1.000
	Son Uygulama	65	11.62	4.17			

$p > .05$

Tablo 4 incelendiğinde, Bilimsel Araştırma Süreçleri alt testi [$t(64)=1.05$, $p > .05$], Yaşam Bilimi Kavramları alt testi [$t(64)=.89$, $p > .05$] ve Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi toplamı [$t(64)=.00$, $p > .05$] için elde edilen ilk uygulama ve son uygulama puanlarının istatistiksel olarak farklılaşmadığı görülmektedir.

KR-20 (Kuder Richardson-20) Güvenirlik Katsayısı

Testin iç tutarlılık anlamında güvenirliliğini tespit etmek amacıyla KR-20 güvenirlilik katsayısı hesaplanmıştır. Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi ilk faktörü olan Bilimsel Araştırma Süreçleri alt testi KR-20 güvenirlilik katsayısı .75, ikinci faktörü olan Yaşam Bilimi Kavramları alt testi güvenirlilik katsayısı .81 olarak bulunmuştur. Testin tümüne ait güvenirlilik katsayısı ise .78 olarak bulunmuştur.

Test maddelerinin ölçtüğü özelliklerin, örneklediği davranışların benzeşik olması bu tür güvenilirliği yükseltmektedir. Test maddelerine verilecek yanıtların “doğru/yanlış”, “evet/hayır” gibi iki seçenekli olması durumunda KR-20 kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2012). Büyüköztürk (2012) ve Tezbaşaran (1997), psikolojik test için hesaplanan güvenilirlik katsayısının .70 ve daha yüksek olması ile güvenilirlik katsayısının olabildiğince 1’e yakın olmasının test puanlarının güvenilirliği için genel olarak yeterli olduğunu ifade etmektedir. Bu sonuçlara göre testin tamamının güvenilirliğinin yüksek düzeyde olduğunu söylemek mümkündür.

Elde edilen bulgular ışığında, testin hem zaman açısından kararlı ölçmeler yaptığı hem de iç tutarlılık anlamında güvenilir olduğu söylenebilir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Okul öncesi dönem çocuklarının bilim öğrenmelerini değerlendirmeye yönelik olarak Samarapungavan, Mantzicopoulos, Patrick ve French (2009) tarafından 24 madde olarak geliştirilen Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi’nin Türkçe uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları sonucu elde edilen bulgular, ölçeğin 24 maddelik halinin Türk çocukları üzerinde geçerli ve güvenilir bir biçimde kullanılabileceğini göstermektedir.

Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi kapsam geçerliği sonuçları incelendiğinde, uzmanların testte yer alan tüm maddelere ilişkin “uygun” ifadesini kullandıkları görülmüştür. Dolayısıyla, 7 uzmandan alınan görüşler doğrultusunda, maddelerin ve maddelerin resimlerine uygunluk düzeyi için KGİ 1.00 olarak hesaplanmıştır.

Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi’nin KMO ve Bartlett testi analizi sonuçları incelendiğinde,

KMO testi sonucu .77, Bartlett küresellik testi de ($p<0.01$) anlamlı bulunduğu görülmüştür. Testin açımlayıcı faktör analizi sonuçları incelendiğinde, testte yer alan 24 maddenin iki faktör altında toplandığı belirlenmiştir. Analiz sonucunda Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi’nin öz değeri 4.39 ve 3.14 olan iki faktörden oluştuğu tespit edilmiştir. Birinci faktör olan Bilimsel Araştırma Süreçleri alt testinin açıkladığı varyans %18.28 iken, ikinci faktör olan Yaşam Bilimi Kavramları alt testinin açıkladığı varyans %13.09’ dur. Testin toplam faktör boyutlarının varyansı ise %31.37 olduğu saptanmıştır.

Faktör döndürme sonucunda Bilimsel Araştırma Süreçleri alt testinin 9 maddeden, Yaşam Bilimi Kavramları alt testinin ise 15 maddeden oluştuğu görülmüştür. Bilimsel Araştırma Süreçleri alt testinde yer alan maddelerin faktör yük değerinin .421 ile .643 arasında değiştiği, Yaşam Bilimi Kavramları alt testinde yer alan maddelerin faktör yük değerinin ise .333 ile .690 arasında değiştiği saptanmıştır.

Doğrulamalı faktör analizi sonuçları incelendiğinde, iki faktörlü modeldeki her bir t değerinin kritik değer olan 1.96’nın üzerinde olduğu, buna bağlı olarak standardize regresyon katsayılarının ise .09 ile .34 arasında değiştiği saptanmıştır. Ayrıca, Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi’nde yer alan 24 maddenin iki boyuttan oluştuğuna ilişkin uyum iyiliği istatistiklerine bakılmıştır. Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi’ne ilişkin DFA ile hesaplanan Ki-kare (χ^2)=731.39, serbestlik derecesi (sd)=251, ki-kare değerinin serbestlik derecesine oranı ise (χ^2/sd)=2.91 olarak bulunmuştur ve modelin istatistiksel olarak anlamlı ($p<.001$) olduğu saptanmıştır. İyilik uyum indeksi

(GFI)=0.93, düzenlenmiş iyilik uyum indeksi (AGFI)=0.90, Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (RMSEA)= 0.080 olarak belirlenmiştir.

Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'nin güvenilirliğine ilişkin bilgileri elde etmek amacıyla kararlılık ve iç tutarlılık anlamında güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Öncelikle testin kararlılık özelliği incelenmiş ve test-tekrar test yöntemi kullanılmıştır. Yapılan işlemler sonucunda, Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi için elde edilen korelasyon katsayısı .96, Bilimsel Araştırma Süreçleri alt testi için elde edilen korelasyon katsayısı .94, Yaşam Bilimi Kavramları alt testi için elde edilen korelasyon katsayısı ise .96 olarak bulunmuştur.

Testin iç tutarlılık anlamında güvenilirliği KR-20 güvenilirlik katsayısı yardımıyla incelenmiştir. Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi ilk faktörü olan Bilimsel Araştırma Süreçleri alt testi KR-20 güvenilirlik katsayısı .75, ikinci faktörü olan Yaşam Bilimi Kavramları alt testi güvenilirlik katsayısı .81 olarak bulunmuştur. Testin tümüne ait güvenilirlik katsayısı ise .78 olarak bulunmuştur.

Bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'nin 48-59 aylık çocuklar için de geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılabilir. Ayrıca Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi Ankara ili dışındaki farklı illerde ve farklı sosyoekonomik gruplar üzerinde uygulanarak aracın iç tutarlılığının geliştirilmesi ve geçerliliğinin sınanması ile ilgili çalışmalar yapılabilir.

Okul öncesi dönemde çocukların bilim öğrenmelerinin değerlendirilmesine yönelik yeni ölçme araçları geliştirilebilir. Bilim Öğrenmeyi Değerlendirme Testi'nden çocukların aldıkları

puanlar ile cinsiyet, yaş, anne baba eğitim düzeyi, sosyoekonomik durum, okul öncesi eğitime devam etme durumu gibi farklı değişkenler arasındaki ilişki incelenebilir. Ayrıca farklı öğrenme yaklaşımlarına uygun veri toplama aracı olarak kullanılabilir.

KAYNAKLAR

BEVERLEY, J. (2012). Planning for Science. In Campbell, C. and Jobling, W. (Eds.), Science In Early Childhood. Port Melbourne, Australia: Cambridge University Press.

BOSMAN, I. (2006). The Value Place and Method of Teaching Natural Science in The Foundation Phase. Pretoria: University of South Africa.

BREWER, J. A. (2007). Introduction to Early Childhood Education: Preschool Through Primary Grades. (Sixth Edition) USA: Pearson Education Inc.

BRYANT, F. B., KASTRUP, H., UDO, M., HİSLOP, N., SHEFNER, R. and MALLOW, J. (2012). Science Anxiety, Science Attitudes and Constructivism: A Binational Study. Journal of Science Education and Technology, July, 1-17.

BÜYÜKÖZTÜRK, S. (2012). Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı. İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum. (14. basım). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

CANPOLAT, N. ve PINARBAŞI, T. (2002). Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımı-1:

- Teorik Temelleri. Kastamonu Eğitim Dergisi, 10(1), 59-66.
- CARİN, A. A., BASS, J. E. and CONTANT, T. L. (2005).** Methods for Teaching Science as Inquiry. (Ninth Edition). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- CHABALENGULA, V. M., MUMBA, F. and MBEWE, S. (2012).** How Pre-Service Teachers' Understand and Perform Science Process Skills. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 8(3), 167-176.
- ÇABUK, B. ve HAKTANIR, G. (2010).** What Should Be Learned in Kindergarten? A Project Approach Example. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2(2), 2550-2555.
- ÇOKLUK, Ö., ŞEKERCİOĞLU, G. ve BÜ-YÜKÖZTÜRK, Ş. (2012).** Çok Değişkenli İstatistik SPSS ve LISREL Uygulamaları. (2. basım). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- DOĞAN, N. ve BAŞOKÇU, T. O. (2010).** İstatistik Tutum Ölçeği İçin Uygulanan Faktör Analizi ve Aşamalı Kümeleme Analizi Sonuçlarının Karşılaştırılması. Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi, 1(2), 65-71.
- DUBOSARSKY, M. (2011).** Science in The Eyes of Preschool Children: Findings From an Innovative Research Tool. Unpublished Doctoral Thesis, The University of Minnesota, Minnesota.
- DURBİN, D. J., PICKETT, L. H. and POWELL, T. L. (2011).** Kindergarten Scientists: The Pot of Gold at The End of The Rainbow. Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas. Science Activities, 48(4), 129-136.
- ERDOĞAN, Y., BAYRAM, S. ve DENİZ, L. (2007).** Web Tabanlı Öğretim Tutum Ölçeği: Açıklayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizi Çalışması. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 4(2), 1-14.
- ERGÜL, R., ŞİMŞEKLİ, Y., ÇALIŞ, S., ÖZ-DİLEK, Z. and GÖÇMENÇELEBİ, Ş. (2011).** The Effects of Inquiry-Based Science Teaching on Elementary School Students' Science Process Skills and Science Attitudes. Bulgarian Journal of Science and Education Policy, 5(1), 48-68.
- HACİFAZLIOĞLU, Ö., KARADENİZ, Ş. ve DALGIÇ, G. (2011).** Okul Yöneticilerinin Teknoloji Liderliğine İlişkin Algıları: Metafor Analizi Örneği. Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 1(1), 97-121.
- JACKMAN, H. L. (2005).** Early Education Curriculum a Child' s Connection to the World. (Third Edition). USA: Thomson Delmar Learning.
- LİND, K. K. (1998).** Science in Early Childhood: Developing and Acquiring Fundamental Concepts and Skills. National Science Foundation Washington, DC. ED. 418- 777 PS: 026-273.
- LİND, K. K. (2001).** Science in the Early Childhood Years. The National Head Start Child Development Institute (CDI) Web: Retrieved June 10, 2012 from <http://www.hsnrc.org/cdi/klind1.cfm>.

- MACCALLUM, R. C., WİDAMAN, K. F., ZHANG, S. and HONG S. (1999).** Sample Size in Factor Analysis. *Psychological Methods*, 4, 84-99.
- MARTİN, D. J. (2001).** *Constructing Early Childhood Science*. USA: Delmar Thomson Learning.
- MARTİN, R., SEXTON, C., FRANKLİN, T. and J. GERLOVİCH (2005).** *Teaching Science for All Children. An Inquiry Approach*. (Fourth edition). Boston, US: Pearson Education, Inc.
- MARTİN, R., SEXTON, C., WAGNER, K. and GERLOVİCH, J. (1998).** *Science for All Children*. Boston: Allyn and Bacon.
- MORRISON, K. (2012).** Integrate Science and Arts Process Skills in The Early Childhood Curriculum. *Dimensions of Early Childhood*, 40(1), 31-38.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL [NRC] (1996).** *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- ÖZDAMAR, K. (2003).** *Modern Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Eskişehir: Kaan Kitabevi.
- PADİLLA, M. J. (1990).** The Science Process Skills (Research matters to the science teacher No. 9004). Retrieved from National Association of Research in Science Teaching. Web: Retrieved January 25, 2009 from <http://www.educ.sfu.ca/narstsite/publications/research/skill.htm>.
- PETERS, J. M. and STOUT, D. L. (2006).** *Science in Elementary Education, Methods, Concepts and Inquiries*. (Tenth edition). New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- RAO B. D. and KUMARİ N. U. (2008).** *Science Process Skills of School Students*. Laxmi Nagar, Delhi: Arora Ofsett Press.
- RAPUDİ, M. A. (2004).** The Effect of Cooperative Learning on The Development of Learners' Science Process Skills. Unpublished Master's Thesis. University of South Africa, South Africa.
- SAMARAPUNGAVAN, A., MANTZİCOPOULOS, P., PATRİCK, H. and FRENCH B. (2009).** The Development and Validation of the Science Learning Assessment (SLA): A measure of Kindergarten Science Learning. *Advanced Academics*, 20(3), 502-535.
- SARACHO, O. N., and SPODEK, B. (2008).** *Contemporary Perspectives on Science and Technology in Early Childhood Education*. Charlotte, NC: IAP-Information Age Pub.
- TEZBAŞARAN, A. (1997).** Likert Tipi Ölçek Geliştirme Kılavuzu. (2. Basım). Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayını.
- WORTH, K. (2010).** Science in Early Childhood Classrooms: Content and Process. Paper Presented at STEM in Early Education and Development Conference, Cedar Falls, IA.
- YURDUGÜL, H. (2005).** Ölçek Geliştirme Çalışmalarında Kapsam Geçerliği İçin Kapsam Geçerlik İndekslerinin Kullanılması. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresinde sunuldu, Denizli.