



Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi

Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education

e-ISSN: 2548-0278 OMU EFD, December 2023, 42(2): 1035-1072

Erken Çocukluk Döneminde Fen Bilimlerine Yönelik Merak Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışmaları

Development of The Curiosity Scale for Science in Early Childhood: Validity and Reliability Studies

Aslı SARIŞAN TUNGAÇ¹, Süleyman YAMAN²

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun

· asli.sarisantungac@omu.edu.tr · ORCID > 0000-0003-3709-5288

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun

· syaman@omu.edu.tr · ORCID > 0000-0001-5152-4945

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 02 Mayıs/May 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 11 Aralık/December 2023

Yıl/Year: 2023 | **Cilt-Volume:** 42 | **Sayı-Issue:** 2 | **Sayfa/Pages:** 1035-1072

Atıf/Cite as: Sarışan Tungaç, A., Yaman, S. "Erken Çocukluk Döneminde Fen Bilimlerine Yönelik Merak Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışmaları-Development of The Curiosity Scale for Science in Early Childhood: Validity and Reliability Studies" Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education, 42(2), December 2023: 1035-1072.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Aslı SARIŞAN TUNGAÇ

Etik Kurul Beyanı/Ethics Committee Approv: "Araştırma için Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan 29.01.2021 tarihli ve 2021/116 karar sayısı ile etik kurul izni alınmıştır."

ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE FEN BİLİMLERİNE YÖNELİK MERAK ÖLÇEĞİNİN GELİŞTİRİLMESİ: GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMALARI¹

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, erken çocukluk dönemindeki çocukların fen bilimlerine yönelik merak algılarını ortaya koymayı hedefleyen geçerlik ve güvenirlik düzeyi yüksek bir ölçme aracının geliştirilmesidir. Alanyazında erken çocukluk dönemine uygun ve fen bilimlerine yönelik bir merak ölçeğine rastlanmadığı için literatürdeki bu eksikliğin giderilmesi amacıyla ölçek geliştirme çalışmalarına başlanmıştır. Öncelikle literatür taraması yapılarak merak kavramının boyutları incelenmiş, ardından çocuklarla yapılan odak grup görüşmesi ile madde havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan maddeler uzman görüşüne sunularak gerekli düzenlemeler sağlanmıştır. Araştırma için gerekli olan etik kurul ve MEB izinleri alındıktan sonra sorular online forma dönüştürülmüş ve Karadeniz bölgesinde yer alan bir ilde görev yapan okulöncesi öğretmenlerine gönderilmiştir. Öğretmenlere, formun öğrencilere velileri tarafından uygulanabilmesi için gerekli olan yönerge de verilmiştir. Bu sayede veliler ölçek maddelerini çocuklara okuyarak onlar adına işaretlemeler yapmışlardır. Açımlayıcı faktör analizi için 372, doğrulayıcı faktör analizi için 273 olmak üzere toplamda 645 çocuğa ulaşılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi öncesinde 25 ifadeye sahip olan ölçek, analiz sonrasında 16 ifadeli ve 5 faktörden meydana gelen bir yapı sergilemiştir. Geliştirilen ölçeğin güvenirlik katsayısı doğrulayıcı faktör analizi sonrasında ölçeğin tamamı için ,80; alt boyutları içinse sırasıyla ,75; ,80; ,81; ,82 ve ,75 olarak belirlenmiştir. Araştırma bulgularına dayanarak geliştirilen ölçeğin geçerlik ve güvenirlik düzeyi bakımından yeterli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Erken Çocukluk, Merak, Fen Bilimleri, Ölçme Aracı, Geçerlik, Güvenirlik.



[1] Bu ölçme aracı Aslı Sarışan Tungaç'ın Süleyman Yaman danışmanlığında yürütmüş olduğu "Erken çocukluk döneminde okul dışı rehberli sorgulama yaklaşımının fen merak duygusu ve bilişsel gelişim üzerine etkisi" isimli doktora tezi kapsamında geliştirilmiştir.

DEVELOPMENT OF THE CURIOSITY SCALE FOR SCIENCE IN EARLY CHILDHOOD: VALIDITY AND RELIABILITY STUDIES

ABSTRACT

The primary purpose of this study is to develop a valid and reliable measurement tool that aims to reveal the perceptions of early childhood children's curiosity towards science. Since there is no curiosity scale appropriate for early childhood and science in the literature, scale development studies were started in order to fill this gap in the literature. Firstly, a literature review was conducted to examine the dimensions of the concept of curiosity, and then an item pool was created through focus group interviews with children. The items were presented to the expert opinion and necessary arrangements were made. After obtaining the ethics committee and Ministry of National Education permissions required for the study, the questions were converted into an online form and sent to preschool teachers who were working in a province in the Black Sea region. The instructions necessary for the form to be administered to the students by their parents were also given to the teachers. The parents read the scale items to the children and checked the items on their behalf. In total, 645 children were reached, 372 for exploratory factor analysis and 273 for confirmatory factor analysis. The scale, with 25 statements before the exploratory factor analysis, exhibited a structure with 16 statements and 5 factors after the analysis. Following the confirmatory factor analysis, the reliability coefficient of the developed scale was determined as .80 for the whole scale and .75, .80, .80, .81, .82 and .75 for its sub-dimensions, respectively. It was concluded that the scale developed based on the research findings was valid and reliable.

Keywords: Early Childhood, Curiosity, Science, Measurement Tool, Validity, Reliability.



GİRİŞ

Merak, geçmişten günümüze üzerinde çeşitli araştırmaların yürütüldüğü ilgi çekici bir araştırma konusu olmuştur. Merak kavramı üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde, farklı araştırmacılarca farklı tanımlamalar yapıldığı görülmektedir. Zihinsel süreçlerimizin olayları, olguları, durumları, düşünceleri ve çevresel uyaranları yorumlayarak etiketlemesi duygusal tepkilerimizi oluşturur. Bu tepkiler arasında mutluluk, korku, şaşkınlık, sevinç, öfke ve merak gibi zihinsel durumlarımızı yansıtan duygular yer alır. Bu duygular, kişinin hem zihinsel hem de bedensel durumlarını dış dünyaya aktarabileceği tepkiler, yani 'standart duygular' olarak bilinir (James, 1984). Standart duygulardan biri olarak tanımlanan merak üzerinde

yapılmış olan öncül araştırmalardan birinde, bir konu hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığımızda kişiyi araştırma yapmaya yönlendiren motivasyon kaynağı olarak ifade edilmektedir. (Berlyne, 1966). Merak, kişinin çelişkili unsurlarla karşılaştığında sorgulama, deneme ve düşünme eğilimine sahip olmasına neden olur. Bu nedenle Vidler (1972) merak duygusunu bir motivasyon kaynağı olarak nitelendirirken, Weisler ve McCall (1976) merakın bilgi edinmeye yönelik keşif davranışlarına ilişkin devinişsel bir yapısı olduğunu ifade etmişlerdir.

Erken çocukluk dönemi, çocukların dünya hakkında keşfetmeye başladıkları, merak ettikleri ve öğrendikleri kritik bir dönemdir (Turhan ve Özbay, 2016). Bu dönemde çocukların merakı, onların öğrenme isteklerini ve motivasyonlarını besleyerek, keşif ve deneyimlerinin gelişimine katkı sağlar. Bu nedenle, erken çocukluk dönemindeki merakın farklı boyutlarını ölçmek ve anlamak, çocukların öğrenme deneyimlerini geliştirmek için önemlidir. Özellikle fen bilimleri gibi disiplinlerde merak, çocukların bilimsel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir ve gelecekteki kariyer seçimlerini şekillendirebilir. Arend, Gove ve Sroufe (1979) tarafından yapılan araştırmada, özellikle beş yaş grubundaki çocukların merak duygusunun oldukça yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İnsan davranışlarını anlamaya yönelik çabalar, insanın doğuştan gelen merak güdüsü ve bu güdünün kaynakları konularını da içermektedir. Darancık (2018) merak duygusunun içsel bir motivasyon olduğunu belirterek, insanlığın gelişimi ve yeni bilgilerin üretilmesi için son derece önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Merak kavramının boyutlarına dair yapılan çalışmalar, bu kavramın farklı perspektiflerden ele alındığını göstermektedir. Örneğin, Demirel ve Diker-Coşkun (2009) tarafından geliştirilen bir merak ölçeğinde, merakın alt boyutları olarak derinlik ve genişlik tanımlanmıştır. Deringöl, Yaman, Özsarı ve Çağırğan (2010) ise genişlik boyutuna sahip kişilerin farklı konularda bilgi edinmek için vakit ayırmaktan çekinmeyen, derinlik boyutuna sahip kişilerin ise daha ayrıntılı ve derinlemesine araştırmalar yapan bireyler olduğunu belirtmişlerdir. Sosyal merak da merakın alt boyutlarından biri olarak kabul edilirken (Kurtbaş, 2011), Acun, Kapıkıran ve Kabasakal (2013) tarafından geliştirilen meraklılık ve keşfetme ölçeğinde merakın esneklik ve belirsizliği kabul etme gibi alt boyutları tanımlanmıştır. Ancak, bu çalışmalar erken çocukluk dönemini kapsamamaktadır. Bu nedenle, erken çocukluk dönemindeki fen bilimlerine yönelik merakın boyutlarını ortaya koyacak bir ölçeğin geliştirilmesinin, alana önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Eldeki veriler, araştırmanın merak kavramının ölçülebilmesi için geliştirilen ölçme araçlarının sınırlı sayıda olduğunu, çoğunun da erken çocukluk döneminden farklı hedef gruplarına yönelik geliştirildiğini/uyarlandığını göstermektedir. Bu nedenle, öncelikle araştırmada merak kavramının boyutlarının belirlenmesi ve ölçülebilmesi için mevcut ölçme araçlarının genel bir taraması yapılmıştır. Ancak,

Türkçe literatürde sadece bir ölçme aracı bulunmuştur ve bu da erken çocukluk dönemindeki bilimsel merakı ölçmeyi amaçlamaktadır (Karataş, 2021). Bu nedenle, alanın gelişmesine katkı sağlamak için geçerlik ve güvenilirlik düzeyi yüksek bir ölçme aracı geliştirmek önemlidir. Ancak, doğrudan fen bilimlerini hedef alan bir ölçme aracının bulunmaması, bu alanda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Bu çalışmanın temel amacı 60-72 aylık çocukların fen bilimlerine yönelik merak algılarını ortaya çıkarmayı hedefleyen geçerlik ve güvenilirlik düzeyi yüksek bir ölçme aracı geliştirmektir. 60-72 ay grubu çocuklar, örgün eğitim öncesindeki okul öncesi dönemde yer almaları sebebiyle gelişimsel olarak kritik bir dönemdedirler. Bu süreçte çocukların fen bilimlerine yönelik meraklarını ortaya çıkarmak, onların ileriki yaşamlarında fen okur yazarı bireyler olarak yetişmelerine katkı sunacak veriler ortaya koyabilir. Erken yaşta geliştirilen merak duygusu, bilim ve teknolojinin ilerlemesi için önemli bir itici güçtür. Fen bilimlerine olan merak, çocukların doğayı ve çevrelerini anlamalarına, problemleri çözmelerine ve bilimsel düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Ayrıca, fen bilimlerine yönelik erken yaşta geliştirilen merak, ileride meslek seçimi gibi önemli kararlarda da etkili olabilir. Bu nedenle, erken çocukluk döneminde fen bilimlerine yönelik merakı ölçmek ve teşvik etmek, gelecekteki bilim insanlarının yetişmesine katkı sağlayabilir. Bu kapsamda geliştirilen bu ölçme aracıyla öğrencilerin merak yönelimlerinin belirlenmesi, onların gelişimsel özelliklerine göre yönlendirilmeleri bakımından katkı sağlayabilir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu araştırmada geçerlik ve güvenilirlik düzeyleri yüksek bir ölçme aracı geliştirmek amaçlandığından, araştırmanın yöntemi metodolojik geçerlik ve güvenilirlik çalışmasıdır. Ölçek geliştirme çalışmaları, belirli bir konu ya da özellikle ilgili olarak ölçülen nitelikleri anlamak için kullanılan bir araştırma yöntemidir. Bu tür araştırmaların temel hedefi ölçülmesi planlanan özelliği uyaracak uyarıcıları ve bunlara uygun tepki kategorilerini oluştururken aynı zamanda ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik düzeyinin yeterli olduğunu kanıtlamaktır (Erkuş, 2019).

Çalışma Grubu

Araştırma, 60-72 aylık çocukları kapsamaktadır ve veriler pandemi nedeniyle çevrimiçi olarak toplanmıştır. Bu amaçla, orta Karadeniz bölgesindeki okul öncesi öğretmenleriyle iletişim kurularak gerekli izinler alınmış ve uygulama prosedürü hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca, veli onay formları da öğretmenlere gönderilmiş-

tır. Araştırmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır ve bu katılımcılara önemli bir vurgu olarak belirtilmiştir. 60-72 aylık öğrencilerin öğretmenleri, ölçeği velilerle iletişim kurdukları sosyal medya platformlarından paylaşarak, velilerin çocuklarıyla birlikte bu formu doldurmalarını sağlamışlardır. Toplam 645 çocuğa ulaşılmış ve açılımcı faktör analizi için 372, doğrulayıcı faktör analizi için ise 273 katılımcı cevap vermiştir.

Veri Toplama Prosedürü

Veri toplama aracının maddelerinin oluşturulabilmesi için, öncelikle gerekli izinler (etik kurul ve MEB uygulama izni) alınmıştır. Daha sonra, 60-72 ay grubu çocuklarla bir odak grup görüşmesi gerçekleştirilerek, çocukların genel olarak nelere merak duydukları, merakı nasıl tanımladıkları ve fen ile ilgili merak ettikleri kavram ve olguların belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, toplam 16 çocukla, 10-18 dakika aralığında yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerin sonunda ölçek maddeleri oluşturulmuş ve uzman görüşleri alınarak, ölçek için madde havuzu hazırlanmıştır. Hazırlanan maddeler, üçlü derecelendirilmiş madde formunda düzenlenmiş ve çocuklar tarafından anlaşılabilirliği test edilmiştir. Bunun için, 60-72 aylık iki çocukla ön uygulama yapılmıştır. Ön uygulamada her bir çocukla bireysel ve sessiz bir ortamda uygulama gerçekleştirilerek, maddelerin çocuklar tarafından anlaşılabilirliği test edilmiştir. Çocukların maddeleri anlama ve puanlama konusunda sorun yaşamadıkları belirlenmiştir. Ayrıca, ön uygulamada uygulama süresinin de ortalama 10 dakika civarında olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, uzun süreli bir uygulamaya gerek olmaması nedeniyle ve ölçeğin iç geçerlik düzeyini artıracak bir işlem olarak yorumlanmıştır. Çünkü okul öncesi dönemdeki çocukların dikkat sürelerinin kısa olduğu bilinmektedir (Özenç ve Çekirdekçi, 2013). Bu bağlamda ölçek için gerekli olan uygulama süresinin uzun olmaması, çocukların dikkatlerinin dağılması adına araştırmanın iç geçerliğini artıracak bir destek sunmaktadır.

Pilot çalışmanın tamamlanmasından sonra ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik düzeyini belirmemek için çalışmalar yapılması planlanmış ancak bu süreçte dünya genelinde Covid-19 salgını ortaya çıkmıştır. Ülkemiz de salgından ağır şekilde etkilenmiş, sosyal hayat, çalışma koşulları ve eğitim gibi birçok alanda zorunlu tedbirler alınmıştır. Bu tedbirlerden bazıları tam kapanma (tüm kurumlar ve kişiler için sokağa çıkma yasağı) ve uzaktan eğitim gibi uygulamalardır. Bu nedenle, çocuklarla yüz yüze veri toplamak mümkün olmamış ve ölçek geliştirme sürecinin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları için veri toplama aşaması uzun süreli olarak aksamıştır.

Bu süreçte alternatif bir yol olarak, pilot uygulama verilerine dayanarak kısa bir uygulamayı yönergesi hazırlanmış, bu yönerge eşliğinde madde havuzu bir online forma dönüştürülmüştür. Karadeniz Bölgesinde yer alan bir ilde ait ilçelerde uzaktan eğitim yolu ile öğretime devam eden okul öncesi öğretmenlerine form ulaştırılarak

ölçek geliştirme çalışması hakkında bilgi verilmiş ve veliler ile iletişime geçilerek veri toplama sürecine katkı sunulması talep edilmiştir. Öğretmenlerin veliler ile iletişim amacıyla kurdukları sosyal iletişim gruplarından ölçme aracının linki ve yönergesi velilerle paylaşılmıştır. Çalışmanın gönüllülük esasına dayandığı, buradan toplanan verilerin yalnızca bir doktora tezi kapsamında kullanılacağı belirtildikten sonra onay veren veliler aracılığıyla çocuklardan veriler toplanmıştır. Veri toplama bağlantısında yer alan yönerge ve bilgiler aşağıdaki görselde yer almaktadır.

Okul öncesi dönemde fen bilimlerine yönelik merakın belirlenmesi

Sayın veli,
Bu çalışma okul öncesi dönemdeki çocukların fen bilimlerine yönelik meraklarını belirlemeye yarayan bir ölçek geliştirmeyi amaçlamaktadır. Katılımda gönüllülük esastır toplanan veriler yalnızca bir doktora tez araştırmasında kullanılacak olup üçüncü şahıslarla paylaşılmayacaktır. Bu testin doğru ya da yanlış bir cevabı yoktur.

Araştırmaya yönelik tüm sorularınız için, [Redacted] adresinden ulaşabilirsiniz.

Araştırmaya gönüllü katılım sağlamanız halinde teste başlamadan önce velisi/vasisi olduğunuz çocuğa lütfen aşağıdaki yönergeyi açık ve anlaşılır bir şekilde okuyun:

"Merhaba (çocuğun adı),
Şimdi sana bazı cümleler söyleyeceğim. Senden bunları ne kadar merak ettiğini düşünmeni istiyorum. Eğer çok merak ediyorsan "çok", biraz merak ediyorsan "biraz" ve hiç merak etmiyorsan "hiç" diyebilirsin. Cümleyi tekrar okumamı istersen "tekrar edebilir misin?" demen yeterli.
Başlayalım mı?"

* Lütfen çocuktan onay almadan uygulamaya başlamayın.
* Lütfen "ÇOCUĞA MADDELERİ OKUMADAN ONUN YERINE İŞARETLEME YAPMAYIN".
Bu durum çalışmanın güvenilirliğini olumsuz etkileyecektir. Eğer çocuk katılım sağlamak istemezse, daha sonra tekrar deneyebilir ya da katılmaktan vazgeçebilirsiniz.
* Test maksimum 10 dakika sürecektir. Bu sürede çocuğun ilgisinin dağılmayacağı sessiz bir alanda bulunmanız tavsiye edilir.

Vereceğiniz yanıtlar, bir doktora tez çalışmasının tamamlanabilmesi adına çok önemlidir.

Şekil 1. Fen Merak Ölçeği Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları için Online Form ve Yönerge

Form ve yönerge Samsun ili sınırlarında görev yapan okul öncesi öğretmenleri tarafından çocukların velilerine iletilmiş, iki aylık bir uygulama süresi içerisinde toplam 381 veriye ulaşılmıştır. Bu verilerin uç değer ve kayıp değer analizleri gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda 9 verinin dördünde çok sayıda boş yanıt olması, beşinde ise tüm maddelere aynı puan verilmesi nedeniyle, uzman görüşleri de alınarak, analiz dışı bırakılmasına karar verilmiş ve ölçme aracının faktör analizine toplam 372 veri dâhil edilmiştir. Madde-ölçek korelasyonu için Pearson korelasyonu incelenmiş ve 0.20 ve üzerinde manidar korelasyon verdiği için (Tavşancıl, 2006:48) tüm maddeler faktör analizine dahil edilmiştir.

Geçerlik, Güvenirlik ve Etik

Geliştirilen ölçme aracının araştırmanın yapı geçerliğinin sağlanması için açıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri gerçekleştirilmiş, kapsam ve görünüş geçerlikleri için uzman görüşleri alınmıştır. Ölçeğin güvenilirliğinin belirlenmesi adına iç tutarlık katsayısı hesaplanmıştır.

Etik Kurul İzin Bilgileri

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur.

Etik Değerlendirmeyi Yapan Kurul Adı: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu

Etik Değerlendirme Kararının Tarihi: 2021

Etik Değerlendirme Belgesi Sayı Numarası: 2021/116

BULGULAR

Odak Grup Görüşmesi Bulguları

Görüşmeler yarı yapılandırılmış olarak gerçekleşmiş, görüşmenin seyrine göre ek sorular sorulmuştur. Gelen yanıtlar doygunluğa ulaşıp tekrara düştüğünde görüşmeler sonlandırılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda bir madde havuzu oluşturulmuştur. Çocuklar ile yapılan görüşmelerden bir örnek aşağıda sunulmuştur (A: Araştırmacı, Ç1: Çocuk 1, Ç2: Çocuk 2, Ç3: Çocuk 3):

A: *Sence merak etmek ne demek?*

Ç1: *Merak etmek mesela bir şey nasıl olur acaba felan öyle demek merak etmektir.*

A: *Peki öyle diyen insanlar neler yaparlar? Merak edenler?*

Ç1: *Mesela merak ettiklerini iyice bir düşünürler, çok yapabilecekleri bir şeyse ya da başka kişilerle yapabilecekleri birşeyse, kolaysa kendi yapar. Ama değilse ailesinden arkadaşlarından yardım ister.*

A: *Başka kimlerden yardım isterler? Aile ve arkadaşlardan başka?*

Ç1: *Evde olan kişilerden felan. Öğretmenlerden de ister.*

A: *O konuyu bilen kişilerden mi?*

Ç1: *Mesela öğretmenlerinin böyle şeyleri nasıl bildiğini öğretmenlerine sorabilirler.*

...

A: Mesela daha çok neleri merak ediyorlardır çocuklardan farklı olarak?

Ç2: Vücudu. Başka, makineleri.

A:Çocuklar peki neleri merak eder?

Ç2: Ben de makineleri merak ederim.

A: Makinelerin nesini merak edersin?

Ç2: Nasıl çalıştıklarını. Sıcak hava nasıl balonu yükseltir? Karıncalar nasıl ağır yükleri taşıyabiliyor onu merak ederim.

.....

A: Merak ettiğin bir şeyleri öğrenmek için neler yaparsın?

Ç3: Mesela aklıma bir şeyler geliyor kitabı alıyorum okuyormuş gibi yapıyorum. Ama okumayı öğrenince gerçekten okuyacağım.

A: Seviyor musun kitapları?

Ç3: Seviyorum çünkü onlarda birçok hayaller var. Çocuklar onunla hayallerini gerçekleştiriyor. Ben de büyüyünce kitap okumayı çok istiyorum.

Çocukların merak ve boyutlarına ilişkin görüşlerini ortaya koymak adına sorulan sorulara verdikleri yanıtlar kelime bulutu şeklinde düzenlenmiş, ölçek maddeleri de bu verilerden yola çıkılarak oluşturulmuştur. Aşağıdaki şekillerde çocukların sorulara verdikleri yanıtlar yer almaktadır.



Şekil 2. Çocukların “Sence Merak Ne Demek” Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Çocuklara yöneltilen “Sence merak ne demektir?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlar incelendiğinde, merakı çoğunlukla bir şeyi öğrenmeyi çok istemek ve bir şeyi yapmaya çalışmak şeklinde açıkladıkları görülmektedir. Verilen yanıtların düşünme, araştırma, oluşturma, ortaya çıkarma gibi kavramlarla ilişkilendirildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgulara göre çocuklar için merak; bir şeyi öğrenme konusunda istek duymak ve bu motivasyonla öğrenme için çabalamak, bu süreçte bilgiyi ortaya çıkarmak, onu araştırmak, üzerine düşündürmektir.



Şekil 3. Çocukların “Merak Eden Kişiler Neler Yaparlar?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Çocuklara: “Merak eden kişiler neler yaparlar?” sorusu yöneltildiğinde ise, meraklı bir kişinin araştırmacı olduğu, hayal kurduğu, öğrenmeye çabaladığı ve birilerine sorular sorduğu yanıtları alınmıştır. Sorgulamanın temelinde yer alan soru sorma ve merak kavramları bu sorunun yanıtı olarak karşımıza çıkmıştır. Çocuklara göre merak eden kişiler, hayal kuran, araştıran, düşünen, kitap okuyan, keşfeden, bulmaya çalışan ve öğrenmek için çabalayan kişilerdir. Çocuklardan alınan bu yanıtların kaydedilmesinin ardından bir diğer soru olan “İnsan en çok neyi merak eder?” sorusu yöneltilmiş ve alınan yanıtlar aşağıdaki şekilde sunulmuştur.



Şekil 4. Çocukların “İnsan En Çok Neyi Merak Eder?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Çocukların merak etme işini hangi kavram veya eylemlerle ilişkilendirdiklerini tespit edebilmek amacıyla yöneltilen “İnsan en çok neyi merak eder” sorusuna verdikleri yanıtlar incelendiğinde, kitaplar (f:6), dünya (f:4), gelecek (f:3) gibi kavramların öğrenciler tarafından sıklıkla ifade edildiği tespit edilmiştir. Bu aşamaya kadarki sorular, çocukların görüşme konusu hakkında genel bir bilgi sahibi olmaları ve asıl hedef soru olan fen bilimlerine yönelik merakın belirlenebilmesi adına yöneltilen soru için kendilerini rahat ve güvende hissedebilmeleri, böylece soruya samimi ve içten bir yanıt verebilmeleri adına yöneltilmiştir.



Şekil 5. Çocukların “Senin En Çok Merak Ettiğin Şey Nedir?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Çocuklara yöneltilen “Senin en çok merak ettiğin şey nedir?” sorusu, çocukların merak duyduğu konular içerisinde fen bilimleri ile ilişkili olanların seçilip ayırt edilebilmesi adına yöneltilmiştir. Bu soru üzerinde önemle durulmuş, çocukların verdikleri yanıtları açıklamaları için ek sorular sorulmuştur. Bu kapsamda çocukların yanıtları incelendiğinde merak ettiklerinin neredeyse tamamının fen bilimleri konuları ile ilişkili bağlamlar olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Yukarıdaki soruların haricinde çocuklara ayrıca “Sence büyükler ve çocuklar aynı şeyleri mi merak eder?”, “Ailen ve arkadaşların senin meraklı bir kişi olduğunu mu düşünür, neden?” ve “Tanıdığın en meraklı kişi kimdir? Neden?” gibi sorular yöneltilmiş ve merak kavramına yönelik görüşlerinin boyutları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Burada görüleceği üzere çocuklar, doğal olaylar, canlılık, astronomi, fiziksel olaylar, teknoloji, mühendislik uygulamaları, araştırma yapma gibi çok farklı boyutlarda merak konusu ifade etmişlerdir. Çocukların vermiş oldukları bu yanıtlar, fen merak ölçeğinin olası boyutları konusunda bir ön fikir sahibi olmamızı sağlamış, bu kapsamda da örnek maddelerin oluşturulmasında yol gösterici bir rol üstlenmiştir.

Elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak, 25 ifadeden oluşan bir madde havuzu oluşturulmuş ve uzman görüşüne sunulmuştur. Madde havuzu ve uzman görüşü için hazırlanan tablo ekler bölümünde yer almaktadır. Hazırlanan örnek maddeler için, bir temel eğitim uzmanı, iki okul öncesi öğretmeni, iki fen eğitimi uzmanı, bir eğitim programları ve öğretim uzmanı ve bir dil uzmanından görüş alınmıştır. Uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda maddelerde düzenleme yapılmıştır.

Açımlayıcı Faktör Analizi Çalışmaları

Açımlayıcı faktör analizi için toplanmış olan 381 veri incelenmiş ve bu veri setindeki 9 kişiden gelen veride mükerrer işaretlemeler ve hatalı veri girişleri olduğu tespit edildiğinden analiz dışı bırakılmış, analize 372 kişiden elde edilen verilerle devam edilmiştir. Analizde SPSS istatistik paket programı kullanılmıştır. Bu kapsamda öncelikle örneklemin faktör analizine uygunluğunun belirlenmesi için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett Küresellik Testi (BKT) sonuçları incelenmiştir. Analiz sonuçları tabloda yer almaktadır.

Tablo 1. Fen Merak Ölçeğinin KMO ve Bartlett Testi Sonuçları

KMO		,73
BKT	Ki-kare	752,611
	sd	120
	p	,000

Ölçeğin KMO değeri ,73 ve Bartlett testi anlamlılık düzeyi ,000 olarak bulunmuştur. Tabachnik ve Fidell (2013), örneklem büyüklüğünün uygun olarak kabul edilebilmesi için KMO değerinin en az ,60 ve üzerinde olması; BKT testinin ise

,05'ten küçük olması gerektiğini ifade eder. Bu kapsamda örneklemin faktör analizi için uygun olduğu kabul edilmiştir.

Faktörleşme durumunun tespit edilebilmesi amacıyla Varimax rotasyonu kullanılmıştır. Varimax rotasyonu faktör yapısını ortaya koymada en yaygın olarak kullanılan ve vektörlerin her birindeki katsayıların karelerinin toplamını maksimize eden bir döndürme tekniğidir (Jackson, 2005). Varimax döndürme sonucunda ölçek faktör yapısı ile uyum göstermeyen ve faktör yükleri düşük olan 9 madde (m6, m9, m10, m14, m18, m19, m20, m21, m25) ölçekten çıkarılmıştır. Varimax rotasyonu sonunda ölçeğin madde toplam korelasyonları, faktör yükleri ve iç tutarlık katsayıları Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Fen Merak Ölçeği Açımlayıcı Faktör Analizi Bulguları

Maddeler	Madde-ölçek korelasyonu	Faktör Yükleri				
		Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4	Faktör 5
m22	,54	,66				
m15	,47	,65				
m17	,58	,63				
m23	,48	,57				
m11	,65		,72			
m8	,50		,66			
m5	,53		,64			
m4	,57			,73		
m1	,55			,67		
m2	,58			,63		
m7	,47				,64	
m12	,41				,62	
m24	,52				,61	
m3	,61					,76
m16	,54					,67
m13	,54					,56
Faktörler	Özdeğer	Açılanan Varyans		Cronbach Alfa		
1	1,89	11,80		,60		
2	1,79	11,19		,69		
3	1,68	10,48		,74		
4	1,63	10,20		,73		
5	1,56	9,75		,68		
Toplam		53,42		,73		

Tablo 2’de görüldüğü gibi madde ölçek korelasyonları 0,41 ile 0,66 arasında değişmektedir. Alt boyutların özdeğerleri 1’in üzerinde, birlikte açıkladıkları toplam varyans ise %53,42’dir. Alt boyutlar sırası ile toplam varyansın %11,80; %11,19; %10,48; %10,20 ve %9,75’ini temsil etmektedir. Alt boyutların iç tutarlık güvenilirlikleri, ,62, ,69, ,74, ,73 ve ,68; ölçeğin tamamına ait iç tutarlık katsayısı ise ,73 olarak hesaplanmıştır. Derecelendirilmiş ölçeklerde ,60 ile ,80 arasındaki Cronbach Alfa değerleri ölçeğin oldukça güvenilir olduğunun bir işareti olarak kabul edilir (Yıldız ve Uzunsakal, 2018). Bu bulgular ışığında Fen Merak Ölçeğinin (FMÖ) açılımlayıcı faktör analizi sonunda 5 alt boyuttan oluşan bir yapıda olduğu belirlenmiş ve ardından bu faktörlerin isimlendirilmesi konusunda uzman görüşüne (iki fen eğitimi, bir temel eğitim uzmanı) başvurulmuştur. Aşağıdaki tabloda her bir alt boyut ve bu boyutları oluşturan maddeler yer almaktadır.

Tablo 3. *Alt Boyutlar ve Bu Boyutlarda Yer Alan İfadeler*

Faktör	Madde	İfadeler (Ne kadar merak edersin?)
Evrensel olaylara merak	M15	Uzayda neler olduğunu,
	M17	Yıldızların nasıl oluştuğunu,
	M22	Gezegenlerin nasıl gökyüzünde durduklarını,
	M23	Dünyanın nasıl döndüğünü,
Teknoloji merakı	M5	Saatlerin nasıl çalıştığını,
	M8	Mikroskopla inceleme yapmayı,
	M11	Makinelerin nasıl çalıştıklarını,
Araştırmaya merak	M1	Bilim insanlarının nasıl yaşadıklarını,
	M2	Dünyanın içinde neler olduğunu,
	M4	Dinozor fosillerini,
Çevresel olaylara merak	M7	Hayvanların birbiri ile nasıl iletişim kurduklarını,
	M12	Kuşların nasıl uçtuklarını,
	M24	Güneş olmasaydı hayatın nasıl olacağını,
Canlılığa merak	M3	Ağaçların nasıl oksijen ürettiğini,
	M13	Organlarımızın nasıl çalıştığını,
	M16	Beynimizin vücudumuzu nasıl yönettiğini,

Uzmanların faktörleri oluşturan maddeleri birlikte incelemesi ve literatür ile karşılaştırması sonucunda verilen ortak karar doğrultusunda faktörler sırası ile şu şekilde isimlendirilmiştir; 1. Evrensel olaylar, 2. Teknoloji, 3. Araştırma, 4. Çevresel olaylar, 5. Canlılık. AFA sürecinin tamamlanmasının ardından 16 maddeden oluşan, 5 faktörlü bu yapının uygunluğu doğrulayıcı faktör analizine tabi tutulmuştur.

Doğrulayıcı Faktör Analizi Çalışmaları

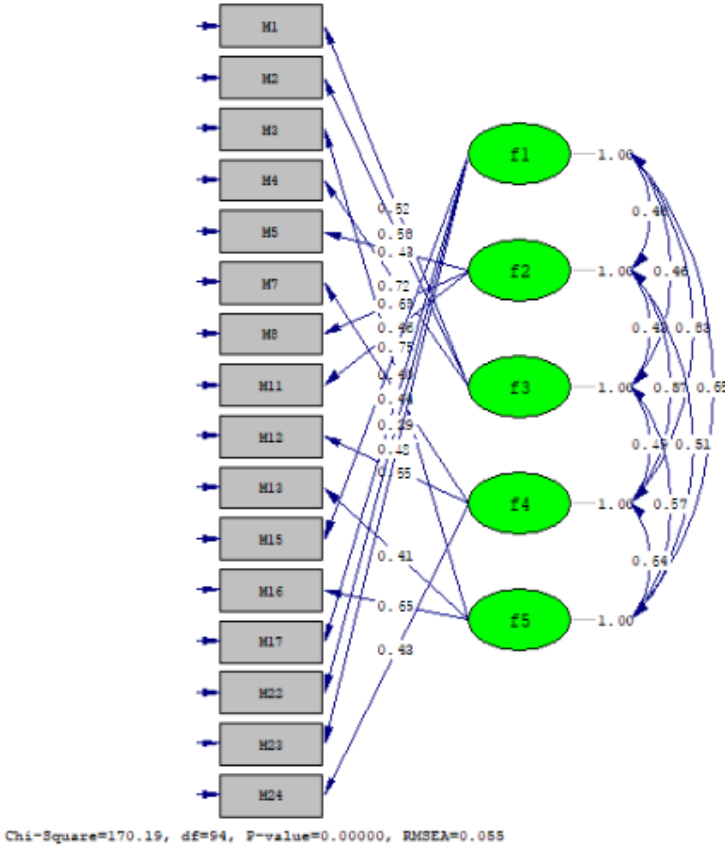
AFA ile tespit edilen 5 faktörlü ölçeğin yapısal olarak uygunluğunun doğrulanması amacıyla Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın gerçekleştirilebilmesi için tekrar veri toplama çalışması başlatılmış ve 273 veriye ulaşılmıştır. LISREL paket programı ile yapılan DFA analizi kapsamında uyum indekslerinden ki-kare, ki-kare/serbestlik derecesi, GFI, CFI, IFI, AGFI RMR ve RMSEA değerleri incelenmiştir. Bu uyum indekslerine ilişkin belirlenen değerler Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Doğrulayıcı Faktör Analizi Uyum İndekslerinin Referans Değerleri ve Analiz Kapsamında Elde Edilen Sonuçlar

Uyum indeksi	Normal değer	Kabul edilebilir değer	Ölçek değerleri
χ^2	p<,05	p<,05	,000
χ^2/sd	<2	5>	1,81
GFI	>,95	>,90	,93
CFI	>,95	>,90	,90
AGFI	>,95	>,85	,90
RMR	<,05	<,10	0,02
RMSEA	<,05	<,10	0,06

Tabloda görüldüğü üzere DFA sonucunda hesaplanan model uyum indeksleri, χ^2 p:,000, χ^2/sd : 1,81, GFI: ,93, CFI: ,90, IFI: ,90, AGFI: ,90 RMR: 0,02, ve RMSEA:0,06 olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu değerler, model uyumunun uygun ölçüde sağlandığını ortaya koymaktadır (Erkorkmaz, Etikan, Demir, Özdamar ve Sanisoğlu, 2013). Ki-kare istatistiğinin serbestlik derecesine oranının 1,81 olarak tespit edilmesi modelin iyi bir uyuma sahip olduğunun göstergesi olarak kabul edilebilir (Kline, 2016).

Elde edilen yapının standart değer diyagramı şekilde gösterilmiştir.



Şekil 6. DFA Modelinin Standart Değer Diyagramı

Uyum indekslerinin kabul edilebilir yapıda olması ve path diyagramına göre gösterilen uyumun iyi olmasından dolayı maddeler arasında herhangi bir modifikasyon yapılmasına ihtiyaç duyulmamıştır. Bu aşamanın ardından AFA ile tespit edilen 5 faktörlü yapının yeni bir örneklemden elde edilen veriler üzerinden gerçekleştirilen DFA analizi sonucunda doğrulandığı söylenebilir. AFA ve DFA sonuçlarının ölçeğin yapı geçerliliğinin, iç tutarlık katsayılarının uygunluğu da güvenilirliğinin bir kanıtı olarak değerlendirilmiştir.

Güvenirlilik Çalışmaları

Araştırmanın güvenilirliğinin sağlanması adına geliştirilen ölçeğin iç tutarlık katsayıları belirlenmiş ayrıca test-tekrar test güvenilirliği incelenmiştir.

İç Tutarlık Katsayılarının Belirlenmesi

Bir ölçeğin maddelerinin birbiri ile ve ölçeğin bütünüyle uygunluğu ölçeğin iç tutarlılığını göstermektedir (Baykul, 2000). İç tutarlılığı belirlemek için kullanılan yöntemlerden biri Cronbach Alfa katsayısının hesaplanmasıdır. Bu nedenle FMÖ ölçeğinin iç tutarlılığını tespit etmek amacıyla Cronbach Alfa katsayısı hesaplanmıştır. Ölçme aracının geliştirilme sürecinde AFA ve DFA analizleri için çocuklardan elde edilen veriler doğrultusunda her bir örneklem için ölçeğin bütünü ve alt boyutlarına ilişkin katsayılar hesaplanarak Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Ölçme Aracının Geneline ve Her Bir Alt Boyutuna İlişkin Cronbach Alfa Güvenirlik Katsayıları

Faktörler	Madde Sayısı	AFA Örnekleme	DFA Örnekleme
Faktör 1	4	,60	,75
Faktör 2	3	,69	,80
Faktör 3	3	,73	,81
Faktör 4	3	,73	,82
Faktör 5	3	,68	,75
Toplam	16	,73	,80

Analiz sonuçları incelediğinde ölçeğin tamamı ve alt boyutlarının iç tutarlılık katsayılarının ,60 ile ,82 arasında değiştiği görülmektedir. Bu değerler bu tip ölçekler için kabul edilebilir düzeyde güvenilir olarak ifade edilmektedir (Yıldız ve Uzunsakal, 2018).

Test- Tekrar Test Güvenirliği

Test-tekrar test yöntemi, bir ölçme aracının iki farklı zamanda farklı örneklere uygulanması sonucunda elde edilen veriler arasındaki korelasyonu ölçerek, ölçme aracının ne düzeyde tutarlı olduğunu belirlemeye yarar (Erkuş, 2003). Bu sayede ölçme aracının kararlılığı belirlenebilir. Bu çalışmada, iki farklı zamanda toplanmış olan AFA ve DFA verileri ele alınarak bu veri setleri arasındaki Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon katsayısı belirlenmiştir. Bu işlemde DFA örnekleme için 273 çocuktan veri toplanmış olması nedeniyle, AFA örneklemeden rastgele 273 çocuğun verisi rastgele seçilmiş ve analiz gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda ölçme aracının iki farklı uygulamasından elde edilen sonuçları arasında pozitif yönde yüksek ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ($r(273) = ,90$; $p < ,05$).

Fen Merak Ölçeğinin Nihai Uygulama Formuna Dönüştürülmesi

AFA ve DFA sonrasında FMÖ'nün son halinin 16 maddeden oluşan 5 faktörlü bir yapıda olduğu belirlenmiştir. Ölçme aracı uygulama formuna dönüştürülürken, ilgili hedef grubun hazırbulunuşlukları göz önüne alınarak, uzmanlarca üçlü Likert yapının en uygun dereceleme biçimi olacağına karar verilmiştir. Bu ölçeğin uygulanması sırasında okuyucu ve işaretleyici desteğine ihtiyaç duyulmaktadır. İşaretleme konusunda çocuklara kolaylık sağlamak adına hiç seçeneği 😊, biraz seçeneği 😊 ve çok seçeneği ise 😊 emoji ile kodlanmıştır. Çocukların maddeleri anlama ve özümseme konusunda sorun yaşamamaları adına ölçekte negatif anlamlı maddelere yer verilmemiştir. Ölçek puanlanırken hiç seçeneği sıfır, biraz seçeneği bir ve çok seçeneği iki puan ile puanlandırılmaktadır. Ölçekten alınan puanların 0-0,66 aralığında olması düşük, 0,66-1,32 aralığında olması orta, 1,33-2,00 aralığında olması ise yüksek düzeyde fen merakını temsil etmektedir. Uygulama sırasında çocukların kendilerini daha rahat ifade edebilmeleri ve birbirlerinin yanıtlarından etkilenmemeleri adına bireysel uygulama yapılmıştır. Uygulama süresi her çocuğa göre değişmekle birlikte ortalama 5 ila 8 dakika arasındadır. Nihai form örneği eklerde yer almaktadır.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada geliştirilen FMÖ ölçeği, çocukların fen bilimlerine yönelik merak düzeylerini ortaya çıkarma amacını taşımaktadır. Araştırma sonunda, FMÖ ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik yönünden yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Yapılan analizler doğrultusunda ölçeğin 16 madde ve beş faktörlü bir yapıda olduğu ortaya çıkmıştır. Açıklayıcı faktör analizi sonrasında belirlenen faktör yapıları uzman görüşü alınarak “Evrensel olaylara merak”, “Araştırmaya merak”, “Teknolojiye merak”, “Çevresel olaylara merak”, ve “Canlılığa merak” olarak isimlendirilmiştir. AFA ile ortaya çıkarılan bu sonuçlar DFA ile de doğrulanmış ve uyum indeksleri ölçeğin kabul edilebilir düzeyde sonuçlar verdiğini göstermiştir. Uyarlanan ölçeğin güvenilirlik düzeyi ise AFA örneklemi için .73; DFA örneklemi için .80 olarak tespit edilmiş ve bu sonuçlar ölçeğin iç tutarlılık düzeyinin yüksek olduğunun göstergesi olarak kabul edilmiştir. Araştırma kapsamında elde edilen verilerin analizleri sonucunda, bu çalışmanın model-veri uyumu açısından kabul edilebilir bir yapıyı ölçmede yeterli özelliklere sahip olduğu belirlenmiştir.

Bu araştırmada elde edilen sonuçlara göre, ölçeğin erken çocukluk döneminde fen bilimlerine yönelik merakı belirlemede kullanıma uygun bir yapıda olduğu ifade edilebilir. Bu ölçeğin geliştirilme sürecinde AFA ve DFA çalışmaları süresince 60-72 aylık toplam 645 çocuğa ulaşılmıştır. Ölçme aracının gelecekte daha geniş ve daha büyük örneklemelerde kullanılması ile bu araştırmanın sonuçlarının genellenebilirliğinin de artacağı ileri sürülebilir. Bu çalışma kapsamında geliştirilen,

geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılan FMÖ ölçeğinin, fen bilimlerinin öğreniminde temel bilgi ve becerilerin oluşmaya başladığı erken çocukluk döneminde öğrencilerin fen bilimlerine yönelik merak ve eğilimlerini belirlemede yol gösterici bir enstrüman olabileceği düşünülmektedir. Bu ölçeğin ilgili örneklem grubunun fenne yönelik duyuşsal gelişimleri açısından yararlı bilgiler elde etmede kullanılabileceği düşünülmektedir. Literatürde belirtildiği üzere, öğrenmede duyuşsal boyutun dikkate alınmadığı koşullarda etkili bir öğrenmenin mümkün olmadığı bilinmektedir (Özden, 2002). Fen bilimlerine yönelik öğrenmelerin incelendiği çalışmalar genellikle bilişsel boyuta odaklandığından duyuşsal boyuta yönelik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sayede eğitimin ilk yıllarından başlayarak fen bilimlerine yönelik eğitimin boyutlarını anlamada FMÖ ölçeğinin alana katkı sunabileceği düşünülmektedir. Elbette ki, merak gibi çok boyutlu ve kişisel bir duygunun ölçülmesinde tek başına bir ölçme yöntem-teknığının yeterli olmayacağı düşünülebilir. Bu kapsamda FMÖ ölçeğinin kullanıldığı çalışmalarda sonuçların karşılaştırılabilmesi ve merakın derinlemesine boyutlarının belirlenerek karşılaştırılabilmesi için nitel veri toplama teknikleri ile eş zamanlı olarak kullanılması önerilebilir. Tüm bu açıklamalar doğrultusunda FMÖ ölçeğinin, 60-72 aylık çocukların fen bilimlerine yönelik meraklarını ölçmede alternatif bir seçenek olarak kullanılabileceği söylenebilir.

Teşekkür ve Açıklamalar

Araştırmanın geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarına katkı sağlayan tüm çocuklara ve ailelerine teşekkürler.

Çıkar Çatışması

Makalenin yazarları arasında, çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazar Katkı Oranları

Çalışmanın Tasarlanması (Design of Study): AST(%50), SY(%50)

Veri Toplanması (Data Acquisition): AST(%100)

Veri Analizi (Data Analysis): AST(%50), SY(%50)

Makalenin Yazımı (Writing Up): AST(%50), SY(%50)

Makalenin Gönderimi ve Revizyonu (Submission and Revision): AST(%50), SY(%50)

KAYNAKLAR

- Acun, N., Kapıkıran, Ş., & Kabasakal, Z. (2013). Merak ve keşfetme ölçeği II: Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri ve güvenilirlik çalışması. *Türk Psikoloji Yazıları*, 16(31), 74-85.
- Arend, R., Gove, F. L., & Sroufe, L. A. (1979). Continuity of individual adaptation from infancy to kindergarten: A predictive study of ego-resiliency and curiosity in preschoolers. *Child Development*, 50(4), 950-959.
- Aytaç, M., & Öngen, B. (2012). Doğrulayıcı faktör analizi ile yeni çevresel paradigma ölçeğinin yapı geçerliliğinin incelenmesi. *İstatistikçiler Dergisi: İstatistik ve Aktüerya*, 5(1), 14-22.
- Bal-İncebacak, B. (2019). *Sorgulama temelli öğretimin 4. Sınıf öğrencilerinin kesir dilini kullanma becerilerine ve akademik başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Berlyne, D. E. (1966). Conditions of prequestioning and retention of meaningful material. *Journal of Educational Psychology*, 57(3), 128-132.
- Darancık, Y. (2018). Merak duygusu ile etkili yabancı dil öğretimi. *Turkish Studies*, 13(4), 421-437.
- Demirel, M., & Diker-Coşkun, Y. (2009). Üniversite öğrencilerinin meraklılık düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (18), 111-134.
- Deringöl, Y., Yaman, Y., Özsarı, İ., & Çağırğan, G. D. (2010). İlköğretim öğretmen adaylarının meraklılık düzeylerinin incelenmesi. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 11-13 November, Antalya.
- Erkorkmaz, Ü., Etikan, İ., Demir, O., Özdamar, K., & Sanisoğlu, S. Y. (2013). Doğrulayıcı faktör analizi ve uyum indeksleri. *Türkiye Klinikleri, Journal of Medical Sciences*, 33(1), 210-223.
- Erkuş, A. (2003). *Psikometri üzerine yazılar*(1. Basım). Türk Psikologlar Derneği Yayınları.
- Erkuş, A. (2019). *Psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme 1*. Pegem Akademi.
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. R. (2008). Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. *Electronic Journal Of Business Research Methods*, 6(1), 53-60.
- Jackson, J. E. (2005). Varimax rotation. *Encyclopedia of biostatistics*, 8. <https://doi.org/10.1002/0470011815.b2a13091>
- James, W. (1984). *Psychology, briefer course (Vol. 14)*. Harvard University Press.
- Karataş, D. (2021). Okul öncesi çocuklar için bilim merakı ölçeğinin geliştirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Kelloway, E. K. (1998). *Using LISREL for structural equation modeling: A researcher's guide*. Sage.
- Kline, R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling* (4th Ed.). New York: The Guilford Press.
- Kurtbaşı, İ. (2011). Merak (in) sosyolojisi psikolojik dürtü, sosyal uyaran, kültürel nosyon ve ideolojik bir konsept olarak "sosyal merak". *Sosyoloji Araştırmaları Dergisi*, 14(2), 18-58.
- Munro, B. H. (2005). *Statistical methods for health care research* (Vol. 1). Lippincott Williams & Wilkins.
- Özenç, M., & Çekirdekçi, S. (2013). İlkokul 1. sınıfa kaydolun okul öncesi dönem çağındaki öğrencilerin (60-69 ay) yaşadıkları sorunlara ilişkin öğretmen görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 177-192.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2010). *A beginners guide to structural equation modeling*. New York: Routledge.
- Şimşek, Ö. F. (2007). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş: Temel ilkeler ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Ekinoks Eğitim ve Danışmanlık Hizmetleri, Siyasal Basın ve Dağıtım.
- Stevens, J. (2001). *Applied multivariate statistics for the social sciences*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Tabachnick, G. B. & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). London: Pearson.
- Tavşancıl, E. (2006). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi* (3. Baskı). Ankara: Nobel Yayınları.
- Turhan, B., & Özbay, Y. (2016). Erken çocukluk eğitimi ve nöroplastisite. *Uluslararası Erken Çocukluk Eğitimi Çalışmaları Dergisi*, 1(2), 54-63.
- Vidler, D. C. (1972). *The relationship between convergent and divergent thinking, test-anxiety and curiosity* (Order No. 7231238). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (302673857). Retrieved from <https://www.proquest.com/dissertations-theses/relationship-between-convergent-divergent/docview/302673857/se-2>
- Waltz, C. F., Strickland, O. L., & Lenz, E. R. (2010). *Measurement in nursing and health research* (4 th ed.). New York: Springer.
- Wang, Z., & Wang, N. (2012). Knowledge sharing, innovation and firm performance. *Expert Systems with Applications*, 39(10), 8899-8908.
- Weisler, A., & McCall, R. R. (1976). Exploration and play: Resume and redirection. *American Psychologist*, 31(7), 492-508.
- Yıldız, D., & Uzunsakal, E. (2018). Alan araştırmalarında güvenilirlik testlerinin karşılaştırılması ve tarımsal veriler üzerine bir uygulama. *Uygulamalı Sosyal Bilimler Dergisi*, 1, 14-28.

EK. Fen Merak Ölçeği

Çocuk Adı/rumuzu:

Uygulayıcıya not:

Bu çalışmayı, çocuk ile birlikte, diğer çocuklardan uzak bir ortamda, ısı, ışık, ses gibi çocuğun dikkatini dağıtılabilecek uyaranların minimum seviyede olduğu koşullarda gerçekleştirmeniz önerilir. Uygulamadan hemen önce çocuğa aşağıdaki yönerge okunur:

" Merhaba(Çocuğun adı),




Şimdi sana bazı cümleler söyleyeceğim. Beni dikkatle dinleyerek söylediğim şeyleri ne kadar merak ettiğini düşünmeni, hiç merak etmiyorsan parmağınla 😞 bu işareti göstermeni, biraz merak ediyorsan 😊 bu işareti, çok merak ediyorsan 😄 bu işareti göstermeni istiyorum. Hadi bir deneme yapalım. Mesela bugün okulda neler öğreneceğini ne kadar merak ediyorsun? Cevabı parmağınla gösterebilir misin?

(Eğer çocuk parmakla göstermeyi reddederse, sözlü olarak ifade edebileceğini de söyleyebilirsiniz. Eğer katılım sağlama konusunda isteksizse, daha sonra tekrar deneyebileceğinizi söyleyip oturumu sonlandırabilirsiniz.)

Teşekkürler, harika. Şimdi eğer hazırsan diğer cümleleri senin için okuyabilirim. Söylediğim şeyleri ne kadar merak ettiğini yine parmağınla işaret ederek gösterebilirsin. Tekrar okumamı istediğin cümle olursa bana söyleyebilirsin. Başlayalım mı?"

Çocuktan onay almadan uygulamaya başlamayın. Yanıt vermek istemediği maddeler olursa zorlamayın, bir sonraki ifadeye geçin ve oturum sonunda atladığınız ifadeleri tekrar okuyun. Çocuğa düşünmesi için ihtiyaç duyduğu kadar süre verin.

Puanlama anahtarı:

Hiç	Biraz	Çok
		

	Ne kadar merak edersin?	Hiç=0	Biraz=1	Çok=2
1	Uzayda neler olduğunu ,			
2	Yıldızların nasıl oluştuğunu,			
3	Gezegenlerin nasıl gökyüzünde durduklarını,			
4	Dünyanın nasıl döndüğünü,			
5	Saatlerin nasıl çalıştığını,			
6	Mikroskopla inceleme yapmayı,			
7	Makinelerin nasıl çalıştıklarını,			
8	Bilim insanlarının nasıl yaşadıklarını,			
9	Dünyanın içinde neler olduğunu,			
10	Dinozor fosillerini,			
11	Hayvanların birbiri ile nasıl iletişim kurduklarını,			
12	Kuşların nasıl uçtuklarını,			
13	Güneş olmasaydı hayatın nasıl olacağını,			
14	Ağaçların nasıl oksijen ürettiğini,			
15	Organlarımızın nasıl çalıştığını,			
16	Beynimizin vücudumuzu nasıl yönettiğini,			

DEVELOPMENT OF THE CURIOSITY SCALE FOR SCIENCE IN EARLY CHILDHOOD: VALIDITY AND RELIABILITY STUDIES²

ABSTRACT

The primary purpose of this study is to develop a valid and reliable measurement tool that aims to reveal the perceptions of early childhood children's curiosity towards science. Since there is no curiosity scale appropriate for early childhood and science in the literature, scale development studies were started in order to fill this gap in the literature. Firstly, a literature review was conducted to examine the dimensions of the concept of curiosity, and then an item pool was created through focus group interviews with children. The items were presented to the expert opinion and necessary arrangements were made. After obtaining the ethics committee and Ministry of National Education permissions required for the study, the questions were converted into an online form and sent to preschool teachers who were working in a province in the Black Sea region. The instructions necessary for the form to be administered to the students by their parents were also given to the teachers. The parents read the scale items to the children and checked the items on their behalf. In total, 645 children were reached, 372 for exploratory factor analysis and 273 for confirmatory factor analysis. The scale, with 25 statements before the exploratory factor analysis, exhibited a structure with 16 statements and 5 factors after the analysis. Following the confirmatory factor analysis, the reliability coefficient of the developed scale was determined as .80 for the whole scale and .75, .80, .80, .81, .82 and .75 for its sub-dimensions, respectively. It was concluded that the scale developed based on the research findings was valid and reliable.

Keywords: Early Childhood, Curiosity, Science, Measurement Tool, Validity, Reliability.



ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE FEN BİLİMLERİNE YÖNELİK MERAK ÖLÇEĞİNİN GELİŞTİRİLMESİ: GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMALARI

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, erken çocukluk dönemindeki çocukların fen bilimlerine yönelik merak algılarını ortaya koymayı hedefleyen geçerlik ve güvenirlik düzeyi

[2] This research was carried out as a part of Aslı Sarışan Tungaç's doctoral thesis under the supervision of Süleyman Yaman.

yüksek bir ölçme aracının geliştirilmesidir. Alanyazında erken çocukluk dönemine uygun ve fen bilimlerine yönelik bir merak ölçeğine rastlanmadığı için literatürdeki bu eksikliğin giderilmesi amacıyla ölçek geliştirme çalışmalarına başlanmıştır. Öncelikle literatür taraması yapılarak merak kavramının boyutları incelenmiş, ardından çocuklarla yapılan odak grup görüşmesi ile madde havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan maddeler uzman görüşüne sunulularak gerekli düzenlemeler sağlanmıştır. Araştırma için gerekli olan etik kurul ve MEB izinleri alındıktan sonra sorular online forma dönüştürülmüş ve Karadeniz bölgesinde yer alan bir ilde görev yapan okulöncesi öğretmenlerine gönderilmiştir. Öğretmenlere, formun öğrencilere velileri tarafından uygulanabilmesi için gerekli olan yönerge de verilmiştir. Bu sayede veliler ölçek maddelerini çocuklara okuyarak onlar adına işaretlemeler yapmışlardır. Açımlayıcı faktör analizi için 372, doğrulayıcı faktör analizi için 273 olmak üzere toplamda 645 çocuğa ulaşılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi öncesinde 25 ifadeye sahip olan ölçek, analiz sonrasında 16 ifadeli ve 5 faktörden meydana gelen bir yapı sergilemiştir. Geliştirilen ölçeğin güvenirlik katsayısı doğrulayıcı faktör analizi sonrasında ölçeğin tamamı için ,80; alt boyutları içinse sırasıyla ,75; ,80; ,81; ,82 ve ,75 olarak belirlenmiştir. Araştırma bulgularına dayanarak geliştirilen ölçeğin geçerlik ve güvenirlik düzeyi bakımından yeterli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Erken Çocukluk, Merak, Fen Bilimleri, Ölçme Aracı, Geçerlik, Güvenirlik.



INTRODUCTION

From the past to the present, curiosity has been an interesting research topic on which various studies have been conducted. When the studies on the concept of curiosity are examined, it can be seen that different definitions have been made by different researchers. Emotional reactions are formed by our mental processes interpreting and labeling events, phenomena, situations, thoughts and environmental stimuli. Such reactions include emotions that reflect our mental states such as happiness, fear, surprise, joy, anger and curiosity. These are known as 'standard emotions', i.e. the reactions through which a person can transfer both mental and physical states to the outside world (James, 1984). One of the preliminary research projects on this subject defines curiosity, which is described as one of the standard emotions, as a source of motivation that directs a person to do research when we do not have enough information about a subject. (Berlyne, 1966). Curiosity makes a person have a tendency to question, experiment and think when confronted with contradictory elements. That is why Vidler (1972) described curiosity as a source of motivation, while Weisler and McCall (1976) stated that curiosity has a kinetic structure related to exploratory behaviors directed toward acquiring knowledge.

Early childhood is a critical period for children to explore, wonder and learn about the world (Turhan & Özbay, 2016). During this period, children's curiosity feeds their desire and motivation to learn, and contributes to the development of their discoveries and experiences. It is therefore important to measure and understand the different dimensions of curiosity in early childhood to improve children's learning experiences. In particular in disciplines such as science, curiosity can help children to develop scientific thinking and problem-solving skills and may shape their future career choices.

Arend, Gove, and Sroufe (1979) concluded that children, especially in the age group of five, have a high sense of curiosity. Attempts to understand human behavior also include the innate curiosity drive of human beings and the sources of this drive. Currently, Darancık (2018) emphasizes that curiosity is an intrinsic motivation and that it is extremely important for the development of humanity and the production of new knowledge.

Studies conducted regarding the dimensions of the concept of curiosity show that this concept has been addressed from different perspectives. For instance, in a curiosity scale developed by Demirel and Diker-Coşkun (2009), depth and width were defined as sub-dimensions of curiosity. Deringöl, Yaman, Özsarı, and Çağırğan (2010) indicated that people with width dimensions are individuals who do not hesitate to spare time to obtain information on different subjects, while people with depth dimensions are individuals who conduct more detailed and in-depth research. Although social curiosity is also accepted as one of the sub-dimensions of curiosity (Kurtbaş, 2011), Acun, Kapıkıran, and Kabasakal (2013) defined sub-dimensions of curiosity such as flexibility and acceptance of uncertainty in the curiosity and exploration scale. However, these studies do not cover the early childhood period. For this reason, it is thought that the development of a scale that will reveal the dimensions of curiosity towards science in early childhood can make an important contribution to the field.

According to the available data, there is a limited number of measurement tools developed to measure the concept of curiosity in the study, and most of them were developed/adapted for different target groups from early childhood. Accordingly, first, a review of existing measurement tools was conducted to determine and measure the dimensions of the concept of curiosity in the study. However, only one measurement tool was found in the Turkish literature, and it aims to measure scientific curiosity in early childhood (Karataş, 2021). As such, it is important to develop an instrument with high validity and reliability to contribute to the development of the field. However, the lack of an instrument that directly addresses science shows that more research is needed in this area.

The primary aim of this study is to develop a valid and reliable measurement tool that seeks to reveal 60-72-month-old children's perceptions of curiosity towards science. Children aged 60-72 months are in a developmentally critical period as they are in the preschool period before formal education. During this period, revealing children's curiosity about science can reveal data that will contribute to their development as science-literate individuals in their future lives. The sense of curiosity developed at an early age is an important driving force for the advancement of science and technology. Curiosity about science helps children understand nature and their environment, solve problems, and develop scientific thinking skills. Moreover, curiosity about science developed at an early age can affect important decisions such as career choices in the future. In this regard, measuring and encouraging curiosity about science in early childhood can contribute to the development of future scientists. Within this context, determining the curiosity orientations of students with this measurement tool developed in this regard can contribute to guiding them according to their developmental characteristics.

METHOD

Research Model

As the purpose of this research is to develop a measurement tool with high levels of validity and reliability, the method of the research is a methodological validity and reliability study. Scale development studies are a research method used to understand the qualities measured in relation to a particular subject or feature. While the main goal of such research is to create stimuli that will stimulate the feature planned to be measured and the appropriate response categories for them, it is also to prove that the scale is valid and reliable (Erkuş, 2019).

Working Group

The study included children between 60-72 months of age and the data were collected online due to the pandemic. To this end, preschool teachers in the central Black Sea region were contacted to obtain the necessary permissions and were informed about the implementation procedure. Parent consent forms were also sent to the teachers. The participation in the study was completely voluntary and this was highlighted to the participants as an important emphasis. Teachers of 60-72-month-old students shared the scale on social media platforms where they communicate with parents, and parents filled out the form with their children. Overall, 645 children were reached and 372 participants responded for exploratory factor analysis and 273 participants responded for confirmatory factor analysis.

Data Collection Procedure

The necessary permissions (ethics committee and Ministry of National Education implementation permit) were first obtained to create the items of the data collection tool. Afterwards, a focus group interview was conducted with children aged 60-72 months to identify what children are generally curious about, how they define curiosity, and the concepts and phenomena they are curious about science. In this scope, face-to-face interviews were conducted with a total of 16 children for 10-18 minutes. As a result of the interviews, scale items were created and an item pool for the scale was prepared by taking expert opinions. The prepared items were organized in a three-point Likert form and tested for comprehensibility by the children. In order to do this, a pre-application was conducted with two children aged 60-72 months. In the pre-application, each child was interviewed individually and in a quiet environment, and the comprehensibility of the items by the children was tested. It was found that children had no problems in understanding and scoring the items. Furthermore, it was also observed that the application time in the pre-application was around 10 minutes on average. This situation was interpreted as a process that would increase the validity level of the scale and that there was no need for a long-term application. This is because it is known that preschool children have short attention spans (Özenç & Çekirdekçi, 2013). In this regard, the fact that the application period required for the scale is not long is a support that will increase the internal validity of the research in order not to distract children's attention.

After the completion of the pilot study, it was planned to conduct studies to determine the validity and reliability level of the scale, but in this process, the COVID-19 outbreak emerged worldwide. Turkey was also severely affected by the pandemic and compulsory measures were taken in many areas such as social life, working conditions, and education. Some of these measures include full lockdown (curfew for all institutions and individuals) and distance education. For this reason, it was not possible to collect data face-to-face with children and the data collection phase of the scale development process for validity and reliability studies was disrupted for a long time.

During this process, a short practitioner guideline was prepared as an alternative way based on the pilot study data, and the item pool was transformed into an online form. Preschool teachers who continue their education through distance education in the districts of a province in the Black Sea Region were informed about the scale development study and asked to contribute to the data collection process by contacting parents. Parents were shared the link and instructions of the measurement tool through the social communication groups established by the teachers for communication with parents. The data were collected from the children through the parents who gave their consent after it was stated that the study

was based on volunteerism and that the data collected would only be used within the scope of a doctoral thesis.

The form and instructions were delivered to the parents of the children by preschool teachers working in the province of Samsun, and a total of 381 data were obtained within a two-month implementation period. Outlier and missing value analyses of these data were conducted. As a result of the analysis, it was decided to exclude 9 data from the analysis due to the fact that four of them had many blank answers and five of them had the same score for all items, and 372 data were included in the factor analysis of the measurement tool. Pearson correlation was examined for item-scale correlation and all items were included in the factor analysis since it gave a significant correlation of 0.20 and above (Tavşancıl, 2006:48).

Validity, Reliability and Ethics

Exploratory and confirmatory factor analyses were conducted to ensure the construct validity of the developed measurement tool, and expert opinions were taken for content and face validity. In order to determine the reliability of the scale, the internal consistency coefficient was calculated.

Ethics Committee Permission Information

In this study, all the rules specified in the “Directive on Scientific Research and Publication Ethics of Higher Education Institutions” were followed.

Name of the Ethics Committee: xxxxxx University Social Sciences and Humanities Ethics Committee

Date of Ethical Assessment Decision: xxxxx

Ethical Assessment Certificate Number: xxxx

RESULTS

Focus Group Interview Results

The interviews were semi-structured and additional questions were asked according to the course of the interview. Interviews were ended when the responses reached saturation and became repetitive. An item pool was created as a result of the analysis of the data obtained. A sample of the interviews with the children is presented below (R: Researcher, C1: Child 1, C2: Child 2, C3: Child 3):

R: What does it mean to be curious for you?

C1: *To be curious is like asking how something would be like or something like that.*

R: *So, what do people who say so do? Those who are curious?*

C1: *For example, they think about what they are curious about, and if it is something they can do or something they can do with other people, they do it themselves if it is easy. But if not, they ask their family and friends for help.*

R: *Who else do they ask for help? Other than family and friends?*

C1: *From people who are at home. They also ask from teachers.*

R: *From people who know about the subject?*

C1: *For example, they can ask their teachers how they know such things.*

...

R: *For example, what are they more curious about differently than children?*

C2: *The body. And machines.*

R: *What are children curious about?*

C2: *I'm curious about machines too.*

R: *What are you curious about machines?*

C2: *How they work. How does hot air make a balloon rise? I am curious about how ants can carry heavy loads.*

.....

R: *What do you do to learn something you are curious about?*

C3: *For example, I think of something, I pick up the book and pretend to read it. But when I learn to read, I will actually read it.*

R: *Do you like books?*

C3: *I like them because they have many dreams. Children realize their dreams with it. I also want to read books when I grow up.*

When the responses to the question “What does curiosity mean to you?” were examined, it was observed that children mostly explained curiosity as wanting to learn something very much and trying to do something. It was concluded that the responses were linked with concepts such as thinking, research, creation, and uncovering. Based on these findings, curiosity for children is having a desire to learn

something and striving to learn with this motivation, uncovering information in this process, researching it, and thinking about it.

When the children were asked the question “What do curious people do?”, they responded that a curious person is a researcher, who fantasizes, tries to learn, and asks questions to someone. The concepts of questioning and curiosity, which are at the basis of inquiry, emerged as the answer to this question. According to the children, people who are curious are people who dream, research, think, read books, explore, try to find out, and strive to learn. After recording the answers received from the children, another question, “What are people most curious about?” was asked and the answers received are presented below.

When the answers to the question “What do people are most curious about?”, which was asked to determine with which concepts or actions children associate curiosity, it was found that concepts such as books (f:6), the world (f:4), and the future (f:3) were frequently expressed by the students. The questions so far were asked in order for the children to have a general knowledge about the subject of the interview and to feel comfortable and safe for the question to be asked in order to determine their curiosity towards science, which was the main target question so that they could give a sincere and honest answer to the question.

Figure 5. Children’s Answers to the Question “What are you most curious about?”

Children were asked the question “What are you most curious about?” in order to select and distinguish the ones related to science among the topics that children were curious about. This question was emphasized and additional questions were asked to help children explain their answers. Within this scope, it was found when the answers of the children were analyzed that almost all of what they were curious about were contexts related to science topics. Besides the questions above, children were also asked questions such as “Do you think adults and children are curious about the same things?”, “Do your family and friends think you are a curious person, why?” and “Who is the most curious person you know? Why?” and the dimensions of their views on the concept of curiosity were tried to be revealed. As it can be seen here, children expressed curiosity in many different dimensions such as natural events, life, astronomy, physical events, technology, engineering applications, and research. These responses helped us to have a preliminary idea about the possible dimensions of the science curiosity scale, and in this regard, they played a guiding role in the creation of sample items.

From the results obtained, an item pool consisting of 25 statements was created and presented to the expert opinion. The table that was prepared for the item pool and expert opinion is given in the appendix. For the sample items, one basic educa-

tion expert, two preschool teachers, two science education experts, one curriculum and instruction expert and one language expert were consulted. The items were edited in line with the feedback from the experts.

Exploratory Factor Analysis Studies

The 381 data collected for exploratory factor analysis were examined, and it was determined that there were duplicate markings and incorrect data entries in the data from 9 people in this data set, so they were excluded from the analysis, and the analysis continued with the data obtained from 372 people. SPSS statistical package program was used in the analysis. In this scope, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) and Bartlett Sphericity Test (BST) results were examined to determine the suitability of the sample for factor analysis. The results of the analysis are given in the table.

Table 1. *KMO and Bartlett's Test Results of Science Curiosity Scale*

KMO		,73
BKT	Chi-square	752,611
	sd	120
	p	,000

The KMO value of the scale was found to be .73 and the Bartlett test significance level was found to be .000. Tabachnik and Fidell (2013) suggest that in order for the sample size to be deemed appropriate, the KMO value should be at least .60 and above, and the BST test should be less than .05. In this context, it is accepted that the sample is suitable for factor analysis.

In order to determine the factorization status, Varimax rotation was used. Varimax rotation is the most widely used rotation technique to reveal the factor structure and it maximizes the sum of the squares of the coefficients in each of the vectors (Jackson, 2005). As a result of Varimax rotation, 9 items (m6, m9, m10, m14, m18, m19, m20, m21, m25) that did not conform to the scale factor structure and had low factor loadings were removed from the scale. At the end of Varimax rotation, the item-total correlations, factor loadings, and internal consistency coefficients of the scale are presented in Table 2.

Table 2. *Exploratory Factor Analysis Results of Science Curiosity Scale*

Items	Item-scale correlation	Factor Loadings				
		Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
m22	,54	,66				
m15	,47	,65				
m17	,58	,63				
m23	,48	,57				
m11	,65		,72			
m8	,50		,66			
m5	,53		,64			
m4	,57			,73		
m1	,55			,67		
m2	,58			,63		
m7	,47				,64	
m12	,41				,62	
m24	,52				,61	
m3	,61					,76
m16	,54					,67
m13	,54					,56
Factors	Eigenvalue	Variance Explained		Cronbach's Alpha		
1	1,89	11,80		,60		
2	1,79	11,19		,69		
3	1,68	10,48		,74		
4	1,63	10,20		,73		
5	1,56	9,75		,68		
Total		53,42		,73		

As can be seen in Table 2, item-scale correlations ranged between 0.41 and 0.66. The eigenvalues of the sub-dimensions are above 1 and the total variance they explain together is 53.42%. The sub-dimensions represent 11.80%, 11.19%, 10.48%, 10.20% and 9.75% of the total variance, respectively. The internal consistency reliabilities of the sub-dimensions were calculated as .62, .69, .69, .74, .73 and .68; the internal consistency coefficient for the whole scale was calculated as .73. Cronbach's alpha values between .60 and .80 in Likert-type scales are considered as a sign that the scale is highly reliable (Yıldız & Uzunsakal, 2018). Considering these findings, it was determined that the Science Curiosity Scale (SCS) had a structure consisting of 5 sub-dimensions at the end of the exploratory factor analysis, and

then expert opinion (two science education experts and one elementary education expert) was consulted on the naming of these factors. The following table shows each sub-dimension and the items that make up these dimensions.

Table 3. *Sub-dimensions and the Statements in these Dimensions*

Factor	Item	Expressions (How curious are you?)
Curiosity about universal events	M15	What's happening in space,
	M17	How stars are formed,
	M22	How the planets stand in the sky,
	M23	How the world revolves,
Curiosity about technology	M5	How clocks work,
	M8	Examining with a microscope,
	M11	How machines work,
Curiosity about research	M1	How scientists live,
	M2	What's going on in the world,
	M4	Dinosaur fossils,
Curiosity about environmental phenomena	M7	How animals communicate with each other,
	M12	How birds fly,
	M24	What life would be like without the sun,
Curiosity about living things	M3	How trees produce oxygen,
	M13	How our organs work,
	M16	How our brains govern our bodies,

Based on the common decision made after the experts examined the items forming the factors together and compared them with the literature, the factors were named as follows; 1. Universal events, 2. Technology, 3. Research, 4. Environmental events, 5. Living. After the completion of the EFA process, the suitability of this 5-factor structure consisting of 16 items was subjected to confirmatory factor analysis.

Confirmatory Factor Analysis Studies

Confirmatory Factor Analysis (CFA) analysis was applied to verify the structural appropriateness of the 5-factor scale identified by EFA. For this study, data collection was initiated again and a total of 273 data were obtained. Chi-square, chi-square/degree of freedom, GFI, CFI, IFI, AGFI, RMR and RMSEA values were examined within the scope of CFA analysis conducted with the LISREL package program. The values determined for these fit indices are presented in Table 4.

Table 4. Reference Values of Confirmatory Factor Analysis Fit Indices and Results Obtained in the Scope of Analysis

Concordance Index	Normal Value	Acceptable Value	Scale Values
χ^2	p<,05	p<,05	,000
χ^2/sd	<2	5>	1,81
GFI	>,95	>,90	,93
CFI	>,95	>,90	,90
AGFI	>,95	>,85	,90
RMR	<,05	<,10	0,02
RMSEA	<,05	<,10	0,06

As can be seen in the table, the model fit indices calculated as a result of CFA were χ^2 p:,000, χ^2/sd : 1.81, GFI: ,93, CFI: ,90, IFI: ,90, AGFI: ,90 RMR: 0.02, and RMSEA: 0.06. The obtained values reveal that the model fit was achieved to an appropriate extent (Erkorkmaz, Etikan, Demir, Özdamar, & Sanisoğlu, 2013). The ratio of the chi-square statistic to the degrees of freedom as 1.81 can be considered as an indicator that the model has a good fit (Kline, 2016).

The standard value diagram of the resulting structure is shown in the figure.

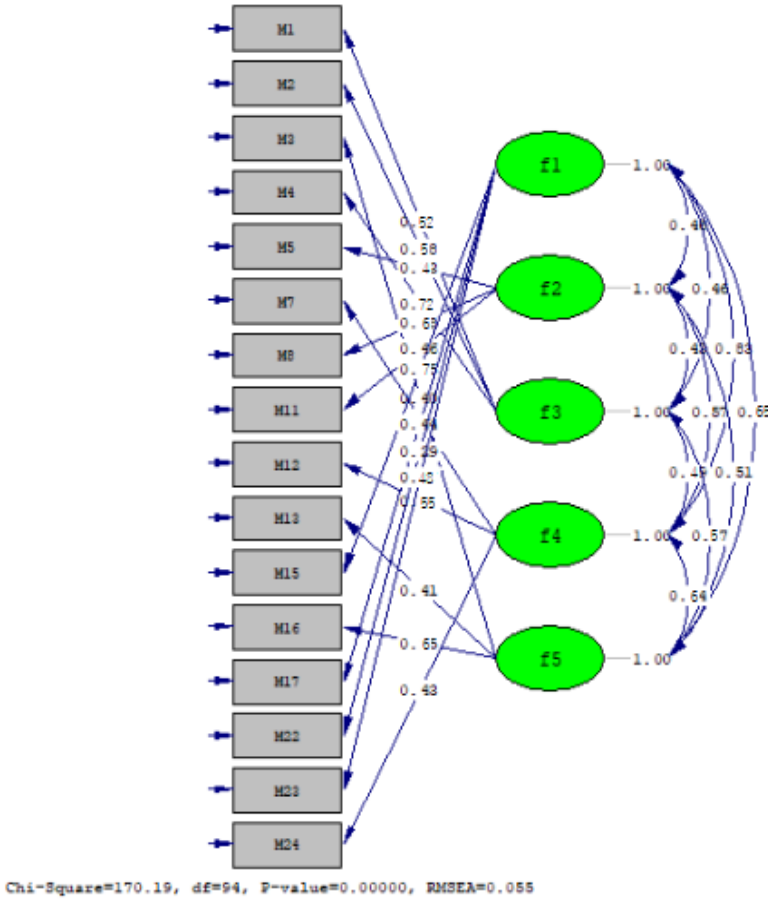


Figure 1. Standard Value Diagram of the CFA Model

As the fit indices were acceptable and the fit shown in the path diagram was good, there was no need for any modification among the items. Following this stage, it can be said that the 5-factor structure determined by EFA was confirmed as a result of the CFA analysis conducted on the data obtained from a new sample. The results of EFA and CFA were considered as evidence of the construct validity of the scale and the appropriateness of the internal consistency coefficients as evidence of its reliability.

Reliability Studies

In order to ensure the reliability of the research, the internal consistency coefficients of the developed scale were determined and Test-Retest reliability was examined.

Determination of Internal Consistency Coefficients

The consistency of the items of a scale with each other and with the whole scale shows the internal consistency of the scale (Baykul, 2000). Cronbach's Alpha coefficient is one of the methods used to determine internal consistency. Therefore, Cronbach's Alpha coefficient was calculated to determine the internal consistency of the FMQ scale. During the development process of the measurement tool, the coefficients for the whole scale and its sub-dimensions were calculated for each sample in line with the data obtained from the children for EFA and CFA analyses and presented in Table 6.

Table 6. Cronbach's Alpha Reliability Coefficients for the Overall Measurement Instrument and Each Sub-Dimension

Factors	Item Number	EFA Sample	CFA Sample
Factor 1	4	,60	,75
Factor 2	3	,69	,80
Factor 3	3	,73	,81
Factor 4	3	,73	,82
Factor 5	3	,68	,75
Total	16	,73	,80

The results of the analysis show that the internal consistency coefficients of the entire scale and its sub-dimensions vary between .60 and .82. These values are considered quite reliable for Likert-type scales (Yıldız & Uzunsakal, 2018).

Test-Retest Reliability

The test-retest method is used to determine the level of consistency of a measurement tool by measuring the correlation between the data obtained as a result of the application of a measurement tool to different samples at two different times (Erkuş, 2003). By doing so, the stability of the measurement tool can be determined. This study analyzed the EFA and CFA data collected at two different times and determined the Pearson Product Moment Correlation coefficient between these data sets. Since data were collected from 273 children for the CFA sample, the data of 273 children were randomly selected from the EFA sample and the analysis was

performed. The results of the analysis showed that there was a high and significant positive correlation between the results obtained from two different applications of the measurement tool ($r(273) = ,90$; $p < ,05$).

Transformation of the Science Curiosity Scale into the Final Application Form

Following EFA and CFA, it was found that the final version of the FMQ had a 5-factor structure consisting of 16 items. While transforming the measurement tool into the application form, it was decided by the experts that the triple Likert structure would be the most appropriate scoring format, taking into account the readiness of the relevant target group. Reader and marker support is needed during the implementation of this scale. In order to facilitate children's marking, the not at all option was coded with 😞, the somewhat option with 😐 and the very option with 😊 emojis. Negatively significant items were not included in the scale in order to prevent children from having problems in understanding and assimilating the items. While scoring the scale, none option is scored with zero points, some options with one point, and many options with two points. Scores between 0-0.66 represent a low level of science curiosity, between 0.66-1.32 represent a medium level of science curiosity, and between 1.33-2.00 represent a high level of science curiosity. During the application, individual applications were made so that children could express themselves more easily and not be affected by each other's answers. Although the duration of the application varies according to each child, it is between 5 and 8 minutes on average. A sample of the final form is included in the annexes.

DISCUSSION, CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

The SCS scale developed in this study is intended to reveal children's level of curiosity towards science. As a result of the study, it was found that the validity and reliability of the SCS scale were adequate. The analysis revealed that the scale had 16 items and a five-factor structure. After exploratory factor analysis, the factor structures were named as "Curiosity about universal events", "Curiosity about research", "Curiosity about technology", "Curiosity about environmental events", and "Curiosity about living things" by taking expert opinion. These results obtained with EFA were confirmed with CFA and the fit indices showed that the scale yielded acceptable results. The reliability level of the adapted scale was determined as .73 for the EFA sample and .80 for the CFA sample, and these results were accepted as an indication that the internal consistency level of the scale was high. The analysis of the data obtained within the scope of the study revealed that this study has sufficient features to measure an acceptable structure in terms of model-data fit.

Based on the results obtained in this study, it can be concluded that the scale has a structure suitable for use in determining curiosity towards science in early childhood. In the process of developing this scale, a total of 645 children aged 60-72 months were reached during EFA and CFA studies. It can also be argued that the generalizability of the results of this study will increase with the use of the measurement tool in larger and larger samples in the future. It is believed that the SCS scale, which was developed within the scope of this study and for which validity and reliability analyses were conducted, can be a guiding instrument in determining students' curiosity and tendencies towards science in early childhood when basic knowledge and skills begin to form in the learning of science. It is considered that this scale can be used to obtain useful information in terms of the affective development of the relevant sample group towards science. As indicated in the literature, it is known that effective learning is not possible under conditions where the affective dimension of learning is not taken into account (Özden, 2002). As the studies that examine learning towards science generally focus on the cognitive dimension, there is a need for studies to examine the affective dimension as well. Therefore, it is believed that the SCS scale can contribute to the field in understanding the dimensions of science education starting from the first years of education. Needless to say, it can be thought that a measurement method technique alone will not be sufficient in measuring a multidimensional and personal emotion such as curiosity. Within this framework, it may be suggested to use it simultaneously with qualitative data collection techniques in order to compare the results of the studies in which the IPQ scale is used and to identify and compare the in-depth dimensions of curiosity. In light of all these explanations, it can be said that the SCS scale can be used as an alternative option for measuring 60-72-month-old children's curiosity towards science.

Conflict of Interest

There is no personal or financial conflict of interest between the authors of the article within the scope of the study.

Author Contribution

Design of Study: AST(%50), SY(%50)

Data Acquisition: AST(%100)

Data Analysis: AST(%50), SY(%50)

Writing Up: AST(%50), SY(%50)

Submission and Revision: AST(%50), SY(%50)

REFERENCES

- Acun, N., Kapıkıran, Ş., & Kabasakal, Z. (2013). Curiosity and exploration performance II: Exploratory and confirmatory factor analyzes and reliability study. *Turkish Psychological Articles*, 16(31), 74-85.
- Arend, R., Gove, F. L., & Sroufe, L. A. (1979). Continuity of individual adaptation from infancy to kindergarten: A predictive study of ego-resiliency and curiosity in preschoolers. *Child Development*, 50(4), 950-959.
- Aytaç, M., & Öngen, B. (2012). The structure of environmental attitudes: First-order confirmatory factor analysis. *Journal of Statisticians: Statistics and Actuarial Sciences*, 5(1), 14-22.
- Bal-İncebacak, B. (2019). *The effect of inquiry-based teaching on the ability of the 4th grade students to use fraction language and their academic achievements*. Unpublished Doctoral Dissertation. Ondokuz Mayıs University, Samsun.
- Berlyne, D. E. (1966). Conditions of prequestioning and retention of meaningful material. *Journal of Educational Psychology*, 57(3), 128-132.
- Darancık, Y. (2018). Curiosity and effective language teaching. *Turkish Studies*, 13(4), 421-437.
- Demirel, M., & Diker-Coşkun, Y. (2009). Investigation of curiosity levels of university students in terms of some variables. *Mehmet Akif Ersoy University Journal of Education Faculty*, (18), 111-134.
- Deringöl, Y., Yaman, Y., Özşarı, I., & Çağırğan, G. D. (2010). Examining the curiosity levels of primary school teacher candidates. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 11-13 November, Antalya.
- Erkorkmaz, Ü., Etikan, İ., Demir, O., Özdamar, K., & Sanisoğlu, S. Y. (2013). Confirmatory factor analysis and fit indices: review. *Türkiye Klinikleri, Journal of Medical Sciences*, 33(1), 210-223.
- Erkuş, A. (2003). *Psikometri üzerine yazılar [Articles on psychometrics]* (1st Press). Turkish Psychologists Association Publications.
- Erkuş, A. (2019). *Psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme. [Measurement and scale development in psychology I]* Pegem Academy.
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. R. (2008). Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. *Electronic Journal Of Business Research Methods*, 6(1), 53-60.
- Jackson, J. E. (2005). Varimax rotation. *Encyclopedia of biostatistics*, 8. <https://doi.org/10.1002/0470011815.b2a13091>
- James, W. (1984). *Psychology, briefer course (Vol. 14)*. Harvard University Press.
- Karataş, D. (2021). *Developing science curiosity scale for preschool children*. Unpublished Master's Thesis. Marmara University, Istanbul.
- Kelloway, E. K. (1998). *Using LISREL for structural equation modeling: A researcher's guide*. Sage.
- Kline, R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling* (4th Ed.). New York: The Guilford Press.
- Kurtbaşı, İ. (2011). The sociology of curiosity: "Social curiosity" as psychological impulse, social stimulus, cultural notion and an ideological concept. *Journal of Sociological Research*, 14(2), 18-58.
- Munro, B. H. (2005). *Statistical methods for health care research* (Vol. 1). Lippincott Williams & Wilkins.
- Özenç, M., & Çekirdekçi, S. (2013). Teachers' opinions about the problems experienced by pre-school children, aged 60-69 months, enrolled in the first grade of the elementary school. *Bolu Abant İzzet Baysal University Journal of Faculty of Education*, 13(2), 177-192.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2010). *A beginners guide to structural equation modeling*. New York: Routledge.
- Şimşek, Ö. F. (2007). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş: Temel ilkeler ve LISREL uygulamaları [Introduction to structural equation modeling: Basic principles and LISREL applications]*. Ekinoks Training and Consultancy Services, Political Press and Distribution, Ankara.
- Stevens, J. (2001). *Applied multivariate statistics for the social sciences*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Tabachnick, G. B. & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). London: Pearson.
- Tavşancıl, E. (2006). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi [Measuring attitudes and analyzing data with SPSS]* (3rd ed.) Nobel Publications, Ankara.
- Turhan, B., & Özbay, Y. (2016). Early childhood education and neuroplasticity. *International Journal of Early Childhood Education Studies*, 1(2), 54-63.
- Vidler, D. C. (1972). *The relationship between convergent and divergent thinking, test-anxiety and curiosity* (Order No. 7231238). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (302673857). Retrieved from <https://www.proquest.com/dissertations-theses/relationship-between-convergent-divergent/docview/302673857/se-2>
- Waltz, C. F., Strickland, O. L., & Lenz, E. R. (2010). *Measurement in nursing and health research* (4 th ed.). New York: Springer.
- Wang, Z., & Wang, N. (2012). Knowledge sharing, innovation and firm performance. *Expert Systems with Applications*, 39(10), 8899-8908.
- Weisler, A., & McCall, R. R. (1976). Exploration and play: Resume and redirection. *American Psychologist*, 31(7), 492-508.
- Yıldız, D., & Uzunsakal, E. (2018). A comparison of reliability tests in field researches and an application on agricultural data. *Applied Social Sciences Journal*, 1, 14-28.