



**Sınıf Öğretmenleri ve Öğretmen
Adaylarına Yönelik
Matematiksel Merak Ölçeği:
Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması**

**Mathematical Curiosity Scale for
Primary School Teachers and
Teacher Candidates: Validity
and Reliability Study**

Büşra USLUOĞLU¹
Veli TOPTAŞ²

doi: 10.38089/iperj.2021.43

Geliş Tarihi: 04.01.2021

Kabul Tarihi: 06.02.2021

Yayınlanma Tarihi: 31.03.2021

Öz: Bu çalışmanın amacı, MEB’de aktif olarak görev yapmakta olan sınıf öğretmenleri ve eğitim fakültelerinde öğrenim gören sınıf öğretmeni adaylarının matematik dersine yönelik meraklarını nelerin cezbe ettiği ve öğretim yaparken bu cezbin nasıl kullanılması gerektiğine ilişkin öğrencilerinin algılarının belirlenebilmesi için bir ölçek geliştirmektir. Matematiksel meraka ilişkin farklı boyutları belirlenen 37 maddelik taslak ölçek 2019-2020 eğitim öğretim yılında toplamda 120 sınıf öğretmeni ve öğretmen adayı ile pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulamadan elde edilen ve uzmanlardan alınan görüşlerden sonra 15 madde ölçekten çıkarılmıştır. Toplamda 22 madde olarak oluşturulan ölçek, 294 sınıf öğretmeni ve öğrenim görmekte olan 241 sınıf öğretmeni adayı toplamda 535 kişiye uygulanmıştır. Ölçme aracının geliştirilmesinde literatür tarama, madde oluşturma, içerik geçerliği (uzman görüşüne başvurma), ön deneme ile geçerlik ve güvenilirlik hesaplama aşamaları izlenmiştir. Analiz sırasında SPSS 25 paket programı Faktör Analizi ile ölçeğin 3 boyuttan oluştuğu saptanmıştır. Araştırmacılar oluşan boyutlardaki soruların ortak noktaları ve uzmanlarla yaptıkları görüş alışverişlerinden sonra sırasıyla bu boyutlara ‘bilinmeyi bilme isteği’, ‘yenilik arayışı’, ‘başarı arzusu’ isimlerini vermişlerdir. Ayrıca KMO Kaiser-Meyer-Olkin (Örneklem Oluşturma Uygunluğu Ölçümü) değerinin 0.79, güvenilirlik çalışması için hesaplanan iç tutarlık katsayı (Cronbachalpha) değerinin $\alpha=0.85$ olduğu görülmüştür. Elde edilen bulgular ile ölçeğin geçerli ve güvenilir bir yapıya sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Merak, matematiksel merak, sınıf öğretmenleri, ölçek geliştirme

Abstract: The aim of this study is to develop a scale in order to determine how the curiosity of primary school teachers and primary school candidates is attracted to mathematics lesson and how they should be used for their students while teaching. The 37-item draft scale with different dimensions of mathematical curiosity was piloted with a total of 120 primary school teachers and teacher candidates in the 2019-2020 academic year. The scale, which consists of 22 items in total, was applied to a total of 535 people, 294 primary school teachers and 241 primary school teacher candidates who are currently studying. In the development of the measurement tool, the stages of literature review, item creation, content validity (seeking expert opinion), and validity and reliability calculation were followed. During the analysis, it was determined that the scale consists of 3 dimensions with the SPSS 25-Factor Analysis program. Researchers named these dimensions "desire to know the unknown", "novelty seeking", "desire for success", respectively, after the common points of the questions in the dimensions and the exchange of opinions they made with the experts. In addition, the KMO Kaiser-Meyer-Olkin (Sampling Fit Measurement) value was found to be 0.79 and the internal consistency coefficient (Cronbach alpha) calculated for the reliability study was $\alpha = 0.85$. With the findings obtained, it was concluded that the scale was valid and reliable.

Key Words: Curiosity, mathematical curiosity, primary school teachers, scale development

¹Yüksek Lisans Öğrencisi, Kırıkkale Üniversitesi, Türkiye, busrausluoglu38@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7152-6419>

²Prof. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, Türkiye, vtoptas@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8852-1852>

Giriş

Yapılan yenilikler ve gelişen teknolojiyle birlikte matematik ve matematiksel düşünmeye olan ihtiyaç da günbegün artmaktadır. Matematik öğretiminin temelinde yer alan ve öğrenmeye motive eden pek çok faktör arasında merak da yerini almıştır. Ne kadar şanslıyız ki eğitim sistemimizin belki de en önemli bölümünü oluşturan çocuklarımız doğdukları günden beri görüp hissettikleri her şeyi merak ederler. Öğrenme işine gerek ailesinin gerekse çevresindekilerin de etkisiyle çocuklar çoktan başlamışlardır. Bu öğrenme alanlarından birisi de elbette matematik ve matematiksel düşünmedir. Erken yaşlardan itibaren matematik eğitimi alan öğrencilerimiz aslında okul öncesi eğitimleriyle birlikte matematiksel düşünmeyi tanımış ve bu düşünme sisteminin içine dahil olmuşlardır. Yaşları itibarıyla okul öncesi ve ilkokul çocukları iyi birer gözlemci olup çevresinde olanlara hâkim olmaya çalışmaktadırlar.

Her çocuk öğrenmeye ‘Bu ne?’, ‘Bu ne işe yarıyor?’, ‘Ben nasıl doğdum?’ vs. gibi sorular sorarak başlar. Çocukların merakları ve ilgileri, öğrenmelerinin temeli olan sorulara cevap bulmalarına ve öğrenme fırsatı yakalamalarına olanak sağlamaktadır (Ginsburg, Cannon, Eisenban ve Pappas, 2006). Bildiğimiz gibi insanlar doğdukları andan itibaren düşünür, konular ve kavramlar üzerine kafa yorar, sorular sorar, şaşırır, meraklanır, meraktan keyif alır, yeni tutumlar ve bakış açıları geliştirir ve fikirlerini değiştirirler. Aynı zamanda farklı görüşler edinir, birbirlerinin konuşma ve fikir edinme haklarına saygı duyar, birbirlerini dinler, birbirlerinin fikirlerine cevap verir, dinleme ve konuşma becerilerini geliştirir, düşüncelerini ve duygularını ifade ederler. Bu kadar etkiyi tepkiye veya düşünceye dönüştürmek için bireyi cesaretlendiren en önemli etken merak ve onun getirileridir. Merak; çocukların öğrenme motoru, yetişkinlerin ise harekete geçmesini sağlayan motividir.

Webster New College Dictionary merakı 'öğrenme veya bilme arzusu' olarak tanımlar; bu nedenle matematiksel merak, 'matematiği öğrenme veya bilme arzusu' olarak tanımlanabilir (Knuth, 2002). Bir matematik probleminin kendisi ve çözümü gelecek keşiflerin yolunu açabilme yetisindedir. Matematiksel merak çocuklarda sadece problem çözmeye değil ayrıca gerçekleri arama ve bulma girişimlerini de geliştirmektedir. Özellikle matematiğe ihtiyaç duyduğumuz bu çağda, böylesine bir matematiksel arzu öğrencilerinin sahip olmasını istediğimiz bir özelliktir. Bununla birlikte, matematiksel merak, matematik öğrenme ya da bilme arzusundan daha fazlasını içerir. Matematiksel merak, bir problemi bitirdikten sonra matematiksel açıdan ilginç problemler ortaya koyarak matematiksel fikirleri keşfetme arzusunu da içerir. Aynı zamanda birey matematiği gündelik hayatına indirgeyebilmeli, ve karşılaştığı sorunları ya da olayları matematiksel anlamda yorumlayabilmelidir. Merak, öğrenme sürecinde gelişmek için çok önemlidir, kişinin merak etmesiyle birlikte, kendi zihninde sorunu çözmek için bir itici güç bulması kaçınılmazdır. Bu doğrultuda sadece sorunu çözmekle kalmaz, gerçeği bulabilir.

Özellikle son yirmi yılda, öğrencilerin matematikle ilgili inançlarının incelenmesi, matematik eğitimi araştırmaları alanında giderek daha fazla ilgi görmüştür. Matematik ve matematik öğrenimine ilişkin olumlu inançlar, matematikte yeterliliğin temel bir bileşeni olarak kabul edilmektedir (De Corte, 2008) Yapılan araştırmalarda çocukların ilgi ve meraklarının öğrenmelerini olumlu yönde etkilediğini ancak bu durumun çocukların başarıları üzerine etkisini inceleyen çalışmalar yapılmadığı görülmektedir (Shah, Weeks, Richards ve Kacirotti, 2018). Buna ek olarak ‘merak’ ile ilgili yapılan çalışmaların pek çoğu öğrencilere olan etkisi, öğretmenler ve öğretmen adaylarının görüşleri ile ilgili olduğu gözlemlenmiştir (Deringöl vd., 2010; Koç ve Karatekin, 2013). Özellikle ülkemiz kapsamında merak kavramını matematik ve matematiksel düşünme üzerinde ölçebilecek bir ölçüğe rastlanılmamıştır. Bu çalışmanın amacı başarıyı etkileyen, ilgi ve duygu çeşitlerinden biri olan merakın öğretimde en önemli görevlerden birine sahip olan sınıf öğretmenleri ve halen eğitim fakültelerinde öğrenim gören sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel merak ile ilgili görüşlerini ölçmek amacıyla kullanılabilir bir ölçek oluşturmaktır.

Çalışmanın Amacı

Dünya genelinde son yıllarda öğrencilerin, öğretmenlerin ve velilerin matematiğe olan merak, ilgi, kaygı, algıları araştırılmış (Öztop ve Toptaş, 2019; Rayahu, 2019) ve bu kaygıların azaltılması ile ilgilerinin artırılması için türlü çalışmalar yapılması gerektiği tartışılmıştır.

Bu çalışma ile araştırmacılar matematiği hem bir bilim dalı olarak hem de öğretimi yapılan bir ders olarak ele almış ve merak duygusu ile herhangi bir bağı olup olmadığını açıklığa kavuşturmayı amaçlamışlardır. Bu doğrultuda eğer bir bağ var ise bunun sınıf öğretmenleri ve eğitim fakültelerinde eğitim gören sınıf öğretmeni adayları üzerinde nasıl anlamlılık gösterdiğini çeşitli değişkenlerle ölçmek ve değerlendirmek için araştırmacılar bir ölçek geliştirmişlerdir.

Yöntem

Sınıf Öğretmeni ve Öğretmen Adaylarına Yönelik Matematiksel Merak Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik çalışmasının hangi aşamalarda gerçekleştiği ve çalışma grubunun özellikleri aşağıda sunulmuştur. Araştırmada katılımcıların matematiksel merakını belirlemeye yönelik bir ölçek geliştirmeyi amaçlayan bu araştırmada tarama modeli kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Çalışma grubunu, random örnekleme yöntemi ile belirlenmiş olan, 2019-2020 öğretim yılında üniversitelerin Eğitim Fakültesi Sınıf Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda 3. ve 4. sınıflarında öğrenim gören 241 öğretmen adayı (151 kadın, 90 erkek) ve halen MEB'de aktif görev yapmakta olan toplam 294 sınıf öğretmeni (186 kadın, 108 erkek) oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının 165'i 3. sınıf düzeyinde; 129'u ise 4. Sınıfta öğrenim görmektedir. Sınıf öğretmenlerinin kıdem yılları ise 139'unun 0-10 yıl; 54'ünün 11-20 yıl ve 48'inin ise 21 yıl ve sonrası olarak belirlenmiştir.

Veri Toplanması

Araştırma kapsamında sınıf öğretmenleri ve öğretmen adaylarının matematiksel meraklarını ölçmeyi amaçlayan ölçeğin geliştirilmesi için alan yazında yer alan aşamalar dikkate alınmıştır (Büyüköztürk, 2011). Dolayısıyla ölçek geliştirme sürecinde şu aşamalar izlenmiştir:

1. *Madde Havuzu Oluşturulması*: Alanyazın taraması yapılarak merak ve matematiksel meraka ilişkin alanlar belirlenmiştir. Araştırmacılar ölçek maddelerini hazırlamadan önce merakın matematikle olan ilişkisi hakkında geniş çaplı bir literatür taraması yapmış ve halihazırda yurtiçi ve yurtdışı kaynaklarda matematik merakını ölçen bir ölçeğe rastlamadıkları için diğer derslerin merak ölçekleri ve psikoloji/sosyoloji alan yazında yer alan ölçeklerinde yer alan ifadeleri incelemişlerdir (Kashdan, 2009; Acun, Kapıkıran ve Kabasakal, 2013; Landrum, Hilgard, Akin, Li ve Kahan, 2016). Elde edilen ölçek ifadeleri merak ve matematik konu çerçevesinde yeniden düzenlenmiş ve toplam 57 ifade ile taslak ölçeğin madde havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan ölçek 5'li Likert tipi ölçektir. Likert tekniğiyle yapılan araçlar, cümleler ve her cümleye verilen cevap formatlarının bir setinden oluşur. Genel olarak tamamen katılıyorum seçeneğinden hiç katılmıyorum seçeneğine doğru beş dereceli bir format kullanılır. Araçtan puanları elde edebilmek için her maddenin puanları toplanır. Tamamen katılıyorum, hiç katılmıyorum gibi beş dereceli cevap formu 1'den 5'e kadar olan değeri ortaya koyar (Tekindal, 2009, s.88). Bu ölçekte de belirlenen olumlu ve olumsuz maddeler 5'li Likert, "kesinlikle katılmıyorum", "katılmıyorum", "kararsızım", "katılıyorum", "kesinlikle katılıyorum" şeklinde derecelendirilmiştir.

2. *Kapsam Geçerliliğinin Belirlenmesi*: Kapsam geçerliliği, ölçülmek istenen özellikler için kullanılan maddelerin nicelik ve nitelik olarak yeterliliği anlamına gelmektedir. Testi oluşturan maddelerin, ölçülmek istenen davranışı (özelliği) nicelik ve nitelik olarak yeterli olup olmadığını ifade eden kapsam geçerliliğini belirlemede kullanılan mantıksal yollardan biri de uzman görüşlerine başvurmaktır (Büyüköztürk, 2011). Bu aşamada araştırmalar oluşturdukları madde havuzunda yer alan ifadeleri derleyip alandaki uzmanlara (matematik ve sınıf eğitimi alanında uzman üç doçent doktor ve sınıf eğitimi alanında yüksek lisans yapan iki öğrenci) görüş ve önerilerini alınmak üzere sunulmuştur. Uzmanlar inceledikleri soruların bazılarını birbirleriyle benzer bulduklarını beyan etmişlerdir. Ayrıca bazı soruların dil ve anlatımında daha sade bir yola gidilmesini önermişlerdir. Uzmanların değerlendirmeleri ışığında maddeler yeniden gözden geçirilmiş benzer sorular bir araya getirilmiş ya da taslak ölçekten çıkarılmıştır ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Böylece taslak ölçeğin son hali 37 madde olarak ele alınmıştır. Bunlardan 35'i olumlu ve 2'si olumsuzdur.

3. *Ölçme Aracının Uygulanması*: Ölçek maddelerinin son halinin test edilmesi amacıyla Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören 120 kişilik sınıf öğretmeni adayı ile pilot gruba uygulama yapılmıştır. Pilot uygulamalarından sonra demografik bilgilerde dahil olmak üzere toplam 25 madde (üç tanesi demografik bilgi) olarak hazırlanan ölçek toplamda okuldaki 241 sınıf öğretmenine ve üniversitelerin eğitim fakültesi 3. ve 4. sınıflarında öğrenim gören 294 sınıf öğretmeni adayına uygulanmıştır. Katılımcıların her birine Google Form üzerinden ulaşılmış ve veriler bu platform üzerinden kaydedilmiştir. Katılım süresi ortalama 5 ila 7 dakika sürmüştür.

4. *Yapı Geçerliliğinin Belirlenmesi*: KMO değeri .796 ve Barlett testi sonucu $p=0.000$ bulunarak faktör analizine uygunluğu görülen ölçme aracının yapı geçerliliğini belirleyebilmek için sınıf öğretmenleri ve öğretmen adaylarından elde edilen veriler üzerinde açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi araştırmacılarca belirlenen maddeler arasından aynı yapıyı ya da niteliği ölçen maddelerin belirlenerek gruplandırılması ve az sayıdaki bu anlamlı üst yapılarla ölçmenin açıklanmasını amaçlayan bir analiz tekniğidir (Büyüköztürk, 2011). Bu süreçte, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett testi sonuçları, maddelerin ortak faktör varyans değerleri, özdeğer çizgi grafiği, temel bileşenler analizi sonuçlarından yararlanılmıştır. Faktör analizinde varimax (döndürme) tekniği kullanılmıştır. Araştırmadaki tüm analizler SPSS 25 paket programı aracılığıyla yapılmıştır.

5. *Güvenirliliğin Belirlenmesi*: Veri toplama aracının güvenilirliği Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı analiz edilmiştir. Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı değeri, ölçeğin test puanları arasındaki iç tutarlılığının bir ölçüsüdür ve 0.70 ve üzeri değerler ölçeğin güvenilirliği için yeterli kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2011).

6. *Veri Toplama Aracına Son Şeklinin Verilmesi*: Ölçeğin uygulanması sonrasında ölçekteki bazı maddeler yeniden düzenlenmiş ve ölçeğe son şekli verilmiştir. Ölçeğin son hali 22 maddeden oluşmaktadır. Bunların 21'i olumlu ve 1'i olumsuzdur.

Verilerin Analizi

Pilot gruba uygulanan ölçekten alınan sonuçlar ışığında ölçeğin yapı geçerliği için faktör analizi yapılmıştır. Verilerin faktör analizi yapmaya uygun olup olmadığını araştırmak amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi uygulanmıştır. Verilerin faktör analizine uygun çıkmasından sonra örneklem yeterliliğini incelemek amacıyla Anti-imageCorrelationMatrix'in diyagonal değerleri incelenmiştir. Diyagonal değerleri 0,40'tan düşük olan maddeler ölçekten çıkarıldıktan sonra evrendeki verilerin çok değişkenli normal dağılımdan gelip gelmediği Barlett testi ile kontrol edilmiştir. Ölçeğin yapı geçerliğini incelemek amacıyla, değişkenler arasındaki ilişkilerden hareketle faktör bulmaya yönelik bir işlem olan açımlayıcı faktör analizine başvurulmuştur (Büyüköztürk, 2011). Ölçek maddelerinin kaç tane önemli faktörü ya da yapıyı ölçtüğüne karar vermek amacıyla faktör öz değerlerine dayalı olarak çizilen çizgi grafiği incelenmiştir. Faktörleştirme tekniklerinden temel bileşenler analizi kullanılmıştır. Ayrıca faktörlerin kendileri ile yüksek ilişki veren maddeleri bulması ve faktörlerin daha kolay yorumlanması amacıyla dik döndürme tekniklerinden varimax (döndürme) tekniği tercih edilmiştir (Büyüköztürk, 2011).

Bulgular

Bu bölümde ölçek aracının geliştirilmesi sürecinde izlenen analizlere yer verilmiştir.

Faktör Analizi

Örneklem grubundan elde edilen verilerin faktör analizi yapmak için uygun olup olmadığı KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) katsayısı ve Bartlett küresellik testi ile açıklanabilir (Büyüköztürk, 2011). Veri setinin faktör analizine uygun olması için KMO değerinin .50'den büyük olması, veri setinin faktör analizine mükemmel bir biçimde uyumlu olması için ise KMO değerinin .90'a yakın değerde olması gerektiği bilinmektedir (Kalaycı, 2006). Çalışmada yapılan analiz sonucunda elde edilen Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Barlett değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Matematiksel Merak Ölçeği KMO ve Barlett Testi Sonuçları

KMO	.796	
Küresel Barlett Testi	Ki-Kare	4467.990
	Sd	231
	P	.000

Tablo 1 incelendiğinde KMO değerinin 0.796 olduğu görülmektedir. Bu değere göre faktör analizi yapmak için örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu belirlenmiştir. Bartlett testi ise $p=0.000$ şeklinde anlamlı bulunmuştur. Bu sonuca göre korelasyon matrisi için faktör analizi yapmak uygundur. Ayrıca ölçeğin kaç faktörden oluştuğunu belirleyebilmek için açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi, araştırmacının ölçme aracının ölçtüğü faktörlerin sayısı hakkında bir bilgisinin olmadığı, belli bir hipotezi sınamak yerine, ölçme aracıyla ölçülen faktörlerin doğası hakkında bir bilgi edinmeye çalıştığı inceleme türüne denir (Tavşancıl, 2006). Yapılan ilk analiz sonucunda özdeğeri 1 ve üzerinde olan üç faktör olduğu belirlenmiştir. Yapılan ilk analize ilişkin bulgular Tablo 2'dedir.

Tablo 2. Matematiksel Merak Ölçeğinin Faktör Analizi Sonuçları

Faktör	Özdeğer	Varyans Açıklama Yüzdesi (Toplam)	Varyans Açıklama Yüzdesi (Birikimli)
1	8.968	24.237	24.237
2	3.237	8.748	32.986
3	2.702	7.303	48.289

Tablo 2'ye göre taslak ölçekte özdeğeri 1 ve üzerinde olan üç faktör olduğu görülmektedir. Bu faktörlerin varyansa yaptığı toplam katkı ise %48.289'dur. Tablo 3'te üç faktörden oluşan Matematiksel Merak Ölçeği'nin varyans açıklama yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 3. Matematiksel Merak Ölçeği Faktör Varyans Açıklama Yüzdeleri

Faktör	Özdeğer	Varyans Açıklama Yüzdesi (Toplam)	Varyans Açıklama Yüzdesi (Birikimli)
1	7.397	33.623	33.623
2	2.177	9.895	43.519
3	1.175	7.496	51.015

Tablo 3'te görüldüğü gibi birinci faktörün varyans açıklama yüzdesi 33.623, ikinci faktörün varyans açıklama yüzdesi 9.895, üçüncü faktörün varyans açıklama yüzdesi ise 7.496'dır. Üç faktör ile açıklanan toplam varyans ise 51.015 olarak belirlenmiştir. Çok faktörlü ölçeklerde açıklanan varyansın % 40 ile % 60 arasında olması yeterlidir (Büyüköztürk, 2007). Bu açıklamaya göre ölçeğin açıkladığı varyans oranının yeterli olduğu açıklanabilir. Matematiksel merak ölçeğinin döndürülmüş temel bileşenler analizi (varimax) sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Matematiksel Merak Ölçeğinin Döndürülmüş Bileşen Matrisi

Madde No	Faktör-1	Faktör-2	Faktör-3
17	.813		
20	.694		
18	.693		
16	.638		
13	.634		
15	.610		
2	.606		
19	.559		
12	.540		
8	.512		
3	.456		
6		.744	
14		.730	
22		.725	
5		.664	
4		.656	
7		.613	
21		.429	
9			.737
10			.635
1			.607
11			.570

Tablo 4 incelendiğinde birinci faktörde yer alan maddelerin faktör yükü değerleri 0.81 ile 0.45 arasında; ikinci faktörde yer alan maddelerin faktör yükü 0.74 ile 0.42 arasında ve üçüncü faktördeki maddelerin faktör yükü ise 0.73 ile 0.57 arasında olduğu görülmektedir.

Araştırmacıların yapmış olduğu faktör analizi sonucunda birinci faktörde 11, ikinci faktörde 7, üçüncü faktörde ise 4 madde olduğu saptanmıştır. Araştırmacılar ölçeğin alt boyutlarını isimlendirmişlerdir. Birinci faktör için “Bilinmeyi Bilme İsteği” (Madde 5,7, 14, 21, 24, 29, 31, 32, 33, 34, 35), ikinci faktör için “Yenilik Arayışı” (Madde 9, 11, 12, 13, 28, 36, 37) ve üçüncü faktör için “Başarı Arzusu” (Madde 2, 18, 19, 20) isimleri uygun görülmüştür. Araştırmacıların geliştirdiği ölçek çalışmada ek olarak sunulmuştur (EK-1). Ayrıca ölçeğin güvenirlik analizi Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı hesaplanarak yapılmıştır. Matematiksel Merak Ölçeği’ne ve alt boyutlarına yönelik hesaplanan Cronbach Alpha güvenirlik katsayıları Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. Matematiksel Merak Ölçeği İç Tutarlılık Katsayıları

Faktör	Madde Sayısı	İç Tutarlılık Katsayısı
Bilinmeyi Bilme İsteği	11	0.81
Yenilik Arayışı	7	0.79
Başarı Arzusu	4	0.71
Ölçek Toplamı	22	0.85

Tablo 5’te Matematiksel Merak Ölçeği Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayılarının her bir faktör için aldığı değerlere yer verilmiştir. Ölçeğin toplam güvenirlik katsayısı 0.85’tir. Bu verilerin değerleri ile ölçeğin oldukça güvenilir olduğu söylenebilir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel meraklarına ilişkin bir ölçek geliştirmeyi amaçlayan bu çalışmanın sonucunda geçerlik ve güvenirliği kanıtlanmış 22 maddelik bir matematiksel merak ölçeği oluşturulmuştur. Ölçeğin genel olarak Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.85’tir. Bununla birlikte ölçeğin sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adayları için kullanımının uygunluğu açısından yeterli olduğu söylenebilir. Ölçeğin üç alt boyutu için de iç tutarlılık katsayıları 0.81 ile 0.71 arasında olduğu için ölçek güvenilirdir yorumu yapılabilir.

Birinci faktörde yer alan maddeler, sınıf öğretmenleri ve adaylarının matematikle alakası olan konularda bilinmeyen durumları ne ölçüde açıklığa kavuşturduklarıyla ilgilidir ve “bilinmeyi bilme isteği” boyutunu oluşturmaktadır. İkinci faktördeki maddeler, matematikle ilgili yeniliklerin takibi ve araştırmalarıyla ilişkilidir ve “yenilik arayışı” olarak adlandırılmıştır. Son olarak üçüncü faktör başlığı altında yer alan maddeler matematiği başarıya ulaşmada bir adım olarak görme ile ilişkilendirilmiş ve bu boyut “başarı isteği” olarak adlandırılmıştır.

Bu ölçek sınıf öğretmenleri ve eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının matematiğe ilişkin meraklarının ne ölçüde olduğunu ve bu merakları doğrultusunda nasıl bir öğrenim gördükleri ve öğretim yaptıklarına dair cinsiyet, kıdem yılı, öğrenim sınıf düzeyi gibi çeşitli değişkenlere göre anlamlılık gösterip göstermediğini belirlemek için kullanılabilir. Ayrıca bu ölçek eğitim fakültelerinde farklı ana bilim dallarında öğrenim gören öğretmen adayları ve farklı branşlardaki öğretmenlerin matematiksel meraklarını ölçme amacıyla da geliştirilebilir. Bu ölçeğin kullanılması ile elde edilen verilere bağlı olarak sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının matematiğe ilişkin meraklarını geliştirmeye yönelik çalışmalar yapılabilir.

Kaynakça

- Acun, N., Kapikiran, S., & Kabasakal, Z. (2013). Merak ve keşfetme ölçeği II: Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri ve güvenirlik çalışması. *Türk Psikoloji Yazıları*, 16(31), 74.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*, 14. Baskı, Ankara: Pegem yayıncılık.
- De Corte, J. (2008). “Unraveling the Relationship between Students’ Mathematics-Related Beliefs and the Classroom Culture” in *European Psychologist*, Vol.13.

- Deringöl, Y., Yaman, Y., Özsarı, İ., ve Gülten, D. Ç. (2010). İlköğretim öğretmen adaylarının meraklılık düzeylerinin incelenmesi. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*.
- Ginsburg, H. P., Cannon, J., Eisenband, J. G., ve Pappas, S. (2006). *Mathematical thinking and learning*. Handbook of Early Child Development. Oxford, England: Blackwell
- Kalaycı, S. (2006). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Teknikleri*. Ankara: Asil Publication Distribution.
- Kashdan, T. (2009). *Curious? Discover the missing ingredient to a fulfilling life*. William Morrow & Co.
- Knuth, E. J. (2002). Fostering mathematical curiosity. *The Mathematics Teacher*, 95(2), 126-130.
- Koç, H., & Karatekin, K. (2013). Coğrafya öğretmen adaylarının çevre okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Marmara Coğrafya Dergisi Sayı: 28, İstanbul*.
- Landrum, A., Hilgard, J., Akin, H., Li, N., & Kahan, D. (2016). Measuring Interest in Science: The Science Curiosity Scale. *CogSci*.
- McMillan, J. H. (2000). *Educational Research Fundamentals For The Consumers* (3rd ed.). Addison Wesley: New York.
- Öztop, F., & Toptaş, V. (2019). İlkokul Öğrenci Velilerinin Matematik Kaygı Düzeyleri Üzerine Bir Değerlendirme. *Elementary Education Online*, 18(3).
- Rahayu, C., Putri, R. I. I., & Hartono, Y. (2019, February). On curiosity to introduce mathematics in early childhood. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1166, No. 1, p. 012032). IOP Publishing.
- Shah, P.E., Weeks, H.M., Richards, B., ve Kaciroti, N., (2018) Early childhood curiosity and kindergarten reading and math academic achievement. *Pediatric Research*, 2018; doi: 10.1038/s41390-018-0039-3
- Tavşancıl, E. (2006). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Tekindal, S. (2009). *Duyuşsal Özelliklerin Ölçülmesi için Araç Oluşturma*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Sınıf Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarına Yönelik Matematiksel Merak Ölçeği

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Matematik dersinin temel taşlarından birinin merak olduğuna inanırım.					
2. Öğrendiğim bilgilerin matematikte bir anlam ifade edip etmediğini merak ederim.					
3. Sayıların birbirleriyle olan ilişkisini araştırmak hoşuma gider.					
4. 'Matematik dersinde başarılı olmak için neler yapılmalıdır?' konusunda birkaç paragraf yazabilirim.					
5. Matematikle ilgili bilimsel çalışmaları ve güncellemeleri takip etmek hoşuma gider.					
6. Antik Mısır'da yapılmış oranlı ölçülerle inşa edilen yapıların (piramitler, lahitler vs.) matematikle olan ilişkisini anlatan belgeseller izlemek ilgimi çeker.					
7. Matematikle ilgili TV programları izlemeyi severim.					
8. Sudoku çözmeyi ve çözerken bulamadığım sayıların üzerine düşünmekten zevk alırım.					
9. Matematiğin günlük hayattaki işlerimizi kolaylaştırdığına inanırım.					
10. Matematiğin gündelik hayatla ilişkisini açıklayan çalışmalar dikkatimi çeker.					
11. Matematikle alakalı konuları dinlemeyi/ konuşmayı sıkıcı bulurum.					
12. Matematiğe olan merakımın çocukluğuma dayandığını söyleyebilirim.					
13. Matematikle ilgili konularda daha kolay konsantre olurum.					
14. Fibonacci sayıları, pi sayısı, altın oran v.s gibi özel sayıların keşfini her zaman merak eder ve araştırırım.					
15. Bir matematik problemi çözerken sağlamasını mutlaka merak eder ve yaparım.					
16. Çözmekte zorlandığım matematik sorularının cevabını merak eder ve bulana kadar rahat edemem.					
17. Matematik problemlerindeki bilinmeyenler her zaman ilgimi çeker.					
18. Bir matematik sorusunun nasıl oluşturulduğunu merak ederim.					
19. Çözmekte zorlandığım matematik probleminde cevaptan çok ipucunu merak eder ve öğrenmek isterim.					
20. Çevremdeki her şeyin (icatlar, örüntüler, mühendislik v.s) matematikle olan ilgisini merak ederim.					
21. Matematiksel formüllerin nasıl keşfedildiğini merak ederim.					
22. Yeni gördüğüm bir matematik materyalinin işlevselliğini merak ederim. (Ne işe yarar?, Nasıl kullanılır? vs.)					

Extended Abstract

In recent years, curiosity, interest, anxiety and perceptions of students, teachers and parents towards mathematics have been researched all over the world (Öztop & Toptaş, 2019; Rayahu, 2019) and it has been discussed that various studies should be done in order to reduce anxiety and develop their interests.

With this study, the researchers considered mathematics both as a science discipline and as a lesson to be taught, and aimed to clarify whether it has any connection with the sense of curiosity. In this direction, if there is a connection, researchers have developed a scale to measure and evaluate how it shows significance on primary school teachers and primary school teacher candidates studying at education faculties with various variables.

The aim of this study is to develop a scale in order to determine how the curiosity of primary school teachers and primary school teacher candidates is attracted to mathematics lesson and how they should be used for their students while teaching. The 37-item draft scale with different dimensions of mathematical curiosity was piloted with a total of 120 primary school teachers and teacher candidates in the 2019-2020 academic year. The scale, which consists of 22 items in total, was applied to a total of 535 people, 294 primary school teachers and 241 primary school teacher candidates who are currently studying. In the development of the measurement tool, the stages of literature review, item creation, content validity (seeking expert opinion), and validity and reliability calculation were followed. During the analysis, it was determined that the scale consists of 3 dimensions with the SPSS 25-Factor Analysis program. Researchers named these dimensions "desire to know the unknown", "novelty seeking", "desire for success", respectively, after the common points of the questions in the dimensions and the exchange of opinions they made with the experts. In addition, the KMO Kaiser-Meyer-Olkin (Sampling Fit Measurement) value was found to be 0.79 and the internal consistency coefficient (Cronbach alpha) calculated for the reliability study was $\alpha = 0.85$. With the findings obtained, it was concluded that the scale was valid and reliable.

Introduction

With the innovations and developing technology, the need for mathematics and mathematical thinking is increasing day by day. It has taken its place in "curiosity" among many factors that are at the basis of mathematics teaching and motivate learning. Our children, perhaps the most important part of our education system, are so lucky that they wonder about everything they have seen and felt since the day they were born. Children have already started the learning issue with the influence of both their family and those around them.

As we know, from the moment people are born, they think, reflect on issues and concepts, ask questions, get surprised, curious, enjoy curiosity, develop new attitudes and perspectives, and change their minds. At the same time, they acquire different views, respect each other's right to speak and have ideas, listen to each other, respond to each other's opinions, develop their listening and speaking skills, and express their thoughts and feelings.

A math problem itself and its solution are capable of paving the way for future discoveries. Mathematical curiosity improves not only problem-solving skills of children, but also their ability to search and find facts. Especially in this age when we need mathematics, such a mathematical desire is a feature we want students to have. At the same time, the individual should be able to include mathematics in his daily life and interpret the problems or events he / she encounters mathematically. Mathematical curiosity also includes the desire to explore mathematical ideas by posing mathematically interesting problems after finishing a problem.

Especially in the last two decades, the study of students' beliefs about mathematics has received increasing attention in the field of mathematics education research. Especially in our country, there is no scale that can measure the concept of curiosity on mathematics and mathematical thinking. The aim of this study is to develop a scale about mathematical curiosity that can be used to measure the opinions of primary school teachers, who have one of the most important tasks in teaching, and primary school teacher candidates, who are currently studying at education faculties.

Method

The stages of Mathematical Curiosity Scale for Primary School Teachers and Teacher Candidates: The validity and reliability study and the characteristics of the study group are presented below. In this study, which aims to develop a scale for determining the mathematical curiosity of the participants, the survey model was used. The 37-item draft scale with different dimensions of mathematical curiosity was piloted with a total of 120 primary school teachers and teacher candidates in the 2019-2020 academic year. The scale, which consists of 22 items in total, was applied to a total of 535 people, 294 primary school teachers and 241 primary school teacher candidates who are currently studying. In the development of the measurement tool, the stages of literature review, item creation, content validity (seeking expert opinion), and validity and reliability calculation were followed. During the analysis, it was determined that the scale consists of 3 dimensions with the SPSS 25-Factor Analysis program.

Result

Whether the data obtained from the sample group are suitable for factor analysis can be explained with the KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) coefficient and Bartlett's test of sphericity (Büyüköztürk, 2011). It is known that the KMO value should be greater than .50 for the data set to be suitable for factor analysis, and the KMO value should be close to .90 for the data set to be perfectly compatible with the factor analysis (Kalaycı, 2006, the KMO value is 0.796. It was determined that the sample size was sufficient to perform factor analysis according to this value. Bartlett test was found significant as $p = 0.000$. According to this result, it is appropriate to perform factor analysis for the correlation matrix. As a result of the factor analysis performed by the researchers, it was determined that there were 11 items in the first factor, 7 items in the second factor, and 4 items in the third factor. Researchers named the sub-dimensions of the scale. "Desire to Know the Unknown" for the first factor (Items 5,7, 14, 21, 24, 29, 31, 32, 33, 34, 35), for the second factor "Novelty Seeking" (Items 9, 11, 12, 13, 28, 36, 37) and "Desire for Success" (Item 2, 18, 19, 20) for the third factor were deemed appropriate.

Discussion and Conclusion

As a result of this study, which aims to develop a scale on the mathematical curiosity of primary school teachers and primary school teacher candidates, a 22-item mathematical curiosity scale with proven validity and reliability was created. The overall Cronbach Alpha reliability coefficient of the scale is 0.85. However, it can be said that the scale is sufficient in terms of its suitability for use for primary school teachers and primary school teacher candidates. Since the internal consistency coefficients for all three sub-dimensions of the scale are between 0.81 and 0.71, it can be interpreted that the scale is quite reliable.

The items in the first factor are about to what extent primary school teachers and candidates clarify the unknown situations in subjects related to mathematics and constitute the "*desire to know the unknown*" dimension. The items in the second factor are related to the pursuit and research of innovations related to mathematics and it has been named as "*novelty seeking*". Finally, the items under the third factor title were associated with seeing mathematics as a step in achieving success and this dimension was named as "*desire for success*".

Mathematical Curiosity Scale For Primary School Teachers And Teacher Candidates

	I totally disagree	I disagree	I am undecided	I agree	I totally agree
1. I believe that curiosity is one of the foundations of math class.					
2. I wonder if the information I have learned makes any sense in mathematics.					
3. I like to investigate the relationship between numbers.					
4. I can write a few paragraphs on "What should be done to be successful in mathematics?"					
5. I like to follow scientific studies and updates on mathematics.					
6. I am interested to watch documentaries explaining the relationship between mathematics and the structures (pyramids, sarcophagus, etc.) built with proportional measurements in Ancient Egypt.					
7. I like to watch TV shows about mathematics.					
8. I enjoy solving Sudoku and thinking over numbers that I cannot find while solving.					
9. I believe that mathematics makes our daily life easier.					
10. The studies explaining the relationship between mathematics and daily life attract my attention.					
11. I do not like listening / talking about topics related to mathematics.					
12. I can say that my interest in mathematics was rooted in my childhood.					
13. I concentrate more easily on math-related topics.					
14. I always wonder and investigate the discovery of special numbers such as Fibonacci numbers, pi number, golden ratio, etc.					
15. When solving a math problem, I always wonder and check again.					
16. I wonder the answer to the math questions I have difficulty in solving and I cannot be comfortable until I find it.					
17. I am always interested in the unknowns in math problems.					
18. I wonder how a math question is constructed.					
19. In a math problem I have difficulty in solving, I wonder more about the clue than the answer.					
20. I wonder if everything around me (inventions, patterns, engineering, etc.) has to do with mathematics.					
21. I wonder how mathematical formulas were discovered.					
22. I wonder about the functionality of a math material I just saw. (What is it for? How to use it? etc.)					