

İlkokul matematik dersinde problem çözme öğretim uygulamaları

Cahit PESEN^{1,*}, Recep BİNDAK²

¹Siirt Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Siirt

²Gaziantep Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Şehitkamil - Gaziantep

Geliş Tarihi (Received Date): 02.05.2020

Kabul Tarihi (Accepted Date): 30.09.2020

Öz

Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmenin öncelikli bir eğitim hedefi olduğu konusunda matematik eğitimcilerinin hemfikir olduğunu söylemek mümkündür. Bu araştırmanın amacı ölçek geliştirerek sınıf öğretmenlerinin matematik dersinde problem çözme öğretim uygulamalarını değerlendirmektir. Araştırma verileri 2018-2019 öğretim yılında ilkokulda görev yapan 388 sınıf öğretmeninden elde edilmiştir. Sınıf öğretmenlerinin çeşitli boyutlarda problem çözme öğretim uygulamalarını belirlemek amacıyla Likert tipi bir ölçek geliştirilmiş ve ölçeğin güvenirlik ve geçerliğine bakılmıştır. Yapı geçerliği için açımlayıcı faktör analizi uygulanmış, toplam varyansın %58'ini açıklayan 26 madde ve 6 faktör elde edilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi ölçeğin 6 boyutlu yapısını desteklemiştir. Ölçeğin iç tutarlılık güvenirlik katsayısı 0,90 bulunmuştur. Araştırma sonuçları, ölçeğin sınıf öğretmenlerinin problem çözme öğretim uygulamaları düzeyini belirlemede kullanılabilir ve geçerli bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir. Çeşitli değişkenlere göre öğretmenlerin problem çözme stratejilerini gerçekleştirme düzeyleri karşılaştırılmıştır. Öğretmenlerinin problem çözme öğretim uygulamalarında mesleki kıdemin bazı problem çözme stratejilerinin gerçekleştirilmesinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Matematik eğitimi, problem çözme öğretim uygulamaları, ölçek geliştirme.

* Cahit PESEN, cahitpesen@siirt.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0001-9071-2770>
Recep BİNDAK, bindak@gantep.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0002-0005-7862>

Problem solving teaching practices in primary mathematics classes

Abstract

It is possible to say that mathematics educators agree that improving students' problem-solving skills is a primary educational goal. The purpose of this research is to develop a scale for problem-solving teaching practices in the classroom teachers' mathematics class. Research data were obtained from 388 primary school teachers in 2018-2019 academic year. A Likert type scale was developed in order to determine the problem solving teaching practices of classroom teachers in various dimensions and the reliability and validity of the scale was examined. An exploratory factor analysis was applied to construct validity of the scale and 6 factors were obtained which about 58% of the total variance explained. The internal consistency of the scale was examined by Cronbach alpha. Confirmatory factor analysis confirms that the structure of the scale is composed of 26 items and 6 factors. Reliability coefficients were found as 0.90 with alpha. The results of the research show that the realizing problem solving strategies scale is a valid and reliable measurement tool that can be used to determine the level of problem solving teaching practices according to the self-reports of the class teachers. The levels of teachers' realization of problem solving strategies were compared according to various variables. Significant differences were determined in the realization of some problem solving strategies in problem solving teaching practices of teachers according to professional seniority and gender.

Keywords: *Mathematics education, problem solving teaching practices, developing scale.*

1. Giriş

Matematik eğitiminin temel amacı problem çözüme çabasının gerektirdiği temel beceriler kazandırılarak öğrencileri üst öğrenimlere ve yaşama hazırlamaktır. Öğrencilere problem çözüme becerisini kazandırmanın öncelikli bir eğitim hedefi olduğu konusunda matematik eğitimcilerinin hemfikir olduğunu söylemek mümkündür [1]. Matematik dersinde problem çözüme becerisini öğrencilere kazandırmak için öğretmenin kullanabileceği üç farklı yaklaşım vardır [2]. Bunlardan birincisi olan “*problem çözüme için öğretim*” yaklaşımında, öğrencilere öğretilmesi amaçlanan bilgi ve beceriler önce öğretilir, daha sonra bu bilgi becerilerin uygulama düzeyinde öğrenilebilmesi için günlük hayattaki kullanımına yönelik problemler çözdürülür. Böylece, öğrenciler hayata ve bir üst öğrenime hazır hale getirilir. İkinci yaklaşım olan “*problem çözüme ile öğretim*”de, problem temelli öğrenme yönteminde olduğu gibi matematikteki bilgi ve becerileri öğrenmeyi sağlayacak problemin öğrencilere çözdürülmesi ile öğrenmenin gerçekleşmesi esastır. Problem çözüme etkinliklerini içeren sorgulamaya yönelik matematik öğretiminin, öğrencilerin matematikte daha yaratıcı yaklaşımlar geliştirmelerine yardımcı olabileceği savunulmaktadır [3]. Üçüncü yaklaşım olan “*problem çözümeyle ilgili öğretim*” yaklaşımında ise problem çözümede önemli görülen aşamaların ve stratejilerin öğretim uygulamalarına özellikle yer verilerek öğrencilere problem çözüme becerisi kazandırılmaya çalışılır [4]. Burada belirtilen her üç

yaklaşımında da öğretmenin görevi problem çözme stratejilerini öğrencilere kazandırmaktır.

Öğrencilerin problem çözme becerisinin geliştirilmesinde etkili olan problem çözme stratejilerinin belirlenmesi ve bu stratejilerin öğretimlerinin nasıl gerçekleştirilmesi gerektiği ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Cai [5] yaptığı çalışmada 4-6.sınıf öğrencilerinin problem çözümedeki matematiksel düşünceleri incelediğinde öğrencilerin çoğunun problemleri çözmek için uygun çözüm stratejilerini seçebildiklerini ve çözüm süreçlerini açıkça ifade etmek için uygun çözüm temsillerini belirleyebildiklerini göstermiştir. Follmer [6] problem çözme ve analitik okuma ile ilgili eğitimin öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesine etkisinin olduğunu belirtmektedir. İlkokul öğrencileri üzerinde yapılan çalışmada [7], ilkokul 3.sınıflarda problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi yeniden ifadelendirme, görselleştirme, niteliksel akıl yürütme şeklindeki alt boyutlarda problemi anlamayı ve buna bağlı olarak problem çözme becerisini önemli düzeyde geliştirebileceği sonucuna varılmıştır. Altun ve Arslan [8] 7. ve 8.sınıf öğrencileri ile yürüttükleri çalışmada rutin olmayan (non-routine) matematiksel problemlerin çözümünde gerekli olan basitleştirme, tahmin-kontrol, ilişki arama, şekille gösterme, listeleme, geriye doğru çalışma bilişsel stratejilerin kazandırılmasıyla ilgili deneysel bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Arsal [9] ilköğretim 4. ve 5.sınıflarda yaptığı çalışma ile problemi çözme başarısının yordanmasında, problemi okuma\anlama ile problemi farklı şekilde ifade etme stratejilerinin önemli derecede etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yazgan ve Bintaş [10] çalışmalarında problem çözüm planının belirlenmesinde kullanılabilen problem çözme stratejilerinin 4. ve 5.sınıf düzeyindeki öğrencilere öğretilebileceğini ve bu stratejilerin problem çözme başarısını pozitif yönde etkilediğini rapor etmişlerdir. Bir diğer çalışmanın bulgularına göre öğretmen adayları verilen problem ve çözümlerden hareketle yeni problemler kurmakta zorlanmaktadır [12]. Gökkurt-Özdemir ve ark., [13] ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem çözme süreçlerinde kullandıkları stratejileri inceledikleri çalışmalarında adayların çoğunun yüzde problemi dışında geriye kalan beş problemi deşışkensiz olarak çözebildikleri görülmüş, adayların kullandıkları stratejilerin ya da yöntemlerin ortaokul öğrencileri için uygun stratejiler ve yöntemler olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Problem çözme becerisi ülkemizde yenilenen matematik dersi öğretim programında öğrencilere kazandırılması beklenen en temel becerilerden birisidir [14-16]. Matematik dersinde problem çözmeyi sadece konu anlatımından sonra öğrencilerin geliştirilmesi gereken bir becerisi olarak görmemek gerekir. Aksine, problem çözme ile öğretim yaklaşımı çerçevesinde matematikteki kavram ve genellemeleri öğretmede temel bir yaklaşım olmalıdır. Öğretmenler eğitim-öğretimin ilk yıllarından itibaren matematik konularını işlerken öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek için çaba sarf etmek durumundadır. Yapılan çalışmalar problem çözme becerilerinin kazanılmasında okul öncesi yılların önemine işaret etmektedir [17]. Bireyler matematiksel problem çözmeye ilişkin ilk deneyimlerle okul öncesi dönemde karşılaşmakta, ilkokulda ise bu gelişimin temelleri atılmaktadır [18]. İlkokulda bu becerinin gelişmiş olması üst sınıflardaki matematik öğretiminde oldukça önemli bir role sahip olacaktır [14-16].

Ortaokul matematik öğretmenleri üzerinde yapılan çalışmada problem çözme stratejilerinin derslerde genelde farkında olmadan, plansızca kullanıldığı belirlenmiştir [19]. Öğretmen adayları üzerinde yürütülen çalışmalarda uygulamada bazı eksikliklerin olduğuna dikkat çekilmiştir. Örneğin, öğretmen adaylarının problem çözmeye yönelik

pedagojik alan bilgilerinin iyi olmasının yanında teorik bilgileriyle uygulamada sergiledikleri öğretim arasında tutarsızlıklar olduğu belirlenmiştir [11]. Öğrenciler üzerinde yapılan çalışmalarda ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejilerini uygulamada yeterli olamadıkları ifade edilmiştir [20]. Bunun yanında problem çözme stratejilerinden problemi okuma ve anlama ile problemi farklı ifade etme stratejilerinin problem çözme başarısını yordamada etkili olduğu belirlenmiştir [9]. Okuduğunu anlama ve problem çözme stratejileri eğitimi alan deney grubunun MEB tabanlı program dâhilinde anlama ve problem çözme eğitimi alan kontrol grubundan daha başarılı olduğu gözlenmiştir [21]. Literatür bulguları bir bütün olarak ele alındığında öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilebilir olduğuna ve özellikle erken yaşlarda (sınıflarda) problem çözme becerisinin kazandırılmasının önemine dair sonuçlara dikkat çekilmektedir. İlkokul öğrencilerinin problem çözme becerisini kazanmasında sınıf öğretmenlerinin önemli bir role sahip olacağını söylemek mümkündür. Bu nedenle sınıf öğretmenlerinin matematik derslerinde problem çözme öğretimine ilişkin algıları, araştırmaya değer bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu araştırmanın temel amacı, problem çözme öğretimine ilişkin öğretmenlerin öğretim uygulamalarını değerlendirmektir. Bu amaçla problem çözme stratejilerini gerçekleştirme düzeylerini güvenilir ve geçerli şekilde ölçebilecek bir ölçme aracı geliştirilmiş, ayrıca sınıf öğretmenlerinin problem çözme stratejilerini gerçekleştirme düzeyleri cinsiyet, hizmet yılı ve okuttukları sınıfa göre incelenmiştir.

2. Yöntem

2.1. Araştırma modeli

Bu çalışma betimleme-survey yöntemlerinden biri olan genel tarama modelinde desenlenmiştir. Bilindiği gibi bu tür araştırmalarda değişkenlerin deneysel ve fiziki olarak ayarlanması, olayların meydana gelme veya gelmemesinin kontrolü diye bir şey yoktur, gerçekte üzerinde inceleme ve gözlem yapılmakta olan olaylar ve davranışlar, bu incelemeler yapılmaya bile aynı şekilde devam edecektir [22]. Bu çalışmada ilkökul öğretmenlerinin matematik dersinde problem çözme öğretim uygulamalarının incelenmesi amaçlandığından araştırma yöntemi olarak betimleme-survey yöntemlerinden biri olan genel tarama modeli tercih edilmiştir.

2.2. Çalışma grubu

Çalışma grubu belirlenirken küme örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla Türkiye'nin güneydoğusunda bulunan bir ilde, sosyo-ekonomik düzey bakımından farklı mahallelerde yer alan ilkökullardan 10 tanesi rastgele seçilmiş, söz konusu bu okullarda görev yapmakta olan öğretmenler çalışmanın kapsamına alınmıştır. Sonuçta çalışma grubu, gönüllü olarak veri toplama aracını cevaplayan 388 sınıf öğretmeninden oluşmuştur. Çalışma grubunu oluşturan sınıf öğretmenlerinin kişisel bazı değişkenlere göre dağılımı Tablo 1'de özetlenmiştir. Çalışma grubunu oluşturan sınıf öğretmenlerinin %66.2'sinin erkek, yaklaşık yarısının hizmet süresinin 10 yılın altında olduğu, %23.7'sinin birinci sınıfları ve %28.6'sının dördüncü sınıfları okuttuğu görülmektedir. Ayrıca tüm öğretmenler için okuttukları sınıf mevcudu ortalaması 31.9 ± 8 olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 1. Çalışma grubunun özellikleri.

		Frekans	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	131	33,8
	Erkek	257	66,2
Hizmet Yılı	1-5 yıl	54	13,9
	6-10 yıl	118	30,4
	11-15 yıl	95	24,5
	16-20 yıl	52	13,4
	21yıl+	69	17,8
Okutulan Sınıf	I.sınıf	92	23,7
	II.sınıf	93	24,0
	III.sınıf	88	22,7
	IV.sınıf	111	28,6
	Cevapsız	4	1,1
	Toplam	388	100,0

2.3. Veri toplama aracına ilişkin bilgiler

Veri toplama aracı hazırlamak amacıyla ilk aşamada bir madde havuzu oluşturulmuştur. Madde havuzu oluşturulurken öğretmen görüşmeleri ve literatür taramasından yararlanılmıştır. Bu amaçla, 4 öğretmenle yüz yüze görüşülmüş ve öğrencilere problem çözme becerisini kazandırırken sınıfta neler yaptıklarını yazılı olarak belirtilmesi istenmiştir. Öğretim uygulamaları maddeleri öğretmenlerin görüşleri, Polya'nın [23] belirlediği problem çözme sürecindeki dört adımla ilişkili alan yazında yer alan problem çözme stratejileri ve öğrencilerin problem çözme becerisini geliştirmede önemsenen öğretmen davranışları [7-10] dikkate alınarak hazırlanmıştır. Sonuçta madde havuzunda 45 ifade yer almıştır. Bu ifadeler eğitim bilimleri ve matematik eğitimi alanında çalışan üç akademisyenin görüşüne sunulmuştur. Belirtilen öneri ve uyarılar uzman görüşü şeklinde değerlendirilmiştir. Dilbilgisi ve anlaşılabilirlik açısından uygun olmayan ifadeler düzeltilmiş ve amaca uygun olmayan 4 ifade madde havuzundan çıkarılmıştır. Uzman görüşlerinden sonra 41 maddeden oluşan taslak form elde edilmiştir. Taslak ölçek formu 4 dereceli Likert tipinde olup katılımcılar maddelere tepkilerini "1=hiçbir zaman, 2=ara sıra, 3=sık sık, 4=her zaman" seçeneklerden birini işaretleyerek verebilmektedirler. Bu şekilde çoğaltılan veri toplama araçları araştırmacılar tarafından ilgili okul idarecilerinin yardımıyla araştırmaya gönüllü katılan öğretmenlere okul ortamında uygulanmıştır.

2.4. Verilerin analizi

Veriler ilk olarak kayıp veriler ve uç değerler bakımından incelenmiştir. Bir veri toplama aracında 2 veya daha fazla madde yanıtlanmamışsa, kayıp veri sorunu oluşturacağı gerekçesiyle bu veri toplama aracı analiz dışı bırakılmıştır. Madde puanı-ölçek toplam puanı korelasyonları ve madde silindiği takdirde Cronbach alfa katsayısı değerleri incelenmiştir. Ölçeğin yapı geçerliği için faktör analizleri gerçekleştirilmiştir. Açımlayıcı faktör analizi sonucunda oluşan yapı doğrulayıcı faktör analizi ile test edilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizinde, ölçeğin faktör yapısının geçerli olup olmadığını değerlendirmek için çeşitli uyum indeks değerleri göz önüne alınmıştır. Ölçeğin güvenilirliğini belirlemek için Cronbach alpha iç tutarlık katsayısı ve madde toplam puan korelasyonları incelenmiştir. Ortalama puanlar karşılaştırılırken t test ve varyans analizi teknikleri kullanılmıştır. Verilerin analizinde Spss 16 ve AMOS paket programları kullanılmıştır.

3. Bulgular

Verilerin incelenmesi sonucu uç değer kayıp veri olan anketler çıkarılmış olduğundan analizler 379 gözlem ile yapılmıştır. 41 maddeden oluşan taslak ölçeğin iç tutarlılık güvenirlik katsayısı 0,94 olarak hesaplanmıştır. Taslak ölçekteki her madde için düzeltilmiş madde toplam puan korelasyonlarının pozitif olduğu ve en küçük değer 0.24 ($p<0.01$) olduğu ayrıca madde silindiği takdirde alfa katsayısını yükselten madde olmadığı görülmüştür. Bu nedenle bu aşamada tüm maddeler ile faktör analizi yapılmıştır.

3.1. Açımlayıcı faktör analizi

Faktör analizi için verilerin uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla KMO katsayısı ve Bartlett test sonuçları incelenmiştir. KMO katsayısı 0.931 >0.600 olduğundan ve Bartlett testi Ki-kare değeri 6350,698 ($df=820$; $p<0.001$) anlamlı olduğundan verilerin faktör analizine uygun olduğu söylenebilir [24].

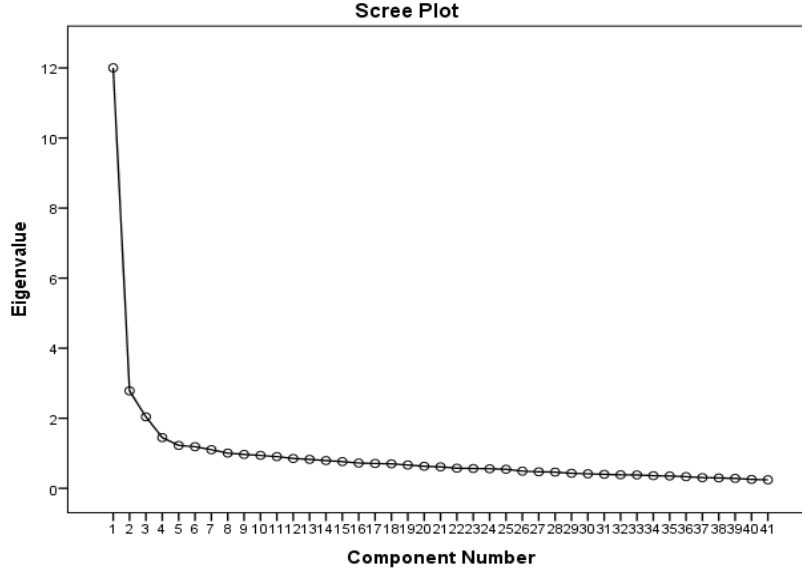
Tablo 2. Varimax dik döndürme sonucunda maddelerin aldığı yük değerlerinin faktörlere göre dağılımı (Yük değeri <0.50 olanlar gösterilmemiştir).

Madde No.	F1	F2	F3	F4	F5	F6	r*
P35	.73						.58
P36	.78						.56
P37	.76						.57
P38	.78						.52
P39	.71						.54
P40	.67						.65
P23		.55					.40
P24		.65					.56
P25		.59					.42
P26		.64					.47
P28		.59					.45
P29		.68					.50
P5			.63				.50
P7			.69				.48
P8			.72				.45
P9			.61				.52
P10			.55				.51
P1				.78			.36
P2				.79			.29
P3				.59			.38
P30					.77		.51
P31					.72		.55
P32					.53		.46
P15						.70	.35
P20						.65	.45
P21						.54	.45
Özdeğer	3.84	2.92	2.81	2.07	1.85	1.59	
A.Varyans %	14.76	11.22	10.82	7.95	7.13	6.11	
Cronbach alfa	.88	.77	.77	.69	.69	.58	

r*: madde - toplam puan korelasyonu

Açımlayıcı faktör analizinde faktör çıkarma için temel bileşenler metodu seçilmiştir. Faktör yük değeri alt sınırı olarak 0.50 esas alınmıştır. Faktör sayısı kriteri ise özdeğeri

(eigen) >1 olan faktör sayısı göz önüne alınmıştır. Yamaç birikinti eğim grafiği incelendiğinde ölçeğin 5 veya 6 faktörlü olabileceği görülmektedir (bkz. Şekil 1). Ayrıca bazı maddelerin hiçbir faktörde yeterince yüksek yük değeri almadığı belirlenmiştir. Söz konusu bu maddeler çıkarılıp faktör yükleri tekrar hesaplanmıştır. Sonuçta 6 faktör ve 26 maddeden oluşan yapı elde edilmiştir. Her bir maddenin faktörler altında Varimax dik döndürme sonucunda aldığı en yüksek yük değerleri Tablo 2’de sunulmaktadır. Açıklanan toplam varyans oranı %57.99 olarak elde edilmiştir. Faktörlerin başlangıç özdeğerleri ile Varimax rotasyon sonrasındaki özdeğerleri ile her bir faktörün açıkladığı varyans oranları Tablo 2’te görülmektedir.



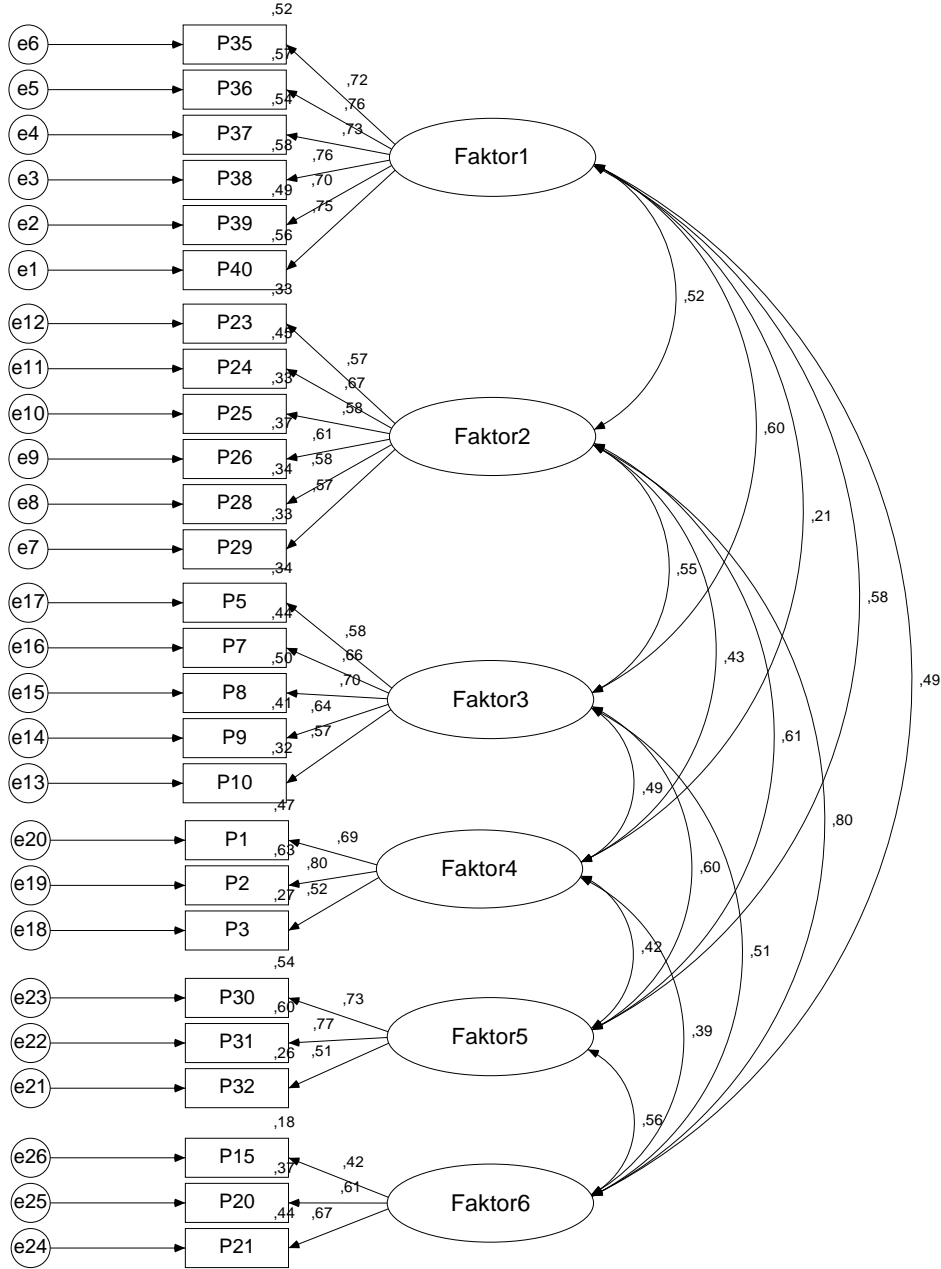
Şekil 1. Yamaç eğim grafiği.

Açımlayıcı faktör analizi sonuçlarına göre ölçeğin 26 madde ve 6 boyuttan oluştuğu belirlenmiştir. Faktör yapısının veriler tarafından doğrulanıp doğrulanmadığı doğrulayıcı faktör analizi ile incelenmiştir.

3.2. Doğrulayıcı faktör analizi

Doğrulayıcı FA için 6 faktör ve 26 maddelik yapı AMOS programı kullanılarak test edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre model uyumunu gösteren bazı indeks değerleri $\chi^2=600.157$ (df=284; $p<0.001$), uyum iyiliği indeksi GFI=0.892; karşılaştırmalı uyum indeksi CFI=0.906; arttırımlı uyum indeksi IFI=0.907; Tucker – Lewis indeksi TLI=0.892; ortalama hataların karekökü RMR=0.030; yaklaşık hataların ortalama karekök RMSEA=0,054 olarak bulunmuştur. Doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre ki-kare değerinin serbestlik derecesine oranı (χ^2/df) 3’ün altında ayrıca CFI ve IFI indeksleri 0.90 değerinin üstünde elde edilmiştir. RMSEA değeri kabul edilebilir sınır olan (.050 - .080) aralığında elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre ölçme aracının faktör yapısı kabul edilebilir düzeydedir [25].

DFA sonucunda madde ile bağlı olduğu boyut arasındaki standardize edilmiş yol katsayıları Şekil 2’de verilmektedir. Standardize yol katsayılarından maddelerin, bağlı oldukları boyutlara ne kadar katkı yaptıkları görülebilmektedir. Örneğin 1.faktöre en fazla katkı veren madde P38 dir. Benzer şekilde 2.faktör için P26, 3.faktör için P8; 4.faktör için P2; 5.faktör için P31 ve 6.faktör için P15 en iyi madde olmuştur.



Şekil 2. DFA sonucunda elde edilen standardize yol katsayıları

3.3. Güvenirlilik

Sonuçta 26 maddeden oluşan ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlılık güvenilirlik katsayısı 0,90 hesaplanmıştır. Maddelerin tek tek güvenilirliklerinin bir ölçütü olan madde-toplam puan korelasyonları 0.29-0.65 arasında değişmektedir (Tablo 2). Tüm korelasyon katsayılarının 0.01 düzeyinde anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p < 0.01$).

Faktörler altında bulunan madde ifadeleri incelenerek isimlendirme yapılmıştır. Altı maddeden oluşan faktör-1'e "Yeni Problem Kurma (YENİ)" boyutu adı verilmiştir. Benzer şekilde altı maddeden oluşan faktör-2'ye "Problemin Çözüm Planını Uygulama (UYGULAMA)" boyutu; 5 maddeden oluşan faktör-3'e "Problemi Anlama (ANLAMA)" boyutu; 3 maddeden oluşan faktör-4'e "Problemi Okuma (OKUMA)"

boyutu; 3 maddeden oluşan faktör-5'e "Problemin Çözümünü Değerlendirme (DEGERLENDİRME)" boyutu; ve son olarak 3 maddeden oluşan faktör-6 "Problemin Çözümü İçin Plan Yapma (PLAN)" boyutu şeklinde isim verilmiştir. Tablo 2'de faktör numaraları açıklanan varyans oranı büyüklüğüne göre verilmiştir. Problem çözme stratejileri ve ön şartlılık dikkate alındığında boyutları OKUMA, ANLAMA, PLAN, UYGULAMA, DEGERLENDİRME, YENİ biçiminde sıralamak mümkündür. Faktörlerin birbirleri ile ilişkisi ve betimsel istatistikleri Tablo 3'te sunulmaktadır.

Tablo 3. Problem çözme stratejileri alt boyutlarının birbirleri ile korelasyonları.

n=379	OKU	ANLA	PLAN	UYG.	DEG.	YENİ	Toplam
OKUMA	1	.30**	.28**	.41**	.33**	.19**	.50**
ANLAMA		1	.37**	.31**	.26**	.50**	.77**
PLAN			1	.53**	.42**	.37**	.64**
UYGULAMA				1	.46**	.43**	.76**
DEGERLENDİRME.					1	.47**	.71**
YENİ						1	.79**
Ortalama	3.66	3.04	3.31	3.27	3.26	2.82	3.17

** . korelasyonlar 0,01 düzeyinde önemlidir. OKU=Problemi okuma, ANLA=Problemi anlama, PLAN=Problemin çözümü için plan yapma, UYG=Problemin çözüm planını uygulama, DEG= Problemin çözümünü değerlendirme, YENİ=Yeni problem kurma

Tablo 3'te boyutların birbirleri ile ve toplam ölçek ile ilişkisi görülmektedir. Korelasyon katsayılarının tümü $p=.01$ düzeyinde anlamlıdır. Boyutlar toplam ölçek ile yüksek ilişki göstermiş ve kendi aralarında ise orta düzeyde bir ilişki göstermiştir.

3.4. Sınıf öğretmenlerinin problem çözme stratejilerini gerçekleştirme düzeyleri

Sınıf öğretmenleri okuma boyutundaki problem çözme stratejilerini en yüksek düzeyde gerçekleştirmektedirler. Buna karşılık yeni problem kurma boyutunda öğretmenlerin problem çözme stratejilerini gerçekleştirme düzeyleri en düşüktür. Problem çözme sürecinin ilk aşaması okuma boyutu ile gerçekleşmektedir. Bu nedenle, bu boyutun gerçekleşme düzeyinin yüksek olması beklenen bir durumdur. Problemin çözümü gerçekleştirildikten sonra çözülen problemden yararlanarak yeni problemlerin kurulması için yeterince çaba harcanmadığı söylenebilir.

Tablo 4. Sınıf öğretmenlerinin problem çözme stratejilerini gerçekleştirme düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre karşılaştırılması.

	Kadın (n=131) X ± ss	Erkek (n=131) X ± ss	df	t-test	p
OKUMA	3.73±.41	3.63±.44	386	2.220	.027
ANLAMA	3.14±.52	2.98±.57	386	2.621	.009
PLAN	3.35±.51	3.29±.50	386	.933	.351
UYG.	3.34±.45	3.23±.47	386	2.228	.026
DEG.	3.39±.51	3.20±.55	386	3.257	.001
YENİ	2.85±.70	2.80±.60	228.93	.600	.549
Toplam	3.24±.37	3.13±.39	386	2.536	.012

Tablo 4'ten kadın öğretmenlerin problem çözme stratejilerini gerçekleştirme düzeylerinin tüm alt boyutlarda erkeklere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Problemi okuma ($t=2.220$; $p<0.05$), problemi anlama ($t=2.621$; $p<0,05$), çözüm planını uygulama ($t=2.228$; $p<0.05$) ve çözümü değerlendirme ($t=3.257$; $p<0,05$) boyutlarında

bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna göre, kadın öğretmenler erkek öğretmenlere göre problem çözme stratejilerini daha çok gerçekleştirdikleri söylenebilir.

Tablo 5. Mesleki kıdeme göre öğretmenlerin problem çözme stratejilerini gerçekleştirme düzeylerinin karşılaştırılması.

	1-5 yıl n=54	6-10 yıl n=118	11-15 yıl n=95	16-20 yıl n=52	21 yıl+ n=69	ANOVA-F sd=4;383
OKUMA	3.55±.53 ^b	3.75±.37 ^a	3.67±.40 ^{ab}	3.61±.51 ^{ab}	3.62±.41 ^{ab}	2.508*
ANLAMA	2.95±.50	3.06±.61	3.03±.57	3.00±.59	3.11±.48	0.708
PLAN	3.18±.51 ^b	3.43±.49 ^a	3.26±.51 ^b	3.20±.50 ^{ab}	3.36±.46 ^{ab}	3.725*
UYG.	3.14±.43	3.33±.48	3.26±.48	3.18±.49	3.32±.43	2.241
DEG.	3.15±.59	3.33±.53	3.22±.56	3.29±.58	3.27±.48	1.210
YENİ	2.72±.65	2.86±.66	2.69±.66	2.87±.62	2.94±.54	2.207
Toplam	3.06±.38 ^b	3.23±.39 ^a	3.13±.39 ^{ab}	3.14±.42 ^{ab}	3.23±.35 ^{ab}	2.526*

Değerler ortalama ± ss olup aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark Tukey HSD testine göre 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Mesleki kıdemleri 6-10 yıl olan öğretmenlerin problem çözme stratejilerini gerçekleştirme düzeylerinin görece daha yüksek olduğu görülmektedir. Problemi okuma ve problemin çözümü için plan yapma alt-boyutlarında mesleki kıdemleri 6-10 yıl olan öğretmenlerin mesleki kıdemleri 1-5 yıl olanlara göre problem çözme stratejilerini gerçekleştirme düzeyleri anlamlı derecede daha yüksek olduğu ($p<0,05$) belirlenmiştir (Tablo 5). Bu durum, öğretmenin problem çözme öğretimindeki deneyiminin artmasından kaynaklandığı söylenebilir. Mesleki kıdemin artması ile birlikte öğretmenlerin puan ortalamalarının artış gösterdiği görülmektedir.

Tablo 6. Okutulan sınıfa göre problem çözme stratejilerini gerçekleştirme düzeylerinin karşılaştırılması.

	1.sınıf n=92	2.sınıf n=93	3.sınıf n=88	4.sınıf n=111	ANOVA-F sd=3;380
OKUMA	3.66±.45	3.71±.38	3.65±.45	3.63±.44	.544
ANLAMA	3.09±.57	3.00±.55	3.02±.57	3.02±.54	.508
PLAN	3.35±.48	3.25±.50	3.40±.49	3.26±.52	1.902
UYG.	3.21±.47 ^{ab}	3.16±.48 ^b	3.31±.45 ^{ab}	3.37±.45 ^a	4.333*
DEG.	3.29±.54	3.23±.53	3.26±.55	3.27±.56	.193
YENİ	2.85±.62	2.71±.58	2.83±.70	2.84±.62	.973
Toplam	3.18±.39	3.11±.39	3.19±.42	3.19±.36	.946

Değerler ortalama± ss olup aynı satırda farklı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark Tukey HSD testine göre 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 6 incelendiğinde problemin çözüm planını uygulama alt-boyutunda 4.sınıfı okutan öğretmenlerin problem çözme stratejilerini gerçekleştirme düzeylerinin 2.sınıfları okutan öğretmenlere göre daha yüksek olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Diğer alt-boyutlarda okutulan sınıfa göre problem çözme stratejilerini gerçekleştirme düzeylerinin benzer olduğu görülmektedir. Buna göre, okutulan bazı sınıf düzeyleri problem çözme stratejilerini gerçekleştirmede anlamlı farklılık oluşturmamaktadır. Okutulan sınıf düzeyinden çok mesleki kıdem problem çözme stratejilerini gerçekleştirmede etkili olduğu söylenebilir.

4. Sonuç, tartışma ve öneriler

Follmer [6]'e göre, problem çözme ile ilgili eğitimin öğrencilerin problem çözme becerisinin gelişmesinde etkisi olmaktadır. Problemin çözüm planının belirlenmesinde kullanılabilen problem çözme stratejilerinin 4. ve 5.sınıf düzeyindeki öğrencilere öğretilebileceğini ve bu stratejilerin problem çözme başarısını pozitif yönde etkilediği belirtilmektedir[10]. Sınıf öğretmenlerinin görevi problem çözme stratejilerini sınıf ortamında kullanılmasını sağlamaktır. Bu çalışmada sınıf öğretmenlerinin problem çözme stratejilerini gerçekleştirme düzeylerini ölçmek için kullanılacak bir ölçek geliştirilmiştir. Açıklayıcı faktör analizi sonucunda ölçeğin 26 madde ve 6 faktörden oluştuğu, açıklanan varyans oranının %58 olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin iç tutarlık güvenilirlik katsayısı Cronbach alfa ile 0.90 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin faktör yapısı doğrulayıcı faktör analizi ile incelenmiştir. Elde edilen uyum (fit) indeksleri göz önüne alınarak faktör yapısının veriler tarafından kabul edilebilir düzeyde doğrulandığı görülmüştür. Ölçekte negatif madde bulunmamaktadır. Maddeler hiçbir zaman 1 puan, ara sıra 2 puan, sık sık 3 puan, her zaman 4 puan ile puanlanmakta ve madde puanları toplamının madde sayısına bölünmesi ile ölçek puanı elde edilmektedir. Yüksek puan problem çözme stratejilerini gerçekleştirme düzeyinin görece yüksek olduğunu belirtmektedir. Sonuç olarak geliştirilen 26 maddelik ölçeğin sınıf öğretmenlerinin matematikte problem çözme öğretim uygulamaları düzeyini ölçebilecek yeterlikte olduğu söylenebilir. Geliştirilen ölçeğin öğretmenlerin problem çözme öğretim uygulamalarındaki güçlü ve zayıf yönlerini görme fırsatı sağlaması beklenmektedir. Diğer bir ifadeyle, bu ölçek öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede hangi stratejilerden yararlandığı ve hangi stratejilere daha çok odaklanması gerektiği konusunda öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin gelişmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Sınıf öğretmenlerinin problem çözme stratejilerini gerçekleştirme düzeyleri ile ilgili sonuçlara bakıldığında problemi okuma stratejileri en yüksek düzeyde, yeni problem kurma stratejileri ise en düşük düzeyde gerçekleşmekte olduğu görülmektedir. Buna göre, öğretmenlerin problemi okuma stratejilere önem verdikleri söylenebilir. Follmer [6], stratejik okuma ile ilgili eğitimin öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesine etkisinin olduğunu belirtmektedir. Arsal [9] ise problemi çözme başarısının yordanmasında problemi okuma stratejisinin önemli derecede etkiye sahip olduğu belirtmektedir. Bu görüşler, problemi okuma ile ilgili stratejilerin problem çözme başarısına etkisinin önemli olduğunu göstermektedir. Çözülen problemden yararlanarak yeni problemlerin kurulması ile ilgili stratejiler için yeterince çaba harcanmadığı görülmektedir. Bu durum, yeni bir problem kurmanın problem çözmeden bağımsız olarak düşünülmesinden kaynaklanıyor olabilir. Ancak, yeni bir problem kurma, problem çözmenin değerlendirilme sürecindeki safhalardan biri olarak görülmektedir [4]. Problem çözme sürecinde yeni bir problemin kurulması ile ilgili stratejilere daha çok yer verilmesi gerektiğine ilişkin öğretmenlerin farkındalıklarının artırılması gerektiği düşünülmektedir.

Kadın öğretmenler erkek öğretmenlere göre problem çözme stratejilerini daha sık gerçekleştirmektedirler. Bu durum, kadın öğretmenlerin problem çözme stratejilerine daha çok önem verdiklerini göstermektedir. Problemi okuma, problemi anlama, problemin çözüm planını uygulama ve problemin çözümünü değerlendirme stratejileri ile ilgili boyutlarda kadın ve erkek öğretmenler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı bulunması bu görüşü desteklemektedir. Mesleki kıdemi(6-10 yıl) daha çok olan

öğretmenlerin mesleğe yeni başlayan (1-5 yıl) öğretmenlere göre problemi okuma ve problemin çözüm planını yapma stratejilerini anlamlı derecede daha yüksek düzeyde gerçekleştirdikleri görülmektedir. Bu durum, öğretim deneyimin öğretmenlerin pedagojik alan bilgisine olumlu yansıdığını göstermektedir. 4.sınıfı okutan öğretmenlerin problemin çözüm planını uygulama stratejilerini gerçekleştirme düzeyleri 2.sınıfı okutan öğretmenlere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, öğretmenler açısından problem çözme stratejilerini gerçekleştirmede 2.sınıf dışındaki diğer sınıf düzeyleri arasında anlamlı farklılıkların olmadığını göstermektedir. Okutulan sınıf düzeyinden çok öğretmenin mesleki kıdeminin problem çözme stratejilerini gerçekleştirmede etkili olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

- [1] Lester, F. K., Musings about mathematical problem-solving research: 1970-1994, **Journal for Research in Mathematics Education**, 25, 660-675, (1994).
- [2] Van De Walle, J. A., Karp, K. S. ve Bay-Williams J. M., **İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim**, 7. Baskı, Çeviri Editörü: S. Durmuş, Nobel Yayıncılık, Ankara (2010).
- [3] Silver, E. A., Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. **ZDM-The International Journal on Mathematics Education**, 29, 75-80, (1997).
- [4] Altun, M., **Ortaokullarda(5, 6, 7 ve 8. Sınıflarda) matematik öğretimi**, Aktüel Yayıncılık, Bursa. (2013).
- [5] Cai, J., Singaporean students' mathematical thinking in problem solving and problem posing: an exploratory study. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, 34, 719-737. (2003).
- [6] Follmer, R., Reading, mathematics and problem solving: the effects of direct instruction in the development of fourth grade students' strategic reading and problem solving approaches to textbased, nonroutine mathematics problems, Unpublished Ph. D. Thesis Widener University, Chester, PA, (2000).
- [7] Cankoy, O. ve Darbaz, S., Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi, **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 38, 11-24, (2010).
- [8] Altun, M. ve Arslan, Ç., İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma, **Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, XIX, 1-21, (2006).
- [9] Arsal, Z., Problem çözme stratejilerinin problem çözme başarısını yordama gücü, **Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 9, 103-113, (2016).
- [10] Yazgan, Y. ve Bintaş, J., İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri: Bir öğretim deneyi, **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 28, 210-218, (2005).
- [11] Türker Biber, B., Aylar, E., Ay, Z.S. ve Akkuş İspir, O., İlköğretim matematik öğretmen adaylarının problem çözmeye dair pedagojik alan bilgilerinin sınıf içi gözlem ve görüşme yoluyla belirlenmesi, **Kastamonu Eğitim Dergisi**, 25(4), 1483-1498, (2017).
- [12] Dede, Y. ve Yaman, S., Matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem kurma ve problem çözme becerilerinin belirlenmesi, **Eurasian Journal of Educational Research**, 18, 41-56, (2005).

- [13] Gökkurt-Özdemir, B , Koçak, M. ve Soylu, Y., Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının sözel problemleri değişkensiz çözümede kullandıkları stratejiler ve yöntemler. **Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 8, 449-467, (2018).
- [14] MEB, **Milli Eğitim Bakanlığı, ilköğretim matematik dersi (1-5. Sınıflar) öğretim programı**, Milli Eğitim Basımevi, Ankara, (2004).
- [15] MEB, **Milli Eğitim Bakanlığı, matematik dersi öğretim programı**, Milli Eğitim Basımevi, Ankara, (2015).
- [16] MEB, **Milli Eğitim Bakanlığı, matematik dersi öğretim programı**, Milli Eğitim Basımevi, Ankara, (2017).
- [17] Özyürek, A., Okul öncesi dönem çocuklarda problem çözme becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi, **Uluslararası Erken Çocukluk Eğitimi Çalışmaları Dergisi**, 3(2), 32-41, (2018).
- [18] Kanbolat, O. ve Balta, M., İlkokulda matematiksel problem çözme ile ilgili yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi. **Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 3(4) , 21-30, (2019).
- [19] Çeker, F. ve Çimen, E. E., Ortaokul matematik öğretmenlerinin problem çözme stratejilerine ilişkin görüşleri, **Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama Ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi**, 2(1), 44-60, (2017).
- [20] Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F. ve Soylu, Y., Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi, **Bartın University Journal of Faculty of Education**, 4 (2) , 751-774, (2015).
- [21] Ulu, M., Tertemiz, N. ve Peker, M., Okuduğunu anlama ve problem çözme stratejileri eğitiminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme başarısına etkisi, **Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi** , 18 (2) , 303-340, (2016).
- [22] Kaptan, S., **Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri**, Tekışık Web Ofset, Ankara, (1998).
- [23] Polya, G., **How to solve It?** (2th ed.) Princeton University Press, Princeton, N.J., (1957).
- [24] Yong, A. G. ve Pearce, S., A beginner's guide to factor analysis: Focusing on exploratory factor analysis, **Tutorials in quantitative methods for psychology**, 9(2), 79-94, (2013).
- [25] Bayram, N., **Yapısal eşitlik modellemesine giriş Amos uygulamaları** (2.Baskı). Ezgi Kitabevi, Bursa, (2013).

EK.

	Problem Çözme Stratejilerini Gerçekleştirme Ölçeği	Ort.	SS
OKUMA	P1.Çözülecek problemi öğrencilere vurgulu ve seçici okurum	3.73	.50
	P2.Çözülecek problemi öğrencilerin vurgulu ve seçici okumalarını isterim	3.62	.58
	P3.Çözülecek problemi anlamayan öğrencilerin problemi tekrar okumalarını isterim	3.63	.57
ANLAMA	P5.Çözülecek problemi öğrencilerin özetleyerek anlatmalarını isterim	3.19	.74
	P7.Çözülecek problemde eksik veya fazla bilginin olup olmadığını öğrencilerin belirlemesini isterim	2.84	.83
	P8.Öğrencilerin çözülecek problemi kısımlara/alt problemlere ayırmalarını isterim	2.94	.82
	P9.Çözülecek probleme uygun olan şekil veya şemayı öğrencilerin çizmesini isterim	3.20	.79
	P10.Problemin çözümü için plan yapılırken öğrencilerin kendi çözüm stratejilerini belirlemelerini isterim	3.03	.73
PLAN	P15.Somut nesnelere (kalemler, sayı blokları, küpler vb) kullanarak problemi canlandırma yoluyla öğrencilerin problemi çözmelerini sağlarım	3.33	.69
	P20.Problem çözümünde ortaya çıkan nesne, şekil veya sayı örüntüsünü ve bu örüntünün hangi kurala göre türetildiğinin belirlenmesini öğrencilerden isterim	3.23	.69
	P21.Problem çözülürken öğrencilerin mantıksal akıl yürütmelerini sağlarım	3.38	.67
UYGULAMA	P23.Problemin çözümünü öğrencinin arkadaşlarına anlatmasını isterim	3.01	.77
	P24.Öğrencinin belirlediği strateji ile problem çözülmiyorsa stratejinin tekrar gözden geçirilmesini talep ederim	3.14	.70
	P25.Problemin çözümü için belirlenen strateji çözümü sağlamıyorsa farklı bir stratejinin belirlenmesini öğrencilerden isterim	3.11	.75
	P26.Problemin çözümündeki işlemlerde hata varsa çözümün sonunda öğrencilerin işlemlere tekrar göz atmasını isterim	3.44	.65
	P28.Problemin çözümü için öğrencilerin belirledikleri işlemleri adım adım gerçekleştirmelerini isterim	3.46	.62
	P29.Öğrencinin belirlediği strateji ile problem çözülmiyorsa problem metnine tekrar dönülerek gözden kaçırılan kısımların olup olmadığına bakılmasını isterim	3.45	.63
DEĞERLENDİRME	P30.Problemin çözümünün doğruluğunu yapılan işlemlerin üstünden tekrar geçerek kontrol edilmesini öğrencilerden isterim	3.28	.66
	P31.Problem çözümünün doğruluğunu çözümün sağlamasını yaparak kontrol edilmesini öğrencilerden isterim	3.23	.73
	P32.Problemin çözümünde yürütülen mantığı "problemi çözerken ne yaptık ve niçin yaptık?" şeklinde öğrencilerin kontrol etmesini isterim	3.27	.69
YENİ PROBL.	P35.Çözülen problemi kısmen değiştirerek yeni problem kurulmasını öğrencilerden isterim	2.80	.79
	P36.Öğrencilerin kurduğu yeni problemin çözümünü öğrencilerle tartışırım	2.84	.78
	P37.Problem çözümünden sonra öğrencilerin kurdukları yeni problemi yine öğrencilerin çözmesini isterim	2.97	.81
	P38.Çözülen problemdeki ilişkileri içeren yeni bir problemi öğrencilerin kurmasını isterim	2.81	.79
	P39.Verdiğim $[(\square+3)\times 4=16]$ gibi bir eşitlikten hareketle öğrencilerin problem kurmalarını isterim	2.62	.84
	P40.Çizdiğim şekle veya şemaya uygun öğrencilerin problem kurmasını isterim	2.86	.86

Madde başında yer alan P.. bulgular verilirken madde kodu olarak kullanılmıştır.