



6.-7.-8. Sınıf Matematik Dersi Öğrenme Alanlarına İlişkin Ölçekleme Çalışması

A Scaling Study About 6.-7.-8.Grades Mathematics Learning Domain

Esin Yılmaz Koğar^{a*}, Ebru Demircioğlu^b

^aHacettepe University, Ankara, Turkey

^bÇankırı Karatekin University, Çankırı, Turkey

Öz

Bu araştırmanın amacı 6.-7.-8. sınıf öğrencilerinin Milli Eğitim Bakanlığı tarafından belirlenen matematik öğrenme alanlarından hangisinde kendilerini daha başarılı bulduklarını belirlemektir. Çalışma, öğrencilerin matematik alanında yer alan öğrenme alanlarından hangisinde kendilerini daha başarılı gördüklerine odaklanması açısından önem taşımaktadır. Araştırmanın çalışma grubunu 2012-2013 eğitim öğretim yılında Ankara ilinde öğrenim gören toplam 700, 6.-7.-8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak “Matematik Öğrenme Alanları İkili Karşılaştırma Formu” hazırlanmış ve öğrencilerden uyarıcılar arasında ikili karşılaştırmalar yapmaları istenmiştir. Yapılan ölçekleme sonucunda öğrencilerin kendilerini en başarılı buldukları matematik öğrenme alanının sayılar, en başarısız buldukları öğrenme alanının ise cebir olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İkili karşılaştırma yöntemi, ölçekleme, matematik öğrenme alanları.

Abstract

The aim of this research is to determine the mathematical learning domains identified by Ministry of Education which the students at 6th, 7th, and 8th grades find themselves more succesful at. This study is significant because it focuses on the learning domain of math which students find themselves more successful at. The research study group included 700 students in total studying 6th, 7th, and 8th grades in Ankara, in 2012-2013 academic year. As a data collection tool a “Mathetmatics Learning Domain Self Assesment Form” was prepared and the students were asked to make pairwise comparision between stimuli. The results show that the mathematical learning domain that the students consider themselves as the most successful is numbers; however, mathematical learning domain they find themselves the least successful is algebra.

Keywords: Pair-wise comparison methods, scaling, mathematics learning domain.

© 2016 Başkent University Press, Başkent University Journal of Education. All rights reserved.

1. Giriş

Sosyal bilimlerde ve davranış bilimlerinde doğrudan gözlenebilen yapılardan ziyade doğrudan gözlenemeyen ancak bir davranış ya da tepki yoluyla gözlenebilir ya da ölçülebilir hale gelen psikolojik yapılarla ilgilenilir.

^aADDRESS FOR CORRESPONDENCE: Esin Yılmaz Koğar, Department of Educational Measurement and Evaluation, Hacettepe University, Ankara, Turkey, E-mail address: esinyilmaz@hacettepe.edu.tr / Tel: +90312 2978550

^bEbru Demircioğlu, Department of Educational Sciences, Çankırı Karatekin University, Çankırı, Turkey, Email address: ebrudemircioglu@karatekin.edu.tr

Received Date: October 2nd, 2015. Acceptance Date: January 7th, 2016.

Ölçekleme tekniklerini ortaya çıkaran psikofizik de fiziksel uyarıcıların ölçülen nitelikleri ile algılanan nicelikleri arasındaki bağıntıyı bulmaya çalışan bir bilim dalıdır (Anıl ve Güler, 2006). Bir başka deyişle psikofizik boyutlarındaki değişkenlerin birim ve sayılarla ifade edilmesi girişimleri, ölçekleme yöntemlerinin öncüleri olan yöntemler geliştirilmesine neden olmuştur (Turgut ve Baykul, 1992).

Ölçeklemede yargı yaklaşımı ve tepki yaklaşımı yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemler Turgut ve Baykul'un (1992) belirttiğine göre kısaca şöyle ifade edilebilir: Yargı yaklaşımı, eldeki uyarıcıların gözlemci ya da bilirkişi yargılarına dayanarak belirlenmiş bir boyutta ölçeklendirmeyi ifade ederken; tepki yaklaşımı ise eldeki K tane uyarıcının N kişilik bir gözlemci grubuna uygulanarak onların tepkilerini toplamayı içerir. Bu işlemle toplanan herhangi bir uyarıcı için gözlemci yargılarının ortalama değeri, o uyarıcının ölçek değeri olarak kabul edilir (Anıl ve Güler, 2006).

Psikolojide sınıflama yargı, mutlak yargı, sıralama yargı, dereceleme toplamı ve çok boyutlu ölçekleme gibi farklı ölçekleme teknikleri bulunmaktadır. Her bir ölçekleme sürecinde uyarıcılar arasında bir ayırt etme durumu söz konusudur. Thurstone ayırt etme sürecini; kişinin uyarıcıları algılamak, tanıma, ayırt etme ya da onlara tepkide bulunma süreci olarak tanımlamıştır. Ayrıca ayırt etme sürecinin uyarıcıların ölçeklenecek niteliklerinde yer aldığı varsayılmaktadır (Turgut ve Baykul, 1992). Bu yöntemler Turgut ve Baykul (1992) tarafından şu şekilde açıklanmıştır:

- İkili karşılaştırmalar yönteminde, gözlemcilerin uyarıcıları ikişerli olarak değerlendirerek bir karşılaştırma yapmaları istenir.
- Sınıflama yargılarıyla ölçeklemede, uyarıcıların ardışık aralıklarla sınıflandığı hallerde, aralık sınırlarıyla uyarıcıların ölçek değerleri arasındaki ilişkileri belirleyen bir istatistiksel model söz konusudur.
- Psikofizik deneylerde uyarıcıların fiziksel büyüklüklerin gözlemciler tarafından kestirilmesine dayanan metotlara büyüklük kestirme metotları, bu tür verilere dayanarak elde edilen ölçeklere ise mutlak büyüklük ölçekleri denir.
- Uyarıcıları belirli bir nitelikte büyükten küçüğe ya da küçükten büyüğe doğru sıralayarak her birine sıradaki yerine göre bir sıra sayısı verilerek yapılan ölçekleme işlemidir.
- Dereceleme toplamlarıyla ölçekleme, iç ölçüt ile analiz yöntemine dayanır. Dereceleme toplamlarıyla tutum ölçeği geliştirme tekniği Likert tarafından geliştirildiği için Likert yöntemi olarak da adlandırılmaktadır.
- Çok boyutlu ölçekleme, sayısı bilinmeyen bir uyarıcı kümesi verildiğinde; (a) bu kümedeki değişkenliğin en az kaç boyutta açıklanabileceğinin ve (b) uyarıcıların her boyuttaki izdüşümlerinin (ölçek değerlerinin) tayin edilmesini sağlayan bir tekniktir.

Bu çalışma kapsamında bu ölçekleme tekniklerinden, ikili karşılaştırmalarla ölçekleme tekniği kullanılmıştır. İkili karşılaştırmalar yönteminde n gözlemciden, kendilerine sunulan i ve j uyarıcılarından hangisinin “daha öncelikli”, “daha iyi” ya da “daha olumsuz” olduğuna karar vermesi istenir (Ekinci, Bindak ve Yıldırım, 2012) ve gözlemciler, her uyarıcı çiftinden birini, diğerine mutlaka tercih etmelidir (Turgut ve Baykul, 1992). Araştırmada ölçekleme odağına alınan konu ise 6.-7.-8. sınıf matematik öğrenme alanlarıdır. Eğitim alanında yapılan reformlar sonucunda, yeni öğretim programı çalışmalarına odaklanılmış ve yapılandırmacı yaklaşımı benimseyen öğretim programları hazırlanmaya çalışılmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan “İlköğretim Matematik Dersi 6.-7.-8. sınıflar Öğretim Programı”nda değişimlerle birlikte matematiğin ve matematik eğitiminin belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda yeniden tanımlanması ve gözden geçirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (MEB, 2009). Hazırlanan bu programda sayılar, geometri, ölçme, istatistik, olasılık ve cebir beş öğrenme alanı olarak tanımlanmış ve bu öğrenme alanlarıyla ilgili etkinlik örnekleri belirtilmiştir. Her bir öğrenme alanının farklı sayıda alt öğrenme alanları vardır ve bu öğrenme alanları birbirinden bağımsız değildir. Çünkü matematik daima bir önceki konu ve kavramlar üzerinde yükseldiğinden matematik öğretimi, bir merdivenin basamaklarını kullanmaya benzetilebilir. Basamakları tek tek kullanarak ilerlemek hem çabuk ve hem de sağlam bir durumda olurken, basamakların bir ya da birkaçını atlayarak çıkmak veya bir kısmının bozuk olması ilerlemede son derece sıkıntı çıkarabilir (Yıldız ve Uyanık, 2004). Bu nedenle öğrencilerin matematikte başarılı olması için bütün öğrenme alanlarında yeterli olması gerekmektedir. MEB'in (2009, s.27) hazırladığı programda belirlediği beş öğrenme alanının her sınıf düzeyinde kapsadığı alt öğrenme alanları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1

6., 7. ve 8. Sınıflara Ait Öğrenme ve Alt Öğrenme Alanları

SINIFLAR	ÖĞRENME ALANLARI				
	SAYILAR	GEOMETRİ	ÖLÇME	OLASILIK VE İSTATİSTİK	CEBİR
6. SINIF	<ul style="list-style-type: none"> Doğal Sayılar Tam Sayılar Kesirler Ondalık Kesirler Yüzdeler Oran ve Orantı Kümeler 	<ul style="list-style-type: none"> Doğru, Doğru Parçası ve İşin Açılar Çokgenler Eşlik ve Benzerlik Dönüşüm Geometrisi Örüntü ve Süslemeler Geometrik Cisimler 	<ul style="list-style-type: none"> Açıları Ölçme Uzunlukları Ölçme Alanı Ölçme Hacmi Ölçme Sıvıları Ölçme 	<ul style="list-style-type: none"> Olası Durumları Belirleme Olasılıkla İlgili Temel Kavramlar Olay Çeşitleri Araştırmaları İçin Sorular Oluşturma ve Veri Toplama Tablo ve Grafikler Merkezi Eğilim ve Yayılma Ölçüleri 	<ul style="list-style-type: none"> Örüntü ve İlişkiler Cebirsel İfadeler Eşitlik ve Denklemler
7. SINIF	<p>ALT ÖĞRENME ALANLARI</p> <ul style="list-style-type: none"> Tam Sayılarla İşlemler Rasyonel Sayılar Rasyonel Sayılarla İşlemler Oran ve Orantı Bilinçli Tüketim Aritmetiği 	<ul style="list-style-type: none"> Doğru ve Açılar Çokgenler Eşlik ve Benzerlik Çember ve Daire Geometrik Cisimler Dönüşüm Geometrisi Örüntü ve Süslemeler 	<ul style="list-style-type: none"> Açıları Ölçme Dörtgen ve Bölge Alanı Çember ve Çemberin Uzunluğu Dairenin Daire Dairesinin Alanı Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanı Geometrik Cisimlerin Hacmi 	<ul style="list-style-type: none"> Olası Durumları Belirleme Olay Çeşitleri Olasılık Çeşitleri Tablo ve Grafikler Merkezi Eğilim ve Yayılma Ölçüleri 	<ul style="list-style-type: none"> Örüntü ve İlişkiler Cebirsel İfadeler Denklemler
8. SINIF	<ul style="list-style-type: none"> Üslü Sayılar Kareköklü Sayılar Gerçek Sayılar 	<ul style="list-style-type: none"> Üçgenler Geometrik Cisimler Örüntü ve Süslemeler Dönüşüm Geometrisi İzdüşümü 	<ul style="list-style-type: none"> Üçgenlerde Ölçme Geometrik Cisimlerin Hacimleri Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanları 	<ul style="list-style-type: none"> Olası Durumları Belirleme Olay Çeşitleri Olasılık Çeşitleri Tablo ve Grafikler Merkezi Eğilim ve Yayılma Ölçüleri 	<ul style="list-style-type: none"> Örüntü ve İlişkiler Cebirsel İfadeler Denklemler Eşitsizlikler

Matematik öğretim programının yapısının merkezinde öğrenme alanları bulunmaktadır ve programda, bu öğrenme alanlarına bağlı kazanımlar ve etkinlikler oluşturulmuştur (Gürbüz ve Durmuş, 2009). Ancak bu öğrenme alanlarındaki başarılar, öğrenciden öğrenciye değişim gösterebilmektedir. Oysa matematikte başarılı olabilmek için, yalnızca aritmetik ve temel geometri bilgileri ile sınırlı olmayıp bunların cebir bilgileri, olasılık ve istatistik bilgileri gibi diğer matematik bilgileriyle tamamlanması ve her öğrencinin matematikte güçlenmesi gerektirmektedir (Ersoy ve Erbaş, 2005). Bu nedenle her bir öğrenme alanı ayrı öneme sahiptir.

Literatüre taramalarında işletme, ekonometri, sağlık gibi eğitim bilimlerinden çok farklı alanlarda çok boyutlu ölçekleme tekniklerinin kullanıldığı çalışmalara rastlanmaktadır (Groenen&Velden, 2004; Şimşek, 2006; Yiğit, 2007). Eğitim alanında yapılan ölçekleme çalışmalarının ise sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Bu çalışmalardan birisi Anıl ve Güler'in (2006) nitelikli bir öğretilerde bulunması istenilen özelliklerin neler olması gerektiğinin ikili karşılaştırma yapılarak belirlendiği çalışmadır. Bu çalışmada üniversite öğrencilerinin nitelikli bir öğretilerde en fazla 'meslek sevgisi' özelliğinin bulunmasını istedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bir başka çalışma ise Acar Güvendir ve Özer Özkan'ın (2013) yargıcı kararlarına dayalı ölçekleme yöntemlerinden ikili karşılaştırma ve sıralama yargılarına dayalı ölçekleme yöntemlerinden elde edilen ölçek değerleri arasındaki tutarlılığı belirledikleri çalışmadır. Özkan ve Arslantaş'ın (2013), etkili öğretmen özellikleri üzerine sıralama yöntemi ile ilgili yaptıkları ölçekleme çalışmasında, öğretmenlerin etkili öğretmen özelliği olarak ilk sırada "öğrenciler için ideal bir davranış modeli oluşturmaları"; son sırada ise "öğrencilerin öğrenebileceği ve başarabileceğine ilişkin yüksek beklentilere sahip olmaları" özelliğini gösterdikleri sonucuna ulaşmıştır. Özer ve Acar (2011) ise öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri üzerine ikili karşılaştırma yöntemiyle bir ölçekleme çalışması gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada öğrenciler açısından bir öğretilerde bulunması gereken en öncül yeterlik alanının 'öğrenciyi tanıma' olduğu belirlenmiştir. Öğrenciyi tanıma yeterlik alanına ise sırasıyla 'öğrenmeyi, gelişimi izleme ve değerlendirme', 'kişisel ve mesleki değerler-mesleki gelişim', 'öğrenme ve öğretim süreci', 'okul-aile ve toplum ilişkileri' ve son sırada 'program ve içerik bilgisi' yeterliği izlemiştir. Arıcı (2013) da öğretmen görüşlerine göre öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumunu en çok etkileyen faktörün iki karşılaştırma yöntemiyle ölçeklendirerek 'öğretmenin dersini öğrenciyeye sevdirebilmesi' olduğuna karar vemiştir. Öztürk, Özdemir ve Gelbal (2011), sınıflama yargılarına dayalı olarak elde edilen ölçek değerleri ile denek tepkilerine dayalı ölçek değerleri arasındaki tutarlılığı belirlemeye çalışmış ve iki farklı ölçekleme yaklaşımına göre elde edilen ölçek değerleri arasında orta düzeyde bir ilişki olduğunu elde etmiştir.

Ölçekleme teknikleri ile ilgili olarak yapılan çalışmalar, bizlere bu alanda daha fazla çalışma yapılması ve nitel olarak belirlenen gözlemlerin nicel ölçülere dönüştürülmesinin önemli olduğunu göstermektedir. Matematik dersi öğrenme alanının belirlenmesinde ölçekleme tekniklerinin kullanıldığı herhangi bir çalışmaya rastlanmaması da bu çalışmadan elde edilen bulguların alandaki önemli bir boşluğu dolduracağına işaret etmektedir. Matematik öğretim programının hedeflerden birinin de öğrencilerin matematik yapma sürecin de etkin katılımcı olması (Ersoy, 2006) nedeniyle doğrudan öğrenciler üzerinde çalışılmıştır. Çalışma öğrencilerin matematik gibi önemli bir derste kendilerine dönük bir değerlendirme yapmalarına olanak sağlamanın yanı sıra, öğrenciler tarafından daha az başarılı hissedilen matematik öğrenme alanının tespit edilmesine yardımcı olacaktır. Bu nedenle araştırmanın bu alanda sınırlı sayıda olan çalışmalara katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

1.2. Çalışmanın Amacı

Matematik gibi hayattaki etkisi yadsınamaz bir alanda, öğrencilerin matematik dersi için belirlenen öğrenme alanlarından hangisinde kendilerini daha başarılı bulduklarını tespit etmek için ikili karşılaştırmalarla ve sıralama yargılarıyla bir ölçekleme çalışması yapmaktır.

1.3. Çalışmanın Önemi

Öğrencilerin matematik gibi önemli bir derste kendilerine dönük bir değerlendirme yapmalarına olanak sağlayan bu ikili karşılaştırma çalışmasının alana katkı sağlayacağı ve öğrenciler tarafından daha az başarılı hissedilen matematik öğrenme alanının tespit edilmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir. Böylelikle bu çalışma yardımıyla öğrencilerin kendilerini daha başarısız buldukları öğrenme alanına ilişkin öğretmenlerin ve araştırmacıların çeşitli önlemler almalarına dair dikkat çekilebilir.

2. Yöntem

2.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma, 6-7-8. Sınıf öğrencilerinin matematik öğrenme alanlarından hangisinde kendilerini daha başarılı bulduklarını belirlemek amacıyla öğrenme alanlarını ikili karşılaştırmalar yoluyla ölçeklendirmeyi amaçladığı nicel bir çalışmadır.

2.2. Çalışma Grubu

Araştırma, 2012–2013 öğretim yılında 6.-7.-8. sınıfta Ankara ilinde bulunan devlet okullarında öğrenim gören 700 öğrenciyle yürütülmüştür. Çalışma grubunun sınıf düzeylerine göre dağılımı Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2
Çalışma Grubunun Sınıf Düzeyine göre Dağılımı

Sınıf Düzeyi	N	%
6. Sınıf	222	32,4
7. Sınıf	296	42,3
8. Sınıf	177	25,3
Toplam	700	100,0

Tablo 2’de öğrencilerin öğrenim gördükleri sınıf düzeyine göre çalışma grubunda en fazla %42,3 oranıyla 7. sınıf, daha sonra sırasıyla %32,4 oranıyla 6. sınıf ve %25,3 oranıyla ise 8. sınıf öğrencilerinin yer aldıkları görülmektedir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmada kullanılan “Matematik Öğrenme Alanları İkili Karşılaştırma Formu” hazırlanırken, MEB tarafından 6.-7.-8. Sınıf matematik dersi için belirlenen matematik öğrenme alanları gözönünde bulundurulmuştur. Ölçme aracı bu beş öğrenme alanının ikili karşılaştırmalarla tercih edilmesini içeren on madde ve öğrencilerin demografik özelliklerini belirlemeye yönelik maddeler bulunmaktadır.

2.4. Verilerin Analizi

Çalışmanın amacına uygun olarak belirlenen ölçekleme tekniklerinden ikili karşılaştırmalarla ölçekleme tekniği kullanılmıştır. İkili karşılaştırmalarla ölçekleme 1927 yılında Thurstone tarafından bulunmuştur ve uyarıcıların, cevaplayıcılara ikişerli olarak verilebileceği her durumda kullanılabilir. Bütün öğrencilerin yaptığı ikili karşılaştırmalardan bir matris oluşturulmuştur. Daha sonra öğrencilerin verdikleri tepkilerde çelişkili üçlüler olup olmadığı ki-kare değerleri ile kontrol edilmiş, çalışmada çelişkili üçlü olmadığı belirlenmiştir. Çalışmada yer alan 700 öğrenci için bir frekans matrisi (F), F matrisindeki her bir hücre değerinin toplam kişi sayısına bölünmesiyle (N=700) oranlar matrisi (P) ve P matrisindeki hücre değerlerine karşılık gelen standart değerler belirlenerek birim normal sapmalar matrisi (Z) elde edilmiştir. Oluşturulan Z matrisinde her bir sütuna ait değerlerin toplamı ve ortalaması yani ölçek değerleri (S_j) hesaplanmıştır. Tüm ölçek değerlerinin (S_j) pozitif olması için ölçek değerlerinden en küçüğü sıfıra eşitlenmiş, yani başlangıç noktası sıfıra taşınarak tüm ölçek değerleri ötelenmiştir. Daha sonra elde edilen Z matrisi kullanılarak uyum ölçüsü hesaplanmıştır. Hesaplanan uyum ölçüsü ki-kare değeri 6 serbestlik derecesinde ve 0,001 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur ($30,949 > 22,457$). Uyum ölçüsünün manidar çıkması durumunda Guilford (1954) III. Hal denkleminin kullanılmasını tavsiye etmektedir (akt. Turgut ve Baykul, 1992). Bu nedenle ölçekleme işlemine III. Hal eşitliği kullanılarak devam edilmiştir.

3. Bulgular

Bu çalışmada 6.-7.-8. Sınıf öğrencilerinin beş matematik öğrenme alanından hangisinde kendilerini daha başarılı bulduklarını belirlemek amacıyla, matematik öğrenme alanları ikili karşılaştırma yöntemiyle incelenmiş ve III. Hal eşitliğiyle ölçekleme işlemleri yapılmıştır.

Ölçekleme sürecinde öncelikle 6.-7.-8. Sınıf öğrencilerinden matematik dersinin öğrenme alanlarını ikili olarak karşılaştırma yapmaları istenmiştir. Bu ikili karşılaştırmalar sonucunda her bir matematik öğrenme alanına ait frekans değerlerini gösteren frekanslar matrisi (F) Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3
Ham Puanlar Matrisi (F Matrisi)

	Sayılar	Geometri	Ölçme	Olasılıkveİstatistik	Cebir
Sayılar	-	445	540	458	489
Geometri	255	-	502	424	458
Ölçme	160	198	-	291	367
Olasılıkveİstatistik	242	276	409	-	438
Cebir	211	242	333	262	-

Tablo 3'te yer alan her hücredeki eleman f_{ij} ile gösterilmek üzere $S_j > S_i$ değerini veren frekansları göstermektedir ve bu matrise frekanslar matrisi (F) denir. Matrisin i.satır.sütun elemanı (f_{ij}); satırdaki öğrenme alanının sütundaki öğrenme alanına göre kaç defa daha fazla tercih edildiğini belirtmektedir. Örneğin; (Sayılar, Geometri) = 445 değeri, 445 öğrenci kendisini sayılar öğrenme alanında, geometri öğrenme alanına göre daha başarılı bulmaktadır. Ardından, F matrisinin her bir elemanı ikili karşılaştırmayı yapan öğrenci sayısı olan 700'e bölünerek oranlar matrisi (P) oluşturulmuştur. Bu matris Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4
Oranlar Matrisi (P Matrisi)

	Sayılar	Geometri	Ölçme	Olasılıkveİstatistik	Cebir
Sayılar	-	0,636	0,771	0,654	0,699
Geometri	0,364	-	0,717	0,606	0,654
Ölçme	0,229	0,283	-	0,416	0,524
Olasılıkveİstatistik	0,346	0,394	0,584	-	0,626
Cebir	0,301	0,346	0,476	0,374	-

Tablo 4'teki oranlar matrisinin esas köşegene göre simetrik olan elemanlarının toplamının bire eşit olduğu görülmektedir. Bu matris, birim normal sapmalar matrisinin (Z) oluşturulmasında kullanılmıştır. Oranlar matrisinin her elemanına karşılık gelen, birim normal dağılımının Z değerleri yazılmıştır. Birim Normal Sapmalar Matrisi (Z) adı verilen bu matris Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5
Birim Normal Sapmalar Matrisi (Z Matrisi)

	Sayılar	Geometri	Ölçme	Olasılıkveİstatistik	Cebir
Sayılar	-	0,347	0,744	0,397	0,520
Geometri	-0,347	-	0,574	0,268	0,397
Ölçme	-0,744	-0,574	-	-0,213	0,061
Olasılıkveİstatistik	-0,397	-0,268	0,213	-	0,321
Cebir	-0,520	-0,397	-0,061	-0,321	-
Toplam	-2,008	-0,892	1,470	0,132	1,299
S _j	-0,402	-0,178	0,294	0,026	0,260
S _c	0,000	0,224	0,696	0,428	0,662

Tablo 5'te sunulan matrisin elemanları, esas köşegene göre işaret yönünden ters ve mutlak değer açısından eşittir. Tablo 5'teki matrisin her bir sütun toplamları alınmıştır. Ardından her bir toplam değeri, uyarıcı sayısına bölünerek (N=700) ölçek değerleri hesaplanmıştır. Daha sonra hesaplanan değerlerin en küçüğü sayılar öğrenme alanına ait olan -0,402 değeri, eksenin başlangıç noktası kaydırılarak S_c değerleri bulunmuştur.

Elde edilen birim normal sapmalar matrisi (Z Matrisi) kullanılarak III. hal denklemiyle ölçekleme işlemi aşağıdaki adımlar takip edilerek yapılmıştır.

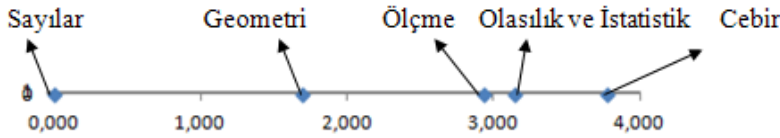
III. hal eşitliği ile tam veri matrisi ölçekleme işleminde Tablo 5'teki Z matrisinin her bir hücrelerinin kareleri alınıp sütunlar boyunca toplanarak birim normal sapmalar matrisinin kareleri toplamı elde edilmiştir. Öğrencilerin ayırt

etme yargılarının standart sapmaları ve varyansları hesaplanmıştır. Oluşturulan bu matrisin kareleri alınmış, daha sonra hesaplanmış olan her varyans satır ve sütun olarak matris üzerine yerleştirilmiş ve birbiriyle toplamak sureti ile varyans toplamları matrisi oluşturulmuştur. Bulunan varyans toplamları matrisinin her bir hücrenin karekökü alınarak varyans toplamlarının karekökleri matrisi oluşturulmuştur. Bu matristeki her bir eleman ile birim normal sapmalar matrisindeki elemanlar çarpılmış ve S matrisi elde edilmiştir. S matrisinin sütunlar boyunca ortalamaları alınmış ve S_j değerleri hesaplanmıştır. Bu değerlerin en küçüğü sıfır olacak biçimde eksen kaydırılmış ve ölçek değerlerine (S_c) ulaşılmıştır. Bu matris Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6
S Matrisi

U_k	U_j				
	Sayılar	Geometri	Ölçme	Olasılık ve İstatistik	Cebir
Sayılar		2,671	3,043	2,811	3,013
Geometri	-2,671		1,958	1,829	1,940
Ölçme	-3,043	-1,958		0,923	0,969
Olasılık ve İstatistik	-2,811	-1,829	-0,923		1,406
Cebir	-3,013	-1,940	-0,969	-1,406	
$\sum z_j$	-11,538	-3,056	3,109	4,157	7,327
S_j	-2,308	-0,611	0,622	0,831	1,465
S_c	0,000	1,697	2,930	3,140	3,774

Elde edilen bu ölçek değerleri ile çizilen sayı doğrusu Şekil 1'deki gibidir.



Şekil 1 Ölçek değerlerinin sayı doğrusunda gösterilmesi

Şekil 1'de görüldüğü gibi uyarıcı sıralamalarına göre, 6.-7.-8. sınıf öğrencilerinin matematik öğrenme alanlarından hangisinde kendilerini daha başarılı bulduklarını belirlemek amacıyla yapılan ölçekleme çalışması sonucunda öğrencilerin kendilerini sayılar öğrenme alanında daha başarılı olduklarını düşündükleri görülmüştür.

Tablo 7

Matematik Öğrenme Alanlarının III. Hal Eşitliğiyle Ölçeklenmesine İlişkin Ölçek Değerleri ve Sıraları

Matematik Öğrenme Alanı	Ölçek Değerleri (S_j)	Uyarıcı Sıraları
Sayılar	0,000	1
Geometri	1,697	2
Ölçme	2,930	3
Olasılık ve İstatistik	3,140	4
Cebir	3,774	5

Tablo 7 incelendiğinde; öğrencilerinin matematik öğrenme alanlarından hangisinde kendilerini daha başarılı bulduklarının en çoktan en aza doğru bir sıralaması yapıldığında; "Sayılar" öğrenme alanının ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Bu öğrenme alanını sırasıyla geometri, ölçme, olasılık ve istatistik ve cebir öğrenme alanları takip etmektedir.

4. Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın sonuçlar doğrultusunda; öğrencilerin genel olarak benzer yargılara sahip olması matematik alanında bazı öğrenme alanlarına ait kazanımların öğrencilere tam olarak yerleşemediği düşüncesini doğurmaktadır. Bu nedenden dolayı öğrenciler, bu öğrenme alanlarında kendilerini yetersiz hissediyor olabilir. Cebirin en başarısız hissedilen öğrenme alanı olması soyut yapısından kaynaklanabilir. Çünkü cebirle uğraşmak, soyutlama yapabilme gücü gerektirir (Altun, 2008). Sağladığı soyut düşünce yapısıyla da cebir, birçok açıdan, matematiğin alt alanları ve diğer bilim dallarının öğeleri arasında kavramsal ve kuramsal açılardan ortak bir köprü ve dil görevi üstlenmektedir (Erbaş, Çetinkaya ve Ersoy, 2009). Matematik birçok farklı sözel ve sembolik gösterimi olan bir dildir ve bu dili iyi konuşabilmek için bu gösterimlere hâkim olmak önemlidir. Yani bütün öğrenme alanlarının tam ve doğru bir şekilde öğrenciye kazandırılması, iyi bir matematik konuşanı olmak için gereklidir.

Araştırma kapsamında ikili karşılaştırmalarla ölçekleme yapmak için III. hal denkleminde ölçek değerleri elde edilmiştir. Öğrencilerin matematik öğrenme alanlarından kendilerini en başarılı buldukları öğrenme alanının sayılar, en başarısız buldukları öğrenme alanının ise cebir olduğu görülmektedir. Bu sıralamalara neden olan farklı birçok etmen olsa da, bu durumun temel nedeni öğrencilere sayılar konusunun en yakın olması, cebir konusununsa kısmen uzak olması gösterilebilir. Dokuzuncu sınıf matematik öğretim programında zorluk çekilen konuların belirlenmesi ile ilgili yapılan bir çalışmanın sonuçları da bulunan sonuçları desteklemektedir. Bu çalışmada da 9. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin en çok 'cebir' öğrenme alanında zorluk çektikleri sonucuna ulaşılmıştır (Baki ve Kutluca, 2009).

5. Öneriler

Öğretmenler, matematiğin dili olarak ifade edilen cebir öğrenme alanında (Lacampagne, 1995) öğrencilerin kendilerini başarısız hissetmelerine yönelik olarak çeşitli önlemler almalıdırlar. Örneğin, öğretmenler cebir öğrenme alanında yer alan cebirsel sembollerin ve kavramların anlamını öğrencilere aktarabilecek ders içeriklerini daha somut bir şekilde oluşturabilirler. Öğrencilere soyut gelen cebir öğrenme alanı, günlük hayattan problemler yardımıyla daha anlaşılabilir bir şekilde sunulabilir. Yine öğretmenler cebir öğrenme alanına geçmeden önce cebiri daha iyi anlayabilmek için gerekli olan eşitlik kavramı, değişken kavramı, aritmetik işlem bilgisi gibi gerekli bazı ön bilgileri pekiştirici çalışmalar yaparak öğrencilerin hazırbulunuşluklarını arttırabilirler.

Öğrencilerin öğrenme alanları ile ilgili düşünceleri ve hangi nedenlerden dolayı böyle bir sıralama yaptıkları, onlarla görüşmeler yapılarak öğrenilebilir. Ya da öğrencilere bu konuyla ilgili görüşlerini belirtebilecekleri açık uçlu sorular yönlendirilebilir. Öğrencilerin öğrenme alanlarıyla ilgili düşüncelerini de ortaya çıkarabilecek çalışmaların yapılması, daha ayrıntılı ve kapsamlı bilgilere ulaşmak açısından araştırmacılara önerilebilir. Bu çalışma matematik alt öğrenme alanları için de yapılabilir. Ayrıca benzer bir araştırma öğretmenler üzerinden tekrar edilebilir.

Kaynakça

- Acar-Güvendir, M., & Özer-Özkan, Y. (2013). İki ölçekleme yönteminin karşılaştırılması: İkili karşılaştırma ve sıralama yargıları. *Eğitim Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(1), 105-119.
- Altun, M. (2008). *İlköğretim İkinci Kademe (6, 7 ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi* (5. Baskı). Bursa: Aktüel Yayınları.
- Anıl, D., & Güler, N. (2006). İkili karşılaştırma yöntemi ile ölçekleme çalışmasına bir örnek. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 36-39.
- Arıcı, Ö. (2013). Öğretmen görüşlerine göre öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını etkileyen faktörlerin ölçeklenmesi çalışması. *Ege Eğitim Dergisi*, 2(14), 25-40.
- Baki, A., & Kutluca, T. (2009). Dokuzuncu sınıf matematik öğretim programında zorluk çekilen konuların belirlenmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 4(2), 604-619.
- Gürbüz, K., & Durmuş, S. (2009). İlköğretim matematik öğretmenlerinin dönüşüm geometrisi, geometric cisimler, örüntü ve süslemeler alt öğrenme alanlarındaki yeterlikleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi*, 9(1), 1-22.
- Ekinci, A., Bindak, R., & Yıldırım, M. C. (2012). İlköğretim okulu yöneticilerinin öğretmenlerin mesleki sorunlarına empatik yaklaşımlarının ikili karşılaştırmalar metodu ile incelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(3), 759 -776.

- Erbaş, A. K., Çetinkaya, B., & Ersoy, Y. (2009). Öğrencilerin basit doğrusal denklemlerin çözümünde karşılaştıkları güçlükler ve kavram yanlışları. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 44-59.
- Ersoy, Y. (2006). The innovations in the mathematics curriculum for elementary schools: Aims, content and acquisitions. *İlköğretim Online*, 5(1), 30-44
- Ersoy, Y., & Erbaş, A. K. (2005). Kassel projesi cebir testinde bir grup Türk öğrencinin genel başarısı ve öğrenme güçlükleri. *İlköğretim Online*, 4(1), 18-39.
- Groenen, P. J. F. & Velden, M. V. D. (2004). *Multidimensionalscaling*. EconometricInstitute Report EI 2004-15. Retrieved February 28, 2013, from <http://repub.eur.nl/res/pub/1274/ei200415.pdf>
- Lacampagne, C. (1995). Conceptual framework for the algebra initiative of the national institute on student achievement, curriculum and assesment. (Eds. Lacampagne, C., Blair, W. and Kaput, J.). *The algebra initiative colloquium*, 2, 237-242.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Özer, Y., & Acar, M. (2011). Öğretmen yeterlikleri üzerine ikili karşılaştırma yöntemiyle bir ölçekleme çalışması. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(40), 89-101.
- Özkan, M., & Arslantaş, H. İ. (2013). Etkili öğretmen özellikleri üzerine sıralama yöntemiyle bir ölçekleme çalışması. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(1), 311-330.
- Öztürk, N., Özdemir, S., & Gelbal, S. (2011). İki farklı ölçekleme yaklaşımından elde edilen ölçek değerleri tutarlılığının incelenmesi. *20. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi. 8-10 Eylül 2011. Burdur.
- Şimşek, D. (2006). *Kümeleme analizi, çok boyutlu ölçekleme, doğrulayıcı ve açıklayıcı faktör analizi ile elde edilen yapı geçerliği kanıtlarının karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Thurstone, L. L. (1927). The method of paired comparisons for social values. *Journal of Abnormal Social Psychology*, 21, 384-400.
- Turgut, M. F., & Baykul, Y. (1992). *Ölçekleme Teknikleri*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Yıldız, I., & Uyanık, N. (2004). Matematik eğitiminde ölçme-değerlendirme üzerine. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(1), 97-104.
- Yiğit, E. (2007). *Çok boyutlu ölçekleme yöntemlerinin incelenmesi ve bir uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.