



ÖLÇME TEMELLİ CEBİR ÖĞRETİMİNİN 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ*

Esra AKDENİZ**, Ferhat ÖZTÜRK***

Makale Geliş Tarihi: 16.12.2022

Makale Kabul Tarihi: 30.01.2023

Özet

Bu çalışmada cebirsel ifadeler konusunda Measure Up (MU) yaklaşımıyla erken dönemde gerçekleştirilen öğretimin, beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilgilerinin kalıcılığına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda Kırıkkale ilinde bulunan bir devlet ortaokulunun beşinci sınıfında, biri kontrol ve diğeri deney grubu olmak üzere belirlenen iki farklı şubesinde, öğrenim gören toplam 42 öğrenci çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. Yarı deneysel desen kullanılan çalışmada, altıncı sınıf cebir öğrenme alanındaki kazanımları içeren başarı testi öğrencilere ön test olarak uygulanmıştır. Öğretim programında kazanımlar için ayrılan ders saatleri dikkate alınarak cebir öğretimi, deney grubuna MU yaklaşımı ile kontrol grubuna ise mevcut öğretim programında belirtilen şekilde iki hafta süresince gerçekleştirilmiştir. Ardından iki gruba da son test olarak aynı başarı testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, her iki grubun akademik başarı ortalamalarının artmasına rağmen gruplar arasında yapılan karşılaştırmada deney grubunun lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Buna ek olarak grupların kalıcılık testinden elde edilen puanlar karşılaştırıldığında ise deney grubunun lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Erken dönemde cebir, cebir öğretimi, measure up.

THE EFFECT OF MEASUREMENT-BASED ALGEBRA TEACHING ON THE ACADEMIC SUCCESS OF 5TH GRADE STUDENTS

Abstract

In this study, it is aimed to examine the effect of early teaching on algebraic expressions with the Measure Up (MU) approach on the academic achievement and permanence of knowledge of fifth grade students. In this

* Bu araştırma, ikinci yazarın danışmanlığında birinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

** Yüksek lisans öğrencisi, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Eğitimi, esraakdeniz2104@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6986-1533

*** Dr. Öğretim Üyesi, Kırıkkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, ferhatozturk@kku.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2849-8325

direction, a total of 42 students studying in the fifth grade of a state secondary school in Kırıkkale province, in two different branches, one of which is the control and the other the experimental group, formed the sample of the study. In the study using quasi-experimental design, the achievement test including the achievements in the sixth grade algebra learning field was applied to the students as a pre-test. Considering the course hours allocated for the outcomes in the curriculum, algebra teaching was carried out with the MU approach in the experimental group and as specified in the current curriculum in the control group for two weeks. Then, the same achievement test was applied to both groups as a post-test. According to the findings, despite the increase in the academic achievement averages of both groups, a statistically significant difference was found in favor of the experimental group in the comparison between the groups. In addition, when the scores obtained from the permanence test of the groups were compared, a significant difference was found in favor of the experimental group.

Keywords: Early algebra, teaching algebra, measure up.

1. GİRİŞ

Türk Dil Kurumuna göre cebir; negatif ve pozitif gerçek sayılar ile bu sayıların yerini tutan harfler yardımıyla nicelikler arasında genel bağlantılar kurmayı sağlayan bir matematik dalıdır (Türk Dil Kurumu [TDK], t.y.). Usiskin (1995) ise cebiri, gerçek veya varsayım durumlarını sembolize eden bir dil ve *genelleştirilmiş aritmetik* olarak ifade etmiştir. Cebirin farklı değişkenler arasında ilişki kurabilme, yapı oluşturma veya analiz etme, genelleme yapma vb. becerileri içermesi, cebirsel düşünmenin alt bileşenleri olarak gösterilebilir. Kaput (2007) cebirsel düşünmeyi; (i) *genellemeler yapıp sembollerle ifade etme*, (ii) *sembolleri kullanarak akıl yürütme* olarak ikiye ayırmaktadır. Ayrıca, cebirsel düşünme aritmetikte var olan işlemlerin, eşitliklerin veya kuralların genelleştirilmesine ek olarak örüntülerde var olan kuralların da genelleştirilmesini içermektedir. Genelleme becerisi ile değişkenler arasındaki ilişkileri fark etme ve bu ilişkiyi bir kurala dönüştürerek ifade etme amaçlanmaktadır (Wilkie, 2016).

Dünyanın farklı eğitim sistemlerinde cebir için öğrencilerin eğitim veya mesleki yaşantılarını etkileyen önemli bir engel, geçit, aşama, bekçi (gatekeeper) vb. adlandırmaların kullanıldığı görülmektedir (Kaput, 1999). Ayrıca ulusal ve uluslararası sınavlarda cebir bilgilerini belirlemeye yönelik sorulara sık sık yer verildiği ve öğretim programlarında ise cebir konularına yönelik ünite ve kazanımların çoğunlukta olduğu göze çarpmaktadır.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000) tarafından yayınlanan raporda farklı sınıf seviyelerinde cebir öğrenmeye zemin oluşturmak için örüntü ve fonksiyon konularının çok önem arz ettiği bildirilmiştir. Buna ek olarak genelleme becerisinin, matematiğin özellikle de cebirin temelini oluşturduğu araştırmacılar tarafından vurgulanmıştır (Steele, 2008). Ülkemizde de 2005 yılından itibaren örüntüler konusu ortaokul matematik dersi öğretim programında yerini almış ve ilköğretim seviyesinde küçük yaşlardan itibaren öğrencilerin karşısına çıkmaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005).

Cebir öğretiminin öğrencilere erken yaşlarda verilmesinin en önemli gerekçesi ise ileriki öğretim kademelerinde etkin bir matematiksel donanımına sahip olabilme düşüncesidir (Rickles, 2013). Bu da cebir öğrenmenin bir müfredat içeriği değil, önemli bir gereksinim olduğunu göstermektedir (Dede ve Argün, 2003). Üstelik ortaokulda iyi bir cebir eğitimi

almış öğrencinin almayan bir öğrenciye göre, sonraki yıllarda üst düzey matematiksel düşünme ihtimalinin daha yüksek olacağı muhtemeldir (Atanda, 1999). Bu nedenle cebirsel düşünme becerisinin erken kazandırılması daha sonraki sınıflarda matematik konularının kavramsallaştırılması için kritik önem taşır (NCTM, 2000). Ülkemizde yürürlükte olan ortaokul matematik dersi öğretim programında öğrenciler, cebir öğrenme alanı ile ilk olarak altıncı sınıfta karşılaşmaktadır (MEB, 2018). NCTM (2000) ise her öğrencinin anaokulundan başlayarak üniversiteye kadar gerekli düzeyde cebir öğrenmesi gerektiğini savunmaktadır.

Measure Up (MU), Rus eğitim bilimci Davydov tarafından 1975 yılında literatüre kazandırılan ve ölçme temelinde erken yaşta öğrencilere cebirsel becerileri kazandırmayı amaçlayan bir cebir öğretme yaklaşımıdır. MU yaklaşımında öğrencilere birim kavramı tanıtılarak ve sayılar kullanılmadan harf ve sembollerin kullanıldığı kütle, uzunluk, alan ve hacim gibi ölçülebilen niceliklerin yer aldığı etkinliklerle cebire giriş yapılır (Doughert ve Venenciano, 2007). Öğrencilerin erken dönemde cebir ile tanışmaları ilerleyen yıllardaki öğrenmeleri için hayati önem taşımaktadır. Bu çalışmada, beşinci sınıf öğrencilerine erken dönemde cebirsel ifadeler konusunda, yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı öğrenme ortamında MU yaklaşımının öğrencilerin matematik dersi başarılarına ve kalıcılığa etkisini incelemek amaçlanmıştır.

Bu bağlamda çalışmanın problem cümlesi; “Erken dönemde gerçekleştirilen cebir öğretiminde, MU yaklaşımının öğrencilerin cebirsel ifadeler konusundaki akademik başarısına ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi nedir?” şeklinde oluşturulmuştur.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma modeli

Bu çalışmada nicel araştırma desenlerinden yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu model, yarı deneysel desenin en yaygın uygulamasıdır ve modelde, deney ve kontrol gruplarının üyeleri rastgele atama yapılmaksızın seçilir (Creswell ve Creswell, 2017). Desende bağımlı değişken beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, etkisi incelenen bağımsız değişken ise MU yaklaşımı ile gerçekleştirilen cebir öğretimidir. Cebir öğretimi, kontrol grubuna mevcut ders kitabındaki etkinlikler ile deney grubuna ise MU yaklaşımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın uygulama modeli Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo1. Uygulama modeli

Gruplar	Ön Test	Uygulama	Son Test	Kalıcılık Testi
Deney Grubu	T ₁	X ₁	T ₂	T ₃
Kontrol Grubu	T ₁	X ₂	T ₂	T ₃

2.2. Örneklem

Araştırmanın örneklemini Kırıkkale ilinde bulunan bir devlet ortaokulunun iki farklı beşinci sınıfında öğrenim gören ve başarı ortalaması birbirine yakın, biri deney grubu diğeri kontrol grubu olmak üzere, toplam 42 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada kontrol ve deney

gruplarının belirlenmesi için ön test uygulanmış ve ön testten elde edilen verilere göre gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=,632$; $p>,05$). Ayrıca bir önceki seneye göre her iki grubun akademik başarı ortalaması birbirine yakın olduğundan A şubesi deney grubu, B şubesi ise kontrol grubu olarak rastgele seçilmiştir. Deney ve kontrol gruplarına ilişkin sayısal bilgiler Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Örneklem dağılımı

Grup	Sınıf	Öğrenci sayısı	Erkek	Kız
Deney Grubu	A şubesi	22	12	10
Kontrol Grubu	B şubesi	20	9	11

2.3. Veri toplama araçları

Araştırmada MU yaklaşımıyla gerçekleştirilen cebir öğretiminin öğrencilerin başarılarına etkisini ölçmek için altıncı sınıf cebirsel ifadeler alt öğrenme alanını kapsayan sorulardan oluşan Cebirsel İfadeler Başarı Testi (CİBT) geliştirilmiş ve veri toplama aracı olarak uygulanmıştır.

Testin geliştirilmesinde ilk olarak MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığınca hazırlanan 2018 ilkököl ve ortaokul matematik dersi öğretim programında, altıncı sınıf cebirsel ifadeler alt öğrenme alanıyla ilgili kazanımlar ve bu kazanımların öğretimi için ayrılan süre incelenmiştir. Ardından başarı testinin içeriği ve kapsamı belirlenmiştir. Kazanımların belirlenmesinin ardından bu kazanımlara yönelik öğrencilerin bilgi, kavrama ve uygulama seviyesinde davranışlarını ölçmek amacıyla çoktan seçmeli 25 sorudan oluşan test hazırlanmıştır. Hazırlanan test iki alan uzmanı tarafından incelenmiştir. Uzmanlardan gelen dönütler dikkate alınarak sorular düzenlenerek testin pilot uygulaması yapılmıştır.

Çoktan seçmeli sorulardan oluşan testlerin uygulanabilirliğini belirlemek için klasik test kuramına göre madde güçlüğü ve ayırt ediciliği incelenmelidir. Hazırlanan 25 soruluk başarı testi pilot uygulama için cebirsel ifadeler konusunu bilen 85 altıncı sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Pilot uygulamadan elde edilen sonuçlara göre geçerliği ve güvenilirliği olumsuz yönde etkileyen çok ve zayıf düzeyde ayırt etme gücüne sahip olan 1 ve 17 numaralı maddeler testten çıkarılarak testin 23 maddelik nihai hali oluşturulmuştur. Ayrıca geriye kalan maddeler için KR 20 değeri 0.86 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar, CİBT’nin araştırmada kullanılabilir düzeyde geçerli ve güvenilir bir test olduğunu göstermektedir.

2.4. Uygulama Süreci

Araştırma, 2021-2022 eğitim ve öğretim yılının güz döneminde gerçekleştirilmiştir. Farklı öğretmenler tarafından gerçekleştirilecek cebir öğretimi çalışmanın geçerliğini tehdit edeceğinden, öğretimin çalışmanın birinci yazarı tarafından gerçekleştirilmesi sayesinde oluşabilecek sorunların önüne geçilmiştir. Araştırmanın kapsamı, altıncı sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan cebirsel ifadeler alt öğrenme alanı ile sınırlıdır. Çalışmada cebir öğretimi, 2 hafta boyunca 10 ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama sürecinden önce gruplara ön test olarak CİBT uygulanmıştır.

Deney grubu öğrencilerine uygulama başlamadan önce MU yaklaşımı, mevcut öğretim programına entegre edilerek cebir öğretimi gerçekleştirmek üzere ders planları ve derslerde kullanılacak ders materyalleri hazırlanmıştır. Sonrasında öğrencilere gerekli yönlendirmeler yapılarak uygulamaya başlanmıştır. MU yaklaşımının farklı alt boyutları vardır. Bunlar; uzunluk, alan, kütle ve hacimdir. Öğrenciler etrafındaki nesnelere ölçülebilir niteliklerini, örneğin bir masanın uzunluğunu, yazı tahtasının alanını, sınıfa getirilen bir sıvının hacmini veya bir cismin kütlesini standart olan “cm, m², kg, L” gibi birimleri kullanmak yerine standart olmayan birimleri kullanarak kendi deneyimleri ile belirlemeye çalışmışlar ve bunun sonucunda ise bir cebirsel yapı oluşturmuşlardır.

MU etkinlikleri sonucu öğrencilerin oluşturdukları cebirsel yapılar sayesinde öğretim programında yer alan beceriler öğrencilere kazandırılmaya çalışılmıştır. Etkinliklerin bitimi ile birlikte ders kitabında yer alan alıştırmalar gönüllülük esasına dayalı olarak öğrencilere tahtada yaptırılmıştır.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerle haftada 5 ders saati olan matematik dersi, MEB’in devlet okulları için uygun gördüğü, matematik dersi öğretim programına uygun olarak hazırlanan ders kitabında bulunan etkinlikler ile yürütülmüştür.

2.5. Verilerin Analizi

Her iki gruba CİBT ön test, son test ve altı hafta sonra bilgilerinin kalıcılığını ölçmek için kalıcılık testi uygulanarak veriler toplanmıştır. Toplanan veriler, Statistical Package for Social Sciences (SPSS) kullanılarak analiz edilmiştir. Veri analizinde, normal dağılıma sahip olan veriler için t-testleri, normal dağılıma sahip olmayan veriler için de t-testlerinin parametrik olmayan versiyonları kullanılmıştır.

3. BULGULAR

Bu kısımda ön test, son test ve kalıcılık testinden elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmaktadır.

3.1. Ön test ve son testlere yönelik elde edilen bulgular

Kontrol ve deney gruplarının ön test puanları her iki grup için de normal dağılıma uygunluk gösterdiği için ön testlerin analizinde ilişkisiz örneklem için t testi kullanılmıştır.

Tablo 3. Deney ve kontrol gruplarının ön test puanlarının karşılaştırılması

Grup	N	\bar{x}	ss	t	sd	p
Deney	22	6.68	3.26	-.482	40	.632
Kontrol	20	7.15	3.01			

Tablo 3 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının ön test puanlarının aritmetik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir ($t(40) = -.482$; $p > .05$). Bu verilere göre, kontrol ve deney gruplarının uygulama öncesinde cebirsel ifadeler konusuna dair bilgi düzeylerinin birbirine yakın olduğu söylenebilir. Buradan

hareketle grupların birbirine denk olduğu belirlenmiş ve araştırma için uygulamaya başlanmıştır.

Deney grubunun ön test ve son test fark puanları normal dağılıma uygunluk gösterdiği için veri analizinde ilişkili örneklem için t testi kullanılmıştır. Tablo 4’te bu analize ilişkin sonuçlar gösterilmiştir.

Tablo 4. Deney grubuna ait ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması

Grup	Test	N	\bar{X}	ss	t	sd	p
Deney	Ön test	22	6.68	3.26	-6.50	21	.001
	Son test		14.27	5.11			

Tablo 4’e göre deney grubunda bulunan öğrencilerin ön test başarı puanlarının aritmetik ortalaması $\bar{X}=6.68$; son test başarı puanlarının aritmetik ortalaması ise $\bar{X}=14.27$ olarak hesaplanmıştır. Elde edilen analiz sonucunda deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasındaki akademik başarı puanlarının ortalamasının yükseldiği gözlenmiştir. Bununla birlikte Tablo 4’e göre deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarı puanlarının son test lehine anlamlı olduğunu göstermektedir ($t(21)=-6.50$; $p<.05$). Ayrıca hesaplanan etki büyüklüğü değeri 1.39 olarak hesaplanmıştır. Green ve Salkind’e (2014) göre etki değerinin 1’in üzerinde bulunması, anlamlı farklılığa ilişkin etkinin çok büyük olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubunun ön test ve son test fark puanları normal dağılıma uygunluk gösterdiği için ($p=.146$; $p>.05$) veri analizinde ilişkili örneklem için t testi kullanılmıştır. Tablo 5’de bu analize ilişkin sonuçlar gösterilmiştir.

Tablo 5. Kontrol grubuna ait ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması

Grup	Test	N	\bar{X}	ss	t	sd	p
Kontrol	Ön test	20	7.15	3.01	-3.38	19	.003
	Son test		9.85	3.51			

Tablo 5 incelendiğinde kontrol grubundaki öğrencilerin ön test başarı puanlarının aritmetik ortalaması $\bar{X}=7.15$; son test başarı puanlarının aritmetik ortalaması ise $\bar{X}=9.85$ olarak belirlenmiştir. Elde edilen analiz sonucunda kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasındaki akademik başarı puanlarının ortalamasının yükseldiği gözlenmiştir. Bununla birlikte Tablo 5’de verilen analiz sonuçları, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarı puanlarının son test lehine anlamlı olduğunu göstermektedir ($t(19)=-3.38$; $p<.05$). Ayrıca hesaplanan etki büyüklüğü değeri 0.76 olarak hesaplanmıştır. Green ve Salkind’e (2014) göre etki değerinin 0.5 ile 0.8 arasında bulunması, anlamlı farklılığa ilişkin etkinin orta olduğunu göstermektedir.

Gruplar arası yapılan karşılaştırmada ise, son test başarı puanları her iki grup için de normal dağılıma uygunluk gösterdiği için verilerin analizinde ilişkisiz örneklem için t testi kullanılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. Deney ve kontrol gruplarının son test puanlarının karşılaştırılması

	Grup	N	\bar{X}	ss	t	sd	p
Son test	Deney	22	14.27	5.11	3.24	40	.002
	Kontrol	20	9.85	3.51			

Tablo 6'ya göre deney ve kontrol gruplarının son test puanlarının aritmetik ortalamaları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu tespit edilmiştir ($t(40)=3.24$; $p<.05$). Dolayısıyla son test başarı puanlarında deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı oldukları söylenebilir. Ayrıca hesaplanan etki büyüklüğü değeri 1.001 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, anlamlı farklılığa ilişkin etkinin çok büyük olduğunu göstermektedir.

3.2. Kalıcılık testine yönelik elde edilen bulgular

Bu kısımda kontrol ve deney gruplarının kalıcılık testi ve son test sonuçları karşılaştırılmıştır. Buna ek olarak hangi grubun öğrenmesinin daha kalıcı olduğunu belirlemek için de analiz yapılmıştır.

Deney grubundaki öğrencilerin kalıcılık testi ve son test puanlarının farkı normal dağılıma uygunluk göstermediği için veri analizinde Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Tablo 7'de bu analize ilişkin sonuçlar gösterilmiştir.

Tablo 7. Deney grubunun kalıcılık testi ve son test başarı puanlarının karşılaştırılması

Kalıcılık – Son test	N	Sıra ortalaması	Sıralar toplamı	z	p
Negatif sıra	12	9.33	112.00	-1.696*	.09
Pozitif sıra	5	8.20	41.00		
Eşit	5				

*Pozitif sıralar temeline dayalı

Tablo 7'de verilen Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçlarına göre, deney grubunda bulunan öğrencilerin kalıcılık testi ve son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($z=-1.696$; $p>.05$).

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin kalıcılık testi ve son test puanları arasındaki fark normal dağılıma uygunluk göstermediği için veri analizinde Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Tablo 8'de bu analize ilişkin sonuçlar gösterilmiştir.

Tablo 8. Kontrol grubu kalıcılık testi ve son test sonuçlarının karşılaştırılması

Kalıcılık – Son test	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	z	p
Negatif sıra	16	8.50	136.00	-3.549*	.001
Pozitif sıra	0	.00	.00		
Eşit	4				

*Pozitif sıralar temeline dayalı

Tablo 8 incelendiğinde verilen Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçlarına göre, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin kalıcılık testi ve son test başarı puanları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($z=-3.549$; $p<.05$).

Gruplar arası yapılan karşılaştırma ise, kalıcılık testi başarı puanları her iki grup için de normal dağılıma uygunluk göstermediğinden veri analizinde normallik varsayımı gerektirmeyen Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Tablo 9’da bu analize ilişkin sonuçlar gösterilmiştir.

Tablo 9. Kontrol ve deney grubunun kalıcılık testi başarı puanlarının karşılaştırılması

	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	Mann-Whitney U	z	p
Kalıcılık	Deney	22	26.64	586.00	107.000	-2.858	.004
	Kontrol	20	15.85	317.00			

Tablo 9 incelendiğinde Mann-Whitney U testi sonucuna göre, deney grubu ile kontrol grubunun kalıcılık testi puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (Mann-Whitney U=107.00; z=-2.858; p<.05). Bu sonuç, MU yaklaşımının cebirsel ifadeler konusunda daha kalıcı bir öğretim sağladığı sonucunu göstermektedir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, cebirsel ifadeler konusunda MU yaklaşımıyla erken dönemde gerçekleştirilen öğretimin, beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilgilerinin kalıcılığına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarına cebirsel ifadeler başarı testi uygulanmıştır. Uygulanan test sonucunda deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Araştırmanın katılımcılarının benzer sosyoekonomik düzeylere sahip ortamlardan gelmeleri ve aynı sınıf düzeyinde olmaları ön bilgi ve yeterliliklerinin denk olması bu duruma neden olabilir. Alan yazına göre öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal özellikleri; kardeş sayısına, ebeveynlerinin eğitim düzeylerine, aylık kazançlarına, sahip oldukları mesleklere, öğrencilerin buldukları sınıf ortamına, öğretmen sayılarına, niteliğine (Kılınç, 2014) ve öğretmenin cinsiyetine (Yenilmez ve Duman, 2008) göre farklılık göstermektedir.

Uygulama sonunda, ön test sonuçları son test sonuçlarıyla karşılaştırıldığında her iki grubun da akademik başarı puanlarında son test lehine anlamlı derecede artış olduğu görülmüştür. Deney grubunda MU yaklaşımıyla gerçekleştirilen cebir öğretimi öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı düzeyde artırmıştır. Alan yazın incelendiğinde erken dönemde cebir öğretiminde kullanılan MU yaklaşımı, birçok çalışmada öğrencilerin cebirsel düşünme becerilerini geliştirmiş ve öğrencilerin bu konudaki akademik başarılarını artırmıştır (Dougherty, 2008; Venenciano ve Dougherty, 2014; Venenciano, 2017; Venenciano vd., 2020; Yagi vd., 2018). Kontrol grubunda mevcut öğretim programıyla gerçekleştirilen cebir öğretimi, öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı düzeyde artırmıştır. Literatürdeki çalışmalar, farklı bir müdahale olmadan mevcut program doğrultusunda gerçekleştirilen cebir öğretiminin akademik başarıyı artırdığını göstermektedir (Çağdaşer, 2008; Kelismail, 2019; Mercan, 2019; Pirici, 2018; Yaprak-Ceyhan, 2012).

Deney ve kontrol grubunun son test puanları karşılaştırıldığında, deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı puanlarının kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmüştür. Mevcut öğretim programında cebirsel ifadeler öğrenme alanı ile ilgili kazanımlar altıncı sınıf düzeyinde öğrencilere verilmektedir. Fakat bu araştırma aynı yaşlardaki beşinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. MU yaklaşımının temel amacı da öğrencilere daha erken yaşlarda cebirsel düşünme becerisi kazandırmaktır (Davydov, 1975; Dougherty, 2008). Yapılan çalışmalarda MU yaklaşımının erken dönemde öğrencilerin cebirsel düşünme ve genelleme becerilerini geliştirdiği ve yaklaşımın öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır (Dougherty ve Slovin, 2004; Vanenciano, 2017; Yagi vd., 2018) Bu nedenle iki gruba da erken dönemde cebir öğretimi yapılmasına rağmen, MU yaklaşımı ile öğretim yapılan deney grubunun akademik başarısı daha yüksek olmuştur.

Son test ve kalıcılık testi puanları arasında yapılan karşılaştırmada, deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarıları azalmıştır fakat bu azalma istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin de kalıcılık testi başarı puanlarında son teste göre bir azalma söz konusudur. Bu azalma ise istatistiksel olarak anlamlı düzeyde gerçekleşmiştir. Kontrol ve deney gruplarına ait kalıcılık testi ortalamaları kıyaslandığında ise deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Buradan hareketle, MU yaklaşımının cebirsel ifadeler konusunda daha kalıcı bir öğretim sağladığı sonucu çıkarılabilir. Bunun nedeni ise MU yaklaşımında öğrenciler cebirsel düşünmeyi ölçme odaklı oluştururlar (Dougherty, 2008). Bu da öğrencilerin ders kitabındaki etkinliklere göre daha fazla yaparak ve yaşayarak öğretim sürecini yürütmelerine olanak tanır. Yapararak ve yaşayarak öğrenme, öğrencilerin dersten daha fazla keyif almasına ve konuyu daha iyi anlamlandırmalarına neden olur (Kan, 2006). Bu nedenle MU yaklaşımının cebirsel ifadeler konusunda mevcut ders kitabındaki etkinliklere göre daha kalıcı bir öğretim sağladığı düşünülmektedir. Ayrıca MU yaklaşımının kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin evde yapılması gereken etkinlikleri ödev olarak görmedikleri ve dolayısıyla bunları daha istekli bir şekilde yaptıkları gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin bir bölümünün ders kitabında yer alan ödev niteliğindeki etkinlikleri yapmadıkları tespit edilmiştir.

Diğer taraftan bu araştırma ortaokul beşinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Fakat yabancı alan yazında yer alan çalışmalarda ise MU yaklaşımının daha küçük yaşlarda da kullanıldığı görülmüştür (Dougherty ve Venenciano, 2007). Bu bağlamda ülkemizde de daha küçük yaştaki öğrenci grupları ile çalışmalar yapılabilir. Dolayısıyla öğretmenlerin MU yaklaşımını kullanmaları teşvik edilebilir.

KAYNAKLAR

- Atanda, R. (1999). Do gatekeeper courses expand education options? *Education Statistics Quarterly*, 1(1), 33-38.
- Creswell, J. W. & Creswell, J. D. (2017) *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4. Ed.). Newbury Park: Sage.

- Çağdaşer, B. T. (2008). *Cebir öğrenme alanının yapılandırmacı yaklaşımla öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri üzerindeki etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Davydov, V. V. (1975). Logical and psychological problems of elementary mathematics as an academic subject. Steffe, L. P. (Eds.). In *Children's capacity for learning mathematics* (pp. 55-107). Chicago, IL: University of Chicago.
- Dede, Y. ve Argün, Z. (2003). Cebir, öğrencilere niçin zor gelmektedir. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24), 180-185.
- Dougherty, B. (2008). Measure Up: A quantitative view of early algebra. J. J. Kaput, D. W. Carragher, & M. L. Blanton (Eds.). In *Algebra in the early grades* (pp. 389-412). New York, NY: Erlbaum.
- Dougherty, B. J. & Slovin, H. (2004). Generalized diagrams as a tool for young children's problem solving. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 295-302.
- Dougherty, B. J. & Venenciano, L. C. H. (2007). Measure up for understanding. *Teaching Children Mathematics*, 13(9), 452-456.
- Green, S. B. & Salkind, N. J. (2014). *Using SPSS for Windows and Macintosh: Analyzing and understanding data* (7. Edition). Pearson Education.
- Kan, Ç. (2006). Etkili sosyal bilgiler öğretimi arayışı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 537-544.
- Kaput, J. J. (1999). Teaching and learning a new algebra. E. Fennema, & T. A. Romberg (Eds.). In *Mathematics classrooms that promote understanding* (pp. 133-155). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kaput, J. J. (2007). What is algebra? What is algebraic reasoning? J. J. Kaput, D. W. Carragher, & M. L. Blanton (Eds.). In *Algebra in the early grades* (pp. 5-17). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kelismail, E. (2019). *Eğitim Bilişim Ağı (EBA) destekli öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeler alt öğrenme alanında matematik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kılınç, A. Ç. (2014). Examining the relationship between teacher leadership and school climate. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(5), 1729-1742.
- Mercan, M. (2019). *6. sınıf matematik dersine ait "tam sayılar ve cebirsel ifadeler" konularının Scratch destekli öğretiminin akademik başarı, motivasyon ve bilgilerin kalıcılığına etkisi*. (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2005). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (1.-4. ve 5.-8. sınıflar)*. Ankara.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles & standards document*.
- Pirci, H. A. (2018). *Cebirsel ifadeler konusunun öğretiminde 5E öğrenme modelinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarısı üzerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.

- Rickles, J. H. (2013). Examining heterogeneity in the effect of taking algebra in eighth grade. *The Journal of Educational Research*, 106(4), 251-268.
- Steele, D. (2008). Seventh-grade students' representations for pictorial growth and change problems. *ZDM*, 40(1), 97-110.
- Türk Dil Kurumu [TDK], (t.y.). *Türk dil kurumu sözlükleri*. <https://sozluk.gov.tr/>
- Usiskin, Z. (1995). Why is algebra important to learn. *American Educator*, 19(1), 30-37.
- Venenciano, L. & Dougherty, B. (2014). Addressing priorities for elementary school mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 34(1), 18-24.
- Venenciano, L. (2017). Early curricular experiences with nonnumeric quantities, evidence of an enduring perspective. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 18(2), 181-202.
- Venenciano, L. C., Yagi, S. L., Zenigami, F. K. & Dougherty, B. J. (2020). Supporting the development of early algebraic thinking, an alternative approach to number. *Investigations in Mathematics Learning*, 12(1), 38-52.
- Wilkie, K. J. (2016). Learning to teach upper primary school algebra: changes to teachers' mathematical knowledge for teaching functional thinking. *Mathematics Education Research Journal*, 28(2), 245-275.
- Yagi, S., Zenigami, F. & Suzuka, K. (2018, February). *Investigating place value concepts within a measurement context*. In Proceedings of the 45th Annual Meeting of the Research Council on Mathematics Learning. Baton Rouge, LA.
- Yaprak-Ceyhan, E. (2012). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesindeki öğretimin öğrencilerin cebir başarısına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Yenilmez, K. ve Duman, Ö. A. (2008). İlköğretimde matematik başarısını etkileyen faktörlere ilişkin öğrenci görüşleri. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(19), 251-268.

Etik Kurul Belgesi: Bu bilimsel araştırma, Kırıkkale Üniversitesi 18.11.2021 tarih ve 11 oturum nolu Etik Kurul Kararı gereğince Etik Kurul İzin Belgesi alınarak hazırlanmıştır.

Atıf İçin/ For Citation: Akdeniz, E. ve Öztürk, F. (2023). Ölçme temelli cebir öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(1), 1-11.