

Okulda Üniversite Modeli: Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesir Bilgisi Gelişiminden Yansımalar

University Within School Model: Reflections From The Fifth Grade Students' Fractional Knowledge Development

Utkun AYDIN, Zelha TUNÇ PEKKAN, Rukiye Didem TAYLAN, Bengi BİRGİLİ
MEF Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü,
İstanbul, Türkiye

Mustafa ÖZCAN
MEF Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık Bölümü,
İstanbul, Türkiye

Makale Geliş Tarihi: 15.11.2016

Yayına Kabul Tarihi: 18.01.2017

Özet

Bu çalışmanın amacı Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretim ile 5. sınıf öğrencilerinin kesir bilgisinin geliştirilmesine yönelik çabaları incelemektir. Araştırmaya 2014-2015 eğitim-öğretim yılında İstanbul ilinde bulunan 2 devlet okulunda 5. sınıfta okumakta olan toplam 220 öğrenci katılmıştır. Üniversite-okul işbirliği kapsamında yürütülen çalışmada öğretim üyeleri öğretmen-araştırmacı olarak rol almıştır. Bu çalışmada deney (n= 4 sınıf) ve kontrol (n= 5 sınıf) grubu olarak iki grup seçilmiştir. Kesirler konusu deney gruplarında öğretmen-araştırmacılar tarafından Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretim yöntemiyle, kontrol gruplarında ise matematik öğretmenleri tarafından geleneksel öğretim yöntemiyle işlenmiştir. Elde edilen verilerin analizinde İlişkisiz Örneklem t-Testi ve Çifti-Faktörlü Kovaryans Analizi kullanılmıştır. Ek olarak, öğrencilerin uygulamaya yönelik düşünceleri hakkında bilgi edinmek üzere açık-uçlu görüş formu uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretimin geleneksel öğretime göre beşinci sınıf öğrencilerinin kesir bilgilerine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi vardır. Öğrenci görüşlerinden elde edilen bilgilere göre Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretimin matematik dersine ilgiyi arttırdığı görülmüştür. Çalışmanın eğitimsel ve yönetsel uygulamaları tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Üniversite-okul işbirliği, Okulda Üniversite modeli, kesirler, ortaokul matematiği

Abstract

Through a university-school partnership, the aim of the present study was to investigate the efforts from University within School Model-based instruction, within which faculty members acted as teacher-researchers, to improve fifth grade students' fractional knowledge. During 2014-2015, 220 fifth grade students from 2 public middle schools in İstanbul participated in the study. Two groups were selected as experimental (n= 4 classrooms) and control (n= 5 classrooms). In the experimental groups fractions was taught by teacher-researchers with

University within School Model-based instruction, whereas in the control groups the fractions unit was taught by the mathematics teachers with traditional instruction. Data were analyzed by performing Independent Samples t-Test and Two-Factor ANCOVA. Additionally, students' reflections were presented in order to provide readers with an indepth understanding of the implementation. Results revealed that University within School Model-based instruction, as compared to traditional instruction, had a significant effect on students' fractional knowledge. Students' reflections showed that University within School Model-based instruction improved their interest. Educational and methodological implications of the study were discussed.

Keywords: *university-school partnership, University within School model, fractions, middle school mathematics*

1. Giriş

Ülkemizde her geçen gün bilgili ve donanımlı bireyler yetiştirerek eğitimin niteliğini artırmayı hedefleyen etkili okullara ihtiyaç duyulmaktadır (Ada & Akan, 2007). Etkili okul oluşturmada en başta yöneticiler, öğretmenler, öğrenciler ve velilerle beraber öğretmen eğitimcilerine de görev düşmektedir (Helvacı & Aydoğan, 2011). Bu bağlamda öğretmen eğitimcilerinin sahip olması gereken niteliklerden bazıları (1) “iyi öğretmen” vizyonunu paylaşmak, (2) başarılı öğretmenlik deneyimine sahip olmak, (3) yaparak yaşayarak öğrenme ilkesini benimsemek ve (4) kendini mesleki açıdan geliştirme kararlılığında olmak şeklinde sıralanabilir (Özcan, 2013, s. 102-103).

Öğretmen eğitimi perspektifinden bakıldığında, altı çizilen bu nitelikler ülkemizde öğrencilerin matematik başarılarını geliştirmeye yönelik gereksinimleri işaret etmektedir. Alan yazın incelendiğinde, üniversiteler ve okullar arasında kurulan etkin işbirliklerinin öğretmen adayları, öğretmenler, ve araştırma boyutlarının her birini ilişkilendirmek açısından öğretmen eğitimciler için yadsınamaz derecede faydalı olduğu gözlemlenmiştir (Smith & Trexler, 2006). Bu çalışma benzer bir ortaklığı, *Okulda Üniversite Modeli* (Özcan, 2013) uygulamasını ve bu ortaklık sonucunda gelişen matematik başarısını ele almaktadır.

Okulda Üniversite Modeli ve Matematik Eğitimi

Öğretmen eğitiminin yeniden yapılandırılmasına yönelik bir örnek sunan *Okulda Üniversite Modeli* (Özcan, 2013) İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından desteklenen, MEF Üniversitesi ile okullar arasında işbirliği, deneyim kazanma, mentorluk vb. hususlarda çalışmayı hedefleyen üniversite-okul işbirliğine dayalı bir modeldir. Bu amaçlar doğrultusunda öncelikle MEF Üniversitesi Eğitim Fakültesi öğretim üyeleri tarafından dezavantajlı bir bölgede yer alan düşük başarılı bir devlet ortaokulu paydaş okul olarak seçilmiştir. Paydaş okul seçimi iki kritere dayandırılmıştır: (1) okul yönetimi üniversite-okul ortaklığında yer almaya gönüllüdür ve (2) okulun matematik kadrosunda görev alacak öğretmenlere ihtiyacı vardır. Sonrasında, dört öğretim üyesi sözleşmeli matematik öğretmeni olarak paydaş okula atanmıştır. Öğretmen-araştırmacı olarak öğrencilerin matematik dersine katılımını yükseltmek, tutumlarını olumlu yönde geliştirmek, ve yanı sıra aileler ve okul yönetimi ile sıkı ilişkiler kurmak hedeflenmiştir. Bu uygulama, Türkiye’de üniversite ve okullar arasında uzun soluklu bir ortaklık sağlaması ve özellikle de akademisyenlerin okullarda öğretmenlik

deneyimi kazanma fırsatı (Özcan, 2013) bakımından özgündür.

Araştırmanın Okulda Üniversite Modeli'nin uygulandığı deneysel işlem sürecinde, kesir kavramının öğrenimine ve anlaşılmasına odaklanılmıştır. Kesirler okul matematiğinin en önemli konularından birisidir (Aksu & Konyalıoğlu, 2015) ve birçok ülkede öğrenciler kesirleri öğrenmekte zorluk çekmektedir (Son, 2012). Bu zorluklar yıllar boyunca süregelen eğitime rağmen devam etmektedir (Tunç-Pekkan, 2015). Araştırmacılar üniversite-okul işbirliği uygulamalarının ulusal sınavlardaki matematik başarısının yükselmesine katkı sağladığına işaret etmektedirler (Moyer, Dockery, Jamieson, & Ross, 2007). Buna rağmen, literatürde işbirlikçi bir model kapsamında spesifik olarak öğrencilerin kesir bilgisini geliştirmeye yönelik bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Amaç

Bu çalışmanın amacı, öğretim üyelerinin öğretmen-araştırmacı olarak rol aldığı Okulda Üniversite Modeli'nin beşinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını geliştirme üzerine etkisini incelemek ve uygulama sürecine yönelik öğrenci görüşlerinden örnekler sunmaktır.

Problem Cümlesi

Ortaokul matematik derslerinde kullanılan Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretimin beşinci sınıf öğrencilerinin kesir bilgisi üzerinde etkisi var mıdır?

Alt Problemler

1. Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, öntest ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, cinsiyet ve öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, sontest düzeltilmiş ortalama puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark var mıdır?
3. Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin bu yıl ve geçen yıl işlenen matematik derslerine ilişkin görüşleri ve aradaki farklara dair düşünceleri nedir?

2. Yöntem

Araştırma Modeli

Bu çalışma, üniversite-okul işbirliği kapsamında, Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretimin beşinci sınıf öğrencilerinin kesir bilgi kazanımları üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılmış nicel bir araştırmadır. Uygulama yapılan dönemde MEF Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde yürürlükte olan öğretmen eğitimi modeli çerçevesinde araştırmacıların Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretimin uygulandığı 5.

sınıflarda dört şubenin matematik öğretmeni olması sebebiyle aynı zamanda eylem araştırması özelliği taşımaktadır. Eylem araştırmaları (1) okul veya sınıf temelli eğitimsel uygulamalarını geliştirmeyi amaçlayan, ve (2) çoğunlukla öğretmenler tarafından yürütülen araştırmalar olup öğretmenlerin kendi öğretim yöntemleri ve öğrencilerin nasıl daha etkin bir öğrenme gerçekleştirdiklerine ilişkin sistematik bilgi toplamasını sağlayan araştırmalardır (Demirel, 2005).

Nicel boyutta öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu desen bağımsız değişkene maruz kalan deney grubunun yanı sıra bağımsız değişken etkisinde kalmayan kontrol grubunu içerir. Deney ve kontrol grubu katılımcıları rastgele belirlenmez. Araştırmanın bağımlı değişkeni kesir bilgisi; bağımsız değişkeni ise uygulanan öğretim yöntemi olarak belirlenmiştir. Nicel veri toplama araçları kullanılarak gerçekleştirilen araştırma deseni Tablo 1’de sunulmaktadır. Ek olarak, okuyucuları süreç hakkında aydınlatmak üzere Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretim uygulandıktan sonra açık-uçlu sorular kullanılarak elde edilen öğrenci görüşlerinin bir kısmı sunulmuş fakat bu veriler başka bir nitel çalışma (Taylan, Tunç-Pekkan, Aydın, Birgili, & Özcan, 2016) kapsamında olduğu için analizlere dahil edilmemiştir.

Tablo 1. Kullanılan modelin simgesel gösterimi

Grup	Uygulama Öncesi Öntest	Uygulama Süreci	Uygulama Sonrası Sontest
Deney	KT	Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretim	KT
Kontrol	KT	Geleneksel öğretim	KT

Çalışma Grubu

Araştırmanın katılımcılarını İstanbul ili Sarıyer ilçesindeki iki devlet ortaokulunda yer alan dokuz sınıfta (*Deney grubu* = 4 ve *Kontrol grubu* = 5) öğrenim görmekte olan 220 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır (Tablo 2). İki devlet ortaokulu öğrenci evreni (ör., düşük başarılı öğrenciler), sosyoekonomik statü (ör., üniversite mezunu olmayan aileler), coğrafi konum (ör., dezavantajlı bölge) ve okul yönetimi bakımından benzer özelliklere sahiptirler. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin demografik özellikleri de benzerlik göstermektedir. Öğrencilerin yaş ortalaması 11.5’tir.

Tablo 2. Grup ve cinsiyete göre dağılımlar

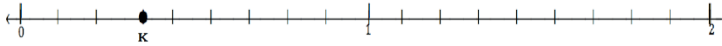
	Deney Grubu (Okul A)	Kontrol Grubu (Okul B)	Toplam
Kız	44	57	101
Erkek	68	51	119
Toplam	112	108	220

Dört öğretmen-araştırmacı (yazarlar) deney grubu öğretmenleri olarak Okul A’da yer almışlardır. Ortalama beş yıllık üniversite öğretim deneyimine sahiptirler. Ayrıca, deney grubu öğretmenlerinden birinin (ikinci yazar) iki yıllık öğretmenlik deneyimi ve kullanılan kesir öğrenme teorisi konusunda uzmanlığı, ikisinin ise (ikinci ve üçüncü yazar) altı aylık eş-öğretmenlik deneyimi bulunmaktadır. Üç öğretmen ise kontrol grubu öğretmenleri olarak Okul B’de yer almışlardır. Ortalama altı yıllık öğretmenlik deneyimine sahiptirler.

Veri Toplama Araçları

Kesirler Testi (KT). Bu çalışmada veri toplama aracı olarak öğrencilerin kesir bilgisini ölçmek üzere öğretmen-araştırmacılar tarafından geliştirilen KT kullanılmıştır (Şekil 1). Testin geliştirilmesi çok-aşamalı adımlardan geçmiştir. İlk adımda genel kesir bilgisini (ör., birim, basit, bileşik ve denk kesirler; kesirlerde sıralama, toplama, ve çıkarma; kesirlerde sadeleştirme ve genişletme; sayı doğrusu; sözlü problemler; ondalık kesirler; ve yüzdeler) kapsayacak şekilde 50 maddelik bir soru havuzu oluşturulmuştur. Bu soru havuzu, kesirler konusu hedef ve davranışları göz önünde bulundurularak matematik ders kitapları, yardımcı kitaplar, ulusal sınav soruları ve makalelerin (ör., Lamon, 1999) incelenmesiyle oluşturulmuştur. İkinci adımda, 50 maddenin okunurluğu, açıklığı ve netliği haftalık araştırma toplantılarında yazarlar tarafından incelenmiş ve hedef-davranışlara uygunluğu tartışılmıştır. Kuramsal/yöntemsel incelemeler sonucunda ondalık kesirler ve yüzdeler konularını içeren 10 madde ile soru kökü anlaşılması güç olan 8 madde olmak üzere toplam 18 madde testten çıkartılmıştır. Böylelikle, testin içeriği birim, basit, bileşik ve denk kesirler; kesirlerde sıralama, toplama, ve çıkarma; sayı doğrusunda kesirler ve “1” gösterimi; ve karşılaştırma konuları ile sınırlandırılmıştır. Üçüncü adımda, 32 maddeden oluşan test özel ortaokulda görev yapmakta olan 12 yıllık mesleki deneyime sahip bir 5. sınıf matematik öğretmenine içeriğini ve kapsamını kontrol üzere verilmiştir. Öğretmen iki soruda gözlemlendiği yazım hatası dışında KT’nin 5. sınıf öğrencilerinin kesir bilgisini ölçmek için uygun olduğunu belirterek uzman görüşünü sunmuştur. Bu bağlamda, iki sorudaki yazım hataları düzeltilerek test kitapçık formatına getirilmiştir. Son aşamada ise, deneysel uygulamadan önce yapılan pilot çalışmada KT bir devlet ortaokulundaki 34 beşinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Yapılan analizlerde KT’nin ortalama güçlüğü .40 olarak bulunmuştur. Bu değer testin orta zorlukta olduğunu göstermektedir (Tavşancıl, 2005). Testin KR-20 güvenilirlik katsayısı .80’dir. KT, 32 dört-çeldiricili çoktan-seçmeli madde içermektedir. Her bir maddeye verilen cevaplar 0 (yanlış) veya 1 (doğru) olarak puanlanmıştır. Testten alınacak en yüksek puan 32; en düşük puan ise 0’dır. Test süresi bir ders saattir (40 dk). Aynı test deney ve kontrol gruplarının tümüne uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır. Testin KR-20 güvenilirlik katsayıları öntest ve sontest için sırasıyla, .85 ve .89’dur.

Soru 10: Aşağıdaki sayı doğrusunda verilen K noktasına denk gelen kesir hangisidir?



- a) $\frac{4}{10}$ b) $\frac{3}{8}$ c) $\frac{1}{3}$ d) $\frac{3}{10}$

Şekil 1. KT örnek soru

Görüş Formu (GF). Öğrencilerden Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretim süreci hakkındaki deneyimleri ve görüşleri hakkında ayrıntılı bilgi edinmek üzere üç açık-uçlu sorudan oluşan görüş formunu doldurmaları istenmiştir: (1) Geçen yıl matematik dersi hakkındaki düşüncelerin nelerdi? (2) Bu dönem matematik dersine ilişkin düşüncelerin nedir? ve (3) Geçen yıl ve bu dönem işlenen matematik dersinde bir farklılık var mı? Varsa nedir? Bu farklılığın nedenini kısaca anlatır mısınız?

Denel İşlemler

Araştırma ile ilgili denel işlemler 6 hafta (5'er saat) olarak tasarlanmış; buna ek olarak 1 hafta süresinde ise Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ortaokul matematik dersi programı (MEB, 2013) merkezinde problem çözmeye etkinlikleri yapılmıştır. Konular deney ve kontrol gruplarında paralel olarak yürütülerek aynı zamanda bitirilmiştir.

Deney Grubunda Gerçekleştirilen İşlemler

Deney grubuna verilen *Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretim* için öğretmen-araştırmacılar tarafından Kesir Şema Teorisi'ne (Steffe & Olive, 2010) ve ortaokul matematik dersi programına (MEB, 2013) dayalı etkinlikler ve ders planları hazırlanmıştır. Kesirler ünitesi ortaokul matematik dersi öğretim programında birim kesirlerin tanımı ile başlamaktadır (MEB, 2013). Bir bütün ve o bütünü küçük parçalarının birim kesir değerinin görsel olarak verilmesi ve birim kesirler arası karşılaştırma konularını içermektedir. Ayrıca, denk kesir kavramları kağıt katlama etkinliği ile uygulanmaktadır. Kesirlerin büyüklüğünü göstermek için sayı doğrusu kullanılmıştır. Bir kesri sayı doğrusunda göstermek için öncelikle sayı doğrusunda 0 ve 1 işaretlenmesi, 0 ve 1 arasında birim kesrin paydası kadar eşit parçaya bölüp, ardından payı kadar miktar işaretlenmesi önerilmektedir. Bu yöntemle sayı doğrusu üzerinde yerleri belirlenen birim kesirlerin sıralamaları karşılaştırılarak, büyüklük/ küçüklük kavramları öğretilmektedir. Bu yaklaşımlar ışığında öğretim materyali olarak JAVABARS programı (Olive, 2007), Cuisenaire Çubukları (Briggs, 1961), ve Küp Bloklar'dan yararlanılmıştır. Uygulama boyunca öğrencilere parçalama, tekrarlama vb. gibi kesir bilgisinin temeli olan zihinsel işlemler gerçek hayat bağlantılı problem içerikleri ve JAVABARS programı yardımıyla deneyimlemeleri için sunulmuştur. "Neden?" ve "Nasıl?" soruları yöneltilmiştir. Kesirlerde karşılaştırma, toplama ve çıkarma işlemleri de benzer yöntemle, Cuisenaire Çubukları yardımıyla tanıtılmıştır. Öğrenciler aynı zamanda el becerilerine dayalı aktivitelerin kullanıldığı ve tartışmaların gerçekleştiği küçük gruplar içinde birlikte çalışmışlardır. Bir etkinlik örneği aşağıda sunulmuştur:

Amaç: Bütün-parça ilişkisini tersine çevirerek parçadan bütüne gitme ve denk kesirleri sayı doğrusunda gösterme vb. bağlantısal becerileri geliştirme

Hazırlık Aşaması: Öğretmen JAVABARS programını bilgisayarda açarak tahtaya projeksiyon ile yansıtarak hazır hale getirir.

Uygulama Aşaması: Orjinali verilen bütünü (Şekil 2) ayrılan eş parçalarının her birinin $1/5$ 'i temsil ettiğini keşfettirmek için öncelikle bütün, JAVABARS programının yardımı ile beş eş parçaya ayrılarak $1/5$ olduğu gösterilmiştir (Şekil 3).



Şekil 2. Bütün

Şekil 3. Bütünün $1/5$ 'ini farklı renkle gösterme

Bu yaklaşım ile bir sonraki basamakta ise Şekil 4'teki parça öğrencilere verilerek

“Doğum gününde bir pasta 5 kişi arasında paylaşılıyor, bir kişiye düşen aşağıdaki gibi ise pastanın kesilmeden önceki şeklini çizebilir misin? Bundan nasıl emin olabilirsiniz?” (Şekil 4). Öğrencilerden beklenen verilen parçanın kendisi ile 5 defa çarpımı ya da 4 tane daha eklenerek $5/5$ 'in elde edilerek bu çokluğun da 1'e ve $5 \times 1/5$ 'e ya da 1 bütüne eşit olduğunu tartışmalarıdır. Burada bütünün 5 eşit parçaya bölünmesi ve bir parçasının taranmış (Şekil 5'te mor renkli görsel ile belirtilen $1/5$ lik parça) olması değil, aynı parçanın kopyalanarak 5 tanesinin yanyana gelmesi ile bütüne ulaşılması öğrencinin matematiksel düşünmesinin zenginleştirilmesi hedeflenmektedir. Bu süreçte bilgiyi yapılandırırken öğrencilerden beklenen $1/5$ 'i temsil eden şekli sayı sayar gibi ($1/5$ sayısı 1 miş gibi sayarak): $2/5$, $3/5$, $4/5$, $5/5$ demesi, 5 tanesi yan yana geldiğinde pastanın bütünün ise $5/5$ olduğunu JAVABARS kullanarak anlamlandırmasıdır. Görüldüğü gibi doğal sayı bilgisi de kullanılarak kesir bilgisinin yapılandırılması müfredata ek olarak desteklenmiştir.



Şekil 4. $1/5$ i temsil eden parça Şekil 5. Parçadan bütüne gitme

Kontrol Grubunda Gerçekleştirilen İşlemler

Kontrol gruplarında öğretmenin liderliğinde düz anlatım, soru-cevap vb. *geleneksel* yöntemler kullanılmıştır. Eğitim öğretim yılının başında hazırlanan kesirler konusu ders planlarına bağlı olarak dersin işlenişinde, öğretmen sınıfa bilgiyi aktarmış ve öğrenciler derse katılmışlardır. Öğretmenler kesirler konusuna ait yeni kavramları/yöntemleri önce tüm sınıfa tanıtmışlar; daha sonra öğrenciler bu kavramları/yöntemleri içeren problemleri çözmüşlerdir. Bu yöntemde daha çok tahtada matematiksel gösterimlere ve konu tekrarına yer verilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmanın veri kaynakları KT ile toplanan öntest ve sontest puanları ile öğrencilerin cinsiyetlerini belirttikleri kişisel bilgiler ve görüş formunda belirttikleri düşüncelerdir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin KT puanlarının öntest ve sontest ortalamaları ile standart sapmaları hesaplanmıştır. Daha sonra, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve sontest KT puanlarının normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov-Simirnov Testi ile araştırılmıştır. Çalışmanın ilk alt problemi bağlamında deney ve kontrol gruplarının öntest ortalamalarının birbirinden farklılaşıp farklılaşmadığını incelemek için İlişkisiz Örneklem t-Testi yapılmıştır. İkinci alt problem bağlamında ise öğrencilerin cinsiyetleri ve öntest puanları kontrol altına alındığında, sontest puanları arasında farklılaşma olup olmadığını incelemek için ise, Çift-Faktörlü Kovaryans (Two-Factor ANCOVA) analizi yapılmıştır. Ortak değişken (kovaryant) etkilerinin kaldırılmak istendiği deneysel çalışmalarda ANCOVA kullanılması tavsiye edilir (Büyüköztürk, 2012). ANCOVA analizine geçmeden önce gerekli var-

sayımlar test edilmiştir. Varsayımların tümünün sağlandığı görüldükten sonra, cinsiyet ve öntest puanları kovaryant olarak analize katılmıştır. Bu çalışmadaki betimleyici ve açıklayıcı istatistiklerin analizinde IBM SPSS 21.0 paket programı kullanılmıştır. Sonuçların yorumlanmasında anlamlılık düzeyi " $p = .05$ " olarak kabul edilmiştir.

3. Bulgular ve Yorumlar

Deneyel İşlem Öncesi Grupların Karşılaştırılması

Tablo 3’de deney ve kontrol gruplarının öntest ve sontest betimsel analiz (ortalama puanları ile standart sapmaları) ve normallik testi sonuçlarına yer verilmiştir. Bu sonuçlardan öğrencilerin öntest kesir bilgisi ortalama puanlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ancak sontest kesir bilgisi sonuçlarında, deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu görülmektedir. Öğrencilerin KT puanlarının parametrik veya parametrik olmayan testler için uygunluğunu incelemek için Kolmogorov-Smirnov normallik testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin KT puanlarının her iki test (öntest-sontest) için normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 3). Bu sonuç öğrencilerin öntest ve sontest içinde yer alan puanları arasında anlamlı bir fark olmadığını işaret etmektedir. Öğrencilerin KT puanlarının dağılımının normallik varsayımını sağlaması nedeniyle takip eden analizlerde, öntest ve sontest KT puanlarının karşılaştırılmasında, parametrik testlerden t-Testi ve ANCOVA kullanılmıştır.

Tablo 3. KT Puanlarının öntest ve sontest betimsel analiz ile normallik testi

Test	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	\bar{X}	SS	sd	p	\bar{X}	SS	sd	p
Öntest	10.32	3.87	112	.50	12.10	4.87	108	.46
Sontest	15.73	5.33	112	.35	15.04	6.21	108	.24

Deney ve kontrol gruplarının öntest puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını araştırmak için İlişkisiz Örneklem t-Testi yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Grupların öntest puanlarının ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları

Kesir Bilgisi	N	\bar{X}	SS	sd	t	p
Deney Grubu	112	10.32	3.87	212	1.62	.10
Kontrol Grubu	108	12.10	4.87			

Tablo 4’de görüldüğü gibi deney grubunun öntest ortalaması $\bar{X} = 10.32$ iken, kontrol grubunun öntest ortalaması $\bar{X} = 12.10$ ’dur. Kontrol grubunun öntest ortalamasının deney grubundan 1.78 fazla olmasına rağmen sonuçlar Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretim gören öğrenciler ile geleneksel öğretim gören öğrencilerin ortalama öntest puanları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir ($t(212) = 1.62; p > .05$). Bu da, her iki grubun uygulamaya başlamadan önce kesirler konusu ile ilgili önbilgilerinin birbirine denk olduğunu belirtmektedir.

Deneysel İşlem Sonrası Grupların Karşılaştırılması

Tablo 3 incelendiğinde, her iki grupta da sontest puanlarının ortalamalarının öntest puanlarına göre yükseldiği görülmektedir. Deney grubunun sontest ortalamasının ($\bar{X} = 15.73$) kontrol grubunun sontest ortalamasından ($\bar{X} = 15.04$) yüksek olduğu gözlenmektedir. Bu farkın anlamlı olup olmadığını incelemek için uygulanan Çift-Faktörlü Kovaryans Analizi sonuçlarına geçmeden önce grup denkliklerinden sonra ANCOVA'nın koşullarından olan kovaryantların güvenilirliği, kovaryantlar arası korelasyon, doğrusallık ve varyansların homojenliği incelenmiştir. Elde edilen sonuçların tüm varsayımları sağladığını göstermiştir. Özel olarak bahsetmek gerekirse, bağımsız değişken olarak analize katılan tüm kovaryantlar (cinsiyet ve öntest) ile bağımlı değişken (sontest) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır. Bir başka deyişle, cinsiyet ($r = .14, p < .05$) ve öntest ($r = .67, p < .05$) ortak değişkenlerinin sontest ile olan ilişkisi doğrusaldır. Ayrıca Levene's Testi sonucunda varyansların homojenliği varsayımının da sağlandığı tespit edilmiştir. Sonuçlar sontest puanlarının gözlenen kovaryans matrislerinin deney ve kontrol grupları için eşit olduğunu göstermiştir ($p > .05$). Buna ek olarak, Deneklerarası Etkiler Testi sonuçları incelendiğinde grup, cinsiyet ve öntest arasındaki etkileşimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı gözlenmiştir, $F(2, 214) = .01, p = .98 (> .05)$. Dolayısıyla, regresyon doğrularının homojenliği -regresyon doğrularının eğimleri eşittir- varsayımının sağlandığı da kanıtlanmıştır.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin KT'den elde ettikleri öntest-sontest puanlarının ortalamaları, standart sapma değerleri ile ANCOVA analizi sonucunda cinsiyetlerine ve öntest puanlarına göre düzeltilmiş sontest puan ortalamaları ve standart hataları Tablo 5'de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 5. KT puanlarının gruplara göre betimsel istatistikleri

Gruplar	N	Toplam Puanlar		Düzeltilmiş Sontest Ortalamaları		
		\bar{X}	SS	\bar{X}_d	Sh	
Deney	112	Öntest	10.32	3.87		
		Sontest	15.73	5.33	15.97	.39
Kontrol	108	Öntest	12.10	4.87		
		Sontest	15.04	6.21	14.76	.40

Tablo 5 incelendiğinde düzeltilmiş sontest ortalama puanları deney grubu için 15.97 iken kontrol grubu için 14.76'dır. Gözlenen bu farklılık çerçevesinde yapılan Çift-Faktörlü ANCOVA analizi sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Düzeltilmiş sontest puanlarının gruba göre kovaryans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Tip III Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Cinsiyet	229.406	1	229.406	13.451	.000*	.059
Öntest	3451.189	1	3451.189	202.351	.000*	.484
Yöntem	75.390	1	75.390	4.420	.037*	.020

Varyans Kaynağı	Tip III Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Hata	3683.971	216	17.055			
Toplam	59362.000	220				

Not. $R^2 = .496$ (düzeltilmiş $R^2 = .489$). * $p < .05$.

Tablo 6’da görüldüğü gibi cinsiyet ve öntest puanları kontrol altına alındığında uygulanan yöntemin istatistiksel olarak anlamlı bir fark yarattığı görülmektedir ($F(1, 216) = 4.420, p = .037$). Bir başka deyişle, grupların cinsiyetlerine ve öntest puanlarına göre düzeltilmiş sontest puan ortalamaları açısından Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretimin anlamlı bir farklılaşma oluşturduğu söylenebilir. Bu farklılık ise betimsel analiz sonuçlarından da görüleceği gibi deney grubunun lehinedir. Ancak Eta kareye (η^2) bakıldığında .02 -küçük ile orta arası bir değer- olduğu görülmektedir. Green, Salkind, ve Akey (2000, p. 159) η^2 değerlerini .01, .06, .14 olarak sırasıyla küçük, orta, ve büyük etki değeri olarak tanımlamıştır.

Deneysel İşlem Sürecine İlişkin Öğrenci Görüşleri

Deney gruplarında uygulanan GF ışığında öğrencilerin matematik dersine olan ilgi ve dikkatlerinin arttığı görülmüştür. Öğrencilerden alınan görüşlerin ortak özelliği; bir önceki yıla kıyasla öğretimi daha zor, fakat diğer yandan, uygulanan yöntemle ders işlemenin daha zevkli, eğlenceli, eğitici buldukları ve kolay öğrenebildikleri şeklindedir. Aşağıda bu sonucu destekleyen, Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretim uygulanan deney grubundaki öğrencilerin işlenen matematik dersine yönelik bazı düşünceleri ve derste yapılan etkinliklere dair bir takım görüşleri sunulmaktadır.

- Öğretimde “neden?”, “nasıl?” gibi sorulara ve anlamaya verilen önem:
“Geçen yıl (matematik) çok kolaydı şimdi birden zorlaştı. Geçen yıl doğru cevap verince öğretmen “tamam” diyordu. Ama şimdi doğru cevabı verdiğimizde X Hoca “nereden buldun?” diyor bence şimdi hem daha iyi hem daha eğitici.” (Öğrenci A)
Öğrencilere matematik sevgisinin aşılmasının önemi:
“Ben matematiği hiç sevmiyordum, X öğretmen sayesinde sevmeye başladım.” (Öğrenci B)
- Öğretim materyallerinin etkin kullanımının önemi:
“Matematik öğretmenimiz çok farklı biri. Farklıdan kastım bize verdiği fotokopiler, dersi anlatış şekli gibi şeyler. Ama öğretmenimiz bize dersi çok iyi anlatıyor ve dersi çok kolay hale getirebiliyor. Öğretmenimiz X olduğu için bence çok şanslıyız.” (Öğrenci C)
“Bu hafta yaptığımız çarpım tablosu ile ilgili oyun güzeldi ve eğlenceliydi. Yaptığımız problemlerde de hiç 1’er tane çözüm yolu bulmadık hep bizi çalıştırıp birer matematikçi olmamızı söylemiştin. Ve bulmaca yaptık bu da eğlenceliydi.” (Öğrenci D)

Hep birlikte ele alındığında, Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretim uygulanarak işlenen matematik derslerinde deney grubu öğrencilerin kesir bilgisinde verimli

ve olumlu bir gelişme olduğu söylenebilir.

Çalışmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Araştırmanın geçerlik ve güvenirliliğini etkileyebilecek tehditler ve bunların nasıl ele alındığı deneysel işlem ve öğrenci görüşlerine ilişkin bilgi edinme süreçleri için ayrı ayrı ele alınmıştır. Araştırmada deney ve kontrol grupları, okul-üniversite işbirliği resmi gereklilikleri nedeniyle rastgele olarak atanmadığı için iç geçerliği etkileyebilecek unsurlara özellikle dikkat edilmeye çalışılmıştır. Araştırmanın iç geçerliğini tehdit edebilecek çalışma grubu özellikleri ayrıntılı olarak tanımlanmış ve her iki grubun farklı özellikleri bağımsız değişken (ör., cinsiyet) olarak kontrol edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca, veri toplama araçlarının hazırlanması ve uygulanması sürecinde iç geçerliği etkileyebilecek unsurlar kontrol altında tutulmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda, uygulama öncesinde grupların denkliliği (ör., KT öntesti) sağlanmaya çalışılmıştır. Öntest-sontest deneysel çalışmalarda katılımcı farklılıkları, veri toplama araçları, testlerin uygulanması gibi tehditler bir dereceye kadar kontrol edilebilmesine rağmen uygulama yapılan yerin fiziksel/yönetimsel koşulları, veri toplama biçimleri, yöntemi uygulayan kişilerin farklılıkları, veri analizi teknikleri gibi tehditler için denenin zayıf kaldığı vurgulanmaktadır ve bu tehditlerin kontrol edilmesi gerektiğinin altı çizilmektedir (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012).

Veri toplama araçları doldurulurken öğrencilerin güvenli ve rahat bir ortamda testi cevaplamaları ve formu doldurmaları sağlanmıştır; test ve form farklı günlerde verilmiştir. Öğrenciler testin uygulama tarihleri hakkında bilgilendirilmiş ve uygulama öncesinde birkaç kez duyurularak deneysel kayıp önlenmeye çalışılmıştır. Araştırmacıların aynı zamanda uygulama yapılan sınıfların matematik öğretmenleri olmaları iç geçerliği destekleyen bir durumdur (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012). Bu şekilde hem öğretim yöntemi hem de öğretmen değişikliğinden kaynaklanabilecek riskleri -Hawthorne etkisini- azalttığı belirtilmektedir. Bu çalışmada araştırmacıların dört deney grubunun her birinde öğretmen olması ve bu tehdidin farkındalığıyla davranışlarına dikkat ederek araştırmacı kimliklerinden ayrı olarak yansız bir şekilde çalışmayı sürdürdükleri söylenebilir. Yine araştırmacıların uygulama yapılan sınıfların matematik öğretmeni olması öğrencilerin dönem başından bu yana sınıf içerisinde teknoloji ve materyal kullanımına alışık olmalarına olanak sağlayarak araştırma süresince Hawthorne etkisinin kontrol edilmesini desteklemiştir. Yine bu etkiyi kontrol etmek amaçlı öğrencilere deneysel bir araştırmanın içinde oldukları söylenmemiştir. Ayrıca, araştırmacılar uygulama boyunca düzenli olarak haftalık yansıma ve planlama toplantılarında bir araya gelmiş ve edinilen öğretmenlik tecrübesi çerçevesinde sınıf içinde sorumlu konuşmanın (Michaels, O'Connor, Hall, & Resnick, 2010) vurgulandığı tartışma ortamının oluşturulmasına daha çok önem verilmiştir. Dolayısıyla, öğretim-öncesi ve -sonrası süreçler hakkında derinlemesine fikir alışverişinde bulunarak ortak paydada buluşmuşlardır. Bu sayede öğretim etkinlikleri tüm sınıflarda birbirine paralel olarak uygulanmış ve öğretim planına uyulmuştur. Tutarlık kapsamında ise, uygulama öncesinde, uygulama sürecinde ve uygulama sonrasında kontrol grubu öğretmenleri ile iletişim halinde bulunulmuştur. Tüm kontrol grupları farklı bir devlet ortaokulunda normal eğitimlerine devam ettikleri için öğrencilerin deney gruplarına karşı bilinçaltında rekabete girmeleri önlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin doldur-

dukuları görüş formlarından elde edilen verilerin geçerlik ve güvenilirliğinin sağlanmasında aktarılabirlik ve teyit edilebilirlik (Yıldırım & Şimşek, 2008) unsurlarının sağlanmasına dikkat edilmiştir. Araştırma verilerinin betimlenmesinde doğrudan alıntılar yapılarak ve öğrenci görüşlerine yorum katılmayarak sırasıyla aktarılabirlik ve teyit edilebilirlik sağlanmıştır. Çalışmanın dış geçerliğine yönelik olarak araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin analizleri ve verilerin yorumlanması süreçleri ayrıntılı olarak açıklanmaya çalışılmıştır. Çalışmanın ham verilerine ve araştırmacılarına istenildiğinde ulaşılabirlesinin olanaklar dahilinde olması araştırmanın önemli bir dış güvenilirlik göstergesidir.

4. Tartışma

Çalışmanın sonuçları üniversite-okul işbirliğine dayalı, öğretim üyelerinin öğretmen-araştırmacı rolü aldığı, Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretimin geleneksel öğretime göre beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki başarılarına anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermiştir. Bulgular, öğrencilerin kesir bilgisinin teoriye dayalı, teknoloji ve materyal destekli etkinliklerle geliştiğini göstermektedir. Çalışmanın sonuçları İstanbul ili Sarıyer ilçesi devlet ortaokullarında eğitim gören öğrencilere genellenebilir. Ancak yukarıda da belirtildiği gibi öğretim yönteminin yaratmış olduğu etki büyüklüğünün gelecekte yapılacak olan araştırmalarda göz önünde bulundurulması gerekir. Çalışmanın sonuçlarına bakılarak tüm ortaokul matematik dersi programının Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretime dayandırılması şeklinde kesin bir vurgu yapılamaz. Fakat genel olarak matematik dersinin, özel olarak ise kesirler konusunun Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretim çerçevesinde hazırlanmış ders planları ve etkinliklerle zenginleştirildiğinde öğrencilerin bilgi kazanımları üzerinde anlamlı bir etki yaratacağı söylenebilir.

Çalışmanın sonuçları üniversite-okul işbirliği konusundaki geçmiş araştırmaları destekleyen ve kesirler konusundaki deneysel araştırmaları genişleten niteliktedir (Moyer vd., 2007): Kesir Şema Teorisi üzerine kurulu Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretim kesirler konusunun, özellikle de kesirlerin sayı doğrusu üzerinde gösteriminin, öğrenimi için etkin bir yöntemdir.

Araştırmanın sonuçları daha önce benzer bir çalışmanın olmamasından dolayı karşılaştırılamamıştır. Çalışmanın geçerlik ve güvenilirliğini tehdit eden bazı durumlar kontrol altına alınmış (ör., veri kaybı) bazıları ise kontrol altına alınmaya çalışılmıştır (ör., Hawthorne etkisi). Öğretim üyelerinin öğretmen-araştırmacı olarak görev alması bağlamında araştırmanın sonuçlarının sınırlamalarla beraber değerlendirilmesi gerekmektedir. Örneğin, iki grup arasındaki başarı farkı öğretim üyeleri ve öğretmenler arasındaki mesleki özelliklerin (pedagojik alan bilgisi, öğretime yönelik inançlar, deneyim, vb.) farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. Devlet ortaokulunda ders veren öğretmenlerin okul müfredat konularını işleme konusunda daha çok deneyim sahibi olmaları nedeniyle öğrencilerine konuları daha etkin biçimde anlatmaları beklenebilir. Diğer yandan ise akademisyen öğretmenlerin kesirlerin öğretimi konusundaki araştırmaları takip ederek etkin öğretim yöntemleri konusunda öğretmenlere göre daha bilgili olmaları beklenebilir. Öğretmen niteliği ve öğrenci başarısı arasındaki karmaşık ilişki (Hill, Rowan, & Ball, 2005) bu çalışmanın kapsamının dışında tutulmuştur.

Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretimin etkinliğinin değerlendirmesinin bir diğer boyutunda öğrenci görüşmeleri (Taylan vd., 2016) ve sınıf içi gözlemler (Tunç-Pekkan, Birgili, & Özcan, 2016) yapılmıştır.

Öneriler

Bu çalışma üniversite-okul işbirliğinin faydalarına vurgu yapmaktadır. Bulgular göz önüne alındığında öncelikle etkili bulunan Okulda Üniversite Modeli yaklaşımının gerek ilkökul, ortaokul, ve lise seviyesindeki devlet ve özel okullarında gerekse üniversitelerde benimsenmesi için teşvik sağlanmalıdır. Dolayısıyla bu öğretim yönteminin yaygın olarak kullanılmasını sağlayabilmek amacıyla yöntem ile ilgili üniversite-okul ortaklığına dayalı işbirlikçi hizmet içi eğitim seminerleri düzenlenmelidir. Bu konuda deneyim kazanmış öğretmen eğitimciler ve öğretmenler tecrübelerini birbirleriyle paylaşmalıdır. Eğitim fakültelerinde ise geleceğin öğretmen adaylarına Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretime dayalı uygulamalar yaptırılmalıdır. Uygulama kapsamında kullanılan etkinlik içerikleri göstermektedir ki, öğrencilere görsel ve etkileşimli olarak JAVABARS programı, Cuisenaire Çubukları ve Küp Bloklar konular içinde matematiksel bağlantılı olarak aktarılmalıdır. Devlet okullarımızın teknolojik açıdan ve eğitimsel materyallerin temini bakımından zenginleştirme çalışmaları umutlandırıcı olmakla birlikte, bunların öğretim ortamında aktif kullanımına da gereken önem verilmelidir.

Eğitimsel perspektiften, ortaokul matematik müfredatındaki diğer konular bu çalışmada sunulan etkinlik örneği ışığında zenginleştirilebilir. Örneğin, matematik öğretmenleri sınıfıçi uygulamaların planlamasında “*Büyük fikir nedir?*” sorusuna odaklanıp öğrenme teorilerini rehber alarak sorgulamaya yönelik ders içerikleri hazırlayabilirler. Yöntemsal perspektiften, çalışmada kontrol altına alınan cinsiyet değişkeninin öğrencilerin kesir bilgisi ile istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir ilişkisi olduğu ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda, ileriki araştırmalar öğrencilerin kesir bilgisi üzerindeki cinsiyet farklarını inceleyebilir.

Bu araştırmada Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretim yöntemi bağımsız olarak doğrudan bir öğretim yaklaşımı olarak kullanılmıştır. Gelecek araştırmacılar, bu yöntemi farklı öğrenme yaklaşımları ile destekleyen (ör., Üstbilişsel Öğretim) programlar tasarlayıp öğretim yöntemlerinin (ör., Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretimOkulda Üniversite Modeli-temelli öğretim + Üstbilişsel Öğretim) öğrencilerin kesir bilgisi üzerine etkisini araştıran deneysel çalışmalar yürütülebilirler. Okulda Üniversite Modeli-temelli öğretimin etkili bir uygulama olabilmesi için bilgisayar, projeksiyon ve materyal altyapısı gerekmektedir. Pilot uygulama yapılmadan ve gerekli teknolojik ve eğitimsel altyapı sağlanmadan uygulamaya geçilmemelidir. Gerek öğretimin tasarım sürecinde gerekse uygulamada bu durumun dikkate alınması araştırmacılar için faydalı olacaktır.

5. Kaynakça

- Ada, Ş., & Akan, D. (2007). Değişim Sürecinde Etkili Okullar. Atatürk Üniversitesi Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, 16, 343-373.

- Aksu, Z., & Konyaliođlu, A. C. (2015). Sınıf Öğretmen Adaylarının Kesirler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 723-738.
- Briggs, B. I. (1961). *Cuisenaire News*. 14 Ekim 2015 tarihinde http://www.cuisenaire.co.uk/images/Cuisenaire_News/Issue%20A.%20December%201961.pdf adresinden alınmıştır.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni-SPSS Uygulamaları ve Yorum* (16. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2005). *Eğitim Sözlüğü* (3. bs.). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Fraenkel, J., Wallen, N., & Hyun, H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education*. (8th ed). USA: McGraw-Hill.
- Green, S., Salkind, N., & Akey, T. (2000). *Using SPSS for Windows. Analyzing and Understanding Data*. New Jersey: Prentice Hall.
- Helvacı, M. A., & Aydoğan, İ. (2011). Etkili Okul ve Etkili Okul Müdürüne İlişkin Öğretmen Görüşleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 42-61.
- Hill, H. C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). Effects of Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement. *American Educational Research Journal*, 42(2), 371-406.
- Lamon, S. (1999). *Teaching Fractions And Ratios For Understanding: Essential Content Knowledge And Instructional Strategies For Teachers*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Michaels, S., O'Connor, M. C., Hall, M. W., & Resnick, L. B. (2010). *Accountable Talk Sourcebook: For Classroom Conversation That Works*. Pittsburgh, PA: University of Pittsburgh Institute for Learning.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). 24 Ekim 2015 tarihinde Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) <http://tkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> adresinden alınmıştır.
- Moyer, P. S., Dockery, K., Jamieson, S., & Ross, J. (2006). Code RED (Remediation And Enrichment Days): The Complex Journey Of A School And University Partnership's Process To Increase Mathematics Achievement. *Action in Teacher Education*, 28(4), 75-91.
- Olive, J. (2007). 12 Aralık 2015 tarihinde JavaBar. <http://math.coe.uga.edu/olive/welcome.html> adresinden alınmıştır.
- Özcan, M. (2013). *Okulda Üniversite: Türkiye'de Öğretmen Eğitimini Yeniden Yapılandırmak için Bir Model Önerisi*. Ankara: TÜSİAD Yayınları.
- Smith, M. H., & Trexler, C. J. (2006). A University-School Partnership Model: Providing Stakeholders With Benefits To Enhance Science Literacy. *Action in Teacher Education*, 27(4), 23-34.
- Son, J. W. (2012). A Cross-National Comparison of Reform Curricula in Korea and the US in Terms of Cognitive Complexity: The Case Of Fraction Addition And Subtraction. *ZDM*, 44(2), 161-174.
- Steffe, L. P., & Olive, J. (2010). *Children's Fractional Knowledge*. New York: Springer.
- Tavşancıl, E. (2005). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Taylan, R. D., Tunc-Pekkan, Z., Birgili, B., Aydın, U. & Özcan, M. (2016). Beşinci sınıf öğrencilerinin kesir bilgisinin sayı doğrusu üzerinde gösterimi ile ilgili düşünüş biçimlerinin araştırılması. 12. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi [UFBMEK], Eylül 28-30, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye.
- Tunç-Pekkan, Z., Birgili, B., & Özcan, M. (2016). Okulda Üniversite Modeli ile Kesir Öğretiminin Öğrenci Başarısı ve Sınıf İçi Katılma Etkisi. 12. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi 12. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi [UFBMEK], Eylül 28-30, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye.

- Tunç-Pekkan, Z. (2015). An analysis of elementary school children's fractional knowledge depicted with circle, rectangle, and number line representations. *Educational Studies in Mathematics*, 89(3), 419-441.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Extended Abstract

Introduction

The University within School-based instruction method that was compared with traditional instruction was originally developed by Author (2013) as a teacher education model to illuminate alternative ways to educate both preservice and inservice teachers, and further teacher educators. One key initiative of the University within School Partnership was the professional development of faculty members by gaining teaching experience. In addition, we –as faculty members–aimed conducting research building upon on that experience. Taken together the conceptual framework of the University within School Partnership and our research efforts, gaining teaching experience consisted of 1-year practice in which four faculty members worked in a partner public middle school as fifth-grade mathematics teachers. Followed simultaneously upon this process, we conducted a quasi-experimental research by implementing the University within School intervention. We believe that this research will provide new approaches to teaching mathematics, in general, and to teaching fractions, in particular. This study was the first of its kind in the Turkish context where there are not long-term opportunities of collaboration between K-12 schools and universities, especially teacher educators teaching at K-12 schools (Author, 2013). Henceforth, the resarch questions were the following: Is there a significant difference in the mean pretest scores for the experimental and the control group? and What are the differences in students' performance on fractions between the experimental group and control group before and after University within School Model-based instruction, while controlling for their gender and pretest scores?

Method

In the present study, a 7-week (6 weeks content plus 1 week problem solving) University within School intervention was implemented in terms of a 1-year university-school partnership. The study adopted a a pretest-posttest nonequivalent control group design, which is appropriate for experimental and quasi-experimental studies (Fraenkel, Wallen, Hyun, 2012). In nine intact (n = 4 experimental; n = 5 control) classrooms pre- and post-intervention multiple-choice assessments were administered to students attending to experimental School A (n = 112) and control School B (n = 108). All outcome variables were drawn from the students' scores on the Fractions Test (FT) developed by the authors. Drawing on the objectives of the Grade 5 Mathematics Program (MoNE, 2013), the 32-item multiple-choice FT was designed to demonstrate fractional knowledge based on the Fraction Scheme Theory (Steffe

& Olive, 2010). Each item was scored either 0 (incorrect) or 1 (correct). The total testing time was one-class period (40 min). The KR-20 reliability coefficients were .85 and .89, on the pretest and posttest, respectively. Independent samples *t*-test and two-way ANCOVA were performed using IBM SPSS Statistics for Windows. Students' reflections on the intervention were collected through a reflection form.

Results and Discussion

Findings of the present study indicated that students made significant gains in fractional knowledge in the experimental classrooms. More specifically, results revealed that there was no statistically significant mean difference between the pretest scores of the students who received University within School Model-based instruction and those who were exposed to traditional method instruction ($t(212) = 1.62; p > .05$). There was a statistically significant mean difference between the posttest scores of the students who received University within School Model-based instruction and those who were exposed to traditional method instruction, while controlling for the gender and pretest scores ($F(1, 216) = 4.420, p = .037, \eta^2 = .02$). Students' reflections showed that University within School Model-based instruction improved their interest. It was of value to analyze student data from different theoretical perspectives and to develop insights about lesson planning. Accordingly, we strongly recommend our colleagues in mathematics education to think about student performance and professional development beyond our results and to use our university-school partnership approach as an effective way to focus more on the collaborative actions between universities and K-12 schools. From an educational perspective, a longitudinal study of the impact of the University within School Model-based instruction on student achievement is warranted for a better understanding of the university-school partnership mentioned in this study. Future research may investigate influence of such an intervention on students' attitudes and readiness to learn fractions during the following year.