

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ PROGRAMI**



**ONDALIK GÖSTERİM KONUSUNDA GERÇEKLEŞTİRİLEN
LİSANSÜSTÜ TEZLERİN İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

İrem KAHRAMAN ERİBUL

Danışman

Dr. Öğretim Üyesi. Mevlüde DOĞAN

SAMSUN
2023

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi ?

Evet ☐ (Gerekli ise ekler kısmına ekleyiniz)

Hayır ☒

12 / 06 / 2023

İrem KAHRAMAN ERİBUL

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı: ONDALIK GÖSTERİM KONUSUNDA GERÇEKLEŞTİRİLEN
LİSANSÜSTÜ TEZLERİN İNCELENMESİ

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 28.04.2023 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 24

Tek kaynak oranı : % 4 çıkmıştır.

12 / 06 / 2023

Dr. Öğretim Üyesi Mevlüde DOĞAN

ÖZET

ONDALIK GÖSTERİM KONUSUNDA GERÇEKLEŞTİRİLEN LİSANSÜSTÜ TEZLERİN İNCELENMESİ

İrem KAHRAMAN ERİBUL

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Matematik Eğitimi Programı

Yüksek Lisans, Haziran/2023

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mevlüde DOĞAN

Bu çalışmanın amacı, ondalık gösterim konusunda hazırlanmış olan lisansüstü tezleri belirlenen kriterler (betimleyici, metodolojik vb.) doğrultusunda incelemektir. Bu amaç doğrultusunda YÖK Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanı'nda yapılan detaylı arama neticesinde 1999-2022 yılları arasında “ondalık gösterim, ondalık sayı, ondalık ifade ve ondalık kesir” kelime öbekleri ile aratılan ve erişime açık olan; 18 adet kriter doğrultusunda incelenerek elde edilen 32 adet yüksek lisans ve 4 adet doktora tezi çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Örneklem seçiminde amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Veri analizi için nitel analiz yöntemlerinden biri olan doküman analizi kullanılmıştır. Bu inceleme sonucunda elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuştur. Çalışmanın sonuçlarına göre araştırma yapılan yıl aralığında en fazla çalışmanın 2019 yılında yapıldığı, Gazi Üniversitesi'nde yapılan çalışma sayısını en fazla olduğu, araştırma yöntemi olarak sıklıkla nitel araştırma yöntemlerini tercih edildiği, örneklem belirleme yöntemlerinin genelinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden seçildiği, ondalık söylem olarak en çok ondalık kesir kullanıldığı görülmüştür. Basamak kavramı açısından farklılıkları olan ondalık gösterimin kavramsal olarak öğretimi ve öğreniminde yaşanan güçlükleri kırmak adına öğretmen ve öğretmen adaylarının bilgi ve deneyimlerine katkı sağlayacak çalışmaların artırılması önem taşımaktadır. Veri toplama araçları incelendiğinde başarı testi, gözlem, kaygı tutum ölçeklerinin sıklıkla tercih edilmiş olduğu görülmektedir. Diğer veri toplama araçları da çalışmalarda aktif olarak kullanılmalı, özellikle durum çalışmaları ve eylem araştırmalarına ağırlık verilmelidir. Öğrencilerin ondalık gösterim konusunda zorluklarını ele alan çalışmaların artırılmasının yanı sıra, bu sorunlara hangi öğretim yöntemleri ile nasıl çözümler sunulabileceğini araştıran çalışmalara da yer verilmelidir. Çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda matematik eğitimi alanında eksik ve zayıf yönleri görmeye olanak sağlayacağı, özellikle ondalık gösterim konusuna yönelik gerçekleştirilecek çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Ondalık gösterim, Doküman incelemesi, Lisansüstü çalışmalar.

ABSTRACT

REVIEW OF POSTGRADUATE THESES ON DECIMAL NOTATION

İrem KAHRAMAN ERİBUL
Ondokuz Mayıs University
Institute of Graduate Education
Department of Mathematics and Science Education
Mathematics Education Programme
Master, June/2023
Supervisor: Assist. Prof. Dr. Mevlüde DOĞAN

The aim of this study is to examine the postgraduate theses prepared on decimal notation in accordance with the determined criteria (descriptive, methodological, etc.). For this purpose, as a result of a detailed search in the database of YÖK National Thesis Centre, between the years 1999-2022, the words "decimal notation, decimal number and decimal fraction" were searched and accessible; The sample of the study consists of 32 master's and four doctoral theses, which were examined in line with 18 criteria. The criterion sampling method, which is one of the purposive sampling methods, was used in the selection of the sample. Document analysis, one of the qualitative analysis methods, was used for data analysis. The findings obtained as a result of this examination are presented in tables. According to the results of the study, the highest number of studies were conducted in 2019, the number of studies conducted at Gazi University was the highest, and qualitative research methods were preferred most as a research method. It has been seen that the sampling method was chosen among the purposive sampling methods in general, and the decimal fraction was mostly used as the decimal discourse. It is important to increase studies that will contribute to the knowledge and experience of teachers and teacher candidates in order to overcome the difficulties experienced in the conceptual teaching and learning of decimal notation, which has differences in terms of the concept of digits. When the data collection tools are examined, it is seen that achievement test, observation and anxiety attitude scales are frequently preferred. Other data collection tools should also be actively used in studies, especially case studies and action researches. In addition to increasing the number of studies dealing with the difficulties of students in decimal notation, studies investigating which teaching methods and how solutions can be presented to these problems should also be included. In line with the data obtained from the study, it is thought that it will enable to see the deficiencies and weaknesses in the field of mathematics education, and will shed light on the studies to be carried out especially on the subject of decimal notation.

Keywords: Decimal notation, Document analysis, Postgraduate studies.

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez sürecim boyunca her türlü desteğiyle yoluma ışık tutan ve desteklerini esirgemeyen, engin bilgileri ile bana yardımcı olan ve fikirleriyle ilham veren sevgili danışman hocam Dr. Öğretim Üyesi Mevlüde DOĞAN'a çok teşekkür ederim.

Beni bu yaşa getiren, haklarını asla ödeyemeyeceğim, her daim maddi ve manevi destekleriyle yanımda olan, benim için en iyisini isteyen sevgili babam Ahmet KAHRAMAN'a, sevgili annem Muazzez KAHRAMAN'a ve biricik abim İlker KAHRAMAN'a çok teşekkür ederim.

Ve bu zorlu süreçte her daim yanımda olduğunu hissettiren, her koşulda beni motive eden, gösterdiği ilgi ve sevgisiyle yürüdüğüm bu zor yolu kolaylaştıran, bana karşı güvenini ve inancını hiç kaybetmeyen sevgili eşim Cafer ERİBUL'a çok teşekkür ederim. Minnettarım. İyi ki varsınız. Sizleri çok seviyorum.

İrem KAHRAMAN ERİBUL

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	ii
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
1.GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi	2
1.2. Araştırma Problemi	3
1.2.1. Alt Problemler.....	3
1.3. Sayıtlar	4
1.4. Sınırlılıklar	4
2.KURAMSAL ÇERÇEVE.....	5
2.1. Matematikte Kavramların Önemi.....	5
2.2. Matematiksel Bilgi.....	6
2.2.1. Kavramsal ve İşlemsel Bilgi	6
2.3. Basamak ve Basamak Değeri.....	7
2.4. Ondalık İfadesinin Tanımları	8
2.5. Ondalık İfadesinde Ön Koşul Konular.....	9
2.6. Ondalık Gösterimin Tarihsel Süreçte Kullanımı ve Günlük Hayattaki Yeri ..	10
2.7. Ondalık Gösterimin Müfredattaki Yeri	11
2.8. Uluslararası Sınavlarda Türkiye'nin Matematik Başarısı ve Ondalık Gösterimin Bu Kapsamdaki Yeri	18
2.9. Ondalık Gösterim Üzerinde Yaşanan Kavram Yanılgıları	18
2.10. Ondalık Gösterim Üzerinde Yaşanan Kavram Yanılgıları Konusunda Öğretmenlerin Rolü.....	19
2.11. İlgili Çalışmalar	19
2.11.1. Ulusal Çalışmalar.....	20
2.11.2. Uluslararası Çalışmalar	22
3.YÖNTEM.....	27
3.1. Araştırmanın Modeli.....	27
3.2. Evren ve Örneklem (Araştırmanın Dokümanları).....	27
3.3. Verilerin Analizi	29
3.4. Geçerlik ve Güvenirlik.....	31
4.BULGULAR.....	33
4.1. Ondalık Gösterim Üzerine Gerçekleştirilen Lisansüstü Tezlerin Betimleyici Özelliklerine Göre Dağılımı.....	33
4.1.1. Lisansüstü Tezlerin Tez Türlerine Göre Dağılımı	33
4.1.2. Lisansüstü Tezlerin Yayın Yıllarına Göre Dağılımı	33
4.1.3. Lisansüstü Tezlerin Üniversitelere Göre Dağılımı	34
4.1.4. Lisansüstü Tezlerin Enstitülere Göre Dağılımı.....	35
4.1.5. Lisansüstü Tezlerin Ana Bilim Dallarına Göre Dağılımı	35
4.1.6. Lisansüstü Tezlerin Bilim Dallarına Göre Dağılımı	36
4.1.7. Lisansüstü Tezlerin Danışman Unvanlarına Göre Dağılımı	37
4.2. Ondalık Gösterim Üzerine Gerçekleştirilen Lisansüstü Tezlerin Metodolojik Özelliklerine Göre Dağılımı	37
4.2.1. Lisansüstü Tezlerin Araştırma Yöntemlerine Göre Dağılımı	38
4.2.2. Lisansüstü Tezlerin Örneklem Gruplarına Göre Dağılımı.....	38
4.2.3. Lisansüstü Tezlerin Örneklem Berlirleme Yöntemlerine Göre Dağılımı	39

4.2.4. Lisansüstü Tezlerin Örneklem Büyüklüğüne Göre Dağılımı.....	39
4.2.5. Lisansüstü Tezlerin Araştırma Desen (Model)lerine Göre Dağılımı	40
4.2.6. Lisansüstü Tezlerin Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı	41
4.2.7. Lisansüstü Tezlerin Veri Toplama Yöntemlerine Göre Dağılımı.....	41
4.2.8. Lisansüstü Tezlerin Geçerlik Yöntemlerine Göre Dağılımı	42
4.2.9. Lisansüstü Tezlerin Güvenirlik Yöntemlerine Göre Dağılımı	43
4.2.10. Lisansüstü Tezlerin Araştırmanın Değişkenlerine Göre Dağılımı	43
4.3. Lisansüstü Tezlerin Ondalık Söylemlerine Göre Dağılımı	44
4.4. Ondalık Gösterim Üzerine Gerçekleştirilen Lisansüstü Tezlerde Ortaya Çıkan Sonuçlar.....	45
5.SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	53
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	53
5.2. Öneriler	59
KAYNAKÇA.....	61
ÖZGEÇMİŞ.....	70

SİMGELER VE KISALTMALAR

MDOP	: Matematik Dersi Öğretim Programı
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics (Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi)
OECD	: Organisation for Economic Cooperation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)
PISA	: Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler için İstatistik Programı)
TIMMS	: Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)
YL	: Yüksek Lisans
YÖK	: Yükseköğretim Kurulu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Matematiksel bilginin sınıflandırılması	6
Şekil 3.1. Doküman analiz aşamaları.....	28
Şekil 3.2. Örneklem belirleme aşamaları	30



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. MDOP 5. sınıf ondalık gösterim konusu kazanım sayısı ve ders süresi dağılımı. 12	12
Tablo 2.2. MDOP 5. sınıf yüzdeler konusu kazanım sayısı ve ders süresi dağılımı..... 13	13
Tablo 2.3. MDOP 6. sınıf ondalık gösterim konusu kazanım sayısı ve ders süresi dağılımı. 14	14
Tablo 2.4. MDOP 7. sınıf rasyonel sayılar kazanım sayısı ve ders süresi dağılımı 16	16
Tablo 2.5. MDOP 8. sınıf üslü ifadeler konusu kazanım sayısı ve ders süresi dağılımı..... 17	17
Tablo 2.6. MDOP 8. sınıf kareköklü ifadeler konusu kazanım sayısı ve ders süresi dağılımı..18	18
Tablo 3.1. İncelenen tez çalışmalarına genel bir bakış 28	28
Tablo 4.1. İncelenen tezlerin türlerine göre dağılımı 33	33
Tablo 4.2. İncelenen tezlerin yıllara göre dağılımı 34	34
Tablo 4.3. İncelenen tezlerin üniversitelere göre dağılımı..... 34	34
Tablo 4.4. İncelenen tezlerin enstitülere göre dağılımı 35	35
Tablo 4.5. İncelenen tezlerin ana bilim dallarına göre dağılımları 36	36
Tablo 4.6. İncelenen tezlerin bilim dallarına göre dağılımı 36	36
Tablo 4.7. İncelenen tezlerin danışman unvanlarına göre dağılımı 37	37
Tablo 4.8. İncelenen tezlerin araştırma yöntemlerine göre dağılımı..... 38	38
Tablo 4.9. İncelenen tezlerin örneklem gruplarına göre dağılımı 38	38
Tablo 4.10. İncelenen tezlerin örneklem belirleme yöntemlerine göre dağılımı 39	39
Tablo 4.11. İncelenen tezlerinörneklem büyüklüklerine göre dağılımı 39	39
Tablo 4.12. İncelenen tezlerin nitel araştırma desenlerine göre dağılımı 40	40
Tablo 4.13. İncelenen tezlerin nicel araştırma desenlerine göre dağılımı 40	40
Tablo 4.14. İncelenen tezlerin veri toplama araçlarına göre dağılımları 41	41
Tablo 4.15. İncelenen tezlerin veri analiz yöntemlerine göre dağılımı..... 41	41
Tablo 4.16. İncelenen tezlerin geçerlik sağlama yöntemlerine göre dağılımı 42	42
Tablo 4.17. İncelenen tezlerin güvenirlik sağlama yöntemlerine göre dağılımı 43	43
Tablo 4.18. İncelenen tezlerin bağımlı ve bağımsız değişkenlerine göre dağılımı 43	43
Tablo 4.19. İncelenen tezlerin kullanılan ondalık söylemlerine göre dağılımı 44	44

1. GİRİŞ

Türk Dil Kurumu (TDK) tarafından “Aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı.” olarak tanımlanan matematik; pek çok bilimi de içinde barındırmaktadır. Toluk’a (2003) göre işlemler ve kurallar topluluğu, sayı ve şekil bilgisi anlamlarına gelen matematik; Yeşilyurt (2020) için bir hesaplama veya gerçek hayatı çeşitli sembollerle modelleme ve çözümleme olarak tanımlanmıştır. Altun’a (2016) göre her anlamda gelişen ve değişen dünyada ilerlemenin kaydedilebilmesi için matematiğe olan ihtiyaç da günden güne artmaktadır. Bu gelişen ve değişen dünyada matematiği anlayanlar ve yapabilenler geleceklerini şekillendirmek için büyük ölçüde gelişmiş fırsatlara ve seçeneklere sahip olacaklardır. Matematiksel yeterlilik bir anlamda üretkenliğin de kapılarını açar (NCTM, 2000). Bununla birlikte matematiği anlamaya ve üretmeye olan farklı bakış açıları matematiği her geçen dakika farklı yerlere taşımaktadır. Evrensel bir öneme ve dile sahip olan matematiğin tüm bilimlerde ortak unsur olarak kullanılması ve gelişen toplumların bir parçası olması matematiği sürekli geliştirmeye ve öğretilmeye yöneltmiştir (Ersoy, 2006).

Matematik insanlık tarihinin ortaya çıkmasıyla birlikte varlığını sürdürmeye başlamıştır. İnsan yaşamı içinde belirli ihtiyaçlar doğrultusunda ortaya çıkmış ve süregelen bir kullanımı beraberinde getirmiştir. İlk zamanlarda sadece basit sayma ve ölçme ihtiyaçları ile ortaya çıkan matematik, ilerleyen süreçte evreni anlama ve yorumlama fırsatını da vermiştir (Erdem, vd., 2011). Değişen ve gelişen günlük yaşam nedeniyle ihtiyaçlar da değişikliklik göstermiştir. Farklı kültürler ihtiyaçları doğrultusunda değişkenlik gösteren amaçlarla matematiğe yönelmişler ve günlük yaşamın bir parçası olarak matematiği kullanmışlardır. Mısır’da bir toprak parçasının alanının ölçülmesi ile başlayan bu serüven Çin’de bir ağaç gölgesinden yararlanılarak yüksek yapıların uzunluklarının hesaplanması eylemleriyle farklılık göstermiştir (Sertöz, 2000).

Umay (2003)’e göre matematik; düşünmeyi esas alan en önemli araçların başında gelmektedir. Düşünmek, insanı diğer canlılardan ayıran ve insana anlam yükleyen başlıca özelliklerdendir. Matematik eğitiminin temel eğitimde anlamlı bir yer edinmesinin başlıca sebeplerinden birisi de budur. Matematik eğitimi sadece sayıları, işlemleri, kuralları öğretmekten ziyade gerçek yaşamdan ayrılamaz bir bütün olarak yerini almakta ve gün geçtikçe daha komplike hale gelen hayatta olaylar arası

bağlantıları oluşturmak, problem çözümlerinde yollar bulmak ve yaşamı anlamlandırmak için fayda sağlamaktadır.

Hayatın her alanında yer alan matematik gerek okulda gerekse branş bazında oldukça geniş kapsama sahiptir. Hem ulusal hem de uluslararası pek çok sınavda belirleyici bir unsurdur. Ancak matematik çocuklarda yanlış öğrenmeler, bunların sebep olduğu kavram yanlışları ve öğrencilerde oluşan olumsuz tutum nedeniyle çok ileri seviyelerde ilerleme kaydedememiştir. Derse karşı olumsuz tutumları, yüksek kaygıyı ve başarısızlığı da beraberinde getirmektedir (Aksu ve Bikos, 2002).

Matematik kavramlarla değil, bu kavramlar arasındaki ilişkileri ve bağlamı esas alır. Bu da beraberinde kendine has bir dil ve yapı ortaya çıkarmaktadır. Bu yapı daha soyut olarak nitelendirilmektedir. Öğrencilere de olduğundan daha soyut geldiğinden ve günlük yaşamla yeteri kadar ilişkilendirilmediğinden zihinlerinde olması gereken yere sahip olamamaktadır. Bu soyutluktan kurtulmanın yolu kavramları ve konuları materyal destekleriyle somut hale getirmektir. Bu da doğru öğretim yöntem ve teknikleri kullanmakla mümkün olabilmektedir. Ancak bu şekilde öğrenciler somut ve soyut arası bağları kurup matematiği anlamlı kılacak ve bu da beraberinde başarıyı getirecektir (Altun, 2016).

1.1. Araştırmanın Önemi ve Amacı

Bilimsel araştırmalara (makale ve tezlere) yön vermek amacıyla mevcut zamana kadar yapılmış olan konu ile ilgili tüm çalışmaların dikkatli bir şekilde incelenerek değerlendirilmesi araştırma problemlerinin belirlenmesi açısından önemlidir. Bu araştırmada sadece zorunlu eğitimin tüm kademeleri ile sınırlı olmayan, günlük yaşam için de oldukça gerekli olan ondalık gösterim kavramıyla ilgili hazırlanmış lisansüstü düzeydeki ulusal tezlere ait genel bir profil çizmeye, çalışmaların genel eğilimlerini tespit etmeye, eksik ve güçlü yönlerini belirleyerek gelecekte yapılması planlanan çalışmalara sistemli bir veri deposu oluşturulmaya çalışılmıştır. Yapılan çalışmalarda ondalık söylemin bir araştırma problemi olarak incelendiği çalışmalara rastlanılmamıştır. Bu nedenle alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Matematiksel kavramların öğretiminde ve öğreniminde kavram yanlışlarının olduğu düşünülmekte ve bu nedenle üzerine en çok çalışılan derslerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Matematikte bir çok konu kendisinden sonraki konu için temel oluşturmaktadır. Öğrenilmeden geçilen her konu bir sonraki konuyu daha da zor hale

getirmektedir (Demiri, 2013). Matematik genelde soyut kavramlarla çalışılması nedeni ile anlaşılması ve anlamlandırılması diğer derslere oranla daha zor olmaktadır. Matematikteki en soyut kavramlardan birisi de kesir kavramıdır. Bu nedenledir ki, öğrencilerin öğrenmede zorlandığı ve en çok hata yaptığı bir konudur.

Alanyazın incelendiğinde de kavram yanlışlarında kesirleri konu alan oldukça fazla çalışma mevcuttur (Örn: Küçük ve Demir, 2009; Soylu ve Soylu, 2005; Yılmaz ve Yenilmez, 2008). Kesirler; rasyonel sayılar, oran-orantı vb. konular için temel bir kavramdır (Demiri, 2013). Kesirleri kendisine temel kabul eden konulardan bir tanesi de kesirlerin ondalık gösterimidir. Ondalık gösterim üzerine alanyazında pek çok çalışma yer almaktadır (Örn: Karataş, vd., 2021; Çöplü ve Yenilmez, 2022; Hut ve İpek, 2021). Ancak bu çalışmaların çoğu ondalık gösterimlerde kavram yanlışları üzerinedir (Örn: Baki ve Aydın Güç, 2014; Mumcu, 2015). Ondalık gösterim konusunda daha önce yapılmış çalışmaları sistemli bir şekilde derleyen bir çalışma mevcut değildir. Matematik eğitiminde ondalık gösterim ile ilgili çalışmaların bütüncül olarak ele alınması ve genel eğilimlerinin belirlenmesi, bu konuda çalışma yapacak araştırmacıların yeni fikirler geliştirmelerine katkı sunacağı, rehber olacağı ve daha etkili yarar sağlayacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının ondalık gösterim kavramının öğretiminde dikkat etmeleri gereken hususlarda farkındalıklarına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Bu çerçevede araştırmanın amacı ondalık gösterim konusunda hazırlanmış olan lisansüstü tezleri belirlenen kriterler (betimleyici, metodolojik vb.) doğrultusunda incelemektir.

1.2. Araştırma Problemi

Yapılan bu çalışmanın problem cümlesi: Ondalık gösterim konusu üzerine gerçekleştirilmiş olan lisansüstü tezlerin mevcut durumu nedir? şeklinde oluşturulmuştur. Bu temel problem doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1.2.1. Alt Problemleri

1) Ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilen lisansüstü tezlerin betimleyici özelliklerine (tez türü, yayın yılı, üniversite, enstitü, ana bilim dalı, bilim dalı, danışman unvanları) göre dağılımı nasıldır?

2) Ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilen lisansüstü tezlerin metodolojik özelliklerine (örnekleme kademesi, yöntemi, büyüklüğü, araştırma desen(model)leri,

veri toplama araçları, veri toplama yöntemleri, geçerlik yöntemleri, güvenilirlik yöntemleri, değişkenleri, verilerin analizi) göre dağılımı nasıldır?

3) Ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilen lisansüstü tezlerde ortaya çıkan sonuçlar nelerdir?

4) Ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilmiş lisansüstü tezlerinin ondalık söylemlerine göre dağılımı nasıldır?

1.3. Sayıtlılar

Bu çalışmada; Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanı'nda yer alan 1999-2022 yılları arasında ondalık gösterim ile ilgili tüm tezlere erişildiği ve bu tezlerin konu ve içerik bakımında her anlamda ele alındığı varsayılmıştır.

1.4. Sınırlılıklar

1999-2022 yılları arasında çalışılmış olması zaman sınırlılığını, “ondalık gösterim, ondalık sayı, ondalık ifade ve ondalık kesir” içerik sınırlılığını, YÖK Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanı'nda yer alan ve Türkiye’de gerçekleştirilmiş lisansüstü tezlerle çalışılmış olması ise mekansal açıdan sınırlılığını oluşturmaktadır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Matematikte Kavramların Önemi

Matematik birikimli bir bilimdir. Dolayısıyla bilgiler sürekli üst üste eklenir ve çoğalır. Bu nedenle de herhangi bir kavram kendinden önceki kavrama bağlı olarak ifade edilmektedir (Küçük ve Demir, 2009). Kavram, benzer nesneleri ortak ad altında sınıflandırmaya yarayan terminolojik bir araçtır (Senemoğlu, 2013). Kavramların anlaşılır olmasında öğretene ve öğrenen için matematik dilinin doğru kullanımı önemlidir. Matematik dilinin kullanımında yaşanan aksaklık neticesinde öğrenciler kavramları ezberlemeye meyledecektir. Matematik konularının sarmal yapıda olduğu dikkate alındığında bir kavramda oluşan eksiklik ya da yanlış doğrudan diğer kavram ya da konuları da etkileyecektir. İnsan belleğinin oluşturduğu zihinsel bir alışkanlık olan kavram, zihinsel gelişimi belli düzeyde olgunluğa erişen birey tarafından gerçekleştirilebilecek bir düşünce eylemidir (Vygotsky, 1998). TDK'ye göre kavram; “Bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımı, mefhum, fehva, konsept, nosyon.” olarak yer almaktadır. Matematiğin yapısı üç temel amaç doğrultusunda;

1. Öğrencilerin matematikteki kavramları anlamaları,
2. Matematikteki işlemleri anlamaları,
3. Kavramlar ve işlemler arasında bağlar kurmasını sağlamaları

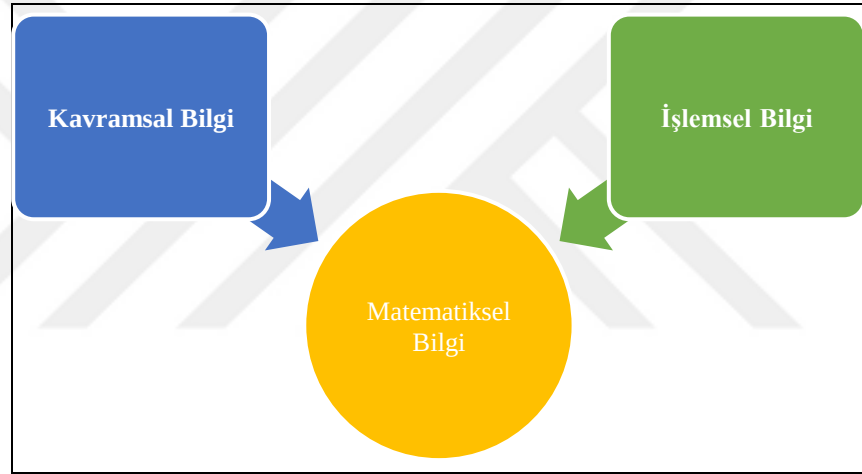
yönünde gerçekleşir (Baykul, 2014).

Kavram bilgisinin tam olarak kavranabilmesi için; konu ile ilgili tanımlar ve özellikler eksiksiz ve doğru bir şekilde aktarılmalıdır. Bunun yanında bir kavramın ne anlam ifade ettiği anlatılırken, ne anlam ifade etmediği de öğretilip açıklanmalıdır. Bu durum öğrenci zihninde kavramın tam olarak ne anlam ifade ettiğini net hale getirecektir (Küçük ve Demir, 2009). Sadece tanımını bilmek, kavram bilgisine sahip olmak için yeterli değildir, aynı zamanda kavramların birbirleriyle ilişkisini de fark etmek gerekmektedir (Simon ve Blume, 1994). Burada en önemli rol öğretmenlere düşmektedir. Öğretmenlerin sahip oldukları kavramsal bilgi düzeyleri ve bu bilgileri öğrencilerine nasıl aktaracaklarına dair yetilere sahip olmaları önemlidir (Camacho vd., 2009).

2.2. Matematiksel Bilgi

Bilim dalları kendi içlerinde farklı amaçlar doğrultusunda oluşturulmakta ve öğretimi gerçekleştirilmektedir. Van de Walle, vd. (2009), matematik öğretiminin üç aşamasını öğrencilerin matematikle ilgili sahip olduğu kavramları, işlemleri anlamaları, kavram ve işlemler arasındaki ilişkiyi kurabilmeleri şeklinde ifade etmektedir.

Öğrencide matematiksel yeterliliğin oluşması için öğrencilerin kendilerini kavramlara ve işlem yapma yeteneğine hazırlaması gerekir (Rittle-Johnson ve Schneider, 2015). Matematiksel bilgi, kavramsal ve işlemsel bilgi olmak üzere ikiye ayrılır (Baki, 1998). Birbirinden farklı oldukları düşünülse de matematikte kavramsal ve işlemsel bilgi bir bütündür.



Şekil 2.1. Matematiksel bilginin sınıflandırılması

2.2.1. Kavramsal ve İşlemsel Bilgi

Kavramsal bilgi; aralarındaki ilişkiler bakımından birbirine bağlanmış bilgi yumaklarıdır (Hiebert ve Lefevre, 1986). Kavramsal bilgi sadece kavramak değil, kavramlar arasındaki karşılıklı geçişleri kurabilmek ve zincir misali birbirine bağlamaktır (Soylu ve Aydın, 2006). Basamak değerindeki kavramsal bilginin ifade edilişi onluk tabana göre gruplama fikridir (Van de Walle, vd., 2009). Kavramsal bilgi, matematiksel bilginin sembolleştirilmesi, onların farklı biçimlerde ifade edilmesi, aradaki bağların kurulması ve gerekli işlemlerin yapılmasıdır (Birgin ve Gürbüz, 2009). Kavramsal bilginin işlenmesi ile kavramsal anlama meydana gelmektedir.

İşlemsel bilgi ise çözüme ulaşmak için adım adım yapılan işlemlerin doğru ve esnek şekilde yapılandırılmasıdır (Rittle-Johnson, vd., 2001; Kilpatrick, vd., 2001).

Anlamalı ve etkili bir matematik eğitimi için hem kavramsal bilgiye hem de işlemsel bilgiye önem verilmelidir (Özyıldırım Gümüş ve Umay, 2017). Hiebert ve Lefevre (1986) kavramsal ve işlemsel bilgiyi şu örnekle açıklamışlardır. “Eğer kesirde bölme işlemi yaparken birinci kesir aynen kalırken ikinci kesri ters çevirip çarpmanın nedeni biliniyorsa kavramsal bilgi; bu aşamadan sonra da bölme işleminin nasıl yapılacağı biliniyorsa işlemsel bilgi biliniyor, demektir.”

2.3. Basamak ve Basamak Değeri

Basamak değerinin TDK’da tanımı olmamakla birlikte matematiksel olarak, “sayıyı oluşturan her rakam, bulunduğu konuma bağlı olarak bir değer almaktadır” şeklinde tanımlanmaktadır (Arslan Armutçu, 2019). “Basamak değeri sisteminin temelini 10’lu birimler ve aralarındaki ilişkiler (Bir onluğun, 10 tane birliğin bir araya gelmesiyle oluşması vb.) oluşturmaktadır (Herzog, vd., 2019). Cangül (2017) basamak

hakkında şu bilgileri ifade etmektedir:

“Basamak değerini ilk kullanan Hintli Aryabhata’dır. Bu zamana kadar bir rakam, farklı basamaklarda kullanılması gerektiğinde farklı sembollerle gösterilmekte, böylece basamak değeri belirtilmiş olmaktadır. Aryabhata, sayılara Hint alfabesini oluşturan 33 sessiz harfi ve bu harflerin yanına yerleştirdiği sesli harflerle bir nevi günümüzde kullandığımız basamak sisteminin temelini oluşturmuştur. Soldan sağa doğru yazdıkları sayılarda “a” harfini içeren heceler birler ve onlar basamağını, “i” harfini içeren heceler ise yüzler ve binler basamağını, her sessiz harf ise farklı bir değeri temsil etmekteydi. Adeta her sayı şifrelenmiş bir kelime gibi ifade edilmektedir. Örneğin, 3336 sayısı Ca (6), ya (3), gi (3) ve Yi (3) ile “Cayagiyi” şeklinde yazılmaktaydı. Matematik tarihinde basamak değerini ayrıca Harezmi’nin Algoritmi de numero Indorum adlı eserinde yer verildiği bilinmektedir. Bu eserinde Harezmi, Hintlilerin 1, 2, ...,9, ve 0 rakamları ile oluşan basamak değerli sistemi ele almış ve sıfırın basamak kaplamasınca ilk bu eserinde yer vermiştir”

Basamak ve basamak değerinin anlamlandırılmasıyla birlikte günümüzde kullanılan onluk sayı sistemi devreye girmektedir. Sayı kavramı çokluklar ve bunları ifade etmeye ihtiyaç duyulması ile ortaya çıkmıştır. Sayma bu zamana kadar pek çok farklı yolla (2' lik 5' lik 10' luk 12' lik 60' lık) yapılmıştır. Günümüzde kullanılan ise onluk sayma sistemidir. Onluk sayma sistemini etkin yapan basamak değeri kavramını ve herhangi bir sayıyı ortaya çıkarabilmek için 10 tane sembolü (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) kullanmak gerekir (Batur, 1998).

2.4. Ondalık İfadesinin Tanımları

Ondalık kelimesi TDK’da “Temel olarak on sayısını alan, aşar, aşarı.” olarak ifade edilmektedir. Ondalık gösterim tanımı TDK’da yer almazken; ondalık kesir “Paydası 10 veya 10'un herhangi bir kuvveti olan kesir: 0,3 (onda üç), 0,15 (yüzde on beş), 0,007 (binde yedi) gibi.”; ondalık sayı ise “Payda olarak 10 veya 10'un herhangi bir kuvvetini alan kesirli sayı.” şeklinde tanımlanmaktadır. Rasyonel sayı sisteminin temelini kesir, ondalık kesir ve yüzde kavramları oluşturmakta, 2009 MDOP’da ondalık kesir, 2013 yılından itibaren ise “ondalık gösterim” şeklinde kullanılmıştır.

Matematik tarihi sürecinde ondalık gösterim, Pisagor ve öğrencileri tarafından öncelikle şaşkınla karşılanmış olan birim uzunluklu karenin köşegen hesabı, sonrasında yerini yeni bir durumun keşfedilmesinin yaşattığı sevince dönüştürmüştür. Bu şekilde tam kare olmayan sayıların ortaya çıkmasıyla, sayılar ve ondalık

gösterimleri arasındaki ilişkiler önem kazanmıştır. Burada virgülden sonraki basamakların bir düzen takip edip etmemesi, belli bir adımda sona ermesi ya da sonsuza kadar devam etmesi durumları söz konusudur (Cangül, 2017).

2.5. Ondalık Gösterimde Ön Koşul Konular

Ondalık gösterim konusunun ön koşulu rasyonel sayılar ve kesirlerdir. Ondalık gösterim konusunun anlamlandırılabilmesi için kesirlerde olan parça-bütün ilişkisi iyi analiz edilmeli ve rasyonel sayılarla olan ilişkisi ortaya konulmalıdır. Kesir kavramı üzerine inşa edilen rasyonel sayıların öğretimi ve kullanımı ilköğretimle başlar ortaöğretimde de devam eder. Günlük hayatta kullanım alanının çeşitliliği ve bazı matematiksel bilgilere temel teşkil etmesi konunun önemini ortaya koymaktadır. Matematik öğretiminde önceki öğrenme sonraki öğrenmenin temelini oluşturduğundan, kesirlerin öğretim sürecinde uygulanan yanlış yöntemler, öğrencilerde oluşabilecek yanlış kavramlar, kavramların yanlış anlaşılması ve uygulanan kurallar ve öğretme yaklaşımları bir sonraki öğrenme sürecini doğrudan etkileyecektir. Bu gibi durumlarda, öğrencilerde oluşabilecek olumsuz etkileri telafi etmek çok zor olabilmektedir. Ayrıca, bu durum öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz bir tutum geliştirmesine de yol açabilmektedir (Karataş, 2019). Bu nedenle de ondalık gösterim konusu MDOP’nda oldukça önemli bir yere sahiptir.

Rasyonel sayı ve ondalık gösterim konuları müfredat bazında incelediğimizde ilk karşılaşılan kavram kesirlerdir. Rasyonel sayı, kesir ve ondalık gösterim birbirlerinin aynısı gibi görünseler de temelde birbirinden ayrıldıkları noktalar vardır. İlkokul birinci sınıftan itibaren öğretilmeye başlanan kesirler konusu yapısı ve yoğunluğu nedeniyle matematiğin temel konularındandır. 2018 yılı MDOP’nda da yer aldığı haliyle kesirler, rasyonel sayılar ve ondalık gösterim konusu her bir sınıf düzeyinde sarmal bir konu bütünlüğüyle genişleyerek devam etmektedir. (MEB , 2018). Bu üçlüden ilk olarak ele alınan konu ise kesirlerdir.

Kesir, bir bütünün eş parçalarından her biri veya birkaçına verilen isimdir (Baykul, 2014). Parçaların negatif olamayacağı düşünülerek kesirler sadece doğal sayılarda tanımlanmıştır. Rasyonel sayılar ise “*a ve b birer tam sayı ve $b \neq 0$ olmak üzere a/b oranıdır.*” şeklinde tanımlanabilir (Argün vd., 2014, s. 435). Kesirler, bir sayı sisteminin parçaları değildir (Usiskin, 1996). Birbirine denk olan kesirlerin en sade halinin bir sayı doğrusunda gösterilişini rasyonel sayı olarak kabul edebiliriz. Bu

konu üzerine yoğunlaşmış matematikçiler, genel olarak rasyonel sayının tek bir formda yazılabildiğini, ancak bir rasyonel sayıya denk sonsuz tane kesrin olduğunu vurgulamışlardır (Lamon, 1999; Stafylidou and Vosniadou, 2004). Ondalık gösterim ise tüm bu kesir ve rasyonel sayı ikilemi arasına dahil edilememektedir. Ondalık gösterim herhangi bir kesrin ya da rasyonel sayının paydasının 10 ve 10'un kuvvetleri şeklinde yazılmış olan halidir, demek mümkündür.

2.6. Ondalık Gösterimin Tarihsel Süreçte Kullanımı ve Günlük Hayattaki Yeri

Ondalık gösterim tarihsel süreç içerisinde de sıklıkla kullanılmış ve uzun yıllardan beri matematiğin mihenk taşı olarak adlandırılan konular içerisinde yerini almıştır. Dede ve Argün'ün (2004) temel matematik konularını ele alan ve kesirler, kümeler, rasyonel sayılar gibi konuları kapsayan çalışması da buna bir örnektir. Günümüzde nasıl ondalık çözümleme yaparken sayıların basamak değerleri için 10 ve 10'un kuvvetleri ile çözümleme yapıyorsak Babiller de yüzyıllar önce bu çözümlemeyi 60 ve 60'ın kuvvetlerine göre oluşturdukları bilinmektedir. O zamanlarda kullanılan altmışlık sistemin yerini günümüzde kullanılan onluk sistem almıştır. Bu sistemin gelişimi kısa bir sürede olmamıştır. Değişen semboller ve işaretlerle birlikte günümüzdeki haline bürünmüştür.

“Avrupa'da ondalık gösterimlerle ilgili eser İtalyan matematikçi Francesco PELLLOS (diğer adıyla Pellizzati) tarafından yazılmıştır. Bu eser “Tüccari Hesaba Dair” adını taşımaktadır. Adı geçen eser Torino'da 1492 yılında yayımlanmıştır. Aritmetikte ilk defa ondalık gösterim sistemini keşfeden ve bu konuda eser veren kişi Gıyaseddin Cemşid'dir. Ondalık gösterimin keşfi, başlarda Simon Stefan'a atfedilmiştir. 1948 senesinde Alman bilim tarihçisi Pouluckey, yaptığı araştırmalar sonucu, ondalık gösterimleri asıl Cemşid'in bulduğunu ispatlamış ve ilim âlemine kabul ettirmiştir. Ondalık gösterim kuralını ilk defa o kullanmış, bunlar üzerinde toplama, çıkarma, çarpma ve bölmeler yapmıştır. Avrupa'da ise, bu sistem ancak 16. asırdan sonra kullanılabilmektedir” (Göker, 1997).

Ondalık gösterim günlük hayatta da sıklıkla kullanılan bir kavramdır (Uça ve Saracaloğlu, 2017). Örneğin boy ve kilo ölçümüz, yapacağımız yemeğin tarifi, bir market alışverişinde alacağımız ürünün etiket fiyatı ya da ürünün kütlesi ondalık gösterim kullanılarak ifade edilmektedir. Herhangi bir uzunluk ölçümü yapıldığında bir masanın uzun kenarını 2 metre 36 santimetre olarak ifade edebileceğimiz gibi

ondalık gösterimle kullanarak 2,36 metre olarak da ifade edebilmekteyiz. Yine benzer şekilde 416 kuruş demek yerine 4,16 lira ya da marketten aldığımız portakalın 3 kilogram 488 gram gelmesi durumunda 3,488 kilogram dediğimiz durumlar birer örnektir. Bir meyve suyu yapıp şişelere doldurduğumuzda 2 litre 250 santilitre demek yerine 2,250 litre olarak da ifade edebiliriz. Aslında çok farkında olmasak da ondalık gösterimi hayatımızın her alanında kullanmaktayız.

Tarihsel süreç boyunca matematik farklı alanlarda da kullanılmıştır. Örneğin, doğa olaylarını anlayıp doğaya egemen olma çabası ve düşüncesiyle temel bilimlerde; teknolojik ve teknik bilgi işletiminde, mühendislik alanında; biyoloji, tıp, eczacılık, tarım gibi bilim ve uygulama alanlarında; ticaret, ekonomi, işletme, endüstri, maliye gibi alanlarda; kurum ve devlet yönetimlerinde matematik önemli bir yere sahip olmuştur (Karaçay, 2000).

2.7. Ondalık Gösterimin Müfredattaki Yeri

Matematikte kesir kavramı, eş parçalara bölünmüş bir bütünün parçalarından biri veya birkaçı; iki sayının birbirine bölünmüş hali; bir topluluğun veya bir koleksiyonun parçalarından biri veya bazıları şeklinde ifade edilmektedir (Argün, vd., 2014, s.278).

Kesir öğretimi ilkökul birinci sınıfta başlamaktadır. Birinci sınıf düzeyinde sadece bütün ve yarımı ele alınmıştır. İkinci sınıf düzeyinde bütün, yarım ve çeyrek arasındaki ilişkiye yer verilmiştir. Üçüncü sınıf düzeyinde gelişen işlem yeteneği doğrultusunda bölme diğer bir deyişle parçalama ve gruplandırma olarak ifade edilen işleme girişin yapılmasıyla parça-bütün ilişkisini içeren kesre ait terimlerden bahsedilmiştir. Dördüncü sınıf düzeyinde basit, bileşik ve tam sayılı kesir tanımlamaları yapılır ve kesirlerde toplama ve çıkarma işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Ortaokul kademesinde ise beşinci sınıf düzeyinde bileşik ve tam sayılı kesirlerin birbirine dönüşümü ve ondalık şekilde ifade edilmesine yer verilmiştir. Ondalık gösterim matematik müfredatındaki yerinden ilk kez burada söz ettirmiştir. Bunun ardından ondalık gösterim ve yüzdelerin ilişkilendirilmesi söz konusudur. Altıncı sınıf düzeyine gelindiğinde kesirlerde yapılan işlemlerin genişletilmesi, sıralanması, karşılaştırılması ve dört işlem bazında ele alınması sonucu ondalık gösterimlerin çözümlenmesi, çarpma bölme işlemlerinin yapılmasına rastlanmaktadır. Yedinci sınıf düzeyinde tam sayılar konusu ile birlikte rasyonel sayı kavramı da bu aşamada müfredattaki yerini almıştır. Rasyonel sayıların tanıtımı, karşılaştırılması ve dört işlemin rasyonel

sayılarda gerçekleştirilmesi bu sınıf düzeyine uygun kazanımlardır. Sekizinci sınıfa gelindiğinde ise kareköklü ifadelerin müfredatta yer almasıyla birlikte ondalık gösterimlerin kare köklerinin alınması ve bilimsel gösterim konusunda ondalık çözümleme yapılmasıyla müfredatta geniş bir kapsama sahiptir. Aslında şöyle ki rasyonel sayı ve kesirlerin kullanıldığı her alanda ondalık gösterimi de kullanmak mümkündür.

M.5.1.5. Ondalık Gösterim

Terimler veya kavramlar: ondalık gösterim, tam kısım, ondalık kısım

Ortaokul düzeyinde 5. sınıftan 8. sınıfa kadar her düzeyde farklı kazanımlarla karşımıza çıkmaktadır. 5. sınıf müfredatının ondalık gösterim kesiti aşağıdaki gibidir.

5. sınıflarda toplamda altı kazanım ile ele alınan ondalık gösterim konusu için 20 ders saati zaman belirlenmiş ve tüm 5. sınıf müfredatı içerisinde bu konu %11'lik bir yer edinmiştir.

Tablo 2.1. MDOP 5. sınıf ondalık gösterim konusu kazanım sayısı ve ders süresi dağılımı

Konular	Kazanım Sayısı	Ders saati	%
M.5.1.5.Ondalık Gösterim	6	20	11

M.5.1.5.1. Bir bütün 10, 100 veya 1000 eş parçaya bölündüğünde, ortaya çıkan kesrin birimlerinin ondalık gösterimle ifade edilebileceğini belirler.

- a) *Ondalık gösterimin kesrin farklı bir ifade biçimi olduğu fark ettirilir.*
- b) *Modeller kullanılarak ondalık gösterim ile kesirler arasında ilişki kurmaları sağlanır.*
- c) *Paydası 10, 100 veya 1000 olan kesir modelleri ile etkinlikler yapılır.*
- ç) *Ondalık gösterimlerin okunuşları üzerinde durulur. Örneğin 5,2 sayısı, "beş tam onda iki" şeklinde okunur.*
- d) *Ondalık kısmı en çok üç basamaklı olan sayılarla çalışma yapılır.*

M.5.1.5.2. Paydası 10, 100 veya 1000 olan bir kesri ondalık gösterim şeklinde ifade eder.

Basit kesirlerle veya tam sayılı kesirlerle yazma çalışmaları yapılır.

M.5.1.5.3. Ondalık gösterimde tam kısım ve ondalık kısımdaki rakamların bulunduğu basamağın değeriyle ilişkisini anlar.

Ondalık kısmı en çok üç basamaklı olan ondalık gösterimlerle sınırlı kalınır.

M.5.1.5.4. Paydası 10, 100 veya 1000 olacak şekilde genişletilebilen veya sadeleştirilebilen kesirlerin ondalık gösterimini yazar ve okur.

a) Kesirleri paydası 10, 100 veya 1000 olacak şekilde genişletirken modeller kullanmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.

b) Ondalık gösterimleri tam sayılı kesirlerle ilişkilendirir. Örneğin $3,5 = 3$ gibi eşitliklerin anlaşılmasına yönelik çalışmalar yapılır.

M.5.1.5.5. Ondalık gösterimleri verilen sayıları sayı doğrusunda gösterir ve sıralar.

a) Sıralama yapılırken eşit, büyük veya küçük sembollerinden uygun olan kullanılır.

b) Uygun kesir modellerinden de yararlanır.

c) Ondalık kısmı en çok üç basamaklı olan ondalık gösterimlerle sınırlı kalınır.

M.5.1.5.6. Ondalık gösterimleri verilen sayılarla toplama ve çıkarma işlemleri yapar.

a) Toplama ve çıkarma işlemlerinde virgüllerin neden alt alta gelmesi gerektiği ele alınır.

b) Toplama ve çıkarma işlemlerinin kesirlerle yapılan işlemlerle ilişkilendirilmesi gibi durumlar da incelenir.

c) Paralarımızla ilgili lira-kuruş ilişkisini ifade eden ondalık gösterim çalışmalarına da yer verilir.

M.5.1.6. Yüzdeler

5. sınıflarda toplamda dört kazanım ile ele alınan yüzdeler konusu için 15 ders saati zaman belirlenmiş ve tüm 5. sınıf müfredatı içerisinde bu konu %6'lık bir yer edinmiştir.

Tablo 2.2. MDOP 5. sınıf yüzdeler konusu kazanım sayısı ve ders süresi dağılımı

Konular	Kazanım Sayısı	Ders saati	%
M.5.1.6.Yüzdeler	4	15	6

M.5.1.6.1. Paydası 100 olan kesirleri yüzde sembolü (%) ile gösterir.

Yüzde sembolünü (%) anlamlandırmaya yönelik çalışmalara yer verilir. %100'den küçük olan yüzdelik ifadeler ile sınırlı kalınır.

M.5.1.6.2. Bir yüzdelik ifadeyi aynı büyüklüğü temsil eden kesir ve ondalık gösterimle ilişkilendirir, bu gösterimleri birbirine dönüştürür.

Sözü edilen ilişkileri anlamayı kolaylaştırıcı modellerle yapılacak çalışmalara yer verilir.

M.5.1.6.3. Kesir, ondalık ve yüzdelik gösterimlerle belirtilen çoklukları karşılaştırır.

Ondalık gösterimi de içerisine alan yüzdeler konusunda toplam dört kazanım karşımıza çıkarken, bu kazanımlar için 15 ders saati belirlenmiştir. Müfredat içerisinde de %8'lik bir yer alma söz konusudur.

Ondalık gösterimin ne anlam ifade ettiği, basamak değerlerine göre nasıl anlamlandırıldığı, ondalık gösterimlerin tam sayılı kesirlere nasıl dönüştürüldüğü; bunların yanında sayı doğrusunda gösterilmesi ve sıralanması, toplama ve çıkarma işlemlerinin ondalık gösterimler üzerinden yürütülmesi, yüzdelerle bağdaştırılan ondalık gösterimlerin kesirler, ondalık gösterim ve yüzde kavramlarıyla birlikte sıralanması ele alınmıştır.

M.6.1.6. Ondalık Gösterim

Terimler veya kavramlar: çözümleme

6. sınıf müfredatında ondalık gösterim kısımlarının yer aldığı kazanımlar aşağıdaki gibidir.

6. sınıflarda toplamda sekiz kazanım ile ele alınan ondalık gösterim konusu için 18 ders saati zaman belirlenmiş ve tüm 6. sınıf müfredatı içerisinde bu konu %10'luk bir yer edinmiştir.

Tablo 2.3. MDOP 6. sınıf ondalık gösterim konusu kazanım sayısı ve ders süresi dağılımı

Konular	Kazanım Sayısı	Ders saati	%
M.6.1.6.Ondalık Gösterim	8	18	10

M.6.1.6.1. Bölme işlemi ile kesir kavramını ilişkilendirir.

a) Kesir gösteriminin aynı zamanda bölme işlemini de ifade ettiği vurgulanır. Örneğin $\frac{9}{2}$ kesri aynı zamanda 9'un 2'ye bölünmesi anlamını taşır. Bu kazanım kapsamında tam bölünemeyen doğal sayılarla bölme işlemi yapmaya yönelik çalışmalara da yer verilir. Bölme işleminde virgöl kullanımı üzerinde durulur. Virgülden sonra en çok üç basamaklı sayılarla sınırlı kalınır.

b) Devirli ondalık gösterimler tanıtılır fakat devirli ondalık gösterimlerin kesre dönüştürülmesine girilmez.

M.6.1.6.2. Ondalık gösterimleri verilen sayıları çözümler.

Örneğin $253,47=2.100 + 5.10 + 3.1 + 4.1/10 + 7. 1/100$

$$253,47=2.100 + 5.10 + 3.1 + 4. 0,1 + 7. 0,01$$

M.6.1.6.3. Ondalık gösterimleri verilen sayıları belirli bir basamağa kadar yuvarlar.

Sayıları yuvarlamanın sağladığı kolaylıklar üzerinde durulur.

M.6.1.6.4. Ondalık gösterimleri verilen sayılarla çarpma işlemi yapar.

a) Çarpma işleminin anlamlandırılmasına yönelik çalışmalara yer verilir.

b) Bir doğal sayı 1'den küçük bir ondalık ifadeyle çarpıldığında sonucun o sayıdan küçük olduğunun fark edilmesine yönelik çalışmalara yer verilir.

M.6.1.6.5. Ondalık gösterimleri verilen sayılarla bölme işlemi yapar.

Bölme işleminin anlamlandırılmasına yönelik çalışmalara yer verilir.

M.6.1.6.6. Ondalık gösterimleri verilen sayılarla; 10, 100 ve 1000 ile kısa yoldan çarpma ve bölme işlemlerini yapar.

M.6.1.6.7. Sayıların ondalık gösterimleriyle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder.

0,1; 0,25; 0,5 gibi ondalık gösterimlerin kullanılabileceği günlük hayata ilişkin tahminlerle sınırlı kalınır.

M.6.1.6.8. Ondalık ifadelerle dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.

6. sınıf müfredatı incelendiğinde ondalık gösterim konusu ile ilgili sekiz kazanım olduğu görülmektedir. Bu kazanımlar için 18 ders saati zaman ayrılmış ve 6. sınıf müfredatında %10'luk dilime sahiptir.

Ondalık gösterim konusuna 6. sınıf müfredatında ondalık ifadelerin çözümlenmesiyle başlanmıştır. Devirli ondalık gösterimlerden bahsedilir. Ondalık gösterimlerin belirlenen bir basamağa yuvarlanması istenir. Son olarak ondalık gösterim olarak verilen sayıları arasında çarpma ve bölme işlemi yapılması beklenir. Ondalık gösterimleri verilen sayılarla 10 ve 10'nun katları ile kısa yoldan çarpma ve bölme işlemi yapılması beklenir. Günlük hayatta ondalık gösterimlere bazı örnekler verilir. Ondalık ifadelerle dört işlem yapar.

M.7.1.2. Rasyonel Sayılar

Terimler veya kavramlar: rasyonel sayılar, devirli ondalık gösterim

Semboller: Q, Q^+, Q^-

7. sınıf müfredatında ondalık gösterim kısımlarının yer aldığı kazanımlar aşağıdaki gibidir.

7. sınıflarda toplamda dört kazanım ile ele alınan rasyonel sayılar konusu için 10 ders saati zaman belirlenmiş ve tüm 7. sınıf müfredatı içerisinde bu konu %6'lık bir yer edinmiştir.

Tablo 2.4. MDOP 7. sınıf rasyonel sayılar kazanım sayısı ve ders süresi dağılımı

Konular	Kazanım Sayısı	Ders saati	%
M.7.1.2.Rasyonel Sayılar	4	10	6

M.7.1.2.1. Rasyonel sayıları tanır ve sayı doğrusunda gösterir.

Her tam sayının paydası 1 olan bir rasyonel sayı olduğu vurgulanır. Ayrıca rasyonel sayılarla ilgili $\frac{a}{b} = \frac{-a}{b} = \frac{a}{-b}$ durumu incelenir.

M.7.1.2.2. Rasyonel sayıları ondalık gösterimle ifade eder.

Devirli olan ve olmayan ondalık gösterimler üzerinde durulur.

M.7.1.2.3. Devirli olan ve olmayan ondalık gösterimleri rasyonel sayı olarak ifade eder.

M.7.1.2.4. Rasyonel sayıları sıralar ve karşılaştırır.

Rasyonel sayılar karşılaştırılırken kesirler için kullanılan stratejiler dikkate alınabilir.

7. sınıf müfredatı incelendiğinde ondalık gösterim konusunun doğrudan bir konu olarak karşımıza çıkmadığı görülmektedir. Rasyonel sayılar konusu içerisinde iki kazanım ondalık gösterime yöneliktir. Rasyonel sayılar konusu için toplam dört kazanım, 10 ders saati vardır. 7. sınıf müfredatı içindeki yeri %6'dır.

M.8.1.2. Üslü İfadeler

Terimler veya kavramlar: çok büyük ve çok küçük sayılar, bilimsel gösterim

8. sınıf müfredatında ondalık gösterim kısımlarının yer aldığı kazanımlar aşağıdaki gibidir.

8. sınıflarda toplamda beş kazanım ile ele alınan üslü ifadeler konusu için 15 ders saati zaman belirlenmiş ve tüm 8. sınıf müfredatı içerisinde bu konu %8'lik bir yer edinmiştir.

Tablo 2.5. MDOP 8. sınıf üslü ifadeler konusu kazanım sayısı ve ders süresi dağılımı

Konular	Kazanım Sayısı	Ders saati	%
M.8.1.2.Üslü İfadeler	5	15	8

M.8.1.2.1. Tam sayıların, tam sayı kuvvetlerini hesaplar.

M.8.1.2.2. Üslü ifadelerle ilgili temel kuralları anlar, birbirine denk ifadeler oluşturur.

$a \neq 0$ k, m, n tam sayılar olmak üzere

$$a^0=1, \frac{1}{a^n}=a^{-n}, a^n=\frac{1}{a^{-n}}, a^n \cdot a^m=a^{n+m}, \frac{a^m}{a^n}=a^{m-n}$$

$$(a^n)^m=a^{n \cdot m}, (a \cdot b)^k=a^k \cdot b^k, \left(\frac{a}{b}\right)^k=\frac{a^k}{b^k} \quad (b \neq 0)$$

M.8.1.2.3. Sayıların ondalık gösterimlerini 10'un tam sayı kuvvetlerini kullanarak çözümler.

$$\text{Örneğin } 82,53 = 8 \cdot 10^1 + 2 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1} + 3 \cdot 10^{-2}$$

M.8.1.2.4. Verilen bir sayıyı 10'un farklı tam sayı kuvvetlerini kullanarak ifade eder.

$$\text{Örneğin } 51,2 \times 10^5 \text{ sayısı } 512 \times 10^4 \text{ veya } 5,12 \times 10^6 \text{ şeklinde de ifade edilebilir.}$$

M.8.1.2.5. Çok büyük ve çok küçük sayıları bilimsel gösterimle ifade eder ve karşılaştırır.

$|a|$, 1 veya 1'den büyük, 10'dan küçük bir gerçek sayı ve n bir tam sayı olmak üzere $a \times 10^n$ gösterimi "bilimsel gösterim"dir. a 'nın pozitif olduğu durumlarla sınırlı kalınır.

8. sınıf müfredatı incelendiğinde doğrudan ondalık gösterim konusu yer almamaktadır. Toplamda beş kazanıma sahip olan üslü ifadeler konusunun iki kazanımı ondalık gösterim ile doğrudan, bir kazanım ise dolaylı şekilde müfredatta yer edinmektedir.

8. sınıflarda toplamda sekiz kazanım ile ele alınan kareköklü ifadeler konusu için 25 ders saati zaman belirlenmiş ve tüm 8. sınıf müfredatı içerisinde bu konu %13'lük bir yer edinmiştir.

Tablo 2.6. MDOP 8. sınıf kareköklü ifadeler konusu kazanım sayıları ve ders süresi dağılımı

Konular	Kazanım Sayısı	Ders saati	%
M.8.1.3.Kareköklü İfadeler	8	25	13

M.8.1.3.7. Ondalık ifadelerin kareköklerini belirler.

Kesir olarak ifade edildiğinde payı ve paydası tam kare olan ondalık gösterimlerin kareköklerini bulmaya yönelik çalışmalara yer verilir.

Kareköklü ifadeler konusu içerisinde yer alan bir kazanım ondalık gösterim ile doğrudan ilgilidir.

2.8. Uluslararası Sınavlarda Türkiye'nin Matematik Başarısı ve Ondalık Gösterimin Bu Kapsamdaki Yeri

Ülkelerin eğitim sistemlerinin diğer ülkeler ile karşılaştırma olanağı sağlayan, böylece aksayan yönlerin telafi edilmesine fırsat sunan ve hedeflerinden biri matematiksel bilgi ve becerileri ölçmek olan PISA ve TIMMS sınavlarında ülkemiz uluslararası düzeyde beklentilerin altında yer almaktadır (Berkant ve Gençoğlu, 2015).

Tüm dünyada yer alan OECD ülkeleri kapsamında TIMSS-(Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) ve PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) sınavları uygulanmaktadır. TIMMS ve PISA'nın bu çalışma kapsamındaki amacı gerçek hayat ve matematik ilişkisinin ortaya çıkarılmasıdır. TIMMS öğrenme alanlarının soru dağılımına göre 5. sınıf düzeyinde ondalık gösterimi de içinde bulunduran sayılar öğrenme alanında %50'lik bir dilime sahiptir. 8. sınıf düzeyinde ise sayılar öğrenme alanı %30'luk bir dilimdedir. PISA sınavında ise ondalık gösterim ya da sayılar öğrenme alanına ait soru bulunmazken; %25'lik bir soru dağılımına sahip "Çokluk" içerik alanında ondalık gösterim yer almaktadır.

2.9. Ondalık Gösterim Üzerinde Yaşanan Kavram Yanılgıları

Ondalık gösterim konusunun öğreniminde çoğu zaman kavram yanılgıları olduğunu görmekteyiz. Çünkü konu yapısı bakımından kavram yanılgılarına oldukça müsaittir. Örneğin; Yılmaz (2017) çalışmasında, ortaokul öğrencilerinin ondalık sayılar konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesi ve bu yanılgıların öğrencilerin kişisel özelliklerine göre farklılık oluşturup oluşturmayacağını gözlemleyi amaçlamıştır. Çalışmasının sonucunda; öğrencilerin ondalık sayılar konusunda kavram yanılgılarına sahip olduklarını ve bu yanılgıların sınıf, alınmış olan okul öncesi eğitimi, anne ve baba eğitim düzeyi, matematiğe karşı ilgi, matematik başarısına göre

farklılık gösterdiğini tespit etmiştir.

2013 yılı itibariyle müfredatta gösterim ifadesi kullanılmasına rağmen 2013 sonrası yapılan çalışmalarda kullanılmaya devam eden ondalık sayı ve ondalık kesir ifadeleri bu konuda bir ikilem ortaya çıkarmaktadır. Bunun sebep olduğu en büyük kavram yanılgısı ise ondalık gösterimin bir sayı ifade edilişi yerine ondalık sayı olarak öğretilmesi sonucu olarak öğrencilerin virgülden sonraki kısmını da tıpkı aşına oldukları sayı kümeleri olarak düşünüp kendi içlerinde sıralama yapmalarıdır.

Türkdoğan, vd. (2015) kavram yanılgısı üzerine yapılan çalışmaların son yıllarda artış gösterdiğini ifade etmişlerdir. Baki ve Aydın Güç (2014) dokuzuncu sınıf öğrencilerinin devirli ondalık sayılarla ilgili aşırı genelleme, yanlış tecrübe ve kısıtlı algılama türlerinde kavram yanılgılarına sahip olduklarını tespit etmiştir. Kaya (2015); ondalık sayılarda toplama, çıkarma, çarpma, bölme, işlem sonucunu tahmin etmede bazı öğrencilerin kavram yanılgısına sahip olduklarını ve işlem hataları yaptıklarını gözlemlemiştir.

2.10. Kavram Yanılgıları ve Hatalarda Öğretmenlerin Rolü

Alanyazında yer alan pek çok çalışmada kavram yanılgısı olarak sıklıkla parça-bütün ilişkisinin kavranamadığı belirtilmiştir (Örn. Bingölbalı ve Özmantar, 2009; Çakmak Gürel ve Okur, 2016; Demiri, 2013; Karaağaç ve Köse, 2015; Pesen, 2008). Kavram yanılgıları genel olarak ele alındığında öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Öğretmenlerin matematik dilini doğru ve yerinde kullanması, kavram bilgisine ve kavramı aktarmada kullanacağı öğretim yöntem ve tekniklere sahip olması önemlidir. Öğretmenlerin hem kavram hem de kavramın öğretim bilgisinin eksik olması durumunda ise öğrencilerde farklı kavram yanılgıları oluşabilecektir. Öğretmenler uygun öğretme ortamında, uygun yöntem ve teknik kullanarak kavramların öğretimini gerçekleştirmelidir (Aktepe, vd., 2015). Bu hususlara ek olarak Köğce, vd. (2012), öğretmenlerin; anlatılacak kavramı günlük hayatla ilişkilendirmelerinin, somutlaştırmaya yönelik örnekler vermelerinin, uygun materyalleri seçerek kullanılmalarının gerektiğini vurgulamışlardır.

2.11. İlgili Çalışmalar

Bu bölümde ulusal ve uluslararası alanyazında yer alan ondalık gösterim konusu ile ilgili yapılmış çalışmalara ulaşılmış, elde edilen bilgiler yayınlanma tarihleri (en eski yayınlama tarihinden günümüze doğru) ve alfabetik sıralama baz alınarak

paylaşmıştır.

2.11.1. Ulusal Çalışmalar

Mahir ve Çetin (2002); Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi’nde yayınlanan “Ondalık sayıları farklı temsil edilmelerine göre algılama süreleri” adlı makalelerinde; verilen ondalık sayıları tablo ve grafikte temsil edilmesi durumunda ayırt etmeleri ve bunu algılama süreleri arasında bir farklılık ortaya çıkıp çıkmayacağını araştırmayı amaçlamışlardır. Farklı yaşlardaki iki grup öğrenciye bilgisayar deneyleri uygulamıştır. Bu deneyler sonucunda ondalık sayıların grafiklerle temsil edilmesi durumunda bu sayılardan en büyüğünün daha kısa sürede algılandığı görülmüştür.

Yılmaz ve Yenilmez (2008); Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi’nde yayınlanan “İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ondalık sayılar konusundaki kavram yanlışları (Uşak ili örneği)” adlı makalelerinde; öğrencilerinin ondalık sayılar konusundaki kavram yanlışlarını ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin ondalık sayılarda karşılaştırma yaparken ondalık kısmı daha çok basamaklı olanın daha büyük olduğu; ondalık sayılarda çarpma yaparken ise tıpkı doğal sayılardaki gibi düşünüp sonucun çarpanlardan büyük çıkması gerektiğini düşündüklerini tespit etmişlerdir.

Baki ve Aydın-Güç (2014); Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi’nde yayınlanan “9. sınıf öğrencilerinin devirli ondalık gösterim ile ilgili kavram yanlışları” adlı makalelerinde; öğrencilerinin devirli ondalık gösterimle ilgili kavram yanlışlarını tespit etmeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda kavram yanlışları türleri göz önüne alınarak açık uçlu sorulardan oluşan bir tanı testi hazırlanmış ve örnekleme oluşturan 40 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilerden alınan yanıtlar sonucunda öğrencilerde aşırı genelleme, aşırı özelleme, yanlış tercüme ve kısıtlı algılama türlerinde kavram yanlışları olduğunu tespit etmişlerdir.

Mumcu (2015); Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi’nde yayınlanan “6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ondalık kesirlerle ilgili sahip oldukları kavram yanlışları ve nedenleri” isimli makalesinde; öğrencilerin ondalık kesirlerle ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarının türlerini ve nedenlerini ortaya çıkarmayı, aralarındaki ilişkiyi tespit etmeyi ve öğrencilerin farklı düzeylerdeki sınıf seviyelerine göre ele alınan yanlışlar ile ilgili başarı durumlarını karşılaştırmayı amaçlamıştır.

Araştırma betimsel nitel bir araştırma olup, durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin kavram yanlışları için başarı oranları %40 olarak hesaplanmıştır. Öğrenci cevaplarına göre de ondalık gösterimde virgülü yok sayma, ondalık gösterim ve kesir arasında dönüşüm yaparken virgülü kesir çizgisi gibi düşünme şeklinde farklı türde kavram yanlışları tespit etmişlerdir.

Altıparmak ve Palabıyık (2017); Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi'nde yayınlanan "4. ve 5. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterim konusundaki kavram yanlışlarının ve hatalarının tespiti ve analizi" adlı makalelerinde; öğrencilerinin ondalık gösterim konusundaki kavram yanlışlarını ve hatalarını ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Tarama yöntemi kullanılan çalışmada öğrencilerin mevcut durumunu ortaya koymaya çalışmıştır. Çalışma sonucunda ondalık sayıyı tıpkı doğal sayı gibi virgülsüz düşünme ve buna göre sıralama, ondalık sayıda ne kadar çok basamak varsa sayının o kadar büyük olduğunu düşünme gibi kavram yanlışlarının olduğu tespit etmişlerdir.

Uça ve Saracaloğlu (2017); İlköğretim Online Dergisi'nde yayınlanan "Öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırılmasında gerçekçi matematik eğitiminin kullanımı: Bir tasarı araştırması" adlı makalelerinde; gerçek hayat deneyimlerini konu alan gerçekçi matematik eğitimi ilkelerine göre düzenlenmiş etkinliklerle öğrencilerin ondalık kesirler konusunu anlamlandırmada nasıl bir aşama kaydettiklerini incelemeyi amaçlamışlardır. Bu nedenle birtakım görüşmeler ve öğretim çalışmaları yapılmıştır. Verilerin analizlerinin sonucunda öğrencilerinin ondalık kesirleri anlamlandırma sürecinde kavramsal gelişim şemalarını ortaya koymuşlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin ondalık kesirleri sezgisel olarak okuyabildikleri, parça bütün ilişkisini kavrayabildikleri, tam sayılı kesirlerden yola çıkarak ondalık kesirleri ifade edebildikleri, tam sayılı kesir bağlantısı ile birlikte tam sayılı ondalık kesirleri ifade ettikleri, kesir ve ondalık kesir bağlantısını kullanabildiklerini belirlemişlerdir.

Yemen Karpuzcu, vd. (2017); "Ortaokul matematik öğretmen adaylarının ondalık gösterimlerle çarpma ve bölme işlemlerinde kullandıkları hesaplamaya dayalı stratejiler" adlı makalelerinde; öğretmen adaylarının ondalık gösterimlerle çarpma veya bölme işlemi yaparken kullandıkları hesaplamaya yönelik stratejilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Bu nedenle öğretmen adaylarının işlem yaparken kullandıkları stratejilere ve işlem esnasında ortaya çıkan hatalarına odaklanmışlardır. Yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının çoğunluğunun yapılan işlemlerde

virgölün yerini doğru belirledikleri, buna karşın az sayıda öğretmen adayının ise ondalık gösterimi kesre çevirme yöntemlerini kullanırken hatalar yaptıklarını gözlemlemişlerdir.

Ersoy ve Bayraktar (2018); Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi'nde yayınlanan “İlkokul 4. sınıf matematik dersi “ondalık gösterim” alt öğrenme alanına ilişkin başarı testi geliştirilmesi” adlı makalelerinde; ilköğretim 4. sınıf matematik dersi ondalık gösterim alt öğrenme alanında ondalık gösterimin karşılaştırılması, paydası 10 ve 100 olan kesrin ondalık gösterim şeklinde ifade edilmesi kazanımlarını da içeren 21 soruluk bir başarı testi geliştirmeyi amaçlamışlardır. Bu başarı testinin de güvenilirlik katsayısı 0,78 olarak bulunmuştur.

Karataş, vd. (2021); Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi'nde yayınlanan “Gerçekçi matematik eğitiminin ondalık gösterimler öğretiminde 5. sınıf öğrencilerinin başarısına etkisi” adlı makalelerinde; gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ortaokul 5. sınıf ondalık gösterimler konusundaki akademik başarı üzerine etkisini incelenmeyi amaçlamışlardır. Yapılan uygulamalarda deney ve kontrol grupları oluşturulmuş, ön test düzeylerinin istatistiksel olarak anlamlı bir farkına rastlanılmamıştır. Son testlerde ise deney grubundaki öğrencilerin başarı durumlarında artış tespit etmişlerdir. Kalıcılık testi sonuçlarında ise iki grubu başarı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılığa rastlamamışlardır.

Ondalık gösterimi konu alan çalışmalarda genellikle kavram yanlışları ve hatalar; anlamlandırma, farklı ifade ediliş ve stratejiler kullanma; başarı testi geliştirme gibi konular ele alınmıştır. Bu çalışmalar neticesinde kavram yanlışlarına çözüm önerileri sunulmuş; ondalık gösterim ile rasyonel sayılar ve kesirler arasında geçişler ve dönüştürmeler yapılmış; ondalık gösterimi konu alan başarı üzerine testler geliştirilip alanyazına kazandırılması hedeflenmiştir.

2.11.2. Uluslararası Çalışmalar

Lehtinen, vd. (1997); European Journal of Psychology of Education adlı dergide yayınlanan “Conceptual change in mathematics: From rational to (un)real numbers” adlı makalelerinde; analiz öğretimi sonucunda rasyonel sayılardan gerçek sayılara doğru kavramsal değişim problemlerine erişmeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda kesikli sayı fikrinden sürekli sayı fikrine geçişte öğrencilerin zorlandıklarını tespit etmişlerdir. Öğrencilerin analiz bilgisine sahip olsalar bile gerçek

sayılar hakkında yeterli kavrayış düzeyine ulaşamadıklarını tespit etmişlerdir.

Kalapodi (2010); International Journal of Mathematical Education in Science and Technology adlı dergide yayınladığı “The decimal representation of real numbers” adlı makalesinde; gerçek sayıların ondalık gösterimlerini ifade etmeyi amaçlamıştır. En sık yanlış anlaşılan konulardan biri $0,9999\dots$ ’un 1 ’e eşit olup olmadığı ve eğer eşit değilse sayı dizisinin ne ifade ettiğini, bu gösterimin tek olup olmadığını, hangi gerçel sayıların ondalık gösterimle ifade edilebildiğini, hangilerinin ifade edilemeyeceğini araştırmıştır. n ’in birden büyük olduğu n tabanlı sistemlerde bir gerçel sayının temsil edildiği farklı sonuçlar ortaya çıkarılmaya çalışmıştır.

Kastberg ve Morton (2014); The Mathematics Enthusiast adlı dergide yayınlanan “Mathematical content knowledge for teaching elementary mathematics: A focus on decimals” adlı makalelerinde; son 25 yıl içerisinde ondalık gösterim konusuna yönelik öğretmen adayları ile yapılan çalışmaları derlemeyi amaçlamışlardır. 1998 yılından önce yapılan çalışmaları derlemek için; tarihsel bir bakış (1998 öncesi), güncel bir bakış (1998–2011) ve geleceğe bir bakış (2011–2013) olmak üzere üç ana tema kullanmışlar, 1998 ve 2011 yılları arasındaki çalışmalardan elde edilen bulgular da ondalık gösterim konusunda sıfırın ondalık gösterimdeki yerinden kaynaklı kavram yanlışlarını, daha çok basamağın daha büyük sayı ifade ettiğine dair yaşanan kavram yanlışlarını tespit etmişler ve bu kavram yanlışlarının giderilmesi için öneriler sunmuşlardır.

Lai ve Murray (2014); International Journal for Mathematics Teaching and Learning adlı dergide yayınlanan “What do error patterns tell us about Hong Kong, Chinese and Australian students’ understanding of decimal numbers?” adlı makalelerinde; öğrencilerin ondalık sayı görevlerindeki genel performansını gözlemlemeyi amaçlamışlardır. Virgülden sonraki basamağı kavramak, ondalık sayıları doğru hesaplamak, ondalık sayıları günlük hayatta kullanmak bu gözlemin temel unsurlarıdır. Daha özele bakıldığında ise bu alt başlıklar içerisindeki hataların analiz edilmesine yer vermişlerdir. Sonuçta Hong Konglu ve Avustralyalı öğrencilerin benzer kavram yanlışlarına sahip olduklarını ve Hong Konglu öğrencilerin ise daha güçlü kavramsal ve prosedürel anlayışa sahip olduklarını gözlemişlerdir.

DeWolf, vd. (2015); Journal of Experimental Psychology: General dergisinde yayınlanan “Conceptual structure and the procedural affordances of rational numbers:

Relational reasoning with fractions and decimals.” adlı makalelerinde; rasyonel sayılarla ilgili bilginin birçok yönünü ölçerek cebirin daha spesifik habercilerini ayırt etmeye çalışmak ve kesirlerin ilişkisel ikili biçimini (a/b) anlamının daha sonraki cebir performansı ile nasıl bağlantılı olabileceğini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Ortaokul öğrencilerine kesirlerin ilişkisel anlayışını, kesirlere ilişkin işlemsel bilgiyi ve kesirlerin, ondalık sayıların ve tam sayıların sayı doğrularına yerleştirilmesinin yanı sıra cebir performansını ölçmek için tasarlanmış birtakım testler yapmışlardır. Çoklu regresyon analizleri, cebir performansının en iyi öngörücülerinin ilişkisel kesir bilgisi ve ondalık basamakları sayı doğrularına yerleştirme yeteneğinin ölçümleri olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Rasyonel sayılarla ilgili bilginin cebirsel ifadelerle ilişkilendirilebileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Lortie-Forgues, vd. (2015); Developmental Review adlı dergide yayınladıkları “Why is learning fraction and decimal arithmetic so difficult?” adlı makalelerinde; kesir ve ondalık sayı öğrenimindeki zorlukları ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Sonuçta iki tür zorluk üzerinde durmuşlardır. Bunlardan birincisi kesir ve ondalığın doğasında olan zorluklar; ikincisi gelişmiş bir öğretimle azaltılabilecek zorluklar ve düzenlenmesi gereken öğrenci ön bilgileridir.

Jong, vd. (2017); The Ohio Journal of School Mathematics adlı dergide yayınlanan “Decimal dilemmas: Interpreting and addressing misconceptions” adlı makalelerinde; bir öğrencinin ondalık gösterim üzerine kavram yanlışlarını analiz etmeyi ve öğretmen adaylarının bu kavram yanlışlarına ilişkin yorumları ile bulguları şekillendirmeyi amaçlamışlardır. Ayrıca sıklıkla karşılaşılan kavram yanlışlarını derlemiş ve bu kavram yanlışlarını gidermek adına iki ana strateji belirlemişlerdir. Bunlardan biri virgöl kavramının tam olarak bilinmemesi, diğeri ise iki tam sayı çarpıldığında genelde daha büyük, bölündüğünde daha küçük olur düşüncesinin ondalık sayılara da genellenmesidir.

Morais ve Serrazina (2017); CERME 10, kongresinde sunulan “Models' use and adaptation aiming at conceptual understanding of decimal numbers” adlı bildirilerinde; ondalık sayı sistemi özellikleri ve farklı rasyonel sayıların temsilleri arasındaki ilişkileri ve içindeki bağlantılar hakkındaki tartışmayı kolaylaştırmak için yüz kare modelinin önemini içeren bir başlangıç varsayımının yapılmasını amaçlamışlardır. Araştırma tasarım metodolojisi ile modellenmiştir. Portekiz resmi müfredatında, rasyonel sayılara ilk olarak 2. sınıfta ($7/8$ yaşındaki öğrenciler) kesir temsili ve ölçü

anlamı ile yaklaşılmakta, ondalık sayıların ilk gösterimi ise 3. sınıfta yapılmaktadır. Öğrencilerin yaşı göz önüne alındığında, bu yönergelerin prosedürlere fazla odaklandığına ve bunun yerine kavramsal anlamayı amaçlayan bir öğrenme yoluna öncelik verilmesi gerektiğine vurgu yapmışlardır. Ondalık sayı sistemi özellikleri ve farklı rasyonel sayıların temsilleri arasındaki ve içindeki bağlantılar hakkındaki tartışmayı kolaylaştırmak için yüz kare modelinin önemini içeren bir başlangıç planlamışlardır. Öğretim deneyi sırasında bu modelin nasıl kullanıldığını ve neden farklı modellere, 10x100 ızgaraya ve ondalığa dönüşmesine gerek olduğunu vurgulanmaya çalışmışlardır.

Tian ve Siegler (2018); Educational Psychology Review adlı dergide yayınlanan “Which type of rational numbers should students learn first?” adlı makalelerinde; kesirlerin mi yoksa yüzdeler ve ondalık sayıların mı daha önce öğretilmesi gerektiği konusunu araştırmayı amaçlamışlardır. Her ne kadar ondalık gösterimlerin kesirlerden daha kolay olduğu iddia edilip önce öğretilmesi gerektiği düşünülse de yapılan çalışmada zorluk bakımından önce kesirlerin anlatılmasının daha uygun olabileceği kanısına varmışlardır.

Kusuma ve Retnawati (2019); Journal of Physics: Conference Series adlı dergide yayınlanan “Analysis of sixth graders’ difficulties in solving mathematics word problems on whole numbers, fractions, and decimals” adlı makalelerinde; altıncı sınıf öğrencilerinin tam sayılar, kesirler ve ondalık sayıları içeren işlemlerle ilgili matematik problemlerini çözmedeki zorluklarını tanımlamayı amaçlamışlardır. Öğrencilerin tam sayıları, kesirleri ve ondalık sayıları içeren işlemlerle ilgili matematik problemlerini çözmedeki zorluklarını analiz etmek için testler kullanmışlardır. Öğrencilerin tam sayıları, kesirleri ve ondalık sayıları içeren işlemlerle ilgili matematik problemlerini çözmedeki güçlüklerinin kesirli işlemler kavramını anlamadaki güçlüklerden ve sözel ifadeleri anlamlandırmadaki zorluklardan kaynaklandığını göstermişlerdir.

Baiduri (2020); Universal Journal of Educational Research adlı dergide yayınlanan “Students' strategy in connecting fractions, decimal, and percent in solving visual form problems” adlı makalesinde; ortaokul öğrencilerinin görsel formlar kullanılarak rasyonel sayı problemlerine ilişkin görsel problem çözme stratejilerini betimlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın sonucunda soyut konuların görsel yolla ifade edilmesinin anlamayı kolaylaştırdığını gözlemlemiştir.

Joung ve Kim (2022); International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology adlı dergide yayınladıkları “Identifying preservice teachers’ concept-based and procedure-based error patterns in multiplying and dividing decimals” isimli makalelerinde; mevcut öğretmen adaylarının ondalık gösterim konusunda yaptıkları hataların türlerini raporlamayı ve ondalık gösterimde çarpma bölme işlemlerindeki hatalarını analiz etmeyi amaçlamışlardır. ABD’deki 37 öğretmen adayı ile yürütülen çalışmada dört ana hata modeli tespit etmişlerdir. Bunlar; basamak değerinin yanlış anlaşılması, matematiksel eşdeğerliğin yanlış anlaşılması, aritmetik hatalar ve bölünen ve bölenin konumlarının tersine çevrilmesi şeklindedir. Tüm bunların nedeninin ondalık gösterim konusuna ilişkin öğrenme ve basamak değeri kavramına dair eksikliklerin olduğunu belirtmişlerdir. Bu hatalar genele bakıldığında öğrenci hatalarıyla eşleşmektedir. Bu hataların önüne geçmek için öğretmen adaylarını matematiksel anlama ve yeterlilik açısından desteklenmesi gerektiği sonucuna varmışlardır.

Ondalık gösterimi konu alan uluslararası çalışmalar incelendiğinde; rasyonel sayı ve ondalık gösterim arasında ilişkinin araştırıldığı, kavram yanlışları ve zorlukların ortaya çıkarılmaya çalışıldığı, ondalık ifade edilişin farklı yorumlarına yer verildiği görülmüştür. Bunun neticesinde gözlemlenen kavram yanlışlarına çözüm önerileri sunulmuş, ondalık gösterim ile diğer sayı kümeleri arasında gerekli dönüştürmelere yer verilmiş ve ondalık gösterim konusu geniş kapsamda ele alınmaya çalışılmıştır.

3. YÖNTEM

Türkiye’de “ondalık gösterim” konusunu baz alan yayımlanmamış lisansüstü tezlerin belirlenen kriterler çerçevesinde incelenmesini amaçlayan araştırmanın bu bölümünde araştırmanın modeli, araştırmanın dokümanları, verilerin toplanması ve analizi, geçerliği ve güvenilirliği ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada karma yöntem deseni kullanılmıştır. Creswell’in (2003) çalışmasında karma yöntem, çalışma yapan kişinin nicel ve nitel yaklaşımları bir arada kullanması olarak yer almaktadır. Nitel yöntemler kullanılarak elde edilen veriler, nicel yöntemler kullanılarak sayısallaştırılır ve araştırmanın modeli oluşturulur. Karma yöntemin en temel özelliği, nitel araştırma yöntemleriyle çalışmada kullanılacak verilerin toplanması ve nicel araştırma yöntemleriyle de elde edilen verilerin sayısal nitelik kazandırılmasıdır. Tek bir çalışmada nicel ve nitel olmak üzere iki farklı desen kullanılır. Bu desenin amacı nicel ve nitel desenleri birlikte kullanarak, araştırılacak olgunun daha geniş kapsamla ele alınmasını sağlamaktır. Bu da karma yöntem desenin bir avantajıdır. Karma yöntemin kullanılmış olması araştırma sorusunun hem daha çeşitli hem de daha detaylı olarak ele alınabilmesine fırsat sunacaktır.

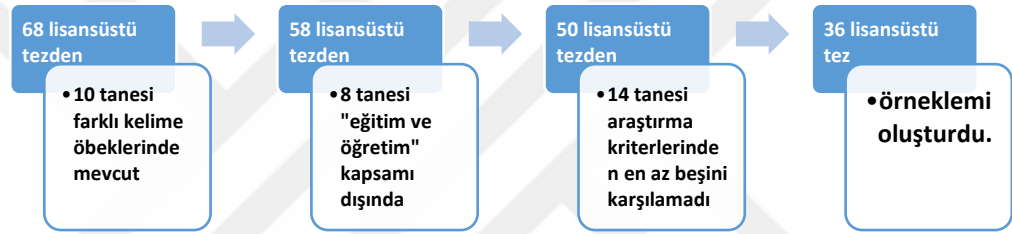
3.2. Evren ve Örneklem (Araştırmanın Dokümanları)

Nitel araştırma yöntemlerinde amaç problemi derinlemesine inceleyerek uygun birimlerin örnekleme dahil edilmesidir (Büyüköztürk, vd., 2013; Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu nedenle araştırmanın veri grubunu oluşturan YÖK Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanı üzerinden ulaşılan tüm lisansüstü tezler araştırmanın evrenini oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemine ise “ondalık gösterim, ondalık sayı, ondalık ifade ve ondalık kesir” kelime öbekleri ile filtrelenen, 1999-2022 yılları arasında eğitim ve öğretim/matematik konusunda yapılmış ve erişime açık olan lisansüstü tezler oluşturmaktadır.

Örneklem seçiminde amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu örnekleme yönteminde temel anlayış önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan bütün durumların çalışılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu örnekleme çeşidi araştırmanın amacına ulaşabilmesi için araştırmacılara yol göstermektedir. Bu bağlamda 1999-2022 yılları arasında Türkiye’de gerçekleştirilmiş YÖK Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanı’nda erişime açık,

eğitim-öğretim ve matematik konu alanında gerçekleştirilmiş tezler ölçüt olarak belirlenmiştir.

YÖK Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanı'nda yapılan detaylı arama neticesinde 1999-2022 yılları arasında “ondalık sayı” için 21, “ondalık gösterim” için 23 ve “ondalık kesir” için 24 adet olmak üzere toplam 68 lisansüstü teze ulaşılmış, “ondalık ifade” ile ilgili herhangi bir tezin olmadığı görülmüştür. “Ondalık gösterim, ondalık sayı, ondalık ifade ve ondalık kesir” kelime öbeklerinin ortak kullanıldığı tespit edilen on tez örneklemden çıkartılmıştır. Araştırma kriterleri çerçevesinde incelenen tezlerden sekizi Eğitim ve Öğretim alanı dışında olduğundan ve 14’ü araştırma kriterlerinden en az beşini karşılamadığından kapsam dışı bırakılmıştır. Böylece örneklem grubu 36 tez ile oluşturulmuştur.



Şekil 3.1. Örneklem seçim aşamaları

Söz konusu tezlere ait demografik özellikleri ortaya çıkarabilmek amacıyla ulaşılan tezlerin numaraları, sayfa sayıları, yazı dili, danışman unvanı, ondalık söylemi, yıl, tür özelliklerinin yer aldığı Tablo 3.1. sunulmuştur.

Tablo 3.1. İncelenen tez çalışmalarına genel bir bakış

Kullanım Yoğunluğuna göre Ondalık Söylem	Yıl	Tür	Tez No	Danışman Unvanları	Sayfa Sayısı	Yazı Dili
Ondalık kesir	1999	Y.L.	089613	Doç.Dr.	144	Türkçe
Ondalık gösterim	2003	Y.L.	124922	Yrd.Doç.Dr.	158	Türkçe
Ondalık gösterim	2004	Y.L.	145449	Yrd.Doç.Dr.	119	Türkçe
Ondalık kesir	2006	Y.L.	183224	Prof.Dr.	104	Türkçe
Ondalık sayı	2007	Y.L.	200721	Yrd.Doç.Dr.	85	Türkçe
Ondalık sayı	2008	Y.L.	218888	Prof.Dr.	150	Türkçe
Ondalık sayı	2008	Y.L.	232825	Yrd.Doç.Dr.	83	Türkçe
Ondalık kesir	2008	Y.L.	230911	Yrd.Doç.Dr.	232	Türkçe
Ondalık kesir	2008	Y.L.	230968	Yrd.Doç.Dr.	101	Türkçe
Ondalık kesir	2009	Y.L.	253082	Doç.Dr.	115	Türkçe
Ondalık sayı	2010	Y.L.	262111	Doç.Dr.	237	Türkçe
Ondalık kesir	2010	Doktora	279658	Prof.Dr.	310	Türkçe
Ondalık kesir	2010	Y.L.	286055	Yrd.Doç.Dr.	156	Türkçe
Ondalık kesir	2011	Y.L.	296499	Yrd.Doç.Dr.	124	Türkçe
Ondalık kesir	2011	Y.L.	296603	Doç.Dr.	138	Türkçe
Ondalık kesir	2012	Y.L.	302040	Yrd.Doç.Dr.	106	Türkçe
Ondalık kesir	2014	Doktora	366594	Prof.Dr.	248	Türkçe

Ondalık kesir	2015	Y.L.	413985	Doç.Dr.	161	Türkçe
Ondalık gösterim	2016	Y.L.	421721	Yrd.Doç.Dr.	219	Türkçe
Ondalık kesir	2016	Y.L.	436719	Yrd.Doç.Dr.	124	Türkçe
Ondalık sayı	2016	Y.L.	433820	Yrd.Doç.Dr.	82	Türkçe
Ondalık sayı	2016	Doktora	433693	Prof.Dr.	270	Türkçe
Ondalık gösterim	2018	Y.L.	513287	Prof.Dr.	112	Türkçe
Ondalık gösterim	2018	Y.L.	523714	Prof.Dr.	119	Türkçe
Ondalık gösterim	2019	Doktora	548229	Doç.Dr.	303	Türkçe
Ondalık gösterim	2019	Y.L.	576576	Doç.Dr.	129	Türkçe
Ondalık gösterim	2019	Y.L.	589513	Dr.Öğr.Üyesi	174	Türkçe
Ondalık gösterim	2019	Y.L.	591175	Prof.Dr.	127	Türkçe
Ondalık gösterim	2019	Y.L.	600066	Dr.Öğr.Üyesi	197	Türkçe
Ondalık sayı	2019	Y.L.	553287	Dr.Öğr.Üyesi	135	Türkçe
Ondalık sayı	2019	Y.L.	563313	Dr.Öğr.Üyesi	84	Türkçe
Ondalık sayı	2019	Y.L.	590402	Prof.Dr.	111	Türkçe
Ondalık gösterim	2020	Y.L.	638126	Doç.Dr.	229	Türkçe
Ondalık gösterim	2022	Y.L.	765907	Doç.Dr.	195	Türkçe
Ondalık gösterim	2022	Y.L.	731148	Doç.Dr.	160	Türkçe
Ondalık gösterim	2022	Y.L.	764171	Doç.Dr.	90	Türkçe

Araştırma kapsamında ele alınan belirlenmiş olan ölçütlere uygun lisansüstü tezler incelendiğinde ondalık söylemlerin tezlerde kullanımı farklılık göstermektedir. Bazı tezlerde birden fazla söylem aynı anda kullanılmaktadır. Araştırmanın bu kısmında çalışmalarda kullanımı en yoğun olan söylemler ele alınmıştır. Ondalık kesir (f=13), ondalık sayı (f=9) ve ondalık gösterim (f=14) kavramları yıllara göre farklı şekillerde karşımıza çıkmaktadır. En çok tez çalışmasının yapıldığı yıl olarak 2019 karşımıza çıkarken; 2000, 2001, 2002, 2005, 2013 ve 2017 yıllarında çalışma yapılmadığı gözlemlenmiştir.

Tüm tezlerin yayın dilinin Türkçe olduğu, toplamda 36 tez incelendiği ve bunlardan sadece dört tanesinin doktora düzeyinde olduğu tablodan görülmektedir. Sayfa sayıları ise 82 ile 310 arasında değişmektedir.

3.3. Verilerin Analizi

Veri analizi için nitel analiz yöntemlerinden biri olan doküman analizi kullanılmıştır. Doküman analizi, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Doküman analizi belli bir amaca yönelik olan kaynakları bulma, okuma, not alma ve değerlendirmedir. Sıklıkla kullanılan bir nitel analiz yöntemi olan doküman analizinde yazılı kaynakların taranması sonucu elde edilen verilerin sistematik bir şekilde sınıflandırılması gerekir. Doküman analizi evren ve örneklem seçiminin ardından farklı aşamalardan geçilerek analize dahil edilir. Doküman analizi aşamaları aşağıda Şekil 3.1. de sunulmuştur.

Dokümanlara ulaşma •Doküman analizinin temelini oluşturan bu aşama için doğru ve sağlıklı bilgiye ulaşmada birincil kaynaklar tercih edilmelidir. Bu nedenle. 1998-2022 yılları arasında ondalık gösterim konusu ile ilgili olarak gerçekleştirilmiş lisansüstü tezlere YÖK Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanı'ndan ulaşılmıştır.
Dokümanların özgünlüğünü kontrol etme •Bu aşamada, YÖK Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanı, lisansüstü tezlerin yer aldığı resmi site olduğu bilindiğinden, araştırmanın dokümanlarını oluşturan lisansüstü tezlerin kimler tarafından, hangi üniversite-enstitü-bilim dalında çalışıldığı ve kaç yılında yazıldığı bilgileri hem tez merkezi sitesinde hem de tezlerin ilk sayfalarında yer almaktadır. Bu nedenle araştırma kapsamındaki lisansüstü tezlerin orijinalligi hakkında her hangi şüphe oluşturacak bir durum söz konusu değildir.
Kodlama ve kategorize etme için bir sistem benimseme •Araştırma kapsamında incelenen ondalık gösterimi konu edinen çalışmalar betimleyici, metodolojik, amaç-sonuç ilişkisi ve ondalık söylem bağlamında değerlendirilmiş, benzerlik/farklılıkları ve öne çıkan özellikleri belirlenmiştir. Böylece araştırmanın geçerliği ve güvenilirliği sağlanmış, daha nitelikli bilgilere ulaşılmaya çalışılmıştır.
Verileri Analiz Etme •Verileri analiz etmek için öncelikle araştırmanın dokümanlarına ulaşılmış, belirlenen kriterler çerçevesinde incelenmiş ve doküman analizine tabii tutularak veriler sayısallaştırılmıştır.
Verileri Kullanma •YÖK Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanı'nın resmi site olması nedeniyle ulaşılan lisansüstü tezlerin doğru ve güvenilir kaynaklar olduğu açıktır. Ayrıca araştırmanın niteliğine katkı sağlayacağı düşünüldüğü için kullanılan alanyazın kaynaklarının da güvenli olduğu düşünülen (ULAKBİM, ERIC, WOS, vb) sitelerden alınmasına özen gösterilmiştir. Tüm kullanılan kaynakların açık künyelerine tezin son bölümünde Kaynakça kısmında yer verilmiştir.

Şekil 3.2. Doküman analiz aşamaları (Forster, 1994).

Doküman analizi üzerine çalışmalar yapan çeşitli araştırmacılar (Örn: Bailey, 1982; Corbetta, 2003; Forster, 1994; Merriam, 2009; Yıldırım ve Şimşek, 2016) doküman analizinin geçileceği bazı aşamalardan, avantajlardan ve dezavantajlardan bahsetmişlerdir. Bailey (1982) nitel analiz yöntemlerinden biri olan doküman analizinin avantajlarını “kolay ulaşılamayacak öznelerin olması, tepkiselliğin olmaması, analizin uzun sürmesi, örneklemin büyüklüğü, bireysellik ve özgünlük, nispeten düşük maliyet ve nitelik” olarak, dezavantajlarını ise “olası bir yanlılık, seçilen kaynaklara erişebilme, ulaşılan verilerde olan eksiklik, ulaşılabilen çalışmaların tam olup olmaması, örneklem gruplarının yanlılığı, standart bir formatın olmaması, verilerin kodlama zorluğu” şeklinde ifade etmiştir.

3.4. Geçerlik ve Güvenirlik

Bir araştırmada elde edilen bulgular ve neticesinde ulaşılan sonuçların geçerli ve güvenilir olmasında kabul edilebilirlik ve inandırıcılık önemli unsurlardır. Nitel araştırmalarda geçerliliğin sağlanması için araştırmacıların araştırma konusunu olduğu şekliyle ele alması ve tarafsız olarak incelemesi ile mümkündür (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Büyüköztürk, vd. (2013) iç geçerliği; “Bağımlı değişkende gerçekleşen değişimlerin, bağımsız değişkeni de etkileyip onunla açıklanmasıdır.” şeklinde açıklamaktadır. “Bir çalışmada yapılan gözlemler, elde edilen bulgular ve tüm bunların yanında yapılan yorumlamalar gerçek sonuçları yansıtıyor mu? Eğer yansıtıyorsa ne derece doğru bir şekilde aktarılıyor?” sorularına verilecek cevaplar arasındaki tutarlılık da iç geçerlik için gereklidir. İç geçerlik için bir genelleme yapmamız gerekirse ele alınan değişkenler çalışmanın amacına ve sonucuna hizmet etmelidir. Aynı zamanda bulgular da gerçek sonuçları doğru bir şekilde yansıtmalıdır. Bu çalışmada iç geçerliği sağlamak amacıyla birincil kaynaklar kullanılmaya çalışılmıştır. Tezlere doğrudan ulaşıldığı için de verilerin daha doğru bir şekilde ortaya çıkması sağlanmıştır. Araştırmanın tüm süreci ayrıntılı bir şekilde ve açık bir anlatım kullanılarak izah edilmeye çalışılmıştır.

Dış geçerlik; sonuçların deneklerin seçildiği büyük gruplara, evrene genellenebilirlik derecesidir (Büyüköztürk, vd., 2013). Araştırma verilerinden elde edilen sonuçlar başka çalışmalar için de kullanılabilir ve genellenebilirse araştırmada dış geçerlik sağlanmış olur. Genellemeler ise ilkeler ve katı kurallar şeklinde olmak yerine; tecrübeler ve olası örnekler şeklindedir. Bu çalışmada dış geçerliği sağlayabilmek amacıyla araştırma kapsamında incelenen tezlerden elde edilen veriler ait oldukları tezlerde ifade edildiği halleriyle kullanılmıştır.

Sencer ve Sencer, (1978) güvenirliliği; bir ölçme aracının farklı farklı ölçüm yapılması sonucunda benzer ve tutarlı sonuçlar elde etmesi olarak tanımlamıştır. Bu durum nitel araştırmalarda güvenirliliği sağlamanın en etkili yoludur. Güvenirlik için üç temel kavram değişmezlik, iç güvenirlik ve tutarlılıktır (Bryman, 2004). Değişmezlik; yapılan bir ölçüm kaç kez tekrarlanırsa tekrarlınsın elde edilen sonucun değişmemesidir. Araştırmacı tarafından farklı zaman dilimlerinde kodlar değerlendirilerek değişim olup olmadığı izlenerek araştırmanın güvenirliliğe katkı

sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırmanın güvenilirliği için bir diğer temel kavram iç güvenilirlik için, kodlayıcıların farklı değişkenlere verdikleri cevapların farklı olması gerekmektedir.

Son kavram kodlayıcılar arasındaki tutarlılıktır. Araştırmacı ve tez danışmanı tarafından önceden belirlenen kriterler çerçevesinde verilerin toplanarak kaydedilmiş ve karşılaştırılmış, böylece kayıtların tutarlılığı sağlanmaya çalışılmıştır.

Bu temel kavramlar çerçevesinde araştırmanın güvenilirliğini sağlamak amacıyla tez araştırmacısı ve teze rehberlik eden danışman ayrı ayrı kodlama yapmış, kodlayıcılar arası görüş birliği sağlanmaya çalışılmıştır. Kodlayıcılar arasındaki uyum yüzdesini belirlemek amacıyla (*Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı*) formülü kullanılmıştır (Miles ve Huberman, 2019). Buna göre araştırmacı ve danışman akademisyen ayrı ayrı her bir tez için tez inceleme çizelgesini doldurmuşlardır. Ardından bulunan veriler karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda kodlama uyum düzeyi %97 bulunmuştur. Bunun üzerine gözden kaçan noktalar ayrı ayrı tekrar değerlendirilerek farklılıklar üzerinde ortak bir karara varılmıştır. Uyum yüzdesi %80 ve üzerinde olan geçerli ve güvenilir kabul edilmektedir. Bu da yapılan doküman analizi çalışmasının geçerli ve güvenilir olduğunu göstermektedir.

4. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde, Türkiye’de çeşitli üniversitelerde “ondalık gösterim, ondalık sayı, ondalık ifade ve ondalık kesir” konusunda tamamlanmış YÖK Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanı’nda kayıtlı 36 tez belirlenen alt problemler doğrultusunda incelenmiş, elde edilen bulgular tablo ve şekiller ile sunulmaya çalışılmıştır.

4.1. Ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilen lisansüstü tezlerin betimleyici özelliklerine göre incelenmesi

Araştırma kapsamına alınan ve ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilen lisansüstü tezlerin türleri, yayın yılı, üniversite, enstitü, ana bilim dalı, bilim dalı, danışman unvanlarına göre incelenmesi neticesinde elde edilen bulgulara bu başlık altında yer verilecektir.

4.1.1. Lisansüstü tezlerin türlerine göre incelenmesi

Araştırma kapsamında ele alınan lisansüstü tezlere ait betimleyici özelliklerinden tez türlerine ait dağılımlar aşağıda Tablo 4.1’de sunulmuştur.

Tablo. 4.1. İncelenen tezlerin türlerine göre dağılımı

Tez Türü	Çalışma Sayısı
Yüksek Lisans	32
Doktora	4
TOPLAM	36

Tablo 4.1.’de lisansüstü tezlerin sıklıkla ($f=32$) yüksek lisans düzeyinde, çok sınırlı sayıda tezin ise ($f=4$) doktora düzeyinde olduğu görülmektedir.

4.1.2. Lisansüstü tezlerin yayın yıllarına göre incelenmesi

Araştırma kapsamında ele alınan lisansüstü tezlere ait betimleyici özelliklerinden tezlerin yayın yıllarına göre dağılımları sırasıyla Tablo 4.2’de yer almaktadır.

Tablo 4.2. İncelenen tezlerin yıllara göre dağılımı

Yayın Yılı	Tez Sayısı		Çalışma Sayısı
	Yüksek Lisans	Doktora	Toplam
1999	1	-	1
2003	1	-	1
2004	1	-	1
2006	1	-	1
2007	1	-	1
2008	4	-	4
2009	1	-	1
2010	2	1	3
2011	2	-	2
2012	1	-	1
2014	0	1	1
2015	1	-	1
2016	3	1	4
2018	2	-	2
2019	7	1	8
2020	1	-	1
2022	3	-	3
TOPLAM	32	4	36

Araştırma kapsamındaki lisansüstü tezlerin genellikle (f=8) 2019 yılında yayınlandığı, bu tezlerin de sıklıkla (f=7) yüksek lisans düzeyindeki tezler olduğu Tablo 4.2.'den anlaşılmaktadır. Yine, sırasıyla, 2008 yılına ait dört yüksek lisans düzeyi ve 2016 yılına ait biri doktora, üçü yüksek lisans düzeyinde olmak üzere dört tez çalışmaları takip etmektedir. Akabinde, 2010 yılına ait bir doktora düzeyi ve iki yüksek lisans düzeyinde ve 2022 yılında üç yüksek lisans düzeyinde tez çalışmalarını, 2018 yılında gerçekleştirilmiş olan iki yüksek lisans düzeyindeki tez çalışmalarının olduğu görülmektedir. En az (f=1) tez çalışmalarının ise 1999, 2003, 2004, 2006, 2007, 2012, 2014, 2015 ve 2020 yıllarında olduğu diğer bulgudur. Bu tezlerden sadece 2014 yılındaki doktora düzeyinde olup, diğerleri yüksek lisans düzeyinde tezlerdir. Öte yandan, 2000, 2001, 2002, 2005, 2013, 2017, 2021 yıllarında yayınlanan herhangi bir tez çalışmasının olmayışı dikkat çekmektedir.

4.1.3. Lisansüstü tezlerin yayınlandıkları üniversitelere göre incelenmesi

Araştırma kapsamında incelenen lisansüstü tezlerin yayınlandıkları üniversitelere göre dağılımları Tablo 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.3. İncelenen tezlerin üniversitelere göre dağılımı

Üniversite Adı	f	Üniversite Adı	f
----------------	---	----------------	---

Gazi Üniversitesi	5	Cumhuriyet Üniversitesi	1
Adnan Menderes Üniversitesi	2	Dicle Üniversitesi	1
Akdeniz Üniversitesi	2	Ege Üniversitesi	1
Atatürk Üniversitesi	2	Erciyes Üniversitesi	1
Bartın Üniversitesi	2	Marmara Üniversitesi	1
Çukurova Üniversitesi	2	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	1
Dokuz Eylül Üniversitesi	2	Ömer Halisdemir Üniversitesi	1
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	2	Pamukkale Üniversitesi	1
Necmettin Erbakan Üniversitesi	2	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi	1
Yıldız Teknik Üniversitesi	2	Selçuk Üniversitesi	1
Anadolu Üniversitesi	1	Yüzüncü Yıl Üniversitesi	1
Bahçeşehir Üniversitesi	1	TOPLAM	36

Araştırma kapsamına dahil edilen tez çalışmaları üniversite bazında incelendiğinde 21 farklı üniversiteye ait çalışma karşımıza çıkmaktadır (Tablo 4.3). Ondalık gösterim üzerine en çok ($f=5$) tez yapılan üniversitenin Gazi Üniversitesi olduğu görülmektedir. Bunun yanında Adnan Menderes Üniversitesi, Akdeniz Üniversitesi, Atatürk Üniversitesi, Bartın Üniversitesi, Çukurova Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi ikişer tez çalışması ile araştırmaya dahil olmuştur. Diğer 14 üniversite ise birer tez çalışması ile araştırmada yer almaktadır.

4.1.4. Lisansüstü Tezlerin Enstitülere Göre İncelenmesi

Ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilmiş lisansüstü tezlerinin betimleyici özelliklerinden enstitülere göre dağılımları Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.4. İncelenen tezlerin enstitülere göre dağılımı

Enstitü	Çalışma Sayısı
Eğitim Bilimleri Enstitüsü	21
Sosyal Bilimler Enstitüsü	9
Fen Bilimleri Enstitüsü	4
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü	2
TOPLAM	36

Tez çalışmaları enstitü bazında incelendiğinde (Tablo 4.4) dört farklı enstitü türü karşımıza çıkmaktadır. Araştırma kapsamında incelenen tezlerin sıklıkla ($f=21$) Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tüm enstitüleri kapsayan ve tek bir enstitü bünyesine toplayan Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nde ise en az ($f=2$) yapıldığı açıkça görülmektedir. Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde yapılmış tez sayısının dokuz, Fen Bilimleri Enstitüsü'nde ise dört tez olduğu tespit edilmiştir.

4.1.5. Lisansüstü Tezlerin Ana Bilim Dallarına Göre İncelenmesi

Araştırma kapsamında incelenen lisansüstü tezlerin ana bilim dallarına göre

dağılımları Tablo 4.5’te sunulmuştur.

Tablo 4.5. İncelenen tezlerin ana bilim dallarına göre dağılımı

Ana Bilim Dalları	Çalışma Sayısı
İlköğretim	14
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi	9
Eğitim Bilimleri	7
Matematik Eğitimi	2
Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi	1
Sınıf Eğitimi	1
Belirtilmemiş	2
TOPLAM	36

Araştırmaya dahil edilen tez çalışmalarından ikisinde Ana Bilim Dalı bilgisi belirtilmemiştir. Tablo 4.5 tezlerin çalışıldığı ana bilim dalları doğrultusunda incelendiğinde altı farklı ana bilim dalı karşımıza çıkmaktadır. En çok (f=14) İlköğretim Ana Bilim Dalı’nda tez çalışması olduğu görülmektedir. Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana bilim Dalında dokuz tez ve Eğitim Bilimleri Ana bilim Dalı’nda yedi tez olduğu görülmektedir. Matematik Eğitimi Ana bilim Dalı’nda yapılan iki, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi ve Sınıf Eğitimi’nde ise birer adet lisansüstü tez çalışması mevcuttur.

4.1.6. Lisansüstü Tezlerin Bilim Dallarına Göre İncelenmesi

Ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilmiş lisansüstü tezlerin bilim dallarına göre dağılımları ise Tablo 4.6’da sunulmuştur.

Tablo 4.6. İncelenen tezlerin bilim dallarına göre grafiksel dağılımı

Bilim Dalları	Çalışma Sayısı
Matematik Eğitimi	5
Sınıf Öğretmenliği	3
Eğitim Programları ve Öğretimi	1
Eğitim Teknolojileri	1
İlköğretim Matematik Eğitimi	2
İlköğretim Matematik Öğretmenliği	1
Matematik Öğretmenliği	1
Sınıf Eğitimi	1
Belirtilmemiş	22
TOPLAM	36

Araştırma kapsamına dahil edilen lisansüstü tezler incelendiğinde tezlerin yaklaşık üçte ikisinde bilim dalının yer almadığı tespit edilmiştir. Bilim dalları belirtilen lisansüstü tezlerin sıklıkla Matematik Eğitimi (f=5) ve Sınıf Öğretmenliği (f=3) Bilim Dalları'nda gerçekleştirdiği belirlenmiştir. Diğer bilim dalları olan Eğitim Programları ve Öğretimi, Eğitim Teknolojileri, İlköğretim Matematik Eğitimi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği, Matematik Öğretmenliği ve Sınıf Eğitimi'nde ise birer tez çalışması yer almaktadır.

4.1.7. Lisansüstü Tezlerin Danışman Unvanlarına Göre İncelenmesi

Ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilmiş lisansüstü tezlerinin betimleyici özelliklerinden danışman unvanlarına göre nasıl dağılım gösterdiği Tablo 4.7'de sunulmuştur.

Tablo 4.7. İncelenen tezlerin danışman unvanlarına göre grafiksel dağılımı

Danışman Unvanları	Çalışma Sayısı
Prof.Dr.	9
Doç.Dr.	11
Yrd. Doç. Dr. /Dr. Öğr. Üyesi	16
TOPLAM	36

Araştırma kapsamına dahil edilen lisansüstü tezlerin yaklaşık yarısına Yrd. Doç. Dr. /Dr. Öğr. Üyesi unvana sahip akademisyenler danışmanlık yapmıştır (Tablo 4.7). Öte yandan Doç Dr. ve Prof. Dr. unvanlarına sahip öğretim üyelerinin sayısının eşit olduğu belirlenmiştir.

4.2. Ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilen lisansüstü tezlerin metodolojik özelliklerine göre dağılımı

Bu alt başlık altında lisansüstü tezlerin metodolojik özelliklerinden araştırma yöntemi, örneklem grubu, örneklem belirleme yöntemi, örneklem büyüklüğü, araştırma desen(model)leri, veri toplama araçları, veri toplama yöntemleri, geçerlik yöntemleri, güvenirlik yöntemleri, araştırmanın değişkenleri, verilerin analizine ait bulgulara yer verilecektir.

4.2.1. Lisansüstü Tezlerin Araştırma Yöntemlerine Göre İncelenmesi

Ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilmiş lisansüstü tezlerinin araştırma yöntemleri ve yıllara göre dağılımı Tablo 4.8'de yer almaktadır.

Tablo 4.8. İncelenen tezlerin araştırma yöntemlerinin yıllara göre dağılımı

Araştırma Yöntemleri	Çalışma Sayısı
Nitel	14
Nicel	11
Karma	11
TOPLAM	36

Araştırma kapsamındaki lisansüstü tezlerin araştırma yöntemi olarak nitel, nicel ve karma yöntem arasında kullanım tercihlerinde belirgin farklılık gözlenmemektedir. Bu tezlerde sıklıklarına göre sırasıyla nitel (f=14), karma (f=11) ve nicel (f=11) yöntemler tercih edilmiştir.

4.2.2. Lisansüstü Tezlerin Örneklem Gruplarına Göre İncelenmesi

Araştırma kapsamında ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilmiş lisansüstü tezlerinin metodolojik özelliklerinden bir diğeri olan örneklem grubuna göre dağılımları Tablo 4.9’da sunulmuştur.

Tablo 4.9. İncelenen tezlerin örneklem grubuna göre dağılımları

Örneklem grubu	Çalışma sayısı
İlköğretim	
4. sınıf	6
5. sınıf	8
6. sınıf	12
7. sınıf	1
8. sınıf	3
Öğretmenler	2
7. ve 8. sınıflar	1
5.,8. ve 10. sınıflar	1
5. ve 8. sınıflar	1
Öğretmen Adayları	1
TOPLAM	36

Araştırma kapsamındaki lisansüstü tezlerde örneklem grubu olarak sıklıkla (f=12) ilköğretim 6. sınıf düzeyindeki öğrencilerin tercih edilmiş olduğu Tablo 4.9’da görülmektedir. Bu örneklem grubunu ilköğretim 5. sınıf düzeyinde sekiz, ilköğretim 4. sınıf düzeyinde altı ve ilköğretim 8. sınıf düzeyinde ise üç lisansüstü tez çalışması takip etmektedir. Diğer örneklem grupları öğretmenler, öğretmen adayları ve ilköğretim kademesinde farklı düzeylerin aynı anda örneklem grubu içinde yer aldığı sadece birer çalışma olması dikkat çekmektedir.

4.2.3. Lisansüstü Tezlerin Örneklem Belirleme Yöntemlerine Göre İncelenmesi

Ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilmiş lisansüstü tezlerinin örneklem belirleme yöntemlerine göre dağılımları Tablo 4.10’da sunulmuştur.

Tablo 4.10. İncelenen tezlerin örneklem belirleme yöntemlerine göre dağılımı

Örneklem Belirleme Yöntemi	Çalışma Sayısı
Amaçlı örneklem	8
Kolay ulaşılabilir	6
Rastlantısal	6
Maksimum çeşitlilik	3
Homojen	2
Ölçüt örneklem	2
Tipik durum örneklem	1
Belirtilmemiş	8
TOPLAM	36

Araştırma kapsamında incelenen lisansüstü tezler örneklem belirleme yöntemlerine göre incelendiğinde hemen her birinin amaçlı örneklem yöntemini tercih etmiş oldukları Tablo 4.10’dan görülmektedir. Amaçlı örneklem yönteminin çeşitlerinden sıklıkla kolay ulaşılabilen ($f=6$) ve rastlantısal örneklem ($f=6$) yönteminin kullanıldığı belirlenmiştir. En az ($f=1$) ise tipik durum örneklem yönteminin tercih edildiği araştırmanın bir başka bulgusudur. Örneklem yönteminin belirtilmemiş ($f=8$) olduğu lisansüstü tezler de mevcuttur.

4.2.4. Lisansüstü Tezlerin Örneklem Büyüklüğüne Göre İncelenmesi

Ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilmiş lisansüstü tezlerinin örneklem büyüklüğüne göre dağılımı Tablo 4.11’de yer almaktadır.

Tablo 4.11. İncelenen tezlerin örneklem büyüklüğüne göre grafiksel dağılımı

Örneklem Büyüklüğü	Çalışma Sayısı
1-100	28
101-200	2
201-300	2
401-500	1
501-600	1
601-700	1
1001-2000	1
TOPLAM	36

Lisansüstü tezlerde örneklem boyutuna göre yapılan incelemede en fazla ($f=28$) katılımcının 1-100 aralığında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.11). Ayrıca, 101-200 ve 201-300 katılımcının yer aldığı örneklem büyüklüklerinde ikişer lisansüstü tez çalışması mevcuttur. Diğer örneklem gruplarında ise birer lisansüstü tez çalışmasının olduğu belirlenmiştir.

4.2.5. Lisansüstü Tezlerin Araştırma Desen (Model)lerine Göre İncelenmesi

Araştırma kapsamında yer alan lisansüstü tezlerin araştırma desen(model)lerine göre dağılımlarını nitel ve nicel araştırmalar için ayrı ayrı verilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda nitel araştırma desen(model)lerine göre dağılımları Tablo 4.12 ve nitel araştırma desen(model)lerine göre dağılımları Tablo 4.13'te yer almaktadır.

Tablo 4.12. İncelenen tezlerin nitel araştırma desen(model)lerine göre dağılımı

Nitel Araştırma Desenleri	Çalışma Sayısı
Durum çalışması	7
Eylem araştırması	5
Araçsal örnek olay	1
Betimsel desen	1
Genel tarama-doküman analizi	1
TOPLAM	15

Metodolojik olarak yapılan incelemede araştırma kapsamında ele alınan tezlerde nitel araştırmalar için kullanılan araştırma desenlerinden durum çalışması ($f=7$), eylem araştırması ($f=5$) ve yine nicel araştırma desenlerinden biri olan tarama deseninin ($f=1$) tercih edildiği tespit edilmiştir (Tablo 4.12).

Tablo 4.13. İncelenen tezlerin nicel araştırma desen(model)lerine göre dağılımı

Nicel Araştırma Desenleri	Çalışma Sayısı
Deneyisel desen/Yarı deneyisel desen	18
Tarama deseni	1
Tasarım ve Geliştirme Araştırması	1
Belirtilmemiş	1
TOPLAM	21

Bununla birlikte nicel araştırma desenlerinden deneyisel/yarı deneyisel desenin belirgin bir farklılıkla ($f=18$) tercih edilmiş olduğu da Tablo 4.13'ten görülmektedir.

Nitel araştırmalarda kullanılan araçsal örnek olay ve betimsel desen, nicel

araştırmalarda kullanılan tarama deseni ve tasarım ve geliştirme araştırması ise birer lisansüstü tezde araştırma deseni olarak kullanılmıştır. Bir lisansüstü tezde ise araştırma deseni belirtilmemiştir.

4.2.6. Lisansüstü Tezlerin Veri Toplama Araçlarına Göre İncelenmesi

Araştırma kapsamında incelenen lisansüstü tezlerinin metodolojik özelliklerinden bir diğeri olan veri toplama araçlarına göre dağılımına Tablo 4.14'te yer verilmiştir.

Tablo 4.14. İncelenen tezlerin veri toplama araçlarına göre dağılımı

Veri Toplama Araçları	Çalışma Sayısı	Veri Toplama Araçları	Çalışma Sayısı
Matematik başarı testi	16	Problem çözme beceri testi	2
Yarı yapılandırılmış görüşme formu	14	Ön test, son test	2
Gözlem/Gözlem notları	8	Çoklu değerlendirme ölçeği	1
Matematik kaygı ve tutum ölçeği	8	Farkındalık oluşturma aracı	1
Teşhis testi	6	Kalıcılık testi	1
Araştırmacı notları(günlük, defter)	3	Kavram yanlışlığı tespit formu	1
Doküman analizleri	3	Motivasyon Ölçeği	1
Etkinlik kağıtları	3	Öğrenme güçlüğü testi	1
Video/ses kaydı	3	Özyeterlik algısı testi	1
Hatırlama /Hazır bulunuşluluk testi	2	Raven standart matrisler	1
Performans kayıtları	2	WISCR zeka testi	1
	TOPLAM		81

Araştırma dahilinde ele alınan lisansüstü tezlerde 22 farklı veri toplama aracı kullanıldığı tespit edilmiştir. Toplam veri toplama aracı sayısının (f=81) tez sayısından fazla olması her bir çalışmada birden fazla veri toplama aracının birlikte kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Veri toplama araçlarının en çok tercih edilme durumuna göre bakıldığında sırasıyla matematik başarı testi (f=16), görüşme/yarı yapılandırılmış görüşme formu (f=14), gözlem/gözlem notları (f=8) ve matematik kaygı ve tutum ölçeği (f=8), teşhis testi (f=6) şeklinde sıralanmaktadır.

4.2.7. Lisansüstü Tezlerin Veri Analiz Yöntemlerine Göre İncelenmesi

Ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilmiş lisansüstü tezlerin veri analiz yöntemlerine göre dağılımları Tablo 4.15'te yer almaktadır.

Tablo 4.15. İncelenen tezlerin veri analiz yöntemlerine göre dağılımı

Veri Analiz Yöntemi	Çalışma Sayısı	Veri Analiz Yöntemi	Çalışma Sayısı
SPSS	19	Yüzdelik	2
T- testi	10	ANCOVA	2
İçerik Analizi	15	Scheffe Testi	1

Betimsel Analiz	7	Aritmetik Ortalama	1
ANOVA	5	Mancova	1
Frekans testi	5	Söylem Analizi	1
Varyans Analizi	4	Tukey Anlamlılık Testi	1
TOPLAM			74

Toplamda 36 tez incelenmiş olmasına rağmen toplamın tez sayısından fazla olması bazı lisansüstü tez çalışmalarında birden fazla veri analiz yöntemi kullanılmış olduğunun bir göstergesidir.

Araştırma kapsamında ele alınan lisansüstü tezlerde kullanılan veri analiz yöntemleri incelendiğinde toplamda 14 farklı veri analiz yöntemi olduğu görülmektedir (Tablo 4.15). En çok tercih edilen veri analiz yöntemi SPSS (f=19), bunu sırasıyla içerik analizi (f=15), t-testi (f=10), betimsel analiz (f=7), ANOVA ve frekans testi (f=5), varyans analizi (f=4) takip etmektedir. En az (f=1) tercih edilmiş olan veri analiz yöntemleri ise aritmetik ortalama, MANCOVA, Scheffe testi, söylem analizi ve Tukey anlamlılık testidir. Veri analizi için SPSS kullanılan lisansüstü tezlerde yapılan derinlemesine incelemede ise farklı sürümleri olan SPSS 10.0 (f=2), SPSS 11.5 (f=1), SPSS 13.0 (f=2), SPSS 15.0 (f=2), SPSS 16.0 (f=1), SPSS 22.0 (f=2), SPSS 23.0 (f=2) ve SPSS 24.0 (f=1) tercih edildiği tespit edilmiştir.

4.2.8. Lisansüstü Tezlerin Geçerlik Yöntemlerine Göre İncelenmesi

Ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilmiş lisansüstü tezlerde kapsam geçerliği için kullanılan yöntemlerin nasıl dağılım gösterdiği Tablo 4.16’da sunulmuştur.

İncelenen çalışmalara bakıldığında her çalışmada geçerlik sağlamak için bir girişimde bulunulmadığı, sadece altı farklı geçerlik sağlama yöntemi kullanıldığı görülmektedir.

Tablo 4.16. İncelenen tezlerde kullanılan kapsam geçerliğine göre dağılımı

Geçerlik Sağlama Yöntemleri	Çalışma Sayısı
Uzman Görüşü	13
Birden çok veri toplama yöntemi kullanılması	2
Belirtilmemiş	21
Toplam	36

Geçerlik sağlamak için sıklıkla (f=13) uzman görüşü alınırken 21 tezde geçerlik sağlama yöntemi belirtilmemiştir.

4.2.9. Lisansüstü Tezlerin Güvenirlik Yöntemlerine Göre İncelenmesi

Ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilmiş lisansüstü tezlerinin güvenirlilik

yöntemlerine göre nasıl dağılım gösterdiği ise Tablo 4.17’de sunulmuştur.

Tablo 4.17. İncelenen lisansüstü tezlerin güvenilirliğini sağlama yöntemlerine göre dağılımı

Güvenirlik Sağlama Yöntemleri	Çalışma Sayısı
KR-20	13
Cronbach-Alfa	12
Ön test- Son test Analizi	4
Uyum yüzdesi	4
Uzman görüşü	5
P değerlerinin analizi	1
TOPLAM	39

Araştırma kapsamında incelenen lisansüstü tezlerde belirtilen güvenilirliğinin sağlanması yöntemi ile ilgili veriler Tablo 4. 17’den görülmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda lisansüstü tezlerin güvenilirliği için kullanılan yöntemler yedi farklı kategori oluşturulmuştur. Güvenirliğin sağlanması için toplamda 39 yöntemin kullanılmış olduğu açıktır. Toplamın lisansütü tez sayısından fazla olma nedeni lisansüstü tezlerde güvenilirliği sağlamak için birden fazla yöntemin kullanılmış olmasından kaynaklanmaktadır. Lisansütü tezlerin güvenilirliğini sağlamak amacıyla sıklıkla KR-20 (f=13) ve Cronbach-Alfa (f=12) tercih edildiği görülmektedir. Kimi lisansüstü tezde birden fazla veri toplama yöntemi kullanılarak (f=4) lisansüstü tezin güvenilirliği sağlanmaya çalışılırken, kimi lisansüstü tezde uzman görüşü (f=5), öntest-sontest analizi (f=4) ve uyum yüzdesi (f=4) alınarak tezlerin güvenilirliğinin sağlanmaya çalışıldığı ifade edilmiştir. Sadece bir lisansüstü tezde p-değerlerinin analizi ile güvenirlığın sağlandığı belirtilmiştir. Bazı çalışmalarda birden fazla güvenilirlik sağlama yöntemi kullanılırken, bazı çalışmalarda güvenilirlik sağlamak için herhangi bir çalışma yapılmamıştır.

4.2.10. Lisansüstü Tezlerin Araştırmanın Değişkenlerine Göre İncelenmesi

Ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilmiş lisansüstü tezlerin bağımlı ve bağımsız değişkenlerini belirlemek amacıyla Tablo 4.18. oluşturulmuştur.

Tablo 4.18. İncelenen tezlerin bağımlı ve bağımsız değişkenleri

Bağımlı değişken	Bağımsız değişken
Anlamlandırma süreci	Gerçekçi matematik eğitimi
Başarı	Gerçekçi matematik eğitimi
-----	Gerçekçi matematik eğitimi
Sınıf düzeyi	Kavramsal yanlışlar
Bireyin kişisel özellikleri	Kavramsal yanlışlar
-----	Kavramsal yanlışlar
Başarı ve kalıcılık	Aktif öğretim
Öz yeterlilik, kaygı ve kalıcılık	Ayrılıp birleşme tekniği
Kavrayış	Basamak ve basamak değeri
Öğrenci tutum ve başarısı	Bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme

Pedagojik alan bilgisi	Ders imecesi uygulanması
Kişisel özellikler	Destek eğitim programı
Başarı ve tutum	Eğitsel dijital oyun
Akademik başarı, biliş üstü beceriler	Farklılaşmış öğretim tasarımı
Başarı ve tutum	Harmanlanmış öğretim
Başarı, kaygı ve tutum	Hikâye yoluyla öğretim
Öğrenci başarıları	İşbirlikçi ve geleneksel öğretim
Başarı ve kalıcılık	Kavram karikatürü
Matematik akademik başarısı ve tutumu	Küme destekli öğretim
Akademik başarısı ve motivasyon	Matematik tarihi ile öğretim
Başarı ve tutum	Model oluşturma etkinlikleri
Başarı ve kalıcılık	Olumlu bir söylem ortamı
Matematiğe karşı tutum	Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı
Problem çözme kurma becerileri	Problem kurma yaklaşımı
-----	Sayı duyusu
-----	Sosyal yapılandırıcı öğretim kuramı
Matematik başarısı ve hatırlama düzeyi	Tam öğrenme yöntemi
Kavrayış, başarı ve tutum	Üst bilişsel eğitim
Sınıf düzeyi ve başarı	Zihinsel modeller
Kavram yanlışlığı ve hata	5E modeli öğretim
Başarı ve motivasyon	Alıştırma ve tekrar yazılımı

Yapılan çalışmalar incelendiğinde bağımlı ve bağımsız değişkenlerin farklılaştığı görülmektedir. Gerçekçi matematik eğitimi ve kavram yanlışlıkları bağımsız değişkenli üçer lisansüstü tez çalışmasının bulunduğu Tablo 4.18'den görülmektedir. Bunların dışındaki lisansüstü tezlerde bağımsız değişkenlerin sadece birer tezde kullanıldığı tablodan elde edilen diğer bir bulgudur. Bununla birlikte yapılan detaylı incelemeler neticesinde bağımlı ve bağımsız değişken belirtilen tezlerin bir kısmında birden fazla bağımlı ya da bağımsız değişken kullanılırken; bazı lisansüstü tezlerde ($f=4$) bağımlı ve bağımsız değişkenler belirtilmediği görülmüştür.

4.3. Ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilmiş lisansüstü tezlerinin ondalık söylemlerine göre incelenmesi

Araştırma kapsamındaki lisansüstü tezler ondalık söylemlerine göre incelenmiş, elde edilen veriler Tablo 4.19'da yer almaktadır.

Tablo 4.19. İncelenen tezlerin kullanılan ondalık söylemlerine göre dağılımı

Ondalık Söylem	Çalışma Sayısı
Ondalık Kesir	13
Ondalık Gösterim	10
Ondalık Sayı	4
Ondalık Sayı ve Ondalık Kesir	3
Ondalık Gösterim ve Ondalık sayı	2
Ondalık Gösterim, Ondalık Sayı ve Ondalık Kesir	4
TOPLAM	36

Lisansüstü tezler araştırma kapsamında dahil edilirken ondalık söylemlerine göre farklılaşma durumu özellikle dikkate alındı. Bu doğrultuda YÖK Ulusal Tez

Merkezi Veri Tabanı'nda gerçekleştirilecek detaylı tarama için “ondalık gösterim”, “ondalık sayı”, “ondalık ifade” ve “ondalık kesir” olmak üzere dört ayrı kelime grubu kullanılmıştır. Ancak bu tarama sonucunda “ondalık ifade” kullanımına rastlanılmamıştır. Geri kalan üç kategoride ulaşılan yayınlanmış tezler incelendiğinde sıklıkla ondalık kesir ($f=13$) ve ondalık gösterim ($f=10$) şeklinde ifadelerin kullanıldığı belirlenmiştir. Ondalık sayı kullanımı ise en az ($f=4$) düzeydedir. Bununla birlikte bazı tezlerde ondalık sayı ve ondalık kesir, ondalık gösterim ve ondalık sayı şeklinde her iki ifadenin birlikte kullanıldığı belirlenmesi araştırmanın bir diğer bulgusudur. Üstelik dört farklı tezde ondalık gösterim, ondalık sayı ve ondalık kesir terimlerinin birlikte kullanılmış olması dikkat çekmektedir.

4.4. Ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilen lisansüstü tezlerde ortaya çıkan sonuçlar

Ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilmiş lisansüstü tezlerinin amaçları ve sonuçları tarih bazlı olarak aşağıda yer almaktadır.

İflazoğlu, A. (1999), küme destekli öğretimin matematik dersi başarısına ve tutumlarına etkisi araştırmıştır. Küme destekli bireyselleştirme tekniğinin akademik açıdan daha etkili olduğu, buna karşın matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme açısından çok ciddi bir farklılaşma olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Genç-Çelik, N. (2003), tam öğrenme modelinin ortaokul altıncı sınıf düzeyindeki öğrencilerinin matematik dersindeki başarılarına ve hatırlamalarına etkisini araştırmıştır. Araştırmada tam öğrenmenin daha etkili olduğu, hatırlamayı kolaylaştırdığı ve öğrencilerin matematik dersine karşı olan kaygılarını azalttığı sonucuna ulaşmıştır.

Güner-Araz, S. (2004), ortaokul altıncı sınıf matematik dersinin ondalık kesirler konusunda uygulanan geleneksel öğretim yöntemi ile işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini karşılaştırmıştır. İşbirlikli öğrenmenin daha etkili ve verimli olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Uslu, C. Ş. (2006), kavramsal yetersizlikler ve kavram yanılgıları karşılaştırılarak, hangi kavramlardaki eksik ve yanılgıların bir üst gruba aktarıldığı, hangi kavramlardaki eksik ve yanılgıların bir üst grupta da fark edilerek giderildiği sorularına cevap aramıştır. Bazı kavramlardaki yanılgıların bir üst sınıfa düzeltilmeden aynen aktarıldığı, bazı kavramlardaki eksik ve yanılgıların bir üst sınıfa geçerken

düzeltildiği sonucuna ulaşmıştır.

Yılmaz, Z. (2007), ortaokul beşinci ve sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin ondalık ifadeler konusundaki kavram yanlışlarını belirlemeye çalışmıştır. Ondalık gösterim konusunda öğrencilerin kavram yanlışlarının olduğu ve bu yanlışların matematiğe karşı olan ilgi ve tutum, matematik başarıları durumlarına göre değiştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Aydan Kaplan, H. (2008), öğrencilerin basamak ve basamak değeri ile ilgili algılama düzeylerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışmadaki öğrencilerin pek çoğunda kullanılan onluk sayı sisteminde yer alan basamak ifadesinin yer yani konum anlamına geldiği, basamak değeri ifadesinin ise bir çarpım sonucu ile ilgili ortaya çıktığını görmüştür. Öğrenciler, onluk sayı sisteminde yer alan sayılarda birden fazla basamağın yer alabileceğini, sayıların yazılışındaki rakamın miktarının konumu ile değişebileceğini, basamak değerinin ise sayıyı ortaya çıkaran rakamlar tarafından belirlenebileceğini ve bir ondalık sayıda kesirli kısımdaki rakamların da birer konuma sahip olduğunu, ayrıca öğrencilerin pek çoğunun, farklı sayı sistemindeki basamak ve basamak değeri ile ilgili görüşlerini ortaya koyarken, onluk sayı sistemindeki basamak ve basamak değeri terimleri ile ilgili alışlagelen kullanımlarını sürdürmeye devam ettikleri sonucuna ulaşmıştır.

Aykaç, S. (2008), ilköğretim altıncı sınıf ondalık sayıların öğreniminde öğrencilerin karşılaştıkları güçlükleri belirlemeyi ve belirlenen güçlüklerin ortadan kaldırılmasına katkı sağlamayı amaçlamıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin kesirler ve ondalık sayılarla ilgili yanlış düşüncelerinin ve eksik algılamalarının olduğunu tespit etmiş, uygulanan iyileştirici program ile öğrencilerin bu konuda sahip oldukları yanlış düşüncelerinin ve eksikliklerinin aza indirildiğini görmüştür.

Özdoğan, E. (2008), bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme ve küme destekli bireyselleştirme yönteminin ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin tutum ve başarıları üzerindeki etkilerini araştırmıştır. İşbirlikli öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin ilgi ve tutumlarını olumlu şekilde etkilediğini görmüştür. Bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına, derse karşı ilgi ve tutumlarına olumlu etkileri olduğunu sonucuna ulaşmıştır.

Yabaş, D. (2008), farklılaşmış öğretim tasarımının öğrencilerin akademik başarılarına, bilişsel ve bilişüstü becerilerine ve öz yeterliklerine yönelik etkisini

ortaya koymayı amaçlamıştır. Başarı testi, bilişüstü beceri ve öz-yeterlik algısı puanlarının son testte farklılaştığı sonucuna ulaşmıştır.

Özkan, G. (2009), ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki kazanımları ne derece gerekli gördüklerini ve bu kazanımları ne derece gerçekleştirdiklerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler ve ondalık sayıların yer aldığı ünitelerdeki mevcut kazanımları ihtiyaç ve gerek görmesine dair fikirleri ile başarı testlerinin sonuçları arasında oldukça ciddi bir fark olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ercan, B. (2010), ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin tam sayı kavramına ilişkin bilgilerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Birtakım öğrencilerin sayının önünde yer alan işaretin ifade edilen sayının tam sayı olarak ele alınmasında gerekli olduğu, birtakım öğrencilerin tam sayının okunuşundan ötürü ondalık sayı biçiminde yazılan sayıları tam sayı olarak ifade ettikleri, birtakım öğrencilerin ise verilen sayılar ondalık sayı biçiminde verildiğinde tam sayı olmadığını söylediklerini tespit etmiştir.

Erdağ, S. (2011), kavram karikatürleri kullanılarak işlenen ilköğretim beşinci sınıf ondalık kesirler konusunun akademik başarı ve kalıcılığa etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Yapılan ön testte gruplardaki akademik başarı benzer düzeylerde, kalıcılık puanlarının ise deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık oluşturduğunu gözlemiştir. Deney grubundaki öğrencilerin kavram karikatürlü ders sonrası matematiğe karşı olumlu tutum, ilgi ve görüş bildirdiklerini ifade etmiştir.

Ergül, S. (2010), ortaokul altıncı sınıf ondalık ifadeler ünitesinde sosyal yapılandırmacı öğretim yaklaşımının etkisinin olup olmadığını belirlemeyi amaçlamıştır. Bunun sonucunda öğrencilerin akranlarından öğrenmeye fikirlerini paylaşabilmek, bireysel çalışmaya ise kendi başlarına daha hızlı çalışabilmeleri gerekçesiyle ihtiyaç duyduğunu belirlemiştir. Sosyal yapılandırmacı yaklaşım öğretiminde öğrencilerin matematik ile günlük yaşam arasında ilişki kurulduğu ve hayatlarına dahil ettiğini görmüştür.

Kayhan, H.C. (2010), öğrencilerin kesirleri birbirine dönüştürürken sahip oldukları zihin yapıları ve modelleri araştırılarak kesirler üzerine ön bilgilerini açığa çıkarmayı amaçlamıştır. Sınıf düzeylerinde çok büyük değişimler gözlemlemişken, öğrencilerin başarı düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar oluşmuş olduğunu tespit etmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerde yer alan kavram karmaşaları ve kavram

yanılgılarının sebepleri de ortaya çıkartmıştır. İşlem hatalarının tespit edilmesinin hatalı kavramların ortaya konulması açısından önemli olduğunu belirtmiştir.

Turhan, B. (2011), problem kurma yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme ve kurma becerileri üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışmanın sonucunda deney grubunda yer alan öğrencilerin problem çözme başarı testi son test puan ortalamalarının ciddi farkla önde olduğunu görmüştür. Problem çözme başarısında iki grup arasında üst düzey bir farklılaşmaya rastlamamıştır. Problem kurma becerisine ilişkin ise iki grubun son test puanları kıyaslandığında gruplar arasında ciddi bir farklılık olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Yıldırım Doğru, E. (2012), ortaokul altıncı sınıf matematik dersinde yer alan “Kesirler Her Yerde” ve “Sayılardan Olasılığa Yansımalar” ünitelerindeki kesirler ve ondalık kesirler konularının ayrılıp birleştirme tekniği ile anlatılmasının öz yeterlilik, kaygı ve kalıcılık düzeyleri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Ayrılıp birleşme tekniğinin uygulanmasının öğrenciler üzerinde öz yeterlilik, kaygı ve kalıcılık düzeylerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Uça, S. (2014), ondalık kesirlere yönelik ilkökul 4. sınıf düzeyinde Gerçekçi Matematik Eğitimi’ni kullanarak öğrencilerin anlamlandırma süreçlerini incelemiştir. Çalışmada Gerçekçi Matematik Eğitiminin kullanıldığı ilkökul 4. sınıflarda öğrencilerin ondalık kesirlere yönelik anlamlandırma süreçleri genel açıdan ele alındığında, Gerçekçi Matematik Eğitimi temel ilkeleri doğrultusunda geliştirilen kütleleri tartma etkinlikleri vasıtasıyla gerçekleştirdikleri ölçme işlemleri ile parçayı ele alıp bütüne varabildikleri, ondalık kesirleri sezgisel olarak hissedip okuyabildikleri ve parça-bütün arasında bağlantı kurabildikleri, tam sayılı kesirlerin ifade edilişlerini temel alarak ondalık kesirlerin okunuşlarını gerçekleştirdikleri, tam sayılı kesir bağlantısını ele alarak tam sayılı ondalık kesirleri anlamlandırdıkları, kesir ve ondalık kesir arasındaki ilişkileri ele alarak ondalık kesir bilgisine varabildikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Ersoy, E. (2015), ilkökul dördüncü sınıf düzeyinde matematik dersinde yer alan ondalık kesirler konusunun matematik tarihi kullanılarak öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, akılda tutma düzeyi ve motivasyonu üzerine olan etkilerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda matematik tarihi kullanımının

ondalık gösterim konusundaki akademik başarıyı, hatırd tutma düzeyini ve matematik öğrenmeye yönelik motivasyonu anlamlı düzeyde arttığı sonucuna ulaşmıştır.

Çite, H. (2016), ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayılar öğrenme alanına ilişkin kavram yanlışlarını ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Kesirler alt öğrenme alanında, kesirleri isimlendirme, sayı doğrusunda göstermede, eşit paydalı kesirleri sıralama ve eşit paylı kesirleri sıralamada, ondalık kesirler alt öğrenme alanında ise ondalık kesirlerin ve basamaklarının ifade edilmesi ve ondalık kesirlerin karşılaştırılmasında yanlışlarının olduğunu tespit etmiştir.

Genç, G. (2016), ilkokul dördüncü sınıf düzeyinde ondalık sayılar konusunun öğretimine ilişkin olumlu söylem ortamı oluşturulmasını söylem analizi yöntemi ile incelemeyi amaçlamıştır. Öğrencilere başarı testi ve matematiğe yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Çalışılan grupların başarı testi açısından ön test ortalama puanları ele alınarak son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak ciddi bir farklılık olduğu sonucuna ulaşmıştır. Olumlu bir söylem ortamında gerçekleştirilen uygulama sonrasında olumlu tutum geliştirildiği gözlemlenmiştir.

Kartal, A. (2016), ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyularını incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda az sayıda öğrencinin sayı duyusunu kullandığı; çoğunluğun ise kurallara yönelik çözümlerle sorulara cevap verdiği görülmüştür. Bununla birlikte hiçbir öğrencinin sayı duyusu kavramında tam anlamıyla başarılı olamadığı sonucuna da ulaşmıştır.

Pala, A. (2016), ortaokul matematik öğretmenlerinin rasyonel sayılar konusu ve rasyonel sayılarla yapılan dört işlemin öğretiminde en sık kullandıkları ifadelerin ortaya çıkarılmasını amaçlamıştır. Çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin rasyonel sayılarda kavram oluşturma, sıralama, rasyonel sayıları ondalık gösterimle ifade edebilme, ondalık gösterimi anlatma ve dört işlemi kavratmada genellikle temel kuralları kullandıkları sonucuna ulaşmıştır.

Dürnel, A. (2018), harmanlanmış öğrenme ortamında beşinci sınıf matematik dersinin konusu olan kesir, ondalık gösterim ve yüzdeler ünitesinin işlenmesi sürecini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin akademik başarılarında ve tutumlarında artış gösterdiğini tespit etmiştir.

Günaydın, R. (2018), APOS teorisine göre beşinci sınıf öğrencilerinin kesir

kavramını oluşturma süreçlerini incelemiştir. Öğrencilerin kendilerinden istenen paylaşırma durumlarını yapabildikleri ancak sonuçları kesir olarak ifade edemedikleri, aynı kesrin farklı gösterimleri arasında dönüşüm yapamadıkları, süreç aşamasındaki öğrencinin eşit paylaşırma yaparak kesir elde ettikleri ve dönüşümleri yapabildikleri, nesne düzeyine geçen bir öğrencinin ise dışsal herhangi bir uyarana ihtiyaç duymaksızın kesir kavramını soyut olarak oluşturduğu ve bir kesre denk kesirleri rahatlıkla oluşturabildiğini görmüştür. Öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Aktaş, S. (2019), ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin model oluşturma etkinlikleri dahilinde ondalık gösterim konusunun öğretiminin akademik başarıları ve tutumları üzerine olan etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda başarı ve tutum açısından model oluşturma etkinlikleri kullanılarak gerçekleştirilen öğretimde istatistiksel olarak önemli ölçüde bir fark tespit etmiştir.

Karakuş, F. (2019), 6. sınıf ondalık sayılar konusunun öğretiminde aktif öğretim yöntemlerinin öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisini ölçmeyi amaçlamıştır. Değerlendirme sonuçlarının deney grubu lehine olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Karataş, K. (2019), gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ondalık gösterimler konusundaki akademik başarı üzerine etkisinin incelenmesini amaçlamıştır. Uygulama öncesinde ondalık gösterimler konusuna ilişkin başarı düzeylerinin istatistiksel olarak farklılık göstermediği, uygulama sonrasında uygulanan son test sonuçlarında ise her iki grubun ondalık gösterimler konusunda başarılarının arttığı, ancak artışın deney grubundaki öğrencilerde daha fazla olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Katipoğlu, S.N. (2019), beşinci sınıf matematik dersi ondalık gösterimin hikaye yoluyla öğretiminin, öğrencilerin matematik başarısına, kaygısına ve tutumuna etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda hikaye yoluyla öğretimin matematik başarısını artırdığı ve kaygıyı azalttığı, ancak tutumda anlamlı bir artış olmadığını belirlemiştir.

Ocakbaşı, E.N. (2019), sekizinci sınıf öğrencilerinin gerçekçi matematik eğitimi (GME) yaklaşımı ile hazırlanmış öğretim ortamında karekök kavramını oluşturma süreçlerini incelenmeyi amaçlamıştır. Üç katılımcıdan her birinin tam kare sayıların karekökünü nesne olarak oluşturdukları, tamkare olmayan tam sayıların pozitif

kareköklerinin hangi iki doğal sayı arasında olduğunu da belirleyebildiklerini tespit etmiştir.

Uygun, N. (2019), matematik öğrenme güçlüğü risk grubu olan bir dördüncü sınıf öğrencisi için ondalık gösterim alt öğrenme alanını içeren "sayılar öğrenme alanı"na yönelik bir destek eğitim programı geliştirilip uygulanması yoluyla öğrencinin tanı almaksızın akranlarıyla genel eğitim sınıfına dahil edilmesini amaçlamıştır. Kullanılan başarı testinde ondalık gösterime ait iki adet soru yer almaktadır. Katılımcının kazanımlarda %82,5 oranında başarı göstererek kendi sınıf düzeyine yaklaştığı ortaya koymuştur.

Uysal, M. (2019), ilkokul 6. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterim konusuna ilişkin algılarına yönelik üst bilişsel eğitimin etkilerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışmada üst bilişsel eğitimin öğrencilerin zihinsel süreçlerindeki farkındalıklarını ortaya çıkardığı, kavram yanlışlarının üzerinde etkili olduğunu ve farklı açılardan öğrencilerin zihin yapı ve algılarının geliştiğini gözlemlemiştir.

Yavuzkan, H. (2019), eğitsel dijital oyunların öğrencilerin matematik başarısı ve tutumuna etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın sonucunda, eğitsel dijital oyunlar ile yapılan öğretimin matematik başarısını artırdığı, ancak tutum üzerinde anlamlı fark oluşturmadığını tespit etmiştir.

Yenil, T. (2020), ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin ondalık gösterim konusundaki hatalarını ve kavram yanlışlarını 5E modeline göre tasarlanan dijital kavram karikatürleri ile gidermeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda, zihinlerinde yer edinmiş olan kavram yanlışsı ve hataların ortadan kaldırmada kısmen etkili (ondalık gösterimde sıralama, basamak değeri, toplama/çıkarma işlemi, sayı doğrusunda gösterme ve yuvarlama ile ilgili yanlışların/hataların) olurken, ondalık gösterimlerde çarpma/bölme işlemi ve problem çözme konusunda yanlışlarının/hatalarının giderilemediği sonucuna ulaşmıştır.

Aydın Ersoy, M. (2022), ondalık gösterim konusunda ders imecesi uygulamasının üniversite son sınıfta öğrenim gören matematik öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgilerinin gelişimine etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda ders imecesi uygulamasının öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerini olumlu yönde etkilediği kanısına varmıştır.

Başer, R. (2022), öğrencilerin basamak değeri ile ilgili yaşadıkları zorlukları

ortayı çıkarmayı ve bu zorlukların giderilmesinde öğretmenlerin bilgilerinin niteliğini incelemeyi amaçlamıştır. Öğrencilerin basamak ve basamak değeri konusunda bilgi eksikliklerinin olduğu sonucuna varmıştır. Öğretmenlerin bu bilgi eksikliklerini gidermede ve bundan kaynaklı hataların teşhisinde yol gösterici olduklarını düşünmektedir.

Çelik, Ç. (2022), ortaokul 6. sınıf matematik dersi için alıştırma ve tekrar edilebilme üzerine bir yazılım geliştirmiş, bu yazılımın uzaktan eğitim sürecinde öğrenci başarı ve motivasyonlarına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Süreç sonunda öğrenci başarı ve motivasyonlarının olumlu yönde bir gelişim gösterdiği kanısına varmıştır.

İncelenen 36 adet tez çalışması kapsamında her bir tez için amaç-sonuç ilişkisi açısından değerlendirildiğimizde tezlerin çoğunlukla ($f=28$) amaçlarına ulaşp olumlu sonuçlandığına, altı adet tezde bazı amaçlar karşılık bulurken bazı amaçların bir sonuca ulaşmadığına ($f=6$), bir adet tezin amaçları karşılamayıp olumsuz sonuçlandığına ve bir tezde bazı amaçlar olumlu sonuçlanırken bazı amaçların ise olumsuz sonuçlandığı belirlenmiştir.

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde, ondalık gösterim konusu ile ilgili olarak araştırma kapsamında incelenen lisansüstü tezler betimleyici, metodolojik özellikleri, tezlerin ulaştıkları sonuçlar ve ondalık söylemlerine göre dağılımlarının analizi neticesinde elde edilen sonuçlar yorumlanacak ve alanyazındaki çalışmaların benzer/farklı sonuçları ile tartışılacaktır.

Ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilen lisansüstü tezlerin betimleyici özelliklerine (tez türü, yayın yılı, üniversite, enstitü, ana bilim dalı, bilim dalı, danışman unvanları) ait sonuçlar ve tartışma

Tez türüne göre sıklıkla yüksek lisans düzeyinde, çok az doktora düzeyinde tez çalışmasının olduğu tespit edilmiştir. Enstitü lisansüstü programlarda yüksek lisans program sayısının doktora programına nazaran daha fazla olması (Ece, 2021) bir neden olabilir. Ayrıca doktora düzeyindeki tezlerin daha uzun ve meşakkatli bir süreç olması da bir neden olarak düşünülmektedir. Yine Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı özel ya da devlet kurumlarında görev alan öğretmenlerin bulundukları bölgelerde ya da civarında doktora programının olmayışı, olması durumunda ulaşımında yaşanan güçlükler ve kurumlarındaki ders yoğunluklarının fazla olmasının da bir sınırlılık oluşturduğu düşünülmektedir.

Yayın yılına göre dağılımın sonuçlarına bakıldığında; çalışma yapılan tezler çalışıldığı yıllar bazında incelendiğinde; sayıca en fazla tez çalışması yedi yüksek lisans, bir doktora tezi 2019 yılında yapılmıştır. 2019 yılında en çok çalışma yapılmasının nedeni 2018 yılında matematik öğretim programında gerçekleştirilen revize çalışması olabilir. 2000, 2001, 2002, 2005, 2013, 2017 ve 2021 yıllarında tez çalışmasının olmayışı dikkat çekmektedir. 2013 yılında MDOP'un revize edilmesiyle birlikte matematik eğitimi üzerine yapılan çalışma sayısının arttığını belirten Albayrak ve Çiltaş (2017) çalışmasıyla ile kısmen tezat bir durum ortaya çıkmış bulunmaktadır.

Üniversitelere göre dağılımın sonuçlarına bakıldığında; çalışmaların yapıldığı üniversiteler ele alındığında 23 farklı üniversite karşımıza çıkmaktadır. Beş tez çalışmasının yapıldığı Gazi üniversitesi en çok sayıda tez yapılan üniversite olurken; bunu takip eden üniversiteler en çok ikişer çalışmayla sıralanmıştır. Dokuz adet üniversitede ikişer çalışma yapılmış olup, kalan 14 üniversitede ise birer çalışma yer

almaktadır. Bu durum derinlemesine irdelendiğinde ondalık gösterim konusunda yapılan tezlerin genellikle ülkenin batı kesiminde yer alan üniversitelerde yapıldığı açıktır.

Tezlerin sıklıkla enstitü olarak Eğitim Bilimleri Enstitüsü bünyesinde gerçekleştirilmiş oldukları belirlenmiştir. Araştırmamızın bu bulgusu Balcı (2012) ve Yazıcı (2013)'nın sonuçları ile örtüşmektedir. Ülkemizde 1990'lı yılların başında Resmi Gazetede yayımlanan karar doğrultusunda yapılan düzenleme ile kurulan eğitim bilimleri enstitüleri, 1990'lı yılların sonlarına doğru YÖK kararı ile yeniden düzenlenerek daha önce Sosyal Bilimler Enstitüsü ve Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde yer alan eğitim ile ilgili ana bilim dalları Eğitim Bilimleri Enstitüsü bünyesine aktarılmıştır. 2020 yılında Cumhurbaşkanı kararı ile tüm enstitüler Lisansüstü Eğitim Enstitüsü adı ile tek çatı altında toplanmıştır.

Enstitülerdeki bu yapılanma sürecine bağlı olarak lisans düzeyindeki bazı ana bilim dalları farklı ana bilim dallarına aktarılmış ya da yeniden isimlendirilmiştir. Bu durum enstitü ana bilim dallarının da değiştirilmesine/düzenlenmesine neden olmuştur. Bunun bir sonucu olarak da enstitü ve ana bilim dalı verilerinden elde edilen bulguların net sonuçlar sunamayacağı açıktır. Ana bilim dalı olarak tezlerin sıklıkla ilköğretim ana bilim dalında gerçekleştirilmiş olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeninin ise ondalık gösterim konusuna ilköğretim düzeyinde daha fazla yer verilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bilim dallarına göre dağılımın sonuçlarına bakıldığında; çalışmaların gerçekleştirildiği bilim dallarında toplamda dokuz farklı kategori belirlenmiştir. Ancak 22 tez çalışmasında bilim dalı belirtilmemiştir. Toplamda 36 tez çalışmasının incelendiği düşünüldüğünde bilim dalı belirtilmeyen tez sayısı oldukça fazladır. Bu durumun sebebi olarak üniversite ya da fakültelerin enstitü tez yazım kılavuzlarının/şablonlarının farklılık göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Danışman unvanlarına göre dağılımın sonuçlarına bakıldığında; çalışmada yer alan danışmanların unvanları incelendiğinde dokuz adet tez çalışmasında danışman unvanının Prof.Dr. olduğu görülmektedir. Yine dokuz adet tez çalışmasında Doç. Dr. olduğu, en fazla sayıda tez çalışmasında danışman unvanının Yrd.Doç.Dr. (f=12) / Dr. Öğretim Üyesi (f=4) olduğu görülmektedir. Yardımcı doçentlik unvanı 06.03.2018 tarihinde kaldırılmış, yerine Doktor Öğretim Üyesi unvanı getirilmiştir. Böylece iki

unvanı birlikte değerlendirmenin yerinde bir karar olacağı düşünülmüştür.

Ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilen lisansüstü tezlerin metodolojik özelliklerine göre dağılımlarından elde edilen sonuçlar ve tartışma

Araştırma kapsamında ele alınan tezlere ait metodolojik özelliklerden elde edilen bulgular yorumlanacak ve tartışılacaktır. Bu metodolojik özellikler lisansüstü tezlerin araştırma yöntemi, örneklem grubu, örneklem belirleme yöntemi, örneklem büyüklüğü, araştırma desen(model)i, veri toplama araçları, veri toplama yöntemleri, geçerlik ve güvenirlik yöntemleri, verilerin analiz yöntemi, araştırma değişkenleri ve ondalık söylemlerdir.

Araştırma yöntemlerine göre dağılımın sonuçlarına bakıldığında; araştırma kapsamındaki lisansüstü tezlerin araştırma yöntemi olarak nitel, nicel ve karma yöntem arasında kullanım tercihlerinde belirgin farklılık dikkati çekmemekle birlikte sıklıkla nitel araştırma yönteminin tercih edildiği belirlenmiştir. Şahin ve Başgül (2019); Kutluca, vd. (2018); Albayrak ve Çiltaş (2017) nitel yöntem kullanımının sayıca fazla olması ile paralellik gösterirken; Ulutaş ve Ubuz (2008); Selçuk, vd. (2014) çalışmalarında nicel yöntem kullanımının sayıca fazla olduğunu belirtmeleri çalışmamızla kısmen tezatlık göstermektedir. Araştırma probleminin yöntem belirlemede etken olduğu düşünülmektedir. Karma araştırma yöntemi Çiltaş, vd. (2012); Göktaş, vd. (2012); Ozan ve Köse (2014) çalışmalarında da diğer araştırma yöntemlerine nispeten daha az tercih edildiği sonuçları elde ettiğimiz bu sonucu destekler niteliktedir. Karma yaklaşım, nicel ve nitel veri gruplarının tek çalışmada ele alınmasıdır (Creswell, 2003). Kutluca, vd.'nin (2018) de söz ettiği gibi; karma araştırmaların nicel ve nitel çalışmaları desteklemesi bakımından sayıca artırılması literatürü zenginleştirmeye katkı sağlayacaktır.

Örneklem gruplarına göre dağılımın sonuçlarına bakıldığında; gerçekleştirilen tez çalışmaların örneklem kademeleri incelendiğinde; toplamda yedi farklı kategori karşımıza çıkmaktadır. Toplamda 30 tez çalışmasında örneklem grubunun sıklıkla ilköğretim kademesi ve düzey olarak da 6. sınıf öğrencileri olduğu belirlenmiştir. Bu örneklem belirlemesindeki temel nedenlerden birinin ondalık gösterim ve ilişkili olduğu kesirler, yüzdeler gibi konuların MDOP'nda geniş yer almasından kaynaklıdır. İlköğretim kademesinde gerçekleştirilen çalışma sayısının fazla olması Lubienski ve Bowen (2000), Ulutaş ve Ubuz (2008) çalışmaları ile paralellik göstermektedir. Lisans

kademesinde daha fazla çalışmanın yapıldığını gözlemleyen Albayrak ve Çiltaş (2017) çalışmaları ile bu örneklem grubuna ilişkin elde ettiğimiz sonuç tezatlık göstermektedir. İlköğretimin aksine ortaöğretim kademesinde yapılan bir çalışmaya rastlanılmamaktadır. Bunun nedeni de ortaöğretim müfredatında ondalık gösterim konusunun tek başına ele alınmaması olabilir. Üniversite son sınıfta öğrenim gören matematik öğretmeni adaylarının örneklem olarak seçildiği bir adet çalışma mevcutken, öğretmenlerin örneklem olarak seçildiği iki çalışma karşımıza çıkmaktadır. Öğretmenler ve öğretmen adayları ile gerçekleştirilen çalışmaların yetersiz sayıda olduğu açıktır. Farklı örneklem kademelerinde de çalışma yapılmasının matematik eğitimi için faydalı olacağı görüşü mevcuttur (Albayrak ve Çiltaş, 2017; Göktaşvd, 2012; Çiltaşvd. 2012; Selçuk, vd., 2014).

Örneklem belirleme yöntemlerine göre dağılımın sonuçlarına bakıldığında toplamda 13 kategori karşımıza çıkmaktadır. Sıklıkla amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay (uygun) ulaşılabilir örneklem yönteminin tercih edildiği tespit edilmiştir. Sönmez ve Alacapınar (2016), çalışmalarda neyi, neden ve niçin yapıldığının açıkça ortaya konulmasının örnekleme yöntemini ele almada ve yöntem belirlemede önemli olduğunu vurgulamaktadır. Araştırma kapsamında sekiz tez çalışmasında örneklem yönteminin belirlenmemiş olması detay eksikliğinin olduğunu düşündürmektedir. Selçuk, vd. (2014) yaptıkları çalışmada sıklıkla örnekleme yöntemi olarak amaçlı ve kolay ulaşılabilir örnekleme kullanıldığını belirtmiştir ve bu sonuç çalışmamız ile paralellik göstermektedir. Kolay ulaşılabilir örnekleme yönteminin tercih edilmesinde en büyük etken zaman ve maddi kısıtlılıklar olduğu düşünülmektedir.

Örneklem büyüklüğüne göre dağılımın sonuçlarına bakıldığında; çalışmalarda yer alan örneklem büyüklüğü sıklıkla 1-100 arasındaki katılımcılar ile gerçekleştirilmiş olduğu görülmektedir. Bu sayının araştırma için belirlenen örneklem belirleme yöntemi olarak amaçlı ve kolay ulaşılabilir örneklem yönteminin sıklıkla tercih edilmiş olması ile doğrusal olduğu açıktır. Örneklem boyutunun 100'den az katılımcı olduğu çalışmalara en çok rastlanması Albayrak ve Çiltaş (2017); Gülbahar ve Alper (2009); Göktaş, vd. (2012); Demirkol ve Kutluca (2016); Ozan ve Köse (2014); Selçuk, vd. (2014); Tatar, vd. (2013); Ulutaş ve Ubuz, (2008); Yücedağ, (2010); Kutluca, vd. (2018) çalışmaları ile paralellik göstermektedir.

Araştırma desen(model)ine göre dağılımda 12 farklı kategori elde edilmiştir.

Nitel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı lisansüstü tez çalışmalarında sıklıkla durum çalışması tercih edilirken, nicel araştırma yöntemlerinin tercih edildiği lisansüstü tez çalışmalarında deneysel desen kullanıldığı görülmüştür. Kutluca, vd. (2018); Ulutaş ve Ubuz (2008); çalışmalarında da en çok kullanılan araştırma desenlerinin deneysel desen, durum araştırması, eylem araştırması olduğunu belirlemiş olmaları, araştırmamızın bu sonucunu desteklemektedir.

Veri toplama araçlarına göre dağılımdan elde edilen sonuçlara bakıldığında; araştırma dahilinde ele alınan lisansüstü tezlerde 22 farklı veri toplama aracı kullanıldığı tespit edilmiştir. Toplam veri toplama aracı sayısının ($f=81$) tez sayısından fazla olması her bir çalışmada birden fazla veri toplama aracının birlikte kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Veri toplama araçları olarak nicel çalışmalarda Matematik Başarı Testi, nitel çalışmalarda ise Gözlem/ Yarı yapılandırılmış görüşme formlarının kullanımının tercih edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Veri toplama araçlarından sıklıkla görüşme formlarının ve başarı testlerinin kullanılmış olması Kutluca, vd. (2018); Selçuk, vd. (2014); Ece (2021) çalışmalarının sonuçları ile örtüşmektedir.

Veri analiz yöntemlerine göre dağılımın sonuçlarına bakıldığında; 14 ayrı veri analiz kategorisi olmakla birlikte toplamda 74 adet veri analiz yöntemi karşımıza çıkmaktadır. Bu da her bir çalışmada birden fazla veri analiz yönteminin bir arada kullanıldığını göstermektedir. Bunun en temel nedenlerinden biri olarak da geçerlik ve güvenirliğin artırılması çabasıdır. Veri analiz yöntemlerinde nicel araştırmalarda en çok ($f=19$) SPSS, nitel araştırmalarda ise içerik analizinin ($f=15$) kullanıldığı belirlenmiştir. Araştırmada en çok tercih edildiği belirlenen veri analiz yönteminin SPSS olması Kutluca, vd. (2018) ve Selçuk, vd. (2014) çalışmaları ile paralellik gösterirken; bir diğeri olan içerik analizinin sıklıkla tercih edilmesi sonucu ise Ulutaş ve Ubuz (2008) çalışması ile paralellik göstermektedir.

Geçerlik sağlama yöntemlerine göre dağılımın sonuçlarına bakıldığında sıklıkla uzman görüşünün tercih edildiği görülmüştür. Şahin ve Başgül (2019) çalışmalarında geçerlik sağlamada sıklıkla uzman görüşü alındığını belirtmişlerdir. Bazı tez çalışmalarında ise geçerlik sağlama yöntemi açıkça belirtilmemiştir. Bu sonucun lisansüstü tezlerin araştırma problemleri ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Aksi taktirde kullanılan ölçme araçlarının ölçülmek istenen özellikleri ölçmedeki yeterliliğini belirlemek imkansız olacaktır.

Güvenirlilik sağlama yöntemlerine göre dağılımın sonuçlarına bakıldığında; yedi farklı kategori karşımıza çıkmaktadır. Toplamda 43 adet güvenirlilik sağlama yönteminin olması bazı çalışmalarda birden fazla güvenirlilik sağlama yönteminin kullanıldığının bir göstergesidir. Birden fazla veri toplama yönteminin bir arada kullanılarak güvenirliliği artırma çabası Albayrak ve Çiltaş (2017) çalışmasından elde edilen sonuç ile örtüşmektedir. Güvenirliliği sağlamak için sıklıkla KR-20 ve Cronbach-Alfa katsayısının kullanımının tercih edildiği belirlenmiştir. Ölçümlerin KR20 ile daha duyarlı yapılabileceği (Bademci, 2011) düşüncesi bu kullanım tercihinin açıklar niteliktedir.

Araştırma kapsamında incelenen lisansüstü tezler bağımlı ve bağımsız değişkenler bazında incelendiğinde; 27 farklı bağımsız değişken ve 25 farklı bağımlı değişken tespit edilmiştir. “Gerçekçi matematik eğitimi”ni bağımsız değişken kabul eden tezlerin bağımlı değişkenleri olarak birinde “anlamlandırma süreci”, diğerinde ise “başarı” olarak ifade edilirken, bir tezde bağımlı değişken belirtilmemiştir. Yine “kavramsal yanılgılar” bağımsız değişkeni olan tezlerden birinin bağımlı değişkeni “sınıf düzeni”, bir diğeri “bireyin kişisel özellikleri” iken bir tezde bağımlı değişken belirtilmemiştir. Dev (2020) çalışmasında duyuşsal değişkenleri ele almıştır ve bu da çalışmamızla paralellik göstermektedir. Ancak bu çalışmada duyuşsal (kaygı, tutum, vb.), bilişsel (5E modeli, gerçekçi matematik eğitimi, vb.) ve psikomotor (aktif öğretim, ayrılıp birleşme tekniği, vb.) değişkenler bir arada yer aldığından daha geniş bir kapsama sahiptir.

Ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilmiş lisansüstü tezlerinin ondalık söylemlerine göre dağılımından elde edilen sonuç ve tartışma

2000 yılı ve sonrasında değişen öğretim programları incelendiğinde 2005 ve 2009 öğretim programında ondalık kavramı “ondalık kesir” olarak yer almaktadır. Bu yıllardan sonra kullanılan 2013, 2015 ve 2018 MDOP’larında ise ondalık söylem olarak “ondalık gösterim” kullanılmıştır. MEB müfredatlarında ondalık sayı ifadesi açıkça yer almazken; bazı tez çalışmalarında ondalık söylem olarak “ondalık sayı”yı da görmekteyiz. Bunu da alışlagelmiş bir kullanım olarak ele alabiliriz. Araştırmanın üçüncü alt problemi olan çalışmaların ondalık söylemlerine göre dağılımının sonuçlarına bakıldığında; toplam altı farklı kategori karşımıza çıkmaktadır. Yıl fark etmeksizin sıklıkla “ondalık kesir” olarak kullanımı dikkati çekmektedir. Bunun yanı sıra “ondalık sayı ve ondalık kesir”, “ondalık gösterim ve ondalık sayı” ve hatta

“ondalık gösterim, ondalık sayı ve ondalık kesir” kullanımına yer veren tezleri görmek şaşırtıcı olmuştur. Matematik dili ve terminolojisinin düzgün ve yerinde kullanımı öğretme ve öğrenmede yaşanacak pek çok sorunun oluşmamasına katkı sağlayacaktır. Basamak kavramı olarak diğer sayı sistemlerinden oldukça farklı olan ondalıklı gösterim kavramı ve yapılan aritmetik işlemlerinin öğretiminde öğretmen ve öğretmen adaylarının alışkanlıklarından vaz geçerek kullanacakları söylemlerin öğrenme ve öğretme sürecine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Ondalık gösterim üzerine gerçekleştirilen lisansüstü tezlerde ortaya çıkan sonuçların değerlendirilmesi ve tartışılması

Lisansüstü tezlerin sonuç bölümlerinde tezin araştırma problemine ilişkin etkin bilgilere yer verilmesi beklenmektedir. Amaç cümlesi ile sonuç arasındaki ilişki hangi amaç ile hangi hedefe ulaşıldığının bir göstergesidir. Bu nedenle lisansüstü tezlerin sonuçları yazılırken tezin amacı daima göz önüne alınmalı, bu doğrultuda elde edilen bilgilere yer verilmelidir. Araştırma kapsamında incelenen tez çalışmaları amaç-sonuç ilişkisi bazında değerlendirildiğinde tez çalışmalarının sıklıkla amaçlarıyla olumlu sonuçlara ulaştıkları görülmüştür. Bununla birlikte olumsuz ya da kısmi olumsuz sonuçlara ulaşan tezler de mevcuttur.

5.2. Öneriler

Araştırma kapsamında incelenen tez çalışmalarında doktora düzeyindeki tez sayısının yetersiz olduğu açıktır. Doktora düzeyindeki tezlerin daha uzun sürede ve detaylı araştırmalar neticesinde elde edilen kaynaklar olduğu düşünülürse, sayılarının artırılması ondalık gösterim konusunda araştırmacılara ve uygulayıcılara (öğretmen ve öğrencilere) katkı sağlayacaktır. Lisansüstü eğitim enstitüsü bulunan ancak ondalık gösterim üzerine çalışmasına rastlanmayan üniversitelerin olduğu görülmektedir. Özellikle Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yer alan üniversitelerde ondalık gösterim üzerine çalışma sayıları artırılmalıdır. Bu durum bu bölgedeki öğrencilerin ondalık gösterim kavramına dair sahip oldukları bilgi düzeylerini ve kavram yanlışlarını tespit edebilmek açısından önemlidir.

Örnekleme kademeleri açısından incelenen tezlerde ortaöğretim kademesindeki öğrencilerle, öğretmenler ve öğretmen adayları ile yeterli çalışma yapılmadığı görülmektedir. Danışmanların araştırma problemlerinde lisansüstü öğrencilerini bu örneklem grupları ile çalışma sevk etmeleri önerilmektedir.

Basamak kavramı açısından farklılıkları olan ondalık gösterimin kavramsal olarak öğretimi ve öğreniminde yaşanan güçlükleri kırabilmek adına öğretmen ve öğretmen adaylarının bilgi ve deneyimlerine katkı sağlayacak çalışmaların artırılması önemlidir.

Veri toplama araçları incelendiğinde başarı testi, gözlem, kaygı, tutum ölçeklerinin sıklıkla tercih edilmiş olduğu görülmektedir. Diğer veri toplama araçları da çalışmalarda aktif olarak kullanılmalıdır.

Ulusal boyutta gerçekleştirilen tez çalışmalarının ele alınarak incelendiği bu tez çalışmasından elde edilen veriler de sınırlı olacaktır. Uluslararası boyutta gerçekleştirilmiş olan tez ve makalelerin de analizleri gerçekleştirilerek sonuçlar karşılaştırılabilir, ondalık gösterim konusunun öğretimi ve öğrenimindeki eksik ve güçlü yönler tespit edilebilir. Bu doğrultuda elde edilen sonuçlar paydaşların dikkatine sunulabilir.

Tezlerde amaç-sonuç ilişkisinin ortaya çıkarılması temel faktördür. Bu nedenle tezlerin amaçları doğrultusunda bağımlı ve bağımsız değişkenlerin açıkça ifade edilmesine özen gösterilmelidir.

Matematik okur-yazarı olmak önem arz etmektedir. Öğrenen ve öğreten bireylerin kullandıkları matematik terimler kavramların zihinlerde yapılanması ve önceki bilgilerle ilişkilendirilmesi bu sayede mümkün olmaktadır. Yapılan bu çalışma sürecinde 2013 yılından itibaren MDOP’de ondalık gösterim kullanımı yer almakla birlikte 2019 yılı ve sonrasında yapılmış olan tezlerde ondalık sayı ifadesinin kullanılmış olması, alışkanlıklardan vazgeçmede yaşanan zorlukları ispatlar niteliktedir. Bu nedenle öğretmen ve öğretmen adaylarının matematik dilini kullanımı konusunda dikkatli olmaları önerilmektedir.

Öğrencilerin ondalık gösterim konusunda yaşadıkları zorlukları ele alan çalışmalar önemli olmakla birlikte bu sorunlara hangi öğretim yöntemleri ile nasıl çözümler sunulabileceğini araştıran çalışmalara da yer verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Aksu, M., and Bikos, L. (2002). Measuring and predicting graduate students' attitudes toward statistics. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (23), 22-31.
- Aktepe, V., Tahiroğlu, M., and Acer, T. (2015). Matematik eğitiminde kullanılan öğretim yöntemlerine ilişkin öğrenci görüşleri. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 4(2), 127-143.
- Albayrak, E. ve Çiltaş, A. (2017). Türkiye’de matematik eğitimi alanında yayınlanan matematiksel model ve modelleme araştırmalarının betimsel içerik analizi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2017(9), 258-283.
- Altıparmak, K. ve Palabıyık, E. (2017). 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterim konusundaki kavram yanlışlarının ve hatalarının tespiti ve analizi. *Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 448-470.
- Altun, M. (2016). *Ortaokullarda (5, 6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi. (12. Baskı)*. Bursa: Alfa Aktüel.
- Argün, Z., Arıkan, A., Bulut, S., ve Halıcıoğlu, S. (2014). *Temel matematik kavramlarının künyesi*. Gazi Kitabevi: Ankara.
- Arslan Armutçu, O. (2019). *Basamak değeri*. Alptekin, S. (Ed.) Özel eğitimde matematik: Matematik performansı düşük öğrencilere temel matematik becerilerinin öğretimi içinde (sf). Ankara: Eğiten Kitap.
- Bademci, V. (2011). Kuder-Richardson 20, Cronbach’ın alfası, Hoyt’un varyans analizi, genellenirlik kuramı ve ölçüm güvenirliği üzerine bir çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 173-193.
- Baiduri (2020). Students' strategy in connecting fractions, decimal, and percent in solving visual form problems. *Universal Journal of Educational Research*, 8(11), 5361-5366.
- Bailey, K. D. (1982). *Methods of social research*. New York: Free Press.
- Baki, A. (1998). Matematik öğretiminde işlemsel ve kavramsal bilginin dengelenmesi. *Atatürk Üniversitesi 40. Kuruluş Yıldönümü Matematik Sempozyumu*, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Baki, A. ve Aydın Güç, F. (2014). Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Devirli Ondalık Gösterimle İlgili Kavram Yanılgıları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 5(2), 176-206.
- Balcı, A. (2012). Türkiye’de çocuk edebiyatı üzerine hazırlanan lisansüstü tezler hakkında bir meta-analiz çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 195-206.
- Baturo, A. R. (1998). *Year 6 students' cognitive structures and mechanisms for processing tenths and hundredths*. Unpublished Doctoral Dissertation. Queensland University of Technology, Brisbane, Centre for Mathematics and Science Education.
- Baykul, Y. (2014). *Ortaokulda matematik öğretimi (5-8. sınıflar)*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Berkant, H. ve Gençoğlu, S. Ş. (2015). Farklı lise türlerinde çalışan matematik öğretmenlerinin matematik eğitime yönelik görüşleri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 194-217.
- Bingölbali, E. ve Özmentar, M.F. (2009). *Matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Birgin, O. ve Gürbüz, R. (2009). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 529-550.
- Bryman, A. (2004) *Social research methods*. 2nd Edition, Oxford University Press, New York.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. ve Kılıç, E. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi
- Camacho, M., Depool, R. and Santos Trigo, M. (2009). Student's use of derive software in comprehending and making sense of definite integral and area concepts. *CBMS Issues in Mathematics Education*, 16, 35-67.
- Cangül, İ. "Matematik Tarihi", <http://www.ismailnacicangul.com/index.php/courses>, 25 Eylül 2017.
- Corbetta, P. (2003). *Social research: Theory, methods and techniques*. Thousand Oaks: Sage.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Çakmak Gürel, Z. ve Okur, M. (2016). Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki kavram yanlışları. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 922-952.
- Çöplü, F. ve Yenilmez, K. (2022). Yedinci sınıf öğrencilerinin ondalık gösterimler konusundaki hatalarının incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 7(2), 1-28.
- Çiltaş, A., Güler, G. ve Sözbilir, M. (2012). Türkiye’de matematik eğitimi araştırmaları: Bir içerik analizi çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1), 565-580.
- Dede, Y. ve Argün, Z. (2004). Matematiksel düşüncenin başlangıç noktası: Matematiksel kavramlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 39(39), 338-355.
- Demir, B. ve Küçük, A. (2009). İlköğretim 6-8. sınıf matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanlışları üzerine bir çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (13), 97-112.
- Demiri, L. (2013). *Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışlarıyla ilgili öğretmen ve öğretmen adaylarının bilgilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, İlköğretim Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Demirkol, M. ve Kutluca, T. (2016). Dicle üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi dergisinin bibliyometrik analizi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (28), 108-118.
- Dev, Ş. (2020). *Pisa matematik okuryazarlığını etkileyen duyuşsal faktörlerin incelenmesi: Sistemik derleme çalışması*. Yüksek Lisans tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Konya.
- DeWolf, M., Bassok, M., and Holyoak, K. J. (2015). From rational numbers to algebra: Separable contributions of decimal magnitude and relational understanding of fractions. *Journal of Experimental Child Psychology*, 133, 72-84.
- Ece, T. (2021). *Matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisi: Sistemik derleme çalışması*. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Konya.
- Erdem, E., Gürbüz, R., ve Duran, H. (2011). Geçmişten günümüze gündelik yaşamda kullanılan matematik üzerine: Teorik değil pratik. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(3), 232-246.

- Ersoy, Y. (2002) “*Matematik okur yazarlığı-II:Hedefler, geliştirilecek yetiler ve beceriler*”. (Düzenleme:O. Çelebi, Y. Ersoy, G. Öner) Matematik Delice, A.ve Sevimli, E. / Sos. Bil. D. 9(3) (2010):581-605 601 Etkinlikleri Sempozyum-2002 Bildiriler Kitabı, Ankara: Matematikçiler Derneği Yay.
- Ersoy, Y. (2006). İlköğretim matematik öğretim programındaki yenilikler-I: Amaç, içerik ve kazanımlar. *İlköğretim Online*, 5(1), 30-44.
- Ersoy, E. ve Bayraktar, G. (2018). İlkokul 4. sınıf matematik dersi “ondalık gösterim” alt öğrenme alanına ilişkin başarı testi geliştirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (46), 240-266.
- Forster, N. (1994). *The analysis of company documentation*. C. Cassell and G. Symon (Ed.) içinde, *Qualitative methods in organizational research, a practical guide* (s. 147-166). SAGE publication.
- Göker, L. (1997). *Matematik tarihi ve Türk-islam matematikçilerinin yeri*. İstanbul: MEB Yayınları.
- Göktaş, Y., Hasaıçebi, F., Varisoğlu, B., Akcay, A., Bayrak, N., Baran, M., ve Sözbilir, M. (2012). Türkiye’deki Eğitim Araştırmalarında Eğilimler: Bir İçerik Analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1), 443-460.
- Gülbahar, Y. ve Alper, A. (2009). A content analysis of the studies in instructional. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 42(2), 93-112.
- Herzog, M., Ehlert, A., and Fritz, A. (2019). *Development of a sustainable place value understanding*. In A. Fritz, V. G. Haase, P. Rasanen, *International handbook of mathematical learning difficulties: From the laboratory to the classroom* (pp. 561-579). Cham: Springer International Publishing.
- Hiebert, J., and Lefevre, P. (1986). *Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis*. In J. Hiebert (Ed.), *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics* (pp. 1–27). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Hut, K. ve İpek, A. S. (2021). 6. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterimlerle temsil ve problem çözme becerileri arasındaki ilişki. *Uluslararası Anadolu Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(3), 1109-1126.
- Jong, C., Thomas, J. N., Fisher, M. H., Schack, E. O., Davis, M. A. and Bickett, M. E. (2017). Decimal dilemmas: Interpreting and addressing misconceptions. *Ohio Journal of School Mathematics*, 75(1), 13–20.
- Joung, E. and Kim, Y.R. (2022). Identifying preservice teachers’ concept-based and procedure-based error patterns in multiplying and dividing decimals. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology*, 10(3), 549-567.
- Kalapodi, A. (2010) The decimal representation of real numbers, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 41(7), 889-900.
- Kaplan, H.A. (2008). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin basamak ve basamak değeri kavramları ile ilgili zihinsel yapılarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Karaağaç, M. K. ve Köse, L. (2015). Öğretmen ve öğretmen adaylarının öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışları ile ilgili bilgilerinin incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 72-92.
- Karaçay, T. (2000). Matematik Öğretimi. *Matematik Yılında Matematik Öğretimi Sempozyumu*, Tansel Okulları, 18 Kasım 2000, Sakarya.

- Karataş, K., Aksoy, N. C. ve Çakmak, D. (2021). Gerçekçi matematik eğitiminin ondalık gösterimler öğretiminde 5. sınıf öğrencilerinin başarısına etkisi. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 4(2), 111-126. DOI: <https://10.47477/ubed.975353>
- Kastberg, S. and Morton, C. (2014) Mathematical content knowledge for teaching elementary mathematics: A focus on decimals. *The Mathematics Enthusiast*, 11(2), 310-332.
- Kaya, R. (2015). *Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin sayıların ondalık gösterimi konusundaki kavram yanlışlarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Uşak Üniversitesi, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Uşak.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., and Findell, B. (Eds.) (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, D.C.; National Academy Press.
- Köğçe, D., Yıldız, C. ve Aydın, M. (2012). İlköğretim matematik öğretmenlerinin geribildirim davranışları: Öğretmen adayları açısından. *The International Journal of Research in Teacher Education*, 3(1), 13-20.
- Kusuma, U. I., and Retnawati, H. (2019, October). Analysis of sixth graders' difficulties in solving mathematics word problems on whole numbers, fractions, and decimals. *In Journal of Physics: Conference Series*, 1320(1), IOP Publishing.
- Kutluca, T., Birgin, O. ve Gündüz, S. (2018). Türk bilgisayar ve matematik eğitimi dergisinde yayımlanmış makalelerin içerik analizi bağlamında değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(2), 390-412.
- Küçük, A. ve Demir, B. (2009). İlköğretim 6–8. sınıflarda matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanlışları üzerine bir çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 97-112.
- Lai, M. Y., and Murray, S. (2014). What do error patterns tell us about Hong Kong Chinese and Australian students' understanding of decimal numbers?. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 1-32.
- Lamon, S. J. (1999). *Teaching fractions and ratios for understanding: Essential content knowledge and instructional strategies for teachers* (3rd ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lehtinen, E., Merenluoto, K., and Kasanen, E. (1997). Conceptual change from rational to (un)real numbers. *European Journal of Psychology of Education*, 12(2), 131-145.
- Lortie Forgues, H., Tian, J., and Siegler, R. S. (2015). Why is learning fraction and decimal arithmetic so difficult? *Developmental Review*, 38, 201–221.
- Lubienski, S.T. and Bowen, A. (2000). Who's counting? A Survey of Mathematics Education Research 1982-1998. *Journal for Research in Mathematics Education*. 31(5), 626–633.
- Mahir, N. ve Çetin, N. (2002). Ondalık sayıların farklı temsil edilmelerine göre algılanan süreleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 106-109.
- MEB (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. <https://ttkb.meb.gov.tr> adresinden 16.10.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Miles, M. B., and Huberman, A. M. (2019). Genişletilmiş bir kaynak kitap: Nitel veri analizi (S. A. Altun ve A. Ersoy, Çev.). Pegem Akademi.

- Morais, C. and Serrazina, L. (2017). *Models' use and adaptation aiming at conceptual understanding of decimal numbers*. CERME 10, Feb 2017, Dublin, Ireland. fahal-01873465f
- Mumcu, H. Y. (2015). 6-8. sınıf öğrencilerinin ondalık kesirlerle ilgili sahip oldukları kavram yanlışları ve nedenleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (24), 294-338.
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, Va. NCTM.
- Ozan, C. ve Köse, E. (2014). Eğitim programları ve öğretim alanındaki araştırma eğilimleri. *Sakarya University Journal of Education*, 4(1), 116-136.
- Özyıldırım Gümüş, F. ve Umay, A. (2017). Problem çözme stratejileri öğretiminin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının kavramsal/işlemsel çözüm tercihlerine ve problem çözme performansına etkisi. *İlköğretim Online*, 16(2), 746-764.
- Paydar, S., ve Sarı, M. H. (2019). İlkokul ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin basamak değeri kavrayışları, içinde S. Olkun, M.E. Deniz, M. Toran, M.H. Sarı, H. Kamışlı (Eds), *İlköğretim çalışmaları bütünsel açıdan çocuk*. (ss. 97-116), Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Pesen, C. (2008). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre matematik öğretimi* (4. Baskı). Ankara: Sempati yayınları.
- Rittle-Johnson, B., and Schneider, M. (2015). *Developing conceptual and proceduralknowledge in mathematics*. In R. Cohen Kadosh and A. Dowker (Eds.), *Oxfordhandbook of numerical cognition* (pp. 1102-1118). Oxford, UK: Oxford UniversityPress.
- Rittle-Johnson, B., Siegler, R. S., and Alibali, M. W. (2001). Developing conceptual understanding and procedural skill in mathematics: An iterative process. *Journal of Educational Psychology*, 93(2), 346-362.
- Selçuk, Z., Palancı, M., Kandemir, M. ve Dündar, H. (2014). Eğitim ve bilim dergisinde yayınlanan araştırmaların eğilimleri: İçerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 39(173), 430-453.
- Sencer, M. ve Sencer, Y. (1978). *Toplumsal araştırmalarda yöntembilim*. Ankara: Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü Yayını.
- Senemoglu, N. (2013). *Gelişim, öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya* (23. Baskı). Ankara, Türkiye: Yargı Yayınevi.
- Sertöz, S. (2000). *Matematiğin Aydınlik Dünyası*. Ankara: Tübitak Popüler Bilim Kitapları.
- Simon, M. and Blume, G. (1994). Building and understanding multiplicative relationships: A study of prospective elementary teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(5), 472-494.
- Soylu, Y. ve Aydın, S. (2006). Matematik derslerinde kavramsal ve işlemsel öğrenmenin dengelenmesinin önemi üzerine bir çalışma. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 83-95.
- Soylu, Y. ve Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: Kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 101-117.
- Sönmez, V. ve Alacapınar, F.G. (2016). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Stafylidou, S. and Vosniadou, S. (2004). The development of students' understanding of the numerical value of fractions. *Learning and Instruction*, 14, 503-518.

- Şahin, Ö. ve Başgöl, M. (2019). Türkiye’de matematik ders kitaplarına yönelik yapılan araştırmalardaki eğilimler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(1), 328-358.
- Tatar, E., Kağızmanlı, T. B. ve Akkaya, A. (2013). Türkiye’deki teknoloji destekli matematik eğitimi araştırmalarının içerik analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (35), 33-45.
- Tian, J., and Siegler, R. S. (2018). Which type of rational numbers should students learn first?. *Educational Psychology Review*, 30(2), 351–372.
- Toluk, Z. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Matematik nedir?. *İlköğretim Online*, 2(1), 36-41.
- Türkdoğan, A., Güler, M., Bülbül, B. ve Danişman, Ş. (2015). Türkiye’de matematik eğitiminde kavram yanlışlarıyla ilgili çalışmalar: Tematik bir inceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 215-236.
- Uça, S. ve Saracaloğlu, A. S. (2017). Öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırmasında gerçekçi matematik eğitimi kullanımı: Bir tasarı araştırması. *İlköğretim Online*, 16(2), 469-496.
- Ulutaş, F. ve Ubuz, B. (2008). Research and trends in mathematics education: 2000 to 2006. *Elementary Education Online*, 7(3), 614-626.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243.
- Usiskin, Z. (1996). Mathematics as a language. P. Elliott, M. Kenny (eds), *Communication in mathematics*, K12 and beyond (pp. 231-243). Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Van de Walle, J. A., Folk, S., Karp, K.S., and Bay-Williams, J. M. (2009). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally* (7th ed.). Toronto: Pearson.
- Vygotsky, L. (1998). *Düşünce ve dil* (S. Koray, çev.). İstanbul: Toplumsal Dönüşüm.
- Yazıcı, N. (2013). Çocuk edebiyatı alanında üniversitelerde yapılan lisans sonrası çalışmalar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 441-452.
- Yemen Karpuzcu, S., Kandil, S. ve Işıksal Bostan, M. (2017). Prospective middle school mathematics teachers’ use of computational strategies in multiplication and division of decimals. *SDU International Journal of Educational Studies*, 4(2), 96-109.
- Yeşilyurt, C. (2020). Sosyal bilimlerde matematik: Amacı, yöntemi ve içeriği. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24(1), 385-395.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, R., (2017). Exploring the role of e-learning readiness on student satisfaction and motivation in flipped classroom. *Computers Human Behavior*, 70 (1), 1–16.
- Yılmaz, Z. ve Yenilmez, K. (2008). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ondalık sayılar konusundaki kavram yanlışları (Uşak ili örneği). *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 8(1), 269-289.
- Yücedağ, T. (2010). *2000-2009 yılları arasında matematik eğitimi alanında Türkiye’de yapılan çalışmalarının bazı değişkenlere göre incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı, Konya.

Araştırma için kullanılan lisansüstü tezler

- *Aktaş, S. (2019). *Model oluşturma etkinlikleri ile ondalık gösterim öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara.
- *Aydan Kaplan, H. (2008). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin "basamak" ve "basamak değeri" kavramları ile ilgili zihinsel yapılarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara.
- *Aydın Ersoy, M. (2022). *Matematik öğretmeni adaylarının ondalık gösterim konusunda pedagojik alan bilgilerinin geliştirilmesinde ders imcesi uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi. Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Bartın.
- *Aykaç, S. (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin ondalık sayıların öğreniminde karşılaştıkları güçlükler ve çözüm önerileri*. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı, Erzurum.
- *Başer, R. (2022). *Öğrencilerin basamak değeri kavramı anlayışlarına ilişkin öğretmen bilgisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Sivas.
- *Çelik, Ç. (2022). *Geliştirilen alıştırma ve tekrar yazılımının uzaktan eğitimde öğrencilerin matematik dersi başarısına ve matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Van.
- *Çite, H. (2016). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin sayılar öğrenme alanına ilişkin kavram yanlışlarının tespiti ve bu yanlışların giderilmesine yönelik çözüm önerileri*. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Konya.
- *Dürnel, A. (2018). *5. sınıf matematik dersinin harmanlanmış öğrenme ortamında işlenmesi: Bir durum çalışması*. Yüksek Lisans Tezi. Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Teknolojileri Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- *Ercan, B. (2010). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin tam sayı kavramı ile ilgili bilgilerinin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Adana.
- *Erdağ, S. (2011). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde kavram karikatürleri ile destekli matematik öğretiminin, ondalık kesirler konusundaki akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalı, İzmir.
- *Ergül, S. (2010). *İlköğretim 6. sınıf matematik dersinde oluşturulan sosyal yapılandırmacı öğretim tasarımının etkililiği*. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- *Ersoy, E. (2015). *Matematik tarihi kullanımının ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, hatırlama düzeyi ve motivasyonu üzerindeki etkileri*. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Aydın.
- *Genç Çelik, N. (2003). *Tam öğrenme yönteminin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki başarı ve hatırlama düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, İstanbul.

- *Genç, G. (2016). *İlkokul matematik derslerinde olumlu bir söylem ortamının etkisinin söylem analizi yöntemiyle incelenmesi*. Doktora Tezi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Denizli.
- *Günaydın, R. (2018). *5. sınıf öğrencilerinin kesir kavramını oluşturma süreçlerinin APOS teorik çerçevesinde incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Eskişehir.
- *Güner Araz, S. (2004). *İlköğretim 6. sınıfta kesirlerin ondalık gösterimi ünitesinin öğretilmesinde işbirlikli öğrenme yönteminin geleneksel yöntemle göre öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, İzmir.
- *İflazoğlu, A. (1999). *Küme destekli bireyselleştirme tekniğinin temel eğitim beşinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısı ve matematiğe ilişkin tutumları üzerindeki etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Adana.
- *Karakuş, F. (2019). *6. sınıf matematik dersi ondalık sayılar konusunun aktif öğrenme teknikleri ile öğretiminin öğrenci başarısına ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Kayseri.
- *Karataş, K. (2019). *Ondalık gösterimler konusunun ortaokul 5. sınıf öğrencilerinde gerçekçi matematik eğitimiyle öğretiminin başarıya etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara.
- *Kartal, A. (2016). *8. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyularının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sınıf Eğitimi Ana Bilim Dalı, Rize.
- *Katipoğlu, S. (2019). *Hikaye yoluyla matematik öğretiminin öğrencilerin matematik başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Antalya.
- *Kayhan, H. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin kesir çeşitlerini birbirine dönüştürme süreçlerindeki zihinsel modellerinin belirlenmesi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Ankara.
- *Ocakbaşı, E. (2019). *Gerçekçi matematik eğitimi temelli öğrenme ortamında 8. sınıf öğrencilerinin karekök kavramını oluşturma süreçleri*. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Samsun.
- *Özdoğan, E. (2008). *İşbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim 4. sınıf matematik öğretiminde öğrenci tutum ve başarısına etkisi: Bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme ve küme destekli bireyselleştirme tekniği*. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, İzmir.
- *Özkan, G. (2009). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematik dersi kazanımlarını gerekli görme ve bu kazanımların gerçekleşme düzeyi (Kesirler ve ondalık kesirlerin dünyası üniteleri örneği)*. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Diyarbakır.
- *Pala, A. (2016). *Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin rasyonel sayılar ve bu sayılarla yapılan dört işlemin öğretiminde en çok kullandıkları kuralların belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Erzurum.
- *Turhan, B. (2011). *Problem kurma yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarıları, problem kurma*

becerileri ve matematiğe yönelik görüşlerine etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Eskişehir.

- *Uça, S. (2014). *Öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırmasında gerçekçi matematik eğitimi kullanımı: Bir tasarı araştırması.* Doktora Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Aydın.
- *Uslu, C. Ş. (2006). *İlköğretim 1. ve 2. kademesi ile ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin matematiğin temel kavramlarındaki eksik ve yanlış öğrenmelerinin karşılaştırılması.* Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı, Konya.
- *Uygun, N. (2019). *Matematik öğrenme güçlüğü risk grubu olan bir dördüncü sınıf öğrencisi için destek eğitim programı geliştirilmesine yönelik bir eylem araştırması* Doktora Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Konya.
- *Uysal, M. (2019). *6. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterimler konusundaki kavrayışlarının üstbilişsel eğitimin etkisinin incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara.
- *Yabaş, D. (2008). *Farklılaştırılmış öğretim tasarımının öğrencilerin özyeterlik algıları, bilişüstü becerileri ve akademik başarılarına etkisinin incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretimi Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- *Yavuzkan, H. (2019). *Eğitsel dijital oyunların 5. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve tutumuna etkisi.* Yüksek Lisans Tezi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Niğde.
- *Yenil, T. (2020). *6. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterim konusundaki kavram yanlışlarının 5E modeline göre tasarlanan dijital kavram karikatürleri ile giderilmesi.* Yüksek Lisans Tezi. Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Bartın.
- *Yıldırım Doğru, E. (2012). *Matematik öğretiminde kullanılan ayrılıp birleşme tekniğinin öğrencilerin özyeterlilik, kaygı ve kalıcılık düzeylerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Antalya.
- *Yılmaz, Z. (2007). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin ondalık sayılar konusundaki kavram yanlışları (Uşak ili örneği).* Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Eskişehir.