



**MATEMATİK EĞİTİMİNDE ÖLÇME KONUSUNA
YÖNELİK ÇALIŞMALARIN İNCELENMESİ:
UZUNLUK ÖLÇÜLERİ ÖRNEĞİ**

Cem ÇİKOT

Yüksek Lisans Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Ana Bilim Dalı

Prof. Dr. Mustafa ALBAYRAK

2026

(Her Hakkı Saklıdır)

T.C.
BAYBURT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

MATEMATİK EĞİTİMİNDE ÖLÇME KONUSUNA YÖNELİK ÇALIŞMALARIN
İNCELENMESİ: UZUNLUK ÖLÇÜLERİ ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Cem ÇİKOT

Danışman: Prof. Dr. Mustafa ALBAYRAK

BAYBURT - 2026

KABUL VE ONAY

Prof. Dr. Mustafa ALBAYRAK danışmanlığında, Cem ÇİKOT tarafından hazırlanan “Matematik Eğitiminde Ölçme Konusuna Yönelik Çalışmaların İncelenmesi: Uzunluk Ölçüleri Örneği ” başlıklı bu çalışma, 15.04.2026 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Nurullah YAZICI

Üye : Prof. Dr. Mustafa ALBAYRAK

Üye : Doç. Dr. Betül KÜÇÜK DEMİR

Bu tezin kabulü Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun/...../20... tarih ve 20...../.....-..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Bünyamin ALIM
Enstitü Müdürü

BEYANNAME

Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün tez yazım kılavuzuna dayanarak, Prof. Dr. Mustafa ALBAYRAK'ın danışmanlığında tamamladığım “Matematik Eğitiminde Ölçme Konusuna Yönelik Çalışmaların İncelenmesi: Uzunluk Ölçüleri Örneği” başlıklı yüksek lisans tezimin bilimsel etik standartlarına ve kurallarına uygun, özgün bir çalışma olduğunu ve bu durumun aksi bir tespit edilirse her türlü hukuki yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

15.04.2026

Cem ÇİKOT



ÖN SÖZ

Çalışmamın konu seçiminden başlayarak her aşamasında destek olan, bilgi ve tecrübesinden yararlandığım, son okumaları ve yapıcı eleştirileri ile ödevimin ortaya çıkmasına katkı sağlayan değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Mustafa ALBAYRAK'a,

Her türlü soruma yanıt vermeye çabalayan ve beni sabırla dinleyen, değerli desteklerinden hiç vazgeçmeyen Doç. Dr. Mesut ÖZTÜRK'e

Çalışmalarım boyunca tüm sorunlarımı rahatlıkla paylaşabildiğim ve destekleriyle her zaman yanımda bulunan değerli meslektaşım Mervenur TAY ile kıymetli dostum Cengiz ÇAĞLAYAN'a

Geçirdiğim her zor zamanda yanımda olan oğlum Ömer Tuğrul ÇİKOT'a, evliliğimiz süresince gösterdiği büyük sabır, çaba ve sevgi sayesinde bugünlere ulaşmamda ve zor dönemlerimdeki destekleri için eşim Melike ÇİKOT'a sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi iletiyorum.

Cem ÇİKOT

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK EĞİTİMİNDE ÖLÇME KONUSUNA YÖNELİK ÇALIŞMALARIN İNCELENMESİ: UZUNLUK ÖLÇÜLERİ ÖRNEĞİ

Cem ÇİKOT

Bayburt Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mustafa ALBAYRAK

Bayburt-2026, Sayfa: 77

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim matematik eğitimi müfredatında ölçme öğrenme alanının alt öğrenme alanı olan uzunluk ölçülerinin öğretimi ile ilgili önceden gerçekleştirilen çalışmaları araştırma sentezi yöntemiyle incelemektir. Ölçme kavramı ve uzunluk ölçüleri, matematik eğitimi ile günlük yaşantılarda bilerek ya da bilmeyerek sık kullanılmaktadır. Ölçmeyi kişinin yaşantısının bir parçası olarak düşünmek mümkündür. İnsanların çevresinde olan varlık, eşya, nesneleri tanıma ve bunlar arasındaki farklılıkları anlama merakı olduğu bilinmektedir. İnsanlardaki bu içsel dürtü sayesinde ölçme ihtiyacı daha da önemli konuma getirdiği söylenebilir (Albayrak, 2010). Ölçme öğrenme alanı kapsamında uzunluk ölçme kavramının erken yaşlardan itibaren kazandırılmasının, çocukların zihinsel gelişimini destekleyebileceği düşünülmektedir; bu süreçte yapılan karşılaştırma, sıralama ve somut deneyimlerin, mantıksal düşünme, problem çözme ve dil becerilerine katkı sağlayabileceği ifade edilmektedir. Çalışmanın yöntemi, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan araştırma sentezi tekniğiyle yapılmıştır. Çalışmada kullanılan makaleler, akademik literatür taraması kapsamında Web of Science ve YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanlarında yer alan bilimsel çalışmalar ve tezlerden elde edilmiştir. İncelenen çalışmalar için, araştırmanın yapıldığı yıl, araştırmada uygulanan yöntemler, araştırmanın örnekleme grupları ve hedefler başlıkları dikkate alınmıştır. Verilerin analizi için tematik içerik analizi metodu kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, ölçme öğrenme alanındaki konuların bazı matematik konularına kıyasla daha soyut olabildiği; ancak bu konuların araç-gereçlerle somutlaştırılması ve günlük yaşamla ilişkilendirilmesinin öğrenmeyi destekleyebileceği düşünülmektedir. Ayrıca uzunluk ölçümünde, günlük kullanım ile matematiksel tanımlar arasındaki farklılıkların öğrencilerin anlamasını zorlaştırabileceği ifade edilmektedir. Bu çalışmada incelenen araştırmaların yıllara göre dağılımı, uzunluk ölçme konusuna yönelik ilginin son yıllarda arttığını göstermektedir. Çalışmaların büyük çoğunluğu makale türünde olup, en fazla nitel yöntemler kullanılmıştır. Araştırmalar farklı örneklem gruplarını kapsamakla birlikte en yoğun olarak ortaokul öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak en çok test ve görüşme teknikleri tercih edilmiştir. Tematik açıdan çalışmaların büyük bölümü öğrenme sürecine odaklanmakta; bunun yanı sıra öğrenci başarısı, kavram yanlışları ve ölçme becerileri gibi konular da ele alınmaktadır. Genel olarak bulgular, uzunluk ölçmenin öğrencilerin bilişsel becerilerinin

gelişiminde önemli bir rol oynadığını ve matematik öğretiminde temel bir alan olduğunu ortaya koymaktadır. Yapılan analizler, programda en yoğun kazanımın “uzunluk ölçme” aşamasında yer aldığını ortaya koymaktadır. İlköğretimin altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf düzeylerindeki kazanımların ise bütünüyle uzunluk ölçme alt öğrenme alanı kapsamında, somuttan soyuta doğru yapılandırıldığı anlaşılmaktadır. Bulgular, sınıf öğretmenlerinin öğrenci düzeyine uygun örnekler seçme konusunda özenli olduklarını; ancak çözüm süreçlerinde farklı gösterim türleriyle modelleme yapma becerilerinin sınırlı kaldığını göstermektedir. Ayrıca, öğretmenlerin kavrayış düzeyine uygun etkinlikler tasarlama çabalarına rağmen, işlem süreçleri ile kavramsal anlayış arasında yeterli düzeyde ilişki kurmakta güçlük yaşadıkları anlaşılmaktadır. Buna karşın, mesleki gelişim sürecinin, öğretmenlerin uzunluk ölçme alt öğrenme alanına ilişkin alan bilgilerini olumlu yönde geliştirdiği belirlenmiştir. Bu durum, mesleki gelişim etkinliklerinin öğretmenlerin hem alan bilgisi hem de pedagojik alan bilgisi üzerindeki belirleyici rolünü açıkça ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ölçme, uzunluk ölçme, matematik eğitimi, içerik analizi.



ABSTRACT

M. SC. THESIS

AN EXAMINATION OF STUDIES ON MEASUREMENT IN MATHEMATICS EDUCATION: THE EXAMPLE OF LENGTH MEASUREMENTS

Cem ÇİKOT

Bayburt University

Institute of Graduate Studies

Department of Mathematics and Science Education

Thesis Advisor: Prof. Dr. Mustafa ALBAYRAK

Bayburt-2026, Pages: 77

The aim of this study is to examine previous studies on the teaching of length measurements, a sub-learning area within the measurement learning area of the primary school mathematics education curriculum, using the research synthesis method. The concept of measurement and length measurements are frequently used, consciously or unconsciously, in mathematics education and daily life. It is possible to consider measurement as a part of a person's life. It is known that people have a curiosity to recognize the beings, objects, and things around them and to understand the differences between them. It can be said that this intrinsic drive in people makes the need for measurement even more important (Albayrak, 2010). It is thought that introducing the concept of length measurement from an early age within the scope of the measurement learning area can support children's mental development; it is stated that comparison, ordering, and concrete experiences made in this process can contribute to logical thinking, problem-solving, and language skills. The method of the study was carried out using the research synthesis technique, one of the qualitative research methods. The articles used in the study were obtained from scientific studies and theses in the Web of Science and YÖK National Thesis Center databases within the scope of academic literature review. For the studies examined, the year of the research, the methods used, the sample groups, and the objectives were considered. Thematic content analysis method was used for data analysis. According to the findings, it is thought that topics in the measurement learning area can be more abstract compared to some mathematics topics; however, making these topics concrete with tools and materials and relating them to daily life can support learning. In addition, it is stated that the differences between daily usage and mathematical definitions in length measurement can make it difficult for students to understand. The distribution of the studies examined in this study according to years shows that interest in the topic of length measurement has increased in recent years. The vast majority of the studies are in the form of articles, and qualitative methods were used most frequently. Although the studies covered different sample groups, they were most intensively conducted on middle school students. Test and interview techniques were preferred as data collection tools. Thematically, most of the studies focus on the learning process; in addition, topics such as student achievement, misconceptions, and measurement skills are also addressed. In general, the findings reveal that length measurement plays an important role in

the development of students' cognitive skills and is a fundamental area in mathematics education. The analyses reveal that the most intensive learning outcome in the program is in the "length measurement" stage. It is understood that the learning outcomes at the sixth, seventh, and eighth grade levels of primary education are entirely structured within the sub-learning area of length measurement, progressing from concrete to abstract. The findings indicate that classroom teachers are careful in selecting examples appropriate to the students' level; however, their ability to model using different types of representations in the solution processes remains limited. Furthermore, despite their efforts to design activities appropriate to the students' comprehension level, it appears that they have difficulty establishing a sufficient connection between procedural processes and conceptual understanding. In contrast, it has been determined that the professional development process positively improved teachers' subject matter knowledge regarding the sub-learning area of length measurement. This clearly demonstrates the decisive role of professional development activities in both teachers' subject matter knowledge and pedagogical content knowledge.

Keywords: Measurement, length measurement, mathematics education, content analysis.



İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	II
BEYANNAME	III
ÖN SÖZ	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VII
İÇİNDEKİLER	IX
TABLOLAR	XI
ŞEKİLLER	XII
KISALTMALAR	XIII
GİRİŞ	1
Araştırmanın Konusu ve Problemi	1
Araştırmanın Önemi	7
Araştırmanın Amacı	8
Araştırmanın Gerekçesi	9
Araştırmanın Sınırlılıkları	11
Varsayımlar	11
Terim ve Tanımları	12
BİRİNCİ BÖLÜM	13
1. KURAMSAL ÇERÇEVE	13
1.1. ÖLÇME	13
1.2. UZUNLUK ÖLÇME	15
İKİNCİ BÖLÜM	31
2. YÖNTEM	31
2.1. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ VE/VEYA DESENİ VE/VEYA MODELİ	31
2.1.1. Çalışma Konusu ve Soruların Belirlenmesi	32
2.1.2. Literatür Taraması	32
2.1.3. Çalışmaların seçilmesi.....	33
2.1.4. Verilerin Toplanması.....	33
2.1.5. Verilerin Çözümlemesi.....	33
2.1.6. Verilerin Raporlanması	33
2.2. VERİLERİN TOPLANMASI	34
2.3. DÂHİL EDİLME ÖLÇÜTLERİNİN BELİRLENMESİ	34
2.4. TEMALARIN OLUŞTURULMASI VE VERİLERİN KODLANMASI.....	37
2.5. VERİ ANALİZİ.....	37
2.6. GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK	38
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	39
3. BULGULAR	39
3.1. ÇALIŞMAYA DÂHİL EDİLEN ÇALIŞMALARIN İSTATİSTİKİ BİLGİLERİNE İLİŞKİN BULGULAR	39
3.1.1. Birinci Alt Problem: Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı.....	39
3.1.2. İkinci Alt Problem: İncelenen Çalışmaların Türlerine Göre Dağılımı	40
3.1.3. Üçüncü Alt Problem: Çalışmaların Yöntemlerine Göre Dağılımı	40
3.1.4. Dördüncü Alt Problem: Örneklem Gruplarına Göre Dağılımı	41

3.1.5. Beşinci Alt Problem: Çalışmaların Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı.....	42
3.1.6. Beşinci Alt Problem: Çalışmaların Amaçlarının Temalara Göre Dağılımı.....	43
3.1.6.1. Tahmin stratejilerinin incelenmesi	44
3.1.6.2. Öğrenme sürecinin incelenmesi.....	45
3.1.6.3. Uzunluk ölçümünün kavramlarının öğretime etkisi	45
3.1.6.4. Uzunluk ölçme konusunda başarı ve kalıcılığa etkisi	46
3.1.6.5. Ölçme konusunda öğrenci görüşleri.....	47
3.1.6.6. Öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi.....	47
3.1.6.7. Kavram yanılgıları.....	48
3.1.6.8. Ölçme becerilerinin incelenmesi	48
3.1.6.9. Kavrayışlarının incelenmesi	49
3.1.7. Yedinci Alt Problem: Çalışmaların Sonuçlarına Göre Dağılımı	50
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	52
Sonuç	52
Tartışma.....	53
Öneriler.....	58
KAYNAKÇA.....	59
EKLER	67
ÖZ GEÇMİŞ	77

TABLÖLAR

Tablo 1: Literatürde Ölçme Tanımları.....	13
Tablo 2: Alan Yazın ile Mevcut Çalışmanın Karşılaştırılması.....	30
Tablo 3: Araştırma Sentezi Çalışmasına Dâhil Edilen Tezlerin Tema İsimleri ve Kodları	37
Tablo 4: Araştırma Sentezine Dâhil Edilen Çalışmaların Yöntemlerine Göre Dağılımı	41
Tablo 5: Araştırma Sentezine Dâhil Edilen Çalışmaların Örneklem Gruplarına Göre Dağılımı	41
Tablo 6: Araştırma Sentezine Dâhil Edilen Çalışmaların Amaçlarına Göre Dağılımı.....	43



ŞEKİLLER

Şekil 1: Araştırma Sentezi Yöntemine Yönelik Önerileri Doğrultusunda Belirlenen Çalışma Sürecinin Aşamaları	35
Şekil 2: Çalışmaya Dâhil Edilen Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı	39
Şekil 3: Çalışmaya Dâhil Edilen Tezlerin Düzeyine Göre Dağılımı	40
Şekil 4: Araştırmaya Dâhil Edilen Çalışmaların Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı	42



KISALTMALAR

MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
YÖK	: Yüksek Öğretim Kurumu
NCTM	: Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Derneği
NAEP	: Ulusal Eğitim İlerlemesi Değerlendirmesi
GME	: Gerçekçi Matematik Eğitimi
SPSS	: Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı
ÖRS	: Öğrenme Rotası Seviyeleri
OKS	: Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme Sınavı
ÖBBS	: Öğrenci Başarılarının Belirlenmesi Sınavı
PISA	: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
TIMMS	: Uluslararası Matematik ve Fen Bilimleri Çalışmalarındaki Eğilimler
MÖ	: Milattan Önce

GİRİŞ

Araştırmanın Konusu ve Problemi

Ölçme, insanlık tarihinin en eski ihtiyaçlarından biri olarak ortaya çıkmış ve özellikle tarım, ticaret ve yapı inşa süreçleriyle birlikte gelişmiştir. İlk dönemlerde ölçmeler, insan uzuvları (karış, adım vb.) gibi standart olmayan birimlere dayanmakta ve yaklaşık sonuçlar vermektedir. Zamanla toplumsal ihtiyaçların artmasıyla birlikte daha tutarlı ve karşılaştırılabilir ölçümlere duyulan gereksinim ölçmede standartlaşma sürecini başlatmıştır.

Ölçme, matematik eğitiminin temel bileşenlerinden biri olmasına rağmen öğrencilerin bu alanda kavramsal güçlükler yaşadığı pek çok çalışmada ortaya konmuştur. Özellikle uzunluk, alan ve hacim gibi ölçme kavramlarının anlaşılmasında öğrencilerin birim kavramını içselleştiremedikleri, işlemsel bilgiye ağırlık verip kavramsal anlamayı ihmal ettikleri görülmektedir. Literatürde, ölçme öğretiminin çoğunlukla formül temelli yürütüldüğü ve bu durumun öğrencilerin ölçmeyi günlük yaşamla ilişkilendirmesini zorlaştırdığı vurgulanmaktadır (Albayrak, 2010). Bu bağlamda, ölçme öğretiminde kullanılan yöntem ve yaklaşımların yeniden ele alınması gerekmektedir. Bu çalışmanın problemi, öğrencilerin ölçme kavramlarını anlamada yaşadığı güçlüklerin hangi faktörlerden kaynaklandığını ortaya koymak ve bu sürece yönelik etkili öğretim yaklaşımlarını incelemektir. Ölçme kavramı çok kapsamlı bir kavram olduğu için farklı tanımlar yapılmıştır.

Eğitim Bilimleri anlamında ölçme: bir nesnenin, olayın ya da bireyin sahip olduğu bir özelliğin önceden belirlenmiş bir birim veya ölçütle karşılaştırılarak sayılarla veya sembollerle ifade edilmesi sürecidir (Kan, 2016). Ölçme, bir özelliğin gözlenmesi ve gözlem sonuçlarının sayılar veya sembollerle ifade edilmesidir (Turgut, 1992). Tekin'e göre ölçme; bireylerin ya da nesnelerin belirli özelliklere hangi düzeyde sahip olduklarının, belirlenmiş kurallara göre nicel olarak belirlenmesi işlemidir. Ölçme; psikolojik ya da eğitsel bir özelliğin, ölçme kurallarına uygun olarak sayı veya sembollerle ifade edilmesidir (Erkuş, 2003). Ölçme, bireylerin belirli özelliklerinin ya da performanslarının, nesnel kurallar çerçevesinde sayılarla tanımlanmasıdır (Thorndike & Hagen, 1977). Ölçme, bir şeylerin karşılaştırılması ve miktarlarının saptanması amacıyla kullanılan bir kavramdır (Dere & Ömeroğlu, 2001).

Matematiksel anlamında ölçme: Ölçme, bir niteliğin miktarını ortaya koymak amacıyla, bu niteliği temsil eden ölçme araçları yardımıyla veri toplama sürecidir (Baykul, 2015). Ölçme; bireylere ya da nesnelere, belirli özellikleri bakımından sayı atama sürecidir (Crocker & Algina, 1986). Ölçme, bireylere veya nesnelere, belirli kurallara dayalı olarak sayısal değerler atama işlemidir (Nunnally & Bernstein, 1994). Ölçme; yalnızca uzunluk, ağırlık, yükseklik ve hacim

gibi somut özellikleri değil, aynı zamanda zaman, sıcaklık ve para gibi somut olmayan özellikleri de içerir. Somut ölçümler, nesnelerin doğrudan ölçülmesiyle yapılırken, somut olmayan ölçümler dolaylı yöntemlerle gerçekleştirilir (Sperry-Smith, 2009). Ölçme, sürekli bir nicelik veya bir nesnenin ölçülebilir özelliğine sayısal bir değer atamak; başka bir deyişle, söz konusu nesnede bu özelliği temsil eden belirli bir birimin kaç kez bulunduğunu belirleyebilme yeteneğidir (Smith vd., 2013; Van den Heuvel-Panhuizen & Elia, 2011). Günlük hayatta sıkça karşılaştığımız matematiksel kavramlardan biri olan ölçme, bir fiziksel nesnenin spesifik bir niteliğinin, o niteliğe ait başka bir birimle kıyaslanması ve bu kıyaslamanın sayısal değerle ifade edilmesi olarak tanımlanabilir (Bright, 1976; Gür, 2006).

Alan yazında yer alan tanımlardan görüldüğü üzere, ölçülecek bir özelliğin tespit edilmesi ve bu özelliğe uygun bir ölçme biriminin seçilmesi, ölçme sürecinin önemli unsurlarındandır. Öncelikle değerlendirilecek özellik belirlenmeli ve sonrasında bu özelliğe uygun birimlerle doğrudan ya da dolaylı yöntemlerle karşılaştırma yapılmalıdır.

Ölçme, matematik eğitiminin temel öğrenme alanlarından biri olup bireylerin çevrelerini nicel olarak anlamlandırmalarını ve karşılaştırmalar yapabilmelerini sağlar. Ölçme öğrencilerin günlük yaşam problemlerini çözmelerine yardımcı olduğu gibi matematiksel kavramları anlamlandırmalarına katkı da sağlayabilmektedir. Bu ve benzeri nedenlerle ölçme öğretiminde kavramsal bilgi ile işlemsel bilginin dengeli bir biçimde geliştirilmesi gereği vardır. Öğrencilerin formülleri ezberleme yerine, ölçülen büyüklüğün neyi ifade ettiğini ve kullanılan birimin neden seçildiğini anlamaları, anlamayı kolaylaştıracağı düşünülmektedir.

Ölçme, ölçülecek varlık, eşya ya da nesne ile kullanılan ölçme aracı arasında kurulan sistematik bir ilişki olarak ele alındığında, kullanılan ölçeğin türü ve biçimi belirleyici bir öneme sahiptir (Albayrak, 2010). Bu bağlamda, ölçme sürecinin sağlıklı ve geçerli bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için öncelikle ölçek kavramının kuramsal çerçevede ele alınmasının gerekli olduğu değerlendirilmektedir.

Ölçeğin kelime anlamı ölçmeye yarayan alet ya da ölçme faaliyetlerinin yerine getirilebilmesi için kullanılması gereken araçların bütünüdür. “Ölçek nedir?” sorusuna verilen yanıtlar incelendiğinde, cevapların ölçülmesi amaçlanan varlık, eşya, nesne ya da duruma bağlı olarak farklılık gösterdiği söylenebilir. Bu anlamlardan birine göre ölçek, nesnelere atanan sayılar ile bu sayıların kullanımı için geçerli olan kurallar ve kısıtlamalar (Tekin, 1977, s. 17). Diğerine göre ise cetvel ve metre gibi ölçme araçları üzerindeki bölmeler ya da belli bir birimle bölmelenmiş bir ölçme aracı demektir. Ölçme işlerinin yapılışına ve ölçme sonuçlarını göstermekte kullanılan sayı kümesinin özelliklerine bağlı olarak dört ölçek (sınıflandırma

ölçekleri, sıralama ölçekleri, eşit oranlı ölçekler ve eşit aralıklı ölçekler) vardır (Turgut, 1977; Tekin & Özçelik, 1981).

Eğer bir değişkenin doğal sıfır noktası varsa ve iki değer birbirine oranı başka iki değer birbirine oranına eşit ise eşit oranlı ölçekler söz konusudur. Uzunluk böyle değerler olabilen bir değişkendir. Örneğin; 10 cm. ile 20 cm. arasındaki fark, 40 cm. ile 50 cm. arasındaki fark eşittir. Oysa sıcaklığı 20 derece olduğu zaman 10 derece olduğu zamanın iki katı değildir. Eşit oranlı ölçeklerde her türlü matematiksel işlem yapılabilir (Demirel & Ün, 1987). Çalışma konusu doğrudan ölçümle bağlantılı olduğu için, tanımlar arasında bir seçim yapma gerekliliği ortaya çıktı.

Doğal ölçekler:

Doğal ölçekler direkt ölçümde ilk olarak kullanılan ölçeklerdir. Bu ölçüme insanın uzuvlarından oluşturulan ölçekler yardımıyla yapılan ölçme şekli olarak ifade edilebilir. Bu ölçmede kullanılan ölçekler, ölçümü yapan kişilerin uzuvları olduğu için ölçüm sonucu kişiden kişiye değişebilmektedir. Ölçümü yapılan her neyse değişmediğine göre değişimin ölçekten kaynaklandığı aşikârdır.

Doğal ölçekler öğrencilere özellikle erken yaşlarda ölçme kavramının kazandırılmasında önemli bir öğretim aracı olarak düşünülebilir. Doğal ölçek olarak bilinen parmak, karış, kulaç, ayak, adım, yarda, küpit, ... her zaman kişilerin yanındadır. Üstelik bu çeşit ölçüm için de okuma yazmanın bilinmiş olması gerekli değildir. Bu tür etkinlikler kesinlikten ziyade ölçüm hakkında kişilerde yaklaşık değerlerin oluşmasına katkı sağlayabilir. Özellikle öğrencilere standart ölçeklerle ölçme yaptırılmadan önce, doğal ölçeklerle yeterli ölçme çalışmaları yapılması; öğrencilerin zevk alarak katıldıkları, öğrenmeyi destekleyen bir etkinliktir (Albayrak, 2010). Bu türden etkinlikler öğrencilerin ölçmenin bir karşılaştırma süreci olduğunu fark etmelerine yardımcı olabilir. Yine bu süreçte öğrenciler, öğretmenlerin yönlendirmeleri ile birim seçiminin ölçme sonucunu nasıl etkilediğini deneyimleyerek öğrenebilme ortamı oluşabilir. Böylece öğrencilerin ölçmeye ilişkin sezgisel ve kavramsal anlayış geliştirilebilir. Doğal ölçeklerle yapılabilen etkinlikler sayesinde öğrencilerde standart ölçü birimlerinin gerekli olduğu düşüncesi oluşturulabilir.

Standart ölçekler:

Matematikte ölçme, bir nesnenin ya da niceliğin (örneğin uzunluk, alan, hacim, kütle, zaman, açı gibi) büyüklüğünün seçilen bir ölçü birimiyle karşılaştırılmasının sayısal olarak ifade edilme süreci olarak tanımlanabileceği gibi, bir büyüklüğün aynı türden ve tekrar edilebilir bir birim kullanılarak kaç birimden oluştuğunun belirlenmesi ve bu sonucun sayı-

birim biçiminde ifade edilmesi olarak da tanımlanabilir. Başka bir ifade de ölçme, ölçülecek nesne ile ölçek arasında kurulan birebir ilişkidir ve bu ölçülecek nesneyi ölçek ile sayma olarak ifade edilebilir (Albayrak, 2010).

Ölçmede, uzunluk değerlendirilirken uzunluk birimleri kullanılmalı ya da alan ölçümü belirlenirken alan birimleri tercih edilmelidir. Ölçüm işlemlerinde tercih edilen birimlerin, eşitlik, genel geçerlilik ve pratiklik gibi belirli niteliklere sahip olması gereklidir. Eşitlik olarak adlandırılan ilk nitelik, ölçme için seçilen birimin bütün ölçümlerde tutarlı olması anlamına gelir. Genellik ise kullanılan birimin her ülkede aynı biçimde anlaşılması anlamına gelir. Son olarak, kullanışlılık, ölçülecek özelliğe uygun olan birimlerin seçilmesi gerektiğini ifade eder. Çalışmada somut ve fiziksel özelliklerin belirlenmesinde ya da fiziksel büyüklüklerin ölçümünde yaygın olarak kullanılan direkt (doğrudan) ölçümün öğretimiyle ilgilenilmiştir. Bu nedenle çalışmanın matematiksel tarafıyla ilgilenilmiştir. Direkt (doğrudan) ölçüm, ölçülmek istenen özelliğin araya başka bir değişken kullanılmadan (bizzat) doğrudan bir ölçme aracıyla belirlenmesi olarak ifade edilebilir. Matematikte öğrenciler kazandırılması düşünülen en temel ölçme türlerinden biri uzunluk ölçme becerisidir (Albayrak, 2010).

Ölçme, matematik biliminin sadece pratik kullanımlarını değil, aynı zamanda sayısal düşünme, aritmetik oranlar, orantılar ve değişkenler arasındaki ilişkileri içeren önemli bir alanını oluşturur (Gravemeijer, 1999; Sarama & Clements, 2009). Kuhn'a (1961) göre, ölçümler bilimsel teorilerin değerlendirilmesi ve yeni teorilerin geliştirilmesinde kritik bir rol oynamaktadır (akt: Pande & Ramadas, 2013). Nicel ölçme yöntemleri kullanılarak veriler ile yorumlar arasında benzerlik ve genel geçerlilik elde edilir. Böylelikle bilimsel çalışmalar nesnel bir hale gelir (Porte, 1995). Ölçmenin, hem günlük yaşamda hem de matematik ve bilim alanında önemli bir yerinin olduğu söylenebilir; ancak öğrencilerin ölçme öğrenme alanında sıkça güçlükler yaşadığı gözlemlenmiştir (Battista, 2006; Curry & Outhred, 2006; MacDonald & Lowrie, 2011; Sarama vd., 2011; Levine vd., 2009). Stephan ve Clements (2003), NAEP uluslararası değerlendirmelerinin bulgularına dayanarak, öğrencilerin ölçme konusundaki anlayışlarının diğer matematik alanlarına göre zayıf olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca, araştırdıkları çeşitli raporlar, üniversite seviyesindeki öğrencilerin bile bazı ölçüm kavramlarını anlamakta güçlük yaşadığını göstermiştir (Batturo & Nason 1996; Simon & Blume, 1994).

Matematiğin diğer konularına oranla ölçme konusuna insanlar öncelikli ihtiyaç duyarlar. Bu önceliğin oluşmasında ölçmenin, matematik konuları ve diğer dersler arasında “resim, müzik, sosyal bilimler” gibi olan ortak kullanımın etkisi de vardır. Ayrıca bu dersler arasında koordinasyonun kurulmasında ölçüler ve ölçme vazgeçilmez araçlardır. Ölçmenin kullanımıyla bu koordinasyon daha anlamlı hale gelmektedir (Albayrak, 2010).

Uzunluk ölçme, en sık kullanılan ölçme türü olmasının yanında en yaygın kullanım alanına sahip ölçüm çeşidi olarak da özel bir öneme sahiptir. Uzunluk ölçme, okul öncesi ve ilkokul seviyesinde öğretim verilen ilk ölçüm konularından biri olmasının yanında, alan, hacim ve çevre gibi diğer ölçüm alanlarının öğrenilmesinde de önemli bir temel taşıyı oluşturur (Lehrer vd., 2003; Stephen & Clement, 2003).

Çocukların standart ölçü birimleri ile ölçüm yapmalarından ziyade, ölçüm konusunda farkındalık oluşturmaları, erken yaş dönemindeki ölçme etkinliklerinin temel hedefidir (Erdoğan, 2006; İşlik, 2011). Çocukların ölçüm yeteneklerini anlayabilmeleri için korunum ve transfer kavramlarının gelişmesi gereklidir. Çocuklar, bu kavramları yalnızca okul öncesi dönemin sonlarına doğru edinirler (Akman, 2002). Çocuklar, bir nesnenin ölçülen miktarının değişmeden farklı boyutlara ayrılabilceğini kavramakta güçlük yaşarlar. Nesneleri gruplandırmak ve anlamlı birimlerle miktarlarını ölçmek yerine, nesneleri bütünün parçaları olarak değil, ayrı parçalar olarak sayarlar. Örneğin, bir yumurtanın iki yarısının birleşimi bir yumurta olmasına rağmen, bu parçalar ayrı birer yumurta olarak kabul edilir (Cross vd., 2009).

İlkokul matematik müfredatında öğrenme alanı olan ölçme, okul öncesinden başlamak üzere, standart dışı birimlerle öğrencilere aktarılmaktadır. Bu program çerçevesinde; başlangıçta adım, karış, ayak ve parmak gibi standart birimlere başlanarak, öğrencilerin standart birimlerin gerekliliğini kavramaları hedeflenmektedir. İkinci sınıfa geçişle, öğrenciler standart uzunluk ölçüm birimleriyle tanışmaya başlarlar. Ardından, bu birimler arasındaki ilişkileri araştırır ve ilgili problemleri çözmek için çeşitli etkinliklere katılırlar. Çevre ölçme alt öğrenme alanı, 3. sınıfta öğrencilere kapalı şekillerin ait olduğu özelliklerle tanıtılmaktadır. Sonrasında, kare ve dikdörtgenin çevre uzunlukları ile kenar uzunlukları arasındaki ilişkileri keşfetmeleri sağlanır ve bu doğrultuda ilgili problemleri çözme ve kurma faaliyetleri gerçekleştirilir (MEB, 2024).

Uzunluk, bir nesnenin ölçülmesiyle ilgili bir bağlamda yer alan ve miktarı tanımlanabilen özelliklerden biridir. Öğrencilerin eğitim süreçlerinde uzamsal ölçümle tanıştıkları ilk kavram olan uzunluk, ölçümün tek boyutlu ana niteliklerinden biri olup uzamsal ölçümlerin merkezinde yer alır (Smith vd., 2008). Uzunluk, bir doğrusal nesnenin başlangıç ve son noktaları arasındaki mesafe olarak tanımlanabilir; eğrisel bir nesne düzleştirildiğinde, başlangıç ve son noktaları arasındaki mesafe olarak kabul edilir (Argün vd., 2014). Uzunluk, bir nesnenin başlangıç noktasından bitiş noktasına kadar uzanan tek boyutlu mesafenin büyüklüğünü ifade eder. Bu, nesnenin belirli bir özellik olarak karşılaştırılabilir veya ölçülebilir olmasını ifade eder (Szilágyi vd., 2013). Uzunluk terimi, ölçmenin temel prensiplerini ve alan ile hacim gibi daha karmaşık kavramları anlamak adına önemli bir yere sahiptir (Outhred &

McPhail, 2000; Outhred & Mitchelmore, 2000; Smith vd., 2008). Stephan ve Clements (2003), uzunluk ölçümünün iki ana unsurunun olduğunu belirtmişlerdir: (1) Bir ölçüm birimi seçmek ve nesneyi (hem zihinde hem de fiziksel olarak) o birimle parçalara ayırmak ve (2) ölçülecek nesne üzerinde birim tekrarları yaparak ölçüm işlemini sonlandırmak. Stephan ve Clements (2003) çalışmalarında ölçüm yapabilmek için anlaşılması gereken terimleri şu şekilde belirlemişlerdir: Ölçülecek nesneyi birimlere bölmek (parçalamak). Seçilen birim boyunca nesneyi tekrar etmek (birim döngüsü) Eşit uzunluktaki nesnelerden biri diğerine eşit olmalı, bir diğeri ondan daha uzun, bir başkası ise ondan daha kısa olmalıdır (geçişlilik), nesne taşınırken uzunluğunun değişmeyeceğini anlamak (korunum). Birim döngüsü esnasında, o andaki n'nin önceki ölçümlerde elde edilen toplam uzunluğu ifade ettiğini anlamak (mesafelerin toplamı). Ölçümün aslında bir tür sayma işlemi olduğunu ve sayıların bu işlemlerle bağlantılı olduğunu kavramak (Bush, 2009).

Uzunluk ölçümü, diğer ölçü alanlarında (örneğin, alan ve hacim ölçümleri) öğrencilerin ölçme ile ilgili yeteneklerinin geliştirilmesine temel oluşturan bir etkinlik olarak düşünülebilir (Lehrer vd., 2003; Stephen & Clement, 2003). İnsanlar formal eğitime başlamadan önce uzunluk ölçme ve karşılaştırmaya ilişkin fikirler geliştirmeye başlarlar. Öğrenciler okul öncesi dönemdeki günlük konuşmalarında veya oyun oynarken; uzun, kısa, büyük, küçük, ince, kalın, geniş, dar gibi kavramları duymuş ve kullanmışlardır. Uzamsal ilişkiler konusunda da uzun, daha uzun, en uzun; kısa, daha kısa, en kısa kavramları da tanıtılmıştır (Albayrak, 2010). Mesela, çocukların boylarını yan yana getirerek karşılaştırılması veya bir kıyafeti üzerlerine tutarak incelenmesi bu durumun basit örnekleridir (Drake, 2014). Bu tür doğal deneyimler, uzunlukları ölçme ve karşılaştırma konusunda faydalı olsa da, uzunluk kavramının gündelik hayattaki ve matematiksel alandaki uygulamaları arasındaki fark, öğrencilerin anlayışlarında güçlükler oluşturabilmektedir (Battista, 2006). Gerçekten de, uzunluk ölçümü ile ilgili yapılan araştırmalar, öğrencilerin bu konuda güçlük yaşadıklarını belirlemişlerdir (Güzel, 2018; Bozkurt vd., 2018).

Nitel derleme araştırmalarının (araştırma sentezi) sonuçlarının uzunluk ölçme alt öğrenmesinin öğrenciler tarafından anlaşılmasına katkı sağlayabileceği düşünülebilir. Literatür incelendiğinde, matematik eğitimi kapsamındaki uzunluk ölçme ve ölçme kavramı üzerine yoğunlaşan nitel bir derleme (araştırma sentezi) çalışmasına rastlanılmamıştır. Bu çalışma, matematik eğitimindeki uzunluk ölçme ve ölçme becerisi ile ilgili yapılan araştırmaların genel eğilimlerini tespit etmeye yardımcı olabilir ve bu becerilerin matematik öğretimindeki rolünü daha iyi anlaşılmasına olanak tanıyabilir.

Bu çalışma, araştırma sentezi yöntemi kullanılarak ölçme ve özellikle uzunluk ölçme konusuna odaklanan çalışmaların; yayın yılı, türü, dili, gerçekleştirildiği üniversite, amaçları, kullanılan yöntemler, örneklem özellikleri ve büyüklükleri, veri toplama araçları ile ulaşılan sonuçlar açısından kapsamlı bir biçimde analiz edilmesini amaçlamaktadır. Bu yönüyle çalışma, ölçme alanında ve uzunluk ölçme öğretimi özelinde gerçekleştirilen araştırmaların genel eğilimlerini ortaya koyarak, bu alanda çalışma yapmak isteyen araştırmacılara alanyazındaki dağılımı sistematik bir şekilde sunması bakımından önem taşımaktadır.

Araştırma sentezi çalışmaları, literatürde yer alan bulguların tutarlı ya da tutarsız yönlerini ortaya koyarak bilimsel bilgi birikiminin bütüncül bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır (Üstün, 2012). Bu tür çalışmalar, belirli bir konuya ilişkin genel sonuçları özetlemenin yanı sıra (Üstün & Eryılmaz, 2014), mevcut araştırmalardaki eğilimleri, eksiklikleri ve boşlukları görünür kılarak gelecekte yapılacak çalışmalara yön vermektedir. Bu bağlamda, ölçme ve uzunluk ölçme alanındaki çalışmaların sentezlenmesi, hem alan yazının mevcut durumunun anlaşılması hem de yeni araştırma gereksinimlerinin belirlenmesi açısından önemli bir katkı sunmaktadır.

Araştırmanın Önemi

Bu çalışma, matematik öğretimi kapsamında uzunluk ölçme alt öğrenme alanına dair mevcut çalışmaların detaylı bir şekilde incelenmesi ve bu alandaki yazılı kaynakların sistematik bir analizinin yapılması açısından son derece önemli olduğu düşünülmektedir. Ölçme öğrenme alanına yönelik çalışmaların bulguları incelendiğinde, öğrencilerin ölçmeye ilişkin temel kavramları anlamlandırma, bu kavramları uygun bağlamlar içerisinde kullanma ve problem çözme süreçlerine entegre etme aşamalarında çeşitli güçlükler yaşadıkları görülmektedir. Öğrencilerin; alan, çevre ve hacim gibi terimlerin gerçek anlamlarını öğrenmeden ve bu kavramların mantığını kavramadan, sadece ezbere dayalı formüllerle sonuç elde etmeye çalıştıkları gözlemlenmiştir (Chappell & Thompson, 1999; Grant & Kline, 2003; Martin & Strutchens, 2000; Stephan & Clements, 2003). Ayrıca, uzunluk ölçmeleriyle ilgili çalışmaların ortak bulgularından biri, öğrencilerin en fazla hata yaptığı ve anlamakta güçlük çektiği konuların alan ve çevre olduğu gerçeğidir (Chappell & Thompson, 1999; Woodward & Byrd, 1983); ancak, incelenen kaynaklarda Uzunluk ölçmeleriyle ilgili özel olarak yoğunlaşan ve genel bir çerçeveye sunan nitel derleme (araştırma sentezi) çalışmalarının yetersiz olduğu anlaşılmaktadır. Araştırma sentezi, belirli bir konuya ilişkin çalışmaların bulgularını bir araya getirerek genel bir çerçeve sunmayı amaçlamaktadır (Üstün & Eryılmaz, 2014). Bu tür çalışmalar, elde edilen sonuçların bütüncül bir biçimde değerlendirilmesine olanak tanıyarak alanyazındaki eğilimlerin belirlenmesine katkı sağlamakta; aynı zamanda mevcut eksikliklerin

ve araştırma boşluklarının ortaya konulmasına yardımcı olarak gelecekte yapılacak çalışmalara yön göstermektedir.

Bu çalışma, matematik öğretiminde Ölçme öğrenme alanının alt öğrenme alanı olan “uzunluk ölçme” ile ilgili süreçte öğrenmeyi etkili kılabilmek, öğrencilerin bu yöndeki yeteneklerini geliştirmeye yönelik yöntemler belirlemek ve gelecekteki araştırmalara yön vermek açısından önemli bir rehber işlevi üstleneceği düşünülmektedir. Aynı zamanda yapılan çalışma ile matematik eğitiminde problem çözme, analitik düşünebilme, akıl yürütme ve üst biliş konularına katkıda bulunabilme, araştırmacıların ve eğitimcilerin eğitim programlarının geliştirilmesi ve uygulanmasına yeni bakış açıları kazandırmayı hedeflenmiştir. Bu sayede öğretim ve öğrenim süreçlerine katkı sağlanabileceği düşünülmektedir. Bu çerçevede çalışma, matematik eğitimindeki ölçme öğrenme alanındaki alt öğrenme alanı olan uzunluk ölçmelerini inceleyen mevcut çalışmalardan yararlanarak konuyla ilgili yapılabilecek gelecekteki araştırmalar ile uygulamalar için bir zemin oluşturmaya yardımcı olabileceğine de inanılmaktadır. Böylece, eğitim alanında daha etkili yaklaşımlar geliştirilmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim matematik eğitimi müfredatında ölçme öğrenme alanının alt öğrenme alanı olan uzunluk ölçülerinin öğretimi ile ilgili önceden gerçekleştirilen çalışmaları araştırma sentezi yöntemiyle incelemektir. Araştırma sentezi, bilimsel bilginin birikimli doğası doğrultusunda alanyazında yer alan çalışmaların benzer ve farklı yönlerini ortaya koyarak genel bir değerlendirme yapılmasına imkân tanıyan bir yaklaşımdır (Üstün & Eryılmaz, 2014). Bu bağlamda, mevcut araştırmaların sistematik biçimde incelenmesi, literatürdeki yoğunlaşma alanları ile ihmal edilen noktaların belirlenmesini sağlamaktadır. Bu çalışmada da alanyazındaki birikimin bütüncül olarak değerlendirilmesiyle mevcut eğilimlerin ve boşlukların ortaya konulması, böylece gelecekte yapılacak araştırmalara yol gösterilmesi amaçlanmıştır.

Bu bağlamda aşağıdaki sorulara yanıt aranacaktır:

1. Uzunluk ölçmeye alt öğrenme alanına ilişkin araştırmaların yıllara göre dağılımı nasıldır?
2. Uzunluk ölçme alt öğrenme alanına ilişkin araştırmaların türlerine göre dağılımı nasıldır?
3. Uzunluk ölçme alt öğrenme alanı ile ilgili çalışmalarda hangi yöntemler uygulanmıştır?

4. Uzunluk ölçme alt öğrenme alanı ile ilgili çalışmalar hangi örneklem grupları üzerinde gerçekleştirilmiştir?
5. Uzunluk ölçme alt öğrenme alanı üzerine gerçekleştirilen çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımı nasıldır?
6. Uzunluk ölçme alt öğrenme alanı ile ilgili yapılan çalışmaların amaçlarının temalarına göre dağılımı nasıldır?
7. Uzunluk ölçme alt öğrenme alanı konusunda yapılan çalışmaların elde edilen sonuçlarına göre dağılımı nasıldır?

Araştırmanın Gerekçesi

Ölçme ile ilgili yapılmış olan tanımların kendi aralarında benzer oldukları söylenebilir. Örneğin, Goode ve Hatt (1973) ölçmeyi, nesneler ve olaylarla ilgili belirli kurallar oluşturma süreci olarak tanımlamaktadır. Turgut, ölçmeyi “bir özelliğin gözlemlenmesi ve bu gözlem sonucunun sayılar veya diğer sembollerle ifade edilmesi” şeklinde tanımlamıştır (Turgut, 1977, 11). Sencer ve Sencer (1978) ise ölçmeyi “nesneler ve olaylar arasında değişik seviyelerde ayırım yapma süreci” olarak nitelendirmiştir. Balcı, Sencer ve Sencer’in tanımından yola çıkarak, “bir şeyin diğerlerinden ayırt edilebilmesi, o nesnenin ölçümlenebilir olduğuna dair bir göstergedir” (Balcı, 2001, s. 111) demektedir. Arıcı, ölçmeyi “objelere, durumlara veya bireylere belirli bir özellik niteliğine sahip olma seviyelerini belirlemek amacıyla, özel kurallara göre sembolik değerler atanması süreci” (Arıcı, 2001, s. 13) olarak açıklamaktadır.

Ölçme, matematiğin gerçek dünya uygulamalarını içermenin yanı sıra nicel düşünme, aritmetik oranlar, orantılar ve değişkenler arasındaki ilişkiler gibi unsurların da ilk adımını atmış olur (Gravemeijer, 1999; Sarama & Clements 2009). Ölçmenin gündelik hayattaki rolü ve matematiksel uygulamaların ötesinde, ölçüm bilimleri ve teknolojilerindeki gelişmelerin ve buluşların odağında yer almaktadır. Kuhn'a (1961) göre, ölçümler bilimsel teorilerin test edilmesi ve yeni teorilerin önerilmesi açısından son derece önemlidir (akt: Pande & Ramadas, 2013). Farklı akademisyenler, birbirine benzer fakat farklı anlamlar taşıyan ölçme tanımları geliştirmişlerdir.

Ölçme öğrenme alanı, gerek günlük yaşamda gerekse matematik ve fen bilimleri disiplinlerinde önemli bir yere sahip olmasına rağmen, öğrencilerin bu alanda sıklıkla güçlük yaşadıkları görülmektedir (Battista, 2006; Curry & Outhred, 2006; MacDonald & Lowrie, 2011; Sarama vd., 2011; Levine vd., 2009). Stephan ve Clements, (2003), NAEP uluslararası değerlendirmelerinin sonuçlarına dayanarak, öğrencilerin ölçme konusundaki anlayışlarının diğer matematik alanlarının gerisinde kaldığını belirtmişlerdir. Gözden geçirdikleri çeşitli

raporlar sonucunda, l şans düzeyindeki öğrencilerin bazı ölçüm kavramlarını anlamakta g   l  kleri belirlemişlerdir (Batur  and Nason 1996; Simon and Blume, 1994). Bu  l  m kavramları içinde, uzunluk ölçümü en temel ölçüm türü olmasının yanı sıra en yaygın olarak kullanılan ölçüm türü olarak önemli bir konuma sahiptir. Çocuklarda  l me kavramının ve yeteneklerinin geliştirilmesi, düşünüldüğü gibi kolay bir iř değildir.  l me araçları, gerçek ölçüm birimlerinin yerini alan aletlerdir. Bu araçların nasıl çalıştığını kavramak, doğru ve etkili bir şekilde kullanabilmek açısından son derece önemlidir. “ ğrencilerin, anaokulundan ilköğretimin sekizinci sınıfa kadar ölçmeleri gereken nitelikler (uzunluk, ağırlık, hacim vb.),  l me birimini kavrayarak bunun birim büyüklüğünün  l me üzerinde yarattığı etkiyi, ölçmenin ne anlama geldiğini,  l me araçlarını seçme ve kullanma yöntemlerini,  l me sistemlerini (metrik ve geleneksel) ve ölümleri belirlemede yardım edecek formülleri öğrenmeleri gerekmektedir” (Van De Walle, 2004, s. 316).

Uzunluk, bir nesnenin başlangıç ve bitiş noktaları arasındaki mesafeyi ölçen bir özellik olarak tanımlanmıştır (Stephan & Clements, 2003). İlk olarak, ilkokul döneminin başlarında çocuklar doğrusal ölçüm ile tanışmaya başlar (MEB, 2024; Levine, vd. 2009). Öğrenciler formal eğitim almadan önce de uzunluk kavramıyla ilgili bazı deneyimler yaşar. Örneğın, bir giysinin uzunluğunun uygunluğunu değerlendirirken veya arkadaşlarıyla boylarını yan yana getirirken genellikle karşılaştırma yoluyla uzunluğu  l me yöntemini tercih ederler (Drake, 2014). Bu durum, öğrencilerin uzunluk kavramını anlamalarına yardımcı olabilecek bir faktör olarak görülebilir; fakat Battista (2006),  ğrencilerin uzunluk anlayışlarının günlük hayatla matematiksel bağlamda farklılık gösterebileceğini vurgulamış ve bunun öğrencilerin kavrayışında sorunlar yaratabileceğini belirtmiştir. Örneğın,  ğrenciler uzunluğu tanımlarken “uzun-kısa” gibi ifadeleri zamanla ilişkilendirerek kullanmaları, zaman ve uzunluk arasında bir karışıklık yaşanmalarına neden olmuştur (Battista, 2006).

Uzunluk  l me ve karşılaştırma ile ilgili zihinsel karışıklıkları, öğrencilerde çocukluk döneminde başlamaktadır ve herhangi bir müdahale yapılmadığı takdirde  niversite döneminde kadar sürebilir. Yapılan  alışmalar,  ğretmen adayı olan kişilerin de uzunluk ölçümünde g  l  kler yaşadığını ve kavramları karıştırdığını göstermektedir ( rn: Subramaniam, 2014; şimşek & Boz, 2015). şimşek ve Boz'un uzunluk ölçümü konusundaki yetkinliğı, potansiyel öğretmenlerle yapılan görüşmelerde ortaya konu. Bu durum, öğrencilerin uzunluk ölçümündeki g  l  klerin tespit edilmesinin ne denli önemli olduğunu ortaya koymaktadır; bu g  l  kler üzerinde yeterince durulmazsa, devam edeceğı ve uzun süre devam edeceğı düşünülmektedir. Aynı zamanda, uzunluk ölçümünün pek çok başka alanla ilişkisi vardır; bazı durumlarda yardımcı bir işlev görürken, diğ rlerinde ise temel bir şart teşkil etmektedir

(Gravemeijer, 1999; Sarama & Clements 2009; Hart, 1984). Bu nedenle, öğrencilerin uzunluk ölçümüyle ilgili yaşadıkları güçlükler ve bu konudaki yeteneklerinin mevcut durumu hakkında bilgi edinmek, onların karşılaşılabileceği sorunları önceden tespit edip gerekli müdahaleleri yapma imkânı sağlayacaktır (Güzel, 2018).

Matematik dersi içinde ölçüm ve uzunluk ölçme becerilerine dair yapılan çalışmaları incelemek, bu alanın mevcut durumunu anlamak ve eksiklikleri belirlemek açısından oldukça önemlidir. Bu tür analizler, makalelerin ve tezlerin eğilimlerini göstermekle kalmaz, aynı zamanda uzunluk ölçme yeteneğinin matematik eğitime olan etkilerini değerlendirmek için de elzemdir. Özellikle, ölçüm ve uzunluk ölçme becerilerinin öğretim programına eklenmesinin sağladığı katkılar ile bu becerilerin öğretim süreçlerine etkilerini belirlemek amacıyla daha derinlemesine araştırmalara ihtiyaç duyulacaktır.

Bu kapsamda, alandaki bilgi eksikliğini gidermek için ölçme ve uzunluk ölçme yetenekleri hakkında mevcut olan araştırmalar sistematik bir şekilde incelenerek bir araştırma sentez çalışması yapılmıştır. Bu çalışma, ilgili kaynakları kapsamlı bir bakış açısıyla değerlendirerek, bu yeteneklerin eğitim öğretim programındaki etkilerini anlamayı ve bunların geliştirilmesine dair önerilerde bulunmayı hedeflemiştir. Böylelikle, eğitimcilerin ve politika yapıcıların daha etkili öğretim süreçleri geliştirmelerine yönelik önemli bir kaynak oluşturulması amaçlanmıştır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışmada kullanılan makaleler, akademik literatür taraması kapsamında Web of Science ve YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanlarında yer alan bilimsel çalışmalar ve tezlerden elde edilmiştir. Bu süreçte, ilgili konuya yönelik güncel ve güvenilir yayınların belirlenmesi amacıyla Web of Science kapsamında taranan dergilerde yer alan çalışmalar ile YÖK Tez Veri Tabanı'nda yer alan yayınlar dikkate alınmış ve araştırma kapsamına dâhil edilmiştir.

Varsayımlar

1. Araştırma ile ilgili incelenen çalışmalardan elde edilen sayının araştırma sentezi çalışması için yeterli olduğu düşünülmektedir.
2. Araştırma sentezi çalışması için katılan araştırmaların verilerinin yeterli seviyede ve güvenilir olduğuna inanılmaktadır.

Terim ve Tanımları

Ölçme: Ölçme, nesnelerin, durumların ya da bireylerin belirli bir özelliğe sahip olma düzeylerini tespit etmek amacıyla, belli kurallara tabi olarak sembolik değerler atama sürecidir (Arıcı, 2001)

Uzunluk Ölçme: Doğru bir nesnenin ilk ve son noktaları arasındaki mesafe; doğru olmayan bir nesne doğru hale getirildiğinde ilk ve son noktalar arasındaki mesafe, o nesnenin uzunluğunu oluşturur (Argün vd., 2014). Uzunluk, bir nesnenin başlangıç ve bitiş noktaları arasında tek bir boyut içinde kapladığı alanı tanımlayan, nesnenin ölçülebilir ya da karşılaştırılabilir bir özelliğidir (Szilágyi vd., 2013).



BİRİNCİ BÖLÜM

1. KURAMSAL ÇERÇEVE

1.1. ÖLÇME

Ölçme literatürde farklı şekillerde tanımlanmakta olup, Tablo 1’de bu tanımlamalara yer verilmiştir.

Tablo 1: Literatürde Ölçme Tanımları

Yazar	Yılı	Tanım
Goode & Hatt	1973	Ölçüm, nesneler ve durumlar için uygun kurallar oluşturma işlemidir.
Bright	1976	Ölçme, fiziksel bir objenin bir özelliğinin, bu özelliğin miktarını tespit etmek için seçilen bir birim ile karşılaştırılmasıdır.
Turgut	1977	Ölçüm, bir özelliğin incelenmesi ve bu inceleme sonucunun rakamlar veya farklı sembollerle ifade edilmesidir.
Sencer	1978	Ölçme, nesneler ve olaylar arasında farklı seviyelerde ayırım yapma sürecidir.
Bishop	1988	Ölçme, her kültürde yer alan altı temel eylemden biridir (diğerleri sayma, yerleştirme, tasarım oluşturma, oyun oynama ve açıklamada bulunma) ve matematiksel bilgiyi iletirmek için hem gerekli hem de yeterli bir yöntemdir.
NCTM	2000	Ölçme, bir nesnenin bir özelliğine sayı ile bir değer vermektir.
Balcı	2001	Ölçüm, bir nesnenin başkalarından farklı olduğunu belirlemenin bir yolu, bu nesnenin ölçülebilir olduğunu gösterir.
Arıcı	2001	Ölçme, belirli bir özellik açısından nesnelerin, durumların ya da bireylerin hangi seviyede bulunduğunu anlamak amacıyla, belli ilkeler doğrultusunda sembolik değerlerin atanması sürecidir.
Van De Walle	2004	Ölçme, ölçülen özelliğin benzer ölçme birimi ile “doldurulması”, “kaplanması” veya “eşleştirilmesi” anlamına gelir.
Levine vd.	2009	Ölçme, matematiksel değerlerin soyut evrenini; genişlik, yüzey ve hacim gibi sürekli özellikler barındıran maddelerin somut gerçekliğiyle ilişkilendirmektir.
Gravemeijer	2016	Ölçme, nesne veya durumlardaki farklı özellikleri karşılaştırma gereksiniminden doğmuştur. Ölçme aslında bir tanımlama ve farklılıkların sayısal olarak ifade edilmesinden kaynaklanmıştır.

Ölçme, matematikte yalnızca gerçek dünya uygulamalarını değil, aynı zamanda sayısal mantık, aritmetik oranlar, oranlar ve değişkenler arasındaki bağlantıları da içeren önemli bir bileşeni temsil eder (Gravemeijer, 1999; Sarama & Clements 2009). Ölçme, günlük yaşamda yer almasının yanı sıra matematikle ilgili uygulamaların temelinde de bulunur ve ölçüm bilimi ile teknoloji alanındaki buluşların ve keşiflerin odağında yer almaktadır. Kuhn'a (1961) göre, ölçümler bilimsel teorilerin sınanmasında ve yeni teorilerin önerilmesinde büyük bir rol oynamaktadır (akt: Pande & Ramadas, 2013). Nicel ölçme yöntemleri kullanılarak verilere ve değerlendirilmelere eşitlik ve evrensellik kazandırılır, bu da bilimsel uygulamaların daha nesnel bir biçim almasına olanak tanır (Porte, 1995). Öğrenme ve ölçme disiplinleri, hem günlük hayatta hem de matematik ve bilim alanında büyük bir önem taşımaktadır. Öğrencilerin bu meselede sıkça güçlük çektiği görülmektedir (Battista, 2006; Curry & Outhred, 2006; MacDonald & Lowrie, 2011; Sarama vd., 2011; Levine vd., 2009). Stephan ve Clements (2003), NAEP uluslararası ölçümlerde elde edilen bulgulara dayanarak, öğrencilerin ölçme ile ilgili bilgileri, diğer matematik alanlarına kıyasla daha az geliştirmiştir ve hazırladıkları farklı raporlara göre üniversite seviyesindeki öğrencilerin bile bazı ölçüm kavramlarını anlamakta zorlandıkları görülmektedir (Baturu & Nason 1996; Simon & Blume, 1994). Bu ölçüm kavramları arasında uzunluk ölçümü, en basit ölçüm türü olmasının ötesinde, en fazla uygulama imkânı sunan ölçüm çeşidi olarak öne çıkar.

Goode ve Hatt'a göre (1973) "ölçme, nesne ve olaylara uygun kurallar belirlemektir. "Turgut, ölçmeyi, "Bir özelliğin izlenip, izleme sonucunun sayılarla ya da farklı sembollerle ifade edilmesi" şeklinde tanımlamıştır (Turgut, 1977, s. 11). Sencer ve Sencer (1978)'e göre ise ölçme, "nesneler ve olaylar arasında farklı seviyelerde ayırım yapma sürecidir. " Balcı, Sencer ve Sencer'in bu tanımından yola çıkarak, "Bir nesnenin diğerlerinden farklı olduğunu anlamak, onun ölçülebilir olduğunun bir işareti" (Balcı, 2001, s. 111) olarak kabul etmektedir. Arıcı ise ölçmeyi, "Objelere, durumlara veya kişilere belli bir özellik taşıma düzeylerini tespit etmek amacıyla, belirli kurallara uyarak simgesel değerler atama sürecidir." (Arıcı, 2001, s. 13) şeklinde ifade etmektedir.

Çocukların ölçüm kavramını ve yeteneklerini geliştirmek düşünüldüğü kadar basit bir işlem değildir. Ölçüm aletleri, gerçek ölçüm birimlerinin yerini alabilen araçlardır. Bu araçların nasıl çalıştığını anlamak, etkili ve anlamlı bir şekilde kullanılabilmeleri için oldukça önemlidir. "Öğrenciler, anaokulundan ortaokulun sekizinci sınıfına kadar ölçmeleri gereken özellikleri (uzunluk, ağırlık, kapasite gibi), ölçü birimlerini anlamayı ve birim büyüklüğünün ölçme sonuçlarını nasıl etkilediğini içeren ölçme kavramını, ölçme araçlarının seçim ve uygulamasını, ölçme sistemlerini (metrik ve geleneksel) ve ölçümleri belirlemek için kullanılabilecek

formülleri öğrenmelidirler” (Van De Walle, 2004, s. 316). “Ölçme, ölçülen özelliğin benzer ölçme birimi ile “doldurulması”, “kaplanması” veya “eşleştirilmesi” anlamına gelir.” (Van De Walle, 2004, s. 317). Van De Walle “Küçük çocuklar kendi cetvellerini hazırlarken, her bir birimin ortasına sayılar yerleştirilmelidir. Bu sayede çocuklar, sayıların birimleri temsil ettiğini öğrenmiş olurlar. Sayılar, normal olarak birimlerin sonlarına eklendiğinde, cetvel bir sayı çizgisi haline gelir.

Bu düzen daha karmaşık bir yapıya sahiptir ve çocuklarla konuşulurken dikkatlice ele alınmalıdır” (Van De Walle, 2004, s. 317) demektedir. Altıncı Ulusal Eğitim Süreçlerini Değerlendirme Toplantıları'nda Kenney ve Kouba, dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinin cetvelin bir kenarına göre düzgün bir şekilde hizalanmamış nesneleri ölçme yeteneklerini göstermek için çaba göstermişlerdir. Ayrıca, bir ölçüm aracının kullanımı ile nasıl işlediği konusunda farklılıklar bulunduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin ölçümleri bir birimin üzerinde yükseldiğinde günlük yaşadıkları gözlemlenmiştir (Kenney & Kouba, 1997, s. 158).

1.2. UZUNLUK ÖLÇME

Ölçme terimi, günlük yaşamda, matematik eğitim öğretim programında, çeşitli alanlarda ve bilimde nesnelliği güvence altına almak için sıkça kullanılan bir terimdir. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından oluşturulan ilkokul seviyesindeki matematik dersi programında yer alan dört ana öğrenme alanından biri ölçme alanıdır (MEB, 2024). Ölçme ile öğrenme alanı, diğer tüm öğrenme alanlarıyla bağlantılı olarak özel bir yapıda bulunmaktadır. Öğrencilerin eğitim süreçlerinde ilk karşılaştıkları ölçme konuları uzunluk ölçme ve bunların arasında yapılan karşılaştırmalardır (MEB, 2024).

Uzunluk ölçme ve karşılaştırma, okul öncesi ve ilkokul seviyesinde öğretim verilen ilk ölçüm konularından biri olmasının yanında alan, hacim ve çevre gibi diğer ölçüm alanlarının öğrenilmesinde de önemli bir temel taşı oluşturur (Lehrer, Jaslow & Curtis, 2003; Stephen & Clement, 2003). Ayrıca, uzunluk ölçme sırasında kazanılan kavramların, birimlerin tekrarı ve parça ile bütün arasındaki ilişki gibi unsurların, özellikle kesirlerin anlaşılması ve karşılaştırılması konusunda birçok eğitim dalında büyük önem taşıdığı bilinmektedir (Reece & Kamii, 2001; Tzur, 1999). Uzunluk ölçümünün öğretimde ilk ele alınan konulardan biri olmasına ve günlük yaşamda sıkça karşılaşılmamasına rağmen, öğrencilerin bu kavramı tam olarak kavramakta zorlandıkları ve çeşitli yanlış anlamalarla karşılaştıkları gözlemlenmektedir (Macdonald & Lowrie, 2011; Sarama vd., 2011; Bush, 2009). Öğrencilerin uzunluk ölçme ve karşılaştırma süreçlerinde yaşadıkları güçlükleri daha net bir şekilde belirlemek ve bu sorunları çözmek amacıyla yapılan araştırmalar, öğrencilerin uzunluk ölçme ve karşılaştırma ile ilgili

sorulara verdikleri yanıtların ve yazılı açıklamalarının çeşitli seviyelerde değerlendirildiğini ortaya koymaktadır (örneğin: Van Hiele, 1957; Usiskin, 1982; Battista 2003; 2006; 2011).

Doğru bir nesnenin ilk ve son noktaları arasındaki mesafe; doğru olmayan bir nesne doğru hale getirildiğinde ilk ve son noktalar arasındaki mesafe, o nesnenin uzunluğunu oluşturur (Argün vd., 2014). Uzunluk, bir nesnenin başlangıç ve bitiş yerleri arasında tek bir boyutta kapladığı alanı anlatan, nesnenin ölçülebilir veya karşılaştırılabilir bir özelliğidir (Szilágyi vd., 2013). Nesnelerin sayısı belirlenebilir, yani ölçülebilir bir özellik olarak tanımlanabilir. Bu açıdan uzunluk, ölçüm kavramının ele alındığı bir durum olarak düşünülmelidir. Bu kapsamda, uzunluk kavramının yapısı, ölçüm kavramına dair özellikler çerçevesinde şekillenmelidir. Ölçümle ilgili özellikler; niteliğin tanınması, niteliklerin korunumu prensibi, geçişlilik ilkesi, birim kavramı ve birimlerin uygunluğu, eşit birimlerin kullanımı, birimlerin tekrarı ve nihayetinde sayı ile ölçümdür (Güven Akdeniz, 2018).

Uzunluk ölçme fikrini daha iyi kavrayabilmek amacıyla öncelikle ölçme olgusunu matematiksel bir yapı olarak incelemek önemlidir. Literatürde matematiksel bir yapı olarak ölçme, Bright (1976) tarafından "Fiziksel bir nesnenin bir özelliğinin, o özelliğin miktarını belirlemek için seçilen birim ile kıyaslanmasıdır" şeklinde ifade edilmiştir (akt. Zembat, 2013, s. 139). Zembat (2013), bu tanımda nitelik, birim, karşılaştırma ve miktar gibi dört ana ögenin ön plana çıktığını belirtmektedir. İlk olarak, ölçümün başlangıç aşaması olan ölçülecek nitelik gündeme gelmektedir. Çevremizdeki her nesnenin birçok niteliği bulunmaktadır. Örneğin, bir su bardağı birçok farklı özelliğe, mesela ağırlık, hacim, uzunluk ve yüzey alanı gibi sahiptir. Ölçme işlemine geçmeden önce, su bardağının hangi özelliklerinin ölçüleceğini belirlemek önemlidir. Ölçümün ikinci temel unsuru ise birimdir. Bir nesnenin ölçülecek nitelik belirlendikten sonra, bu niteliğe uygun bir birim seçilmelidir. Örneğin, bir masanın uzunluğunu ölçmek için 10 cm uzunluğunda bir cetvel, kürdan, kalem ya da pipet birim olarak kullanılabilir. Burada dikkat edilmesi gereken esas nokta, seçilecek birimin ölçülecek nitelikle uyumlu olması ve birimin bu niteliği hesaplayacak hassasiyet derecesine sahip olmasıdır. Masanın uzunluğunu küçük bir top ya da kilometre ile ölçmek doğru bir yaklaşım olmayacaktır. Ölçümdeki üçüncü temel unsur ise karşılaştırmadır. Ölçülecek nitelik ve bu niteliğe uygun birim belirlendikten sonra, nitelik ile birim arasında bir karşılaştırma yapılır. Örneğin, "bir masanın bir kenarının uzunluğu kaç kürdan eder?" sorusunu yanıtlayabilmek için masanın kenarı ile kürdan uzunluğu özellikleri açısından değerlendirilmelidir. Bu karşılaştırma sonucunda, masanın bir kenarının uzunluk değeri kürdan birimi cinsinden belirlenmiş olacaktır.

Stephan ve Clements (2003), Bright'ın bu tanımına göre, ilkokul çocuklarının uzunluk ölçmeyi kavrayabilmeleri için altı temel faktörün yer aldığını ifade etmişlerdir.

Parçalara ayırma: Öğrenciler, bir nesnenin uzunluk özelliğinin benzer birimlere ayrılabilceğini anlamalıdır.

Birimin yinelenmesi: Öğrenciler, bir nesnenin uzunluğuna uygun daha kısa bir ölçü birimi seçtikten sonra, bu kısa ölçüyü nesnenin uzunluğu boyunca sürekli bir şekilde sıralamalıdır.

Geçişlilik: A nesnesinin boyu B nesnesinin boyuna eşit ve B nesnesinin boyu C nesnesinin boyuna eşit olduğunda, öğrenciler A nesnesinin C nesnesiyle aynı uzunlukta olacağını düşünmelidir.

Korunum: Bir nesne yer değiştirdiğinde, uzunluğunun değişmediğini öğrencilerin anlaması gerekir.

Mesafenin toplanması: Birinci tekrarın başlangıcı ile son tekrarı bitişi arasında, öğrenciler birimin ne kadar tekrarlandığını belirleyebilmelidir.

Sayılarla ölçme arasındaki ilişki: Öğrencilerin, ölçümün sayılarla bağlantılı olduğunu ancak aynı uzunluğun farklı birimler kullanılarak ölçüldüğünde çeşitli sayılarla gösterilebileceğini düşünmeleri önemlidir.

Uzunluk ölçme ile ilgili yukarıda belirtilen temel unsurlar göz önünde bulundurulduğunda örneğin, bir çubuğun (nesne) uzunluğunu, bir kibrit çöpü gibi seçilen bir birimle doğru bir şekilde ölçmek mümkündür. Öncelikle çubuğun bir ucu başlangıç noktası, diğer ucu ise bitiş noktası olarak tanımlandıktan sonra, başlangıç ve bitiş noktası arasında kibrit çöpü ardışık olarak yerleştirilir ve bu yerleştirme sırasında boşluk veya üst üste gelme olmamalıdır. Kibrit çöpü çubuğun başlangıcından sonuna kadar 5 kez yerleştirildiyse, çubuğun uzunluğu “5 birim kibrit çöpüdür” diye ifade edilebilir. İşte bu temel unsurlar göz önüne alınarak öğrencinin uzunluk ölçümünü gerçekleştiriyor olması, öğrencinin bu kavramı anlamış olduğunun bir işareti olarak kabul edilir (Coşkun & Bostan, 2017).

Literatürde uzunluk ile ilgili pek çok tanım mevcuttur. Szilágyi vd. (2013) göre, uzunluk, nesnelerin uç bölgeleri arasında ölçülmesi ve karşılaştırılması mümkün olan tek boyutlu bir alan olarak tanımlanmaktadır. Boulton vd. (1996) ise uzunluğun iki belirli nokta arasındaki boşluğu tanımladığını belirtmektedir. Stephan ve Clements (2003) uzunluk, bir nesnenin özelliği olarak kabul edilir ve bu durum, nesnenin başlangıç ile bitiş noktaları arasındaki uzaklık olarak tanımlanır. Çeşitli çalışmalar, uzunluğu farklı biçimlerde ele alsa da, uzunluk tanımlarının "iki nokta arasında bulunan mesafe" kavramı etrafında döndüğü görülmektedir. Ayrıca uzunluk ölçmeye yönelik çalışmalar, öğrencilerin bu ölçümü gerçekleştirebilmeleri için gerekli bilişsel yeterlilikten bahsetmektedir (Güzel, 2018).

Bush (2009), öğrencilerin uzunluğu ölçebilmesi için kavramaları gereken üç ana fikir olduğunu belirtmektedir. Bu fikirler: geçişli akıl yürütme, aynı birimleri kullanma ve tekrar etme yöntemleridir. Ayrıca Bush (2009), öğrencilerin bu kavramlarla ilgili sahip oldukları anlayışın doğru ölçüm yapabilmeleri açısından büyük öneme sahip olduğunu ifade etmektedir. Kamii ve Clark (1997), öğrencilerin uzunluk ölçebilmek için geliştirmeleri gereken bilişsel becerilerin: (1) geçişli akıl yürütme ve (2) birim tekrarına sahip olduğu belirtilmektedir. Resmi eğitim kurumları, öğrencilerin bu yetenekleri geliştirmelerinde toplumsal bir sorumluluk taşımaktadır (Steiner, 1997). Bu doğrultuda, eğitim kurumlarında anaokulundan başlayarak bu becerilerin öğrencilere kazandırılması amaçlanmaktadır (Güzel, 2018).

İlkokulun başlangıcında çocuklar,doğrusal ölçüm ile tanışmaya başlarlar (MEB, 2024; Levine vd., 2009). Öğrenciler, resmi eğitime başlamadan önce bile uzunluk kavramını kavramış olurlar. Örneğin, bir giysinin kendi bedenlerine uyup uymadığını ya da arkadaşlarıyla boylarının benzer olup olmadığını değerlendirirken uzunluğu karşılaştırarak kullanırlar (Drake, 2014). Bu durum, öğrencilerin uzunluğu kavramalarına yardımcı olabileceği düşünülse de, Battista (2006) günlük yaşantıda uzunluğu kullanma şekilleri ile matematiksel tanımlar arasında farklılıklar olabileceğini ifade etmiş ve bu farklılıkların öğrencilerin anlamasında zorlanmalara neden olabileceğini belirtmiştir. Örneğin, öğrencilerin uzunluğu tanımlarken "uzun-kısa" gibi ifadeleri zamanla bir arada kullanmaları, zaman ve uzunluk kavramları arasında bir karışıklık yaratabilmektedir (Battista, 2006). Öğrencilerin uzunluk ölçme ve karşılaştırma konusundaki bilişsel zorlukları, erken çocukluk döneminde başlar ve müdahale edilmediği takdirde üniversite dönemine kadar sürebilir (Subramaniam, 2014; Şimşek & Boz, 2015). Şimşek ve Boz'un öğretmen adaylarıyla yaptıkları görüşmeler, uzunluk ölçme konusunda yeterli kavramsal anlayışa sahip olmadıklarını göstermiştir. Bu durum, öğrencilerin uzunluk ölçme ile ilgili yaşadıkları sorunların tanınmasının önemini ortaya koymaktadır. Çünkü gereken düzeltmeler yapılmadığı takdirde, bu sorunlar devam edebilir. Ayrıca, uzunluk ölçme, birçok farklı konu ile bağlantılıdır; bazı konular için destekleyici, bazıları için ise ön koşul olmaktadır (Gravemeijer, 1999; Sarama & Clements 2009; Hart, 1984). Bu nedenle, öğrencilerin uzunluk ölçmede karşılaştıkları güçlükler ve bu konudaki yeterlilikleri hakkında bilgi sahibi olmak, potansiyel sorunları önceden tespit etme ve müdahale etme fırsatı sunacaktır (Güzel, 2018).

1.3. ALANYAZIN SENTEZİ

Er (2023) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, ağırlıklı olarak nicel verilere dayandığından sıralı açıklayıcı karma araştırma yöntemi seçilmiştir. Sıralı açıklayıcı yöntemlerde başlangıçta sayısal veriler elde edilir; ardından bu sayısal verileri daha iyi anlamak

amacıyla nitel veriler toplanıp incelenir (Creswell, 2002). Ölçüsel tahmin performanslarının belirlemek amacıyla toplam 164 ve ölçüsel tahmin stratejilerini belirlemek için toplam 13, 7. Sınıf öğrencisi ile gerçekleşmiştir. Araştırmada kullanılan Nicel veri toplamak amacıyla uzunluk, alan, sıvı, hacim ve ağırlık ölçümüyle ilgili tahmin soruları barındıran 25 soru ile oluşturulmuş ölçüsel tahmin yetenek testi uygulanmıştır. Nitel veri toplama aracı olarak da 11 sorudan oluşan ölçüsel tahmin görüşme formu tercih edilmiştir. Bu çalışma, öğrencilerin tahmin etmeleri istenen uzunluk, alan, sıvı, hacim ve ağırlık problemlerinin sunulması ve elde edilen sonuçların analiz edilmesi ile bu konuların öğretimine dair farklı bir bakış açısı geliştirebilir. Bu çalışmada, yedinci sınıf ortaokul öğrencilerinin ölçülemeye dayalı tahmin yeteneklerinin ve uyguladıkları ölçüsel tahmin yöntemlerinin tespit edilmesi hedeflenmektedir. Bununla birlikte, konu başlıklarına göre puan ortalamaları, en yüksekte en düşüğe doğru alan tahmini, ağırlık tahmini, uzunluk tahmini, sıvı tahmini ve hacim tahmini olarak sıralanmaktadır. Ayrıca, problemin uzunluk, alan, hacim, sıvı ve ağırlık tahmini konularını kapsamı halinde, öğrencilerin kullandığı stratejilerin çeşitlilik gösterdiği belirtilmiştir. Bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre, hem erkek hem de kız öğrencilerin nicel tahmin becerilerinin makul bir düzeyde düşük olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların ölçüsel tahmin performanslarının cinsiyet açısından anlamlı bir fark göstermediği belirlenmiştir. Türkiye'deki öğrencilerin ölçüsel tahmin becerilerinin yetersiz olmasından dolayı, matematik öğretim programında bu beceriyi geliştirmeye yönelik etkinlik ve kazanım sayılarının artırılabilmesi sonucuna ulaşılmıştır.

Var ve Altun (2021), yaptıkları çalışmada örneklem olarak dördüncü sınıf öğrencilerini belirlemişlerdir. Araştırmada kullanılan yöntem olarak nitel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması tercih edilmiştir. Araştırmada 5E öğretim modeline dayanan uygulamalarla alan ölçme bilgisinin nasıl geliştirildiği ve öğrencilerin öğrenim sürecinde hangi matematik yeteneklerini edindikleri incelenmiştir. Sınıf kazanımları doğrultusunda, alanın tanımı yapıldığında ve alan hesaplamalarında birim alana göre işlem yapıldığında, dikdörtgen ve kare gibi özel dörtgenlerin kenar uzunluklarını belirlemek amacıyla uzunluk ölçümünün kullanılarak alanların hesaplanabileceği sonucuna ulaşmışlardır. Öğrencilerin alan ve alan ölçümü konularında olumlu bir tutum sergiledikleri ve daha önce öğrendikleri uzunluk ölçme becerilerini başka alanlara aktarabildikleri gözlemlenmiştir. Çalışma sürecinde toplanan veriler, betimsel analiz yöntemi ile incelenmiş ve nihayetinde başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin alan ölçme konusundaki kazanımlara dair becerilere yönelik olumlu bir tutum sergiledikleri belirlenmiştir. Araştırmanın olumlu netice vermesi nedeniyle diğer konuların öğretiminde 5E modelinin uygulanabileceği düşünülmektedir.

Bıldırın'ın (2012) yaptığı çalışma, nitel bir araştırma yöntemi olan durum örnekleme ile belirlenmiş iki farklı ilkokulda 5. sınıfa giden 19 deney grubu öğrencisi ve 18 kontrol grubu öğrencisi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, ilkokul beşinci sınıflarında Geometri ve Ölçme konularında uzunluk, alan ve hacim kavramlarının öğretimi incelenmiş ve Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) modelinin öğrencilerin başarısına nasıl olumlu ya da olumsuz bir etkiye bulunduğu araştırılmıştır. Bu bağlamda, GME modelinin “uzunluk, alan ve hacim” alt konuları üzerindeki kavramların öğretimi ile öğrencilerin başarıları ve tutumları üzerindeki etkileri tespit edilmiştir. Durum örnekleme metodunu göz önünde bulundurarak, deney grubundaki öğrencilere GME yaklaşımı, kontrol grubuna ise mevcut öğretmenlerle birlikte Milli Eğitim Bakanlığının belirlediği ders kitaplarındaki aktiviteler doğrultusunda etkinlik odaklı öğretim yöntemi ile eğitim verilmiştir. Çalışmanın sonucunda, veri toplama araçları olarak, öğrenci başarı sonuçlarını değerlendirmek için matematik başarı testi (ön test – son test) uygulanmış, tutumları ölçmek amacıyla bir tutum ölçeği kullanılmış ve öğrencilerin GME yöntemine dair düşüncelerini öğrenmek için de öğrencilere bir görüşme formu verilmiştir. Çalışmada ifade edilen kavramların öğretilmesinde GME yaklaşımına göre oluşturulan öğrenim faaliyetleri içerisinde bulunan öğrencilere uygulanarak gerçekleştirilen öğretim etkinlikleri ile yer alan öğrenci gruplarının daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır. Test sonuçlarına incelendiğinde, öntest sonuçlarında gruplar arasında dikkate değer bir farklılık bulunmazken, sontestlere bakıldığında deney grupları açısından önemli bir farklılığın olduğu görülmüştür.

Kurt ve Doğan (2019), yaptıkları çalışmada, ilkokul dördüncü sınıflarda uzunluk ölçme alt alanının öğretimi sürecinde Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) uygulamalarının öğrenci başarıları üzerine olumlu ya da olumsuz etkilerini ve edinilen bilgilerin kalıcılığını incelemek amacıyla, ön test ve son test uygulamalarının yer aldığı kontrol grupları bulunmayan yarı deneysel bir tasarım kullanmışlardır. Araştırmada, 2013-2014 eğitim yılı boyunca devlet okulunda deney grubu olarak seçilen öğrencilerde GME uygulaması, kontrol grubu olarak belirlenen öğrencilerde ise MEB'in ilkokul matematik dersi öğretim programındaki mevcut etkinlikler çerçevesinde yürütülmüştür. Gruplarda her biri 23 kişiden oluşan toplamda 46 öğrenci bu çalışmaya dâhil edilmiştir. Uygulama sonunda 4 ay geçtikten sonra kalıcılık testi gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında yapılan başarı testine ait sayısal veriler, bağımlı ve bağımsız gruplar için t-testi yöntemi kullanılarak SPSS istatistik programında analiz edilmiştir. Testlerin sonucunda, GME'nin öğrenci başarısını ve bu başarının sürekliliğini olumlu bir şekilde etkilediği gözlemlenmiştir.

Güzel vd. (2023), tarafından yapılan çalışmada, aktif olarak uygulanan Matematik Dersi Öğretim programında bulunan uzunluk ölçme ile ilgili kazanımlardan birinin öğrenme yollarına dayalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelenmesi tercih edilmiştir. Çalışmada, uygulamada olan ilkokul ve ortaokul matematik öğretim programları doküman olarak ele alınmıştır. Öğretim programında yer alan uzunluk ölçme hedefleri, öğrenme yolları çerçevesinde betimsel bir şekilde incelenmiştir. 2018 yılında MEB tarafından yayımlanan Matematik Dersi Öğretim Programı'nın uzunluk ölçme alt öğrenimine ait kazanımların öğrenme yollarına göre incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmanın verileri, dikkat çeken ilk unsur olarak kazanımların hiyerarşik yapısının öğrenme yolu seviyeleri doğrultusunda dönem dönem tekrarlamalar ve geri dönüşler içerdiğini göstermektedir. MEB öğretim programlarının döngüsel bir yapıda olduğu ve kazanımların tekrar eden bir biçim taşıdığı belirtilmiştir. Bu çalışmanın bulgularına göre uzunluk ölçümüyle ilgili alt öğrenme alanında da döngüsel yapının görüldüğü söylenebilir.

Can (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, yarı deneysel yöntemlerden son test grubu modeli tercih edilmiştir. Çalışmaya katılanlar, 2011-2012 Eğitim-Öğretim döneminde Bolu ilinin merkez ilçesinde yer alan iki farklı ilkokulda eğitim alan toplam 39 öğrenci yer almıştır. Bu öğrencilerin 18'i deney grubunu, 21'i ise kontrol grubunu oluşturmaktadır. Araştırmanın amacı, GME destekli öğrenme ile yapılandırıcı öğretim yöntemlerinin ilkokul 3. sınıf "Sıvıları ve Uzunlukları Ölçme" konularındaki öğrenci başarıları ve bilgilerin kalıcılığı üzerindeki etkilerini değerlendirmektir. Araştırma öncesinde, gruplara ayrılan öğrencilere 2. sınıf kazanımlarıyla ilgili 20 sorudan oluşan bir ön test uygulanmıştır. Deney grubuna GME destekli öğretim etkinlikleri, kontrol grubuna ise yapılandırıcı yaklaşım dâhilinde hazırlanan 3. sınıf matematik kitabındaki aktiviteler gerçekleştirilmiştir. Veriler, "Mann Whitney-U" istatistiksel testi aracılığıyla incelenmiş ve deney ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Ayrıca, son test uygulamasından 35 gün sonra öğrenilen bilgilerin kalıcılığını değerlendirmek amacıyla konu başarı testi yeniden uygulanmış ve veriler yine "Mann Whitney-U" testiyle analiz edilmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda, deney ve kontrol gruplarının kalıcılık puanları arasında deney grubunun avantajına anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen veriler, GME destekli eğitimin öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağladığını ortaya koymaktadır.

Akdeniz ve Argün (2019), yaptıkları çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışmasını kullanmışlardır. Çalışmada yer alan katılımcılar, amaçlı örnekleme yöntemleri aracılığıyla ulaşılması kolay olan ve ölçüt belirleyerek seçilmiştir. Veri, yarı yapılandırılmış klinik görüşmeler ile toplanmış ve içerik analizi yöntemiyle elde edilen veriler

incelenmiştir. Çalışmanın amacı, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinden ikisinin uzunluk kavramını anlamalarını araştırmaktır. Bu çalışma, ölçmenin temel fikirlerini ve alan ile hacim gibi daha karmaşık kavramları anlamak adına kritik bir öneme sahip olan uzunluk kavramı üzerine (Outhred & McPhail, 2000; Outhred & Mitchelmore, 2000; Smith vd., 2008) öğrencilerin anlayışlarını incelemektedir. Çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda, katılımcıların sunulan nesneleri uzunluk açısından hem doğrudan hem de dolaylı bir şekilde karşılaştırabildikleri, nesnelerin uzunluklarına uygun birimler seçmekte yeterli oldukları ve eşit birimlerin kullanılmasının önemini düşündükleri ancak uzunluk kavramının farklı temsillerini – genişlik, kalınlık, alan ya da hacim gibi – ayırt etmekte güçlük çektikleri tespit edilmiştir. Ayrıca, cetvel kullanımı sırasında cetvelin başlangıç noktası olan sıfırı, diğer sayılar ve çentiklerle birim kavramını anlamada güçlük yaşadıkları da gözlemlenmiştir.

Dağlı (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden genel tarama yöntemini tercih etmişlerdir. Çalışma grubu olarak Uşak ilinin merkez ilçesindeki MEB'e bağlı ilköğretim okullarında öğrenimine devam eden 262 ilköğretim 5.sınıf öğrencisiyle yapılmıştır. Bu araştırmanın hedefi, 5. sınıf öğrencilerinin çevre, alan ve hacim hesaplama konusundaki bilgi düzeylerini öğrenmek, ayrıca bu konularda karşılaştıkları hata ve yanlış anlamaları belirlemektir. Veri toplama aşamasında, ilköğretim 5. sınıf öğrencileri için Geometride Çevre, Alan ve Hacim Ölçme Testi kullanılmıştır. Test sonuçlarına ilişkin elde edilen veriler, yüzdeler ve frekans yöntemiyle incelenmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin testteki sorulara verdikleri cevaplar incelendiğinde, yapılan hata türleri gruplandırılmış ve katılımcıların çevre, alan ve hacimle ilgili çeşitli işlem hataları yaptıkları tespit edilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, katılımcılar direkt çevre hesaplarını yapabilmektedirler; ancak ek düşünme gerektiren sorularda zorlandıkları ve bazı durumlarda yanıt veremedikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca, belirli geometrik şekillerin özelliklerini kullanmakta da güçlük çektikleri belirlenmiştir.

Yenilmez ve Pargan (2008) yaptıkları çalışmada nitel araştırma tekniklerinden yarı yapılandırılmış mülakat yöntemi tercih edilmiştir. Katılımcı öğrencilerle birebir bağlantı kurulmuştur. Elde edilen verilerin analizi için içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Çalışmanın hedefi, ilköğretim ikinci sınıf öğrencilerinin uzunluk ölçme birimi ile ilgili düşüncelerini anlamaktır. Eskişehir'deki bir ilköğretim okulunda eğitim gören altı ikinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Kapsamlı bir araştırma için farklı başarı seviyelerine sahip bir kız ve bir erkek öğrenciyi seçtiler. Katılımcılar belirlenirken öğrencilerin Matematik dersindeki performansları dikkate alınarak, farklı başarı seviyelerine sahip birer kız ve birer erkek öğrenci seçilip toplamda 25 öğrenciden 3 kız ve 3 erkek belirlenmiştir. Toplanan verilerin ardından, öğrencilere yönlendirilen görüşme sorularının belirlenen şartları karşıladığı düşünülerek veri

toplama aşamasına geçilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, öğrencilerin "metre"yi standart uzunluk ölçüm birimi olarak kullandıkları tespit edilmiştir. Bu ölçü birimini hem tercih ettikleri hem de bir araç olarak değerlendirdikleri anlaşılmıştır.

Kılıç (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada doküman analiz tekniği yardımıyla toplanmıştır. Çalışmanın hedefi, İlköğretim Matematik Dersi (1-5. sınıflar) Öğretim Programı içerisindeki problem kurma faaliyetlerinin nasıl yer aldığına dair bir inceleme yapmaktır. Matematik eğitim programında bulunan değerlendirme ve öğrenme kısmında, Uzunluk Ölçme alt alanıyla ilgili amaçlar incelenmiştir. Birinci sınıf için “Standart dışı ölçme birimleri ile ilgili problemleri çözüp oluşturma” hedefi yer alırken, ikinci ve üçüncü sınıflarda “Metre ve santimetre birimleriyle ilgili problemleri çözüp oluşturma” hedefi vardır. Dördüncü sınıf için “Uzunluk ölçme birimlerinin kullandığı problemleri çözüp oluşturma”, beşinci sınıfta ise “Milimetre, santimetre, metre ve kilometre birimleri arasında dönüşümleri içeren problemleri çözüp oluşturma” hedefleri programda bulunmaktadır. Zaman ölçme alt öğrenme alanında ise "Zaman ölçme birimleri ile ilgili problemler çözme ve oluşturma" kazanımına ikinci sınıftan beşinci sınıfa yer verildiği görülmektedir. Uzunlukların ölçülmesi ile ilgili alt öğrenme alanı kapsamındaki etkinlik örnekleri ve açıklamalar incelendiğinde, yalnızca ikinci sınıf öğrencileri dışındaki diğer sınıflarda uzunluk ölçme aktivitelerine yer verildiği görülmektedir. Ancak bu etkinliklerin açıklamaları sadece ikinci sınıf için sunulmuştur. Problem oluşturma ile ilgili kazanımların, birinci sınıftan başlayarak son sınıfa kadar yükseldiği de gözlemlenmiştir. Öğretim programında problem oluşturma konusuna dair örnek ve açıklamaların tüm alt öğrenme alanlarında bulunmadığı anlaşılmıştır. Problemler üzerinde çalışmalarda genellikle özgür problem oluşturma yöntemine ağırlık verildiği, bununla birlikte bazı kazanımlarda yarı yapılandırılmış problem oluşturma çalışmalarına da yer verildiği tespit edilmiştir.

Kayhan ve Argün (2011), yaptıkları araştırmanın konusu, bir ölçme aracının kullanımını ve çalışma şeklini ilköğretim öğrencilerinin ne kadar bildiklerini ve kullanabildiklerini ortaya koymaktır. Araştırmanın amacı, ilköğretim öğrencilerinin bir uzunluk aracının çalışma şeklini bilip bilmedikleri ile ölçme aracını kullanabilme becerileri arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmaktır. Araştırmacıların geliştirdiği çalışma envanteri Ankara iline bağlı Altındağ İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü alt birimlerinden olan bir devlet okulunda öğrenimine devam eden sekizinci ve dördüncü sınıfında bulunan 93 öğrenciye uygulanmıştır. Dördüncü sınıf öğrencilerin araştırmanın başladığı dönemde uzunluk ölçümüne ait kazanımları işlemişlerdir. Sekizinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin araştırmaya dâhil edilme sebepleri ise öğrencilerde meydana gelen değişimleri gözlemleyebilmektir. Elde edilen veriler incelendiğinde, öğrencilerin büyük bir kısmının “Cetvelin sol ucuyla hizalanmadan verile bir nesneni” doğru

ölçümünü yapamadıkları tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan gruplar açısından değerlendirildiğinde, ilkokul dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinin verdikleri yanıtlar arasında beklenildiği gibi doğal bir fark bulunduğu belirlenmiştir. Sonuçlar, araştırmaya katılan öğrencilerin eğitim seviyesi yükseldikçe uzunluk ölçüm aracı kullanarak doğru ölçüm yapma başarılarının olumlu bir şekilde arttığını göstermesine karşın, gruplardaki öğrencilerin güçlük yaşadığı gözlemlenmiştir.

Avcılar ve Kesicioğlu (2018), yaptıkları araştırma betimsel nitelikte bir araştırma olup, genel tarama modeli tercih edilmiştir. Betimsel araştırma modeliyle yapılan bu araştırmada 2015-2016 Eğitim-Öğretim yılında Ankara iline bağlı Çankaya ilçesinde Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığında bulunan özel anaokullarında aktif olarak öğrenimlerine devam eden çocuklar oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleminde katılımcılar durum çalışma grubu örneklemini kullanılmıştır. Katılımcılar iki farklı okuldan 99 çocuk belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen ölçüm becerileri testi ile çocuklara ait kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Araştırmanın hedefi, okul öncesi eğitim veren kurumlarda çocukların ölçüm yeteneklerinin bazı faktörlere bağlı olarak değişip değişmediğini incelemek ve buna yönelik uygun çözümler bulmaktır. Elde edilen veriler incelendiğinde, araştırmada bulunan 48-66 aylık çocukların boy, kilo, alan, hacim ve toplam puan ortalamalarının cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Başka bir deyişle, çocukların yaşı ilerledikçe ölçme yeteneklerinde herhangi bir ilerleme kaydedilmediği anlaşılmaktadır. Bu sonucun, öğretmenlerin hatalı yöntemler kullandığı ve çocukların gelişim düzeylerini eğitim sürecinde dikkate almadığı şeklinde yorumlandığı düşünülmektedir.

Engin vd. (2023), tarafından yapılan araştırmada nicel yöntemlerden ön test-son test, eşleştirilmiş kontrol gruplarına sahip yarı deneysel tasarım tercih edilmiştir. Çalışma, 2021-2022 eğitim döneminde Mardin'in Nusaybin ilçesinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir ortaokuldaki 42 beşinci sınıf öğrencisinden oluşan iki sınıfta gerçekleştirilmiş olup, "Geometri Tutum Ölçeği" aracılığıyla veri toplanmıştır. Araştırmanın amacı katılımcılara uygulanan origami oyunları ile tercih edilerek yapılan öğretimin öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarında herhangi bir farkındalık yapıp yapmadığını belirlemektir. Örnekleme alınan iki sınıftan biri deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubuna, geometri alanında ve uzunluk ölçmede, origami temelli altı etkinlik üzerinden beş hafta boyunca eğitim verilmişken, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemlerle ders anlatılmıştır. Uygulamanın öğrencilerin geometriye karşı tutumları üzerindeki etkisinin anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımlı ve bağımsız t-testleri gerçekleştirilmiştir. Her iki grup öğrencisi için uygulamalar öncesinde geometri tutum ölçeği ile ön test yapılmış ve

araştırmanın sonunda son test uygulanmıştır. Uygulanan son test verilerine bakıldığında testler arasında artış olmuştur. Ancak kontrol grubu öğrencilerden elde edilen verilere göre küçük bir değişim olmasına rağmen çıkan fark anlamlı değildir. Deney grubu öğrencilerine çıkan sonuçlar son test lehinedir. Sonuç olarak, Deney ve Kontrol grupları arasında önemli bir farklılığın gözlemlenmemesi, origami oyunları ile verilen eğitimin geleneksel yöntemle yapılan eğitimle kıyaslandığında katılımcıların geometriye karşı tutumlarını değiştirmede pek etkili olmadığını ortaya koymaktadır. Ancak, origami uygulanan grubun deney öncesindeki tutumuna bakıldığında, kontrol grubuna göre daha fazla değişim gösterdiği görülmüştür.

Güzel (2018), tarafından yapılan araştırmada yer alan örneklem, 2017-2018 eğitim döneminde Gaziantep merkezinde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 5. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinden toplam 352 kişidir, her sınıf seviyesinden 88 öğrenci seçilmiştir. Araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin uzunluk ölçme ve bu ölçümleri karşılaştırma konusundaki anlayışlarını ve karşılaştıkları güçlükleri incelemektir. Katılımcılara, uzunluk ölçme ve karşılaştırmakla alakalı açık uçlu soruları barındıran bir anket oluşturulmuş ve bu anket sayesinde verilerin toplanması hedeflenmiştir; toplanan veriler ise betimsel analiz yöntemiyle incelenmiştir. Anket içinde, katılımcılara yöneltilen sorular, ölçme ve karşılaştırma ile ilgili iki ana grup halinde düzenlenmiş ve veri analizlerinde bu gruplara özen gösterilmiştir. Öğrencilerin uzunluk ölçme sorularını çözerken çoğunlukla ölçüme dayalı düşünme yöntemlerine yöneldikleri, uzunluk karşılaştırma sorularını yanıtlarken ise hem ölçüme dayalı düşünme hem de görsel temele dayalı yanıtlar verdikleri gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra, katılımcıların görsel veya sezgisel yanıtlarını doğrulamak için ölçme yapma gereği hissettikleri tespit edilmiştir. Katılımcıların ölçme birimlerini tekrarlararak yanlış yaptıkları belirlenmiştir. Sonuçlara bakıldığında, araştırmanın ortaokul öğrencilerinin uzunluk ölçme ve kıyaslama konusundaki düşüncelerini, bu konudaki algılarını ve karşılaştıkları sorunları ortaya koymak için yapıldığı anlaşılmaktadır. Ayrıca, sınıf seviyeleri yükseldikçe katılımcıların yanıtlarının, ölçmeye dayanmayan düşünme yöntemlerinden ölçmeye dayalı düşünme yöntemlerine doğru bir değişim gösterdiği gözlemlenmiştir.

Akdeniz (2018), tarafından yapılan çalışmanın hedefi, öğrenme zorluğu yaşayan öğrencilerin uzunlukla ilgili öğrenme sürecini ortaya koymaktır. Araştırma, öğretim deneyi yöntemi ile gerçekleştirilmiş olup, katılımcılar 9 ve 10 yaşlarındaki öğrenme güçlüğü olan iki öğrencidir. Bu öğrencilerin seçimi, kolay erişim ve ölçüt örnekleme gibi amaçlı örnekleme yöntemleri kullanılarak yapılmıştır. Öğrenme güçlüğü sahip katılımcılar için yapılmak istenen öğrenme yol haritalarına ön hazırlık yapılması için klinik görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen ilk klinik görüşmeler sonucunda belirlenen öğrenme yolları dikkate alınarak

hazırlanan her bir eğitim seansının öncelikle deneme çalışması yapılmış, sonrasında ise eğitim deneyi uygulanmıştır. Her bir öğretim seansı detaylı bir şekilde incelenerek öğrenim planları sürekli olarak revize edilmiştir. Araştırma dönemi boyunca yapılan mikro analizler, öğrencinin düşünme süreçleri, öğrenimi, öğretim uygulamaları ve eğitimsel hedeflerinin sürekli bir şekilde eş zamanlıca incelenmesini içermiştir. Bu mikro değerlendirmeler, öğrenim haritalarını oluşturmak amacıyla gerçekleştirilen makro analizlere destek olmuştur. Birbirine bağlı öğretim hedefleri için düzenlenen öğretim seanslarının makro analizi, öğrenme haritalarının tespit edilmesine yardımcı olmuştur. Araştırma bulgularına göre, iki farklı yaş grubundaki öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin eğitimden önceki süreçte mevcut literatürdeki öğrenim aşamalarına paralel olarak 7 yaş seviyesinde oldukları belirlenmiş, ayrıca 4 ay süren eğitim uygulaması ile 8 yaş seviyesine ulaşabildikleri görülmüştür.

Şimşek ve Boz (2015), yaptıkları araştırmada, sınıf öğretmenliği öğrencilerinin uzunluk ölçümü ile ilgili pedagojik alan bilgilerini öğrenci anlayışları açısından değerlendirmeyi hedefleyen betimsel bir çalışmadır. Bu kapsamda öğrencilerin birimlere dikkat etmeden şekil üzerindeki noktaları veya cetveldeki çizgileri sayarak uzunluk ölçümü yapma yetenekleri üzerine sınıf öğretmen adaylarının mevcut bilgileri değerlendirilecektir. Araştırma, 2013-2014 eğitim döneminde bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinin sınıf öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören 85 dördüncü sınıf öğrencisiyle yapılmıştır. Öğrencilerin 59'u kadın, 26'sı ise erkektir. Bu çalışmada, sınıf öğretmenliği son sınıf öğrencilerinin seçilmesinin nedeni, bu bireylerin matematik alanında öğretmenlik mesleğine hazırlanmış olmalarıdır; yani hem matematik derslerinde hem de matematik öğretimi derslerinde başarılı oldukları ve beklentilere uygun pedagojik bilgiye sahip oldukları düşünülmüştür. Araştırma grubundaki öğretmen adayları temel matematik I-II ve matematik öğretimi I-II derslerini tamamlamışlardır. Matematik öğretimi II dersinin öğretim programında uzunluk ölçümünün öğretimi hem teorik hem de uygulamalı olarak yer almaktadır. Ayrıca, bu adaylar öğretmenlik uygulamaları dersi de almaktadır. Sonuç olarak bu araştırmada öğrencilerin birim dikkati olmadan şekil üzerindeki noktaları veya cetveldeki çizgileri sayarak uzunluk ölçümü yapmalarına dair sınıf öğretmeni adaylarının bilgileri incelenmiştir. Veriler, sınıf öğretmenliği son yılında öğrenim gören 85 öğretmen adayına uygulanan anketler ile daha sonra 4 öğretmen adayı ile gerçekleştirilen görüşmelerle toplanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, katılımcı öğretmen adaylarının yüzde 59'unun, öğrencilerin sahip olduğu çeşitli kavramları tanıyamadığı görülmektedir. Bununla birlikte, öğretmenlik üzere eğitim alan bireylerin yüzde 20'si, öğrencilerdeki farklı anlamları fark ederek bile doğru bir şekilde ifade edememişlerdir. Bu iki grup ile gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen veriler, öğretmen adaylarının uzunluk ölçümünü kavramsal olarak tam olarak kavrayamadığını göstermektedir. Öğretmen adaylarının yüzde 21'i, öğrencilerin

sahip olduğu çeşitli algıların yanlış olduğunu belirterek bunu doğru bir şekilde ifade edebilmişlerdir.

Doğan (2017), tarafından yapılan araştırmanın hedefi, sınıf öğretmenlerinin uzunluk ve çevre ölçümleriyle ilgili pedagojik matematik bilgilerinin Dörtlü Bilgi Modeli çerçevesinde incelenmesidir. Bu çalışmada, nitel bir araştırma yaklaşımı olan durum analizi yöntemi tercih edilmiştir. Araştırma, Ankara'daki Keçiören bölgesinde iki ilkokul öğretmeni ile çoklu durum tasarımıyla gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler, öğretmenlerin ders süreçlerine ilişkin gözlemler ve sonrasında yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlar aracılığıyla, bu gözlem ve mülakatların video kayıtları ve gözlem notları ile toplanmıştır. Toplanan veriler, Dörtlü Bilgi Modeli'nin bileşenleri olan Temel Bilgi, Dönüşüm Bilgisi, İlişki Kurma Bilgisi ve Beklenmeyen Olaylar Bilgisi kapsamında belirlenen kodlarla analiz edilmiştir. Öğretmenlerin matematik öğretimi ile ilgili bilgilerini somutlaştırmak amacıyla doğrudan alıntılar veya ders örnekleri de ayrıca değerlendirilmiştir. Öğretmenlerin, öğrencilerinin yapabileceği hataları fark ettikleri; ancak bu yanlışların düzeltilmesi açısından yetersiz kaldıkları ortaya konulmuştur. Sınıf öğretmenleri, öğrenci seviyelerini dikkate alarak örnekler seçmeye özen göstermekte ve özellikle gösterimlere dikkat etmektedirler. Fakat öğretmenlerin örneklerin çözümlerinde farklı gösterim türlerini kullanarak modelleme yapma yetenekleri oldukça sınırlıdır. Sınıf öğretmenleri, konuların öğrencilerin kavrayışına uygun olmasına özen gösterse de, konular ve yapılan işlemler arasında yeterli bağlantıyı kurmayı başaramamışlardır.

Çiftçi vd. (2023), tarafından yapılan araştırmanın hedefi, sınıf öğretmenlerinin uzunluk ölçümü ile ilgili birim anlayışı, birimlerin uygunlu oluşu ve eşit birimlerin kullanımına dair bilgi düzeylerini bir mesleki gelişim programı çerçevesinde değerlendirmektir. Nitel araştırma yöntemlerinden biri olarak durum çalışması modeli ile oluşturulan bu çalışmada, katılımcılar belirli bir amaç doğrultusunda seçilen üç sınıf öğretmeninden oluşmaktadır. Çalışma, üç aşamalı bir mesleki gelişim süreci çerçevesinde veri toplamıştır. Toplanan verilerin analizi için betimleyici analiz tekniği tercih edilmiştir. Bulgular, sınıf öğretmenlerinin mesleki gelişim programından önce uzunluk ölçümüne dair anlayışlarının ve konuya ilişkin bilgilerinin yetersiz olduğunu ortaya koymuştur. Öğretmenlerin ilk oturumlarda değerlendirme ile ilgili görüşleri, değerlendirme anlayışının temelini oluşturan birim kavramını göstermektedir ve birimlerin uygunluğu hakkında kısıtlı bilgiye sahip oldukları anlaşılmaktadır; ayrıca kavramlar üzerinde daha önce kapsamlı bir düşünme sürecine girmedikleri görülmüştür. Ancak, mesleki gelişim süreci sırasında öğretmenlerin ölçme ve konu hakkında bilgileri açısından olumlu bir dönüşüm yaşanmıştır. Bu aşamada, mesleki gelişim etkinliklerinin öğretmenlerin alan bilgisi ve pedagojik bilgi birikiminde önemli bir rol oynadığı açıkça ortaya çıkmaktadır.

Bozkurt vd. (2018), Araştırmaya katılan grup, 4, 5 ve 6. sınıflarda yer alan her birinden 68 öğrenci ile toplamda 204 öğrenciden meydana gelmektedir. Bu araştırmada, uzunlukla ilgili ölçüm yapma ve çeşitli uzunlukların kıyaslanmasına dair öğrencilerin görüşleri ele alınmıştır. Veri toplama amacıyla, uzunluk ile ilgili açık uçlu sorular içeren bir anket hazırlanmıştır. Anket içindeki bazı sorularda gösterilen şekillerin uzunlukları hesaplanması istenmiş, bazı sorularda ise iki biçimin uzunluklarının karşılaştırılması talep edilmiştir. Veriler nitel bir yaklaşımla incelenmiştir. Bu araştırma sürecinde, katılımcılar 4, 5 ve 6. sınıf öğrencileri arasından seçilmiş ve bir yazılı form aracılığıyla veri toplanmıştır. Araştırmanın sonuçları, daha geniş kapsamlı çalışmalara ve daha ayrıntılı verilerin elde edilebileceği durum analizlerine duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır. Diğer taraftan, yazılı veri toplama yöntemlerinin yanı sıra, öğrencilerle yapılan görüşmelerle daha kapsamlı verilerin elde edilip analiz edilmesi gerektiği de belirtilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin genelde uzunluk ölçümünde birim kullanarak ölçüm yaptıkları ancak kıyaslama yaparken görünüme göre kendi kararlarını verdikleri belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, ölçüm temelli yanıtlar arasında katılımcıların sıklık oranlarının düşük olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, katılımcıların daha çok görsel ve bütüncül bir değerlendirme yöntemine başvurduklarını, yineleyen unsurları ve şekilleri ayrı ayrı analiz etme veya yeniden bir araya getirme konusunda çok fazla çaba sarf etmediklerini göstermektedir. Ayrıca, anlaşılması zor ya da gerekçesi belirtilmemiş cevaplar veren katılımcı sayısının da oldukça fazla olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin sınıf seviyeleri yükseldikçe matematiksel temellere dayanan açıklamaların sayısında bir artış gözlemlenmiştir.

Şişman ve Aksu (2009), yaptıkları araştırmanın temel hedefi, 7. sınıf öğrencilerinin alan ve çevre konusundaki başarı seviyelerini değerlendirmektir. Bu çalışma, Ankara'nın merkez ilçelerinden birindeki bir ilkokulda eğitim gören 134 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma grubu, amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak, Ankara ilindeki okulların 2006 yılı Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme Sınavı (OKS) Matematik puan ortalamasına dayalı oluşturulmuştur. Araştırma sürecinde, ilgili kaynaklarla matematik öğretim programındaki hedefler göz önünde bulundurularak oluşturulan 8 açık uçlu sorudan oluşan bir test uygulanmıştır. Elde edilen veriler, tanımlayıcı istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, katılan 7. sınıf öğrencilerinin alan ve çevre terimlerini anlama noktasında ciddi güçlükler yaşadıklarını, birçok kavram karışıklığına sahip olduklarını ve alan/çevre hesaplamalarını etkin bir şekilde yapmada sorunlar yaşadıklarını ortaya koymuştur. Çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda, günlük yaşamda ve matematik öğretim programında önemli bir yer tutan alan ve çevre konularının etkili, kalıcı ve anlamlı bir şekilde öğretilmesi için öğrenme ortamlarında nelerin yapılması gerektiğine dair önerilerde bulunulmuştur.

Dağlı (2012), araştırmada deneysel olmayan desenler arasında betimsel araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Bu çalışma, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin belirli geometrik şekillerin (üçgen, kare, eşkenar dörtgen, paralel kenar, dikdörtgen, yamuk vb.) çevre uzunluklarını hesaplama konusundaki bilgilerini ve olası hata ile yanlış anlamalarını tespit etmek amacıyla nicel yaklaşımın yazılı test yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın katılımcı grubu, Uşak il merkezinde bulunan 7 ayrı ilkokulda eğitim alan 262 beşinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Bu çalışmaya dâhil olan öğrencilerin 114'ü erkek, 148'i kız öğrencidir. Örneklemen belirlenmesinde, McMillan ve Schumacher tarafından veri toplama amacıyla en uygun grubun seçilmesi olarak adlandırılan amaçlı örneklem alma yöntemi ile olasılıklı örneklem alma yöntemi kullanılmıştır. Veri elde etmek için araştırmacılar, 5. sınıf matematik öğretim programındaki kazanımları inceleyerek oluşturulan 21 açık uçlu sorudan oluşan bir sınav kullanmışlardır. Verilerin analizi için açıklayıcı istatistik yöntemlerinden yararlanılmıştır. Elde edilen bilgiler, araştırmaya katılan beşinci sınıf öğrencilerinin geometrik şekillerin çevresini hesaplamada bazı güçlüklerle karşılaştığını göstermektedir. Öğrencilerin doğrudan çevre hesaplamayı gerektiren soruları başarıyla çözebildiği, fakat daha fazla düşünmeyi gerektiren farklı türdeki sorularla ilgili sıkıntılar yaşadığı gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin üçgen, kare, eşkenar dörtgen ve dikdörtgen gibi şekillerin özelliklerini kullanmada sorun yaşamadığı, ancak paralelkenar hakkında yetersiz bilgiye sahip oldukları anlaşılmıştır. Bunun yanı sıra, bazı öğrencilerin çevre hesaplaması ile alan hesabını birbirine karıştırdığı dikkatten kaçmamıştır.

Sonuç olarak, alan yazın incelendiğinde, araştırmalarda öğrenme sürecinin analizi üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. İncelenen çalışmalar, okul öncesi dönem çocuklarından öğretmenlere kadar farklı katılımcı gruplarındaki öğrenme süreçlerini geliştirmeye yönelik uygulamaların etkilerini ele almaktadır. Bu süreçlerin, öğrencilerin motivasyonlarını yükselterek öğrenme sürecine daha aktif bir şekilde katılım göstermelerini sağladığı sonucuna varılabilir. Öğretmen adaylarının ve öğrencilerin uzunluk ölçme yeteneğine dair olumlu bakış açıları, eğitimde bu tür uygulamaların öneminin altını çizmektedir. Öğrencilerin bilişsel gelişimi, bu tarz etkinliklerle daha etkili bir biçimde desteklenebilir. Matematik, zihinsel bir yapı ve evrensel bir iletişim aracı olarak, modern dünyanın gelişen yapısında bireyler, toplumlar, bilim ve teknoloji açısından ihtiyaç duyulan bir alan olarak öne çıkmaktadır. Günlük yaşamda iletişim kurma, genel sonuçlar çıkarma, yaratıcı ve eleştirel düşünce becerisini geliştirme gibi yüksek düzeydeki yeterlilikleri pekiştiren bir alan olması nedeniyle matematiğin öğrenilmesi gerekmektedir (Akkaya, 2006). Bu bağlamda ölçme kavramı ve uzunluk ölçme önemli bir konudur. Bu çalışma, ölçme ve uzunluk ölçme becerisi ile ilgili kapsamlı ve sistematik bir çerçeve sunmayı amaçlamaktadır.

Tablo 2: Alan Yazın ile Mevcut Çalışmanın Karşılaştırılması

Bölüm	Alan Yazın	Mevcut Çalışma
Yöntem	Alan araştırmalarında çoğunlukla sayısal nitel çalışmalar yapılmıştır.	Bu araştırmada, nitel bir araştırma yöntemi olarak araştırma sentez modeli uygulanmıştır.
Örneklem	Alan yazınında çalışmalar, öğrencilerle, öğretmenlik eğitimi görenlerle ve öğretmenlerle gerçekleştirilmiştir.	Bu araştırma, örneklem yönünden literatürdeki diğer çalışmalardan farklılık göstermektedir. Araştırmanın örnekleme, YÖK tez veri tabanında yer alan tezler ve makalelerden oluşmaktadır. Bu konuda kapsamlı bir inceleme yapmak ve matematik eğitimine sağladığı faydaları ortaya koymak açısından büyük bir öneme sahiptir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde yöntemsel çerçeve belirlenerek yazılmıştır. Bu bölüm, çalışmanın modeli, veri toplama süreci, veri analiz yöntemleri ve geçerlik-güvenirlik konularını içermektedir.

2.1. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ VE/VEYA DESENİ VE/VEYA MODELİ

Bu araştırma, matematik eğitiminde uzunluk ölçme konusuna odaklanan lisansüstü tezleri belirli ölçütler çerçevesinde inceleyerek, söz konusu tezlerin eğilimlerini bütüncül bir bakış açısıyla ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda çalışmada araştırma sentezi yöntemi kullanılmıştır (Cooper vd., 2009).

Alanyazın incelendiğinde araştırma sentezi yaklaşımının sistematik derleme, kanıt temelli derleme ya da sistematik kanıt temelli derleme gibi farklı isimlendirmelerle de ifade edildiği görülmektedir (Russel vd., 2009). Araştırma sentezi, bilimsel bilginin kümülatif yapısı gereği alanyazında yer alan tutarlı ve tutarsız bulguların bütüncül biçimde değerlendirilmesine olanak sağlayan ve bu yolla yeni araştırmalara zemin hazırlayan bir yöntem olarak tanımlanmaktadır (Üstün & Eryılmaz, 2014).

Kanadlı (2019) araştırma sentezini, belirli bir konu alanında yürütülmüş nitel, nicel ve karma yöntemli birincil çalışmaların önceden belirlenen ölçütler doğrultusunda bir araya getirilerek ilgili alan hakkında bütüncül bir sonuca ulaşmayı amaçlayan bir yaklaşım olarak tanımlamaktadır. Araştırma sentezinin temel amacı, bilimsel çalışmaların sistematik bir biçimde analiz edilerek yorumlanmasıdır (Cooper vd., 2009).

Eğitim araştırmalarında özellikle 20. yüzyılın sonlarından itibaren yaşanan artış, çalışmaların bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır (Öztürk & Demirel, 2022). Bu bağlamda araştırma sentezi çalışmaları, belirli bir alandaki araştırma eğilimlerinin ortaya konulmasına, zaman içerisindeki değişimlerin izlenmesine ve hem tutarlı hem de tutarsız bulguların birlikte değerlendirilmesine imkân tanımaktadır. Bu yönüyle, uzunluk ölçme konusuna ilişkin yapılan çalışmaların sentezlenmesi, alandaki mevcut durumun ortaya konulması ve gelecekte yapılacak araştırmalara yön verilmesi açısından önem taşımaktadır.

Belirlenen temalara göre gruplandırılmış tezler numaralandırılarak kodlanmış olup her bir sayı bir çalışmayı ifade ederek Ek 1’de verilmiştir.

Ek 1’de, araştırma sentezi çerçevesinde ele alınan tezlerin konuları ve dağılımları sunulmuştur. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların amaçları gözden geçirilerek, aşağıdaki 9 tema tespit edilmiştir: Tahmin Stratejilerinin İncelenmesi, Öğrenme Sürecinin İncelenmesi, Uzunluk Ölçümünün Kavramlarının Öğretimine Etkisi, Uzunluk Ölçme Konusunda Başarı ve Kalıcılığa Etkisi, Ölçme Konusunda Öğrenci Görüşleri, Öğrenci Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi, Kavram Yanılgıları, Ölçme Becerilerinin İncelenmesi ve Kavrayışlarının İncelenmesi şeklindedir. Benzer amaçlara sahip araştırmalar gruplandırılarak aynı kategori altında bir araya getirilmiştir. Bu çerçevede, T2 kategorisinde 6, T3 kategorisinde 2, T5 kategorisinde 2, T6 kategorisinde 2 ve T8 kategorisinde 4 çalışma bulunduğu belirlenmiştir.

1. Araştırma sentezi çalışmalarında aşağıdaki adımları içermektedir:
2. Araştırma konusu ve soruların belirlenmesi
3. Literatür taraması
4. Çalışmaların seçilmesi
5. Verilerin toplanması
6. Verilerin çözümlenmesi
7. Verilerin raporlanması

Araştırma kapsamında yapılan Araştırma sentezi çalışması aşağıdaki aşamalardan oluşmaktadır:

2.1.1. Çalışma Konusu ve Soruların Belirlenmesi

Bu aşamada “ölçme” ve “uzunluk ölçme” anahtar kelimeleri kullanılarak ilgili çalışmaların belirlenmesi amaçlanmıştır.

2.1.2. Literatür Taraması

Matematik eğitiminde ölçme öğrenme alanı ve bu alanın alt öğrenme alanlarından biri olan uzunluk ölçmelerine ilişkin literatür incelendiğinde; öğretim programı temelli analizler, öğrencilerin uzunluk kavramına ilişkin performanslarını inceleyen çalışmalar ve kavram yanılgılarını ortaya koyan araştırmaların öne çıktığı görülmektedir

2.1.3. Çalışmaların seçilmesi

Literatür taraması sonucunda elde edilen çalışmalar, önceden belirlenmiş ölçütler doğrultusunda seçilmiştir. Bu ölçütler kapsamında, çalışmaların bilimsel niteliği, kullanılan araştırma yöntemlerinin geçerliliği ve güvenilirliği ile yöntemlerin uygunluğu sistematik bir biçimde değerlendirilmiştir.

2.1.4. Verilerin Toplanması

İncelenmeye dahil edilen çalışmalardan veriler, araştırma kapsamında geliştirilen standartlaştırılmış veri toplama formu aracılığıyla sistematik ve yapılandırılmış bir biçimde elde edilmiştir. Bu doğrultuda, her bir çalışmaya ilişkin yöntem, araştırma deseni, örneklem özellikleri, veri toplama araçları, veri analiz teknikleri, temel bulgular ve öneriler gibi değişkenler önceden tanımlanan kategoriler çerçevesinde kaydedilmiştir.

Veri toplama sürecini takiben elde edilen bilgiler, belirlenen kuramsal çerçeve ve araştırma soruları doğrultusunda sınıflandırılmış ve kodlanmıştır. Söz konusu veriler, analiz sürecinde kullanılmak üzere elektronik ortama aktarılmış ve bütüncül bir veri seti hâline getirilmiştir. Veri giriş ve kodlama aşamalarında tutarlılığın sağlanması amacıyla standart kodlama şemaları benimsenmiş, olası hataların önüne geçmek için veriler tekrar gözden geçirilerek doğrulanmıştır.

Son aşamada, oluşturulan veri seti betimsel ve karşılaştırmalı analizlere uygun biçimde düzenlenmiş; böylece incelenen çalışmalar arasındaki ortaklıklar, farklılıklar ve eğilimlerin sistematik ve güvenilir bir şekilde ortaya konulması hedeflenmiştir.

2.1.5. Verilerin Çözümlemesi

İncelemeye alınan çalışmalar tematik kategorilerle analiz edilmiştir. Bu aşamada çalışmaların benzer ve farklı bulguları gruplandırılmış ve sentezlenmiştir.

2.1.6. Verilerin Raporlanması

Veri incelemesi sonucunda elde edilen sonuçlara dayanarak, matematik öğretiminde değerlendirme ve uzunluk ölçümü ile alakalı bilgiler sunulmuştur.

Araştırma sentezi çalışmaları, literatürde yer alan bulguların tutarlı ya da tutarsız yönlerini ortaya koyarak bilimsel bilgi birikiminin bütüncül bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Bu yöntem, belirli bir alanda gerçekleştirilen çalışmalardaki nitel verileri değerlendirilerek, benzerlikleri ve farklılıkları açığa çıkarır ve yeni çıkarımlar oluşturur (Üstün, 2012).

Araştırma sentezi kullanmanın başlıca avantajları şunlardır:

- Kapsamlı Anlayış Oluşturma: Çeşitli nitel araştırmalardan elde edilen verileri bir araya getirerek, inceleme yapılan konu hakkında daha geniş ve derin bir kavrayış sunar.
- Yeni Teoriler ve Kavramsal Modeller Oluşturma: Var olan literatürü bir araya getirerek, yeni teorilerin ya da kavramsal modellerin ortaya çıkmasına imkân tanır.
- Araştırma Eksikliklerini Tespit Etme: Mevcut literatürdeki yetersizlikleri ve araştırma alanlarındaki açıkları bularak, ileride yapılacak çalışmalara yön veren bilgiler sağlar.
- Kanıtlara Dayalı Uygulamalar İçin Temel Destek: Elde edilen veriler, politika oluşturucular ve uygulayıcılar için kanıta dayalı seçimler yapmayı kolaylaştırır.

Araştırma sentezi çalışmalarında en yaygın kullanılan içerik analiz türleri arasında meta-analiz, meta-sentez ve betimsel içerik analizi yer almaktadır (Çalık & Sözbilir, 2014). Bu yöntemler, alanyazında yer alan çalışmaların farklı boyutlar açısından sistematik biçimde incelenmesine ve belirli eğilimlerin ortaya konulmasına imkân sağlamaktadır.

Bu çalışmada, matematik eğitiminde uzunluk ölçme konusuna ilişkin bağımsız nitel, nicel ve karma yöntemli çalışmaların bir araya getirilerek sistematik biçimde düzenlenmesi ve alandaki araştırma eğilimlerinin belirlenmesi amaçlandığından (Çalık & Sözbilir, 2014; Ültay vd., 2021), veri analizinde betimsel içerik analizi yöntemi tercih edilmiştir.

2.2. VERİLERİN TOPLANMASI

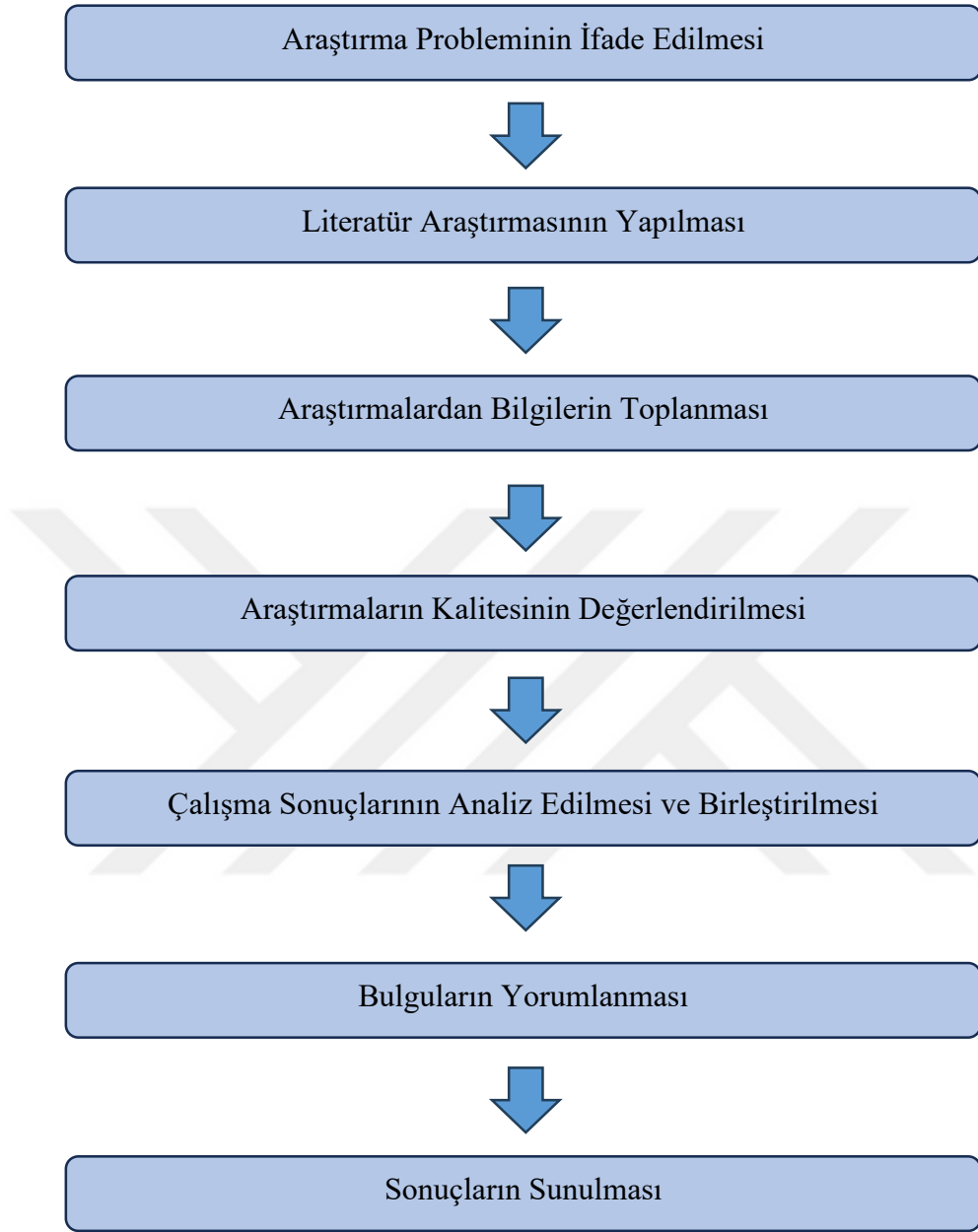
Çalışma soruları belirlendikten sonra, alan yazın incelemesi gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar, akademik literatür kapsamında yer alan makaleler ve tezlerden oluşmaktadır. Bu çalışmalar, Web of Science uluslararası veri tabanı ile YÖK Ulusal Tez Merkezi üzerinden taranarak elde edilmiştir. İncelemede “Ölçme” ve “Uzunluk Ölçme” anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Yapılan inceleme sonucunda çalışmalardan 22’sinin kriterleri sağladığından dolayı araştırmaya alınmıştır. Tekrar eden çalışmalar yalnızca bir kez dâhil edilmiştir.

2.3. DÂHİL EDİLME ÖLÇÜTLERİNİN BELİRLENMESİ

Bu çalışmaya katılacak araştırmalar için belirlenen kriterler şunlardır:

- Çalışmanın matematik eğitiminde uzunluk ölçümü ile ilgili olması
- Çalışmanın matematik eğitiminde uzunluk ölçümü kullanımıyla ilgili olması
- Çalışmanın doktora, tez veya makale türünde yapılmış olması

Bu kriterlere uymayan araştırmalar göz önüne alınmamıştır. Bilgi toplama süreci aşağıdaki adımlar izlenerek gerçekleştirilmiştir:



şekil 1: Araştırma Sentezi Yöntemine Yönelik Önerileri Doğrultusunda Belirlenen alışma Sürecinin Aşamaları (Cooper vd., 2009, s. 9)

1.Adım: Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nde gelişmiş arama bölümü kullanılarak araştırma yürütölmüştür. Arama sürecinde “uzunluk ve uzunluk ölçme” anahtar kelimeleri kullanılmış, “aranacak alan” kısmında tez adı, yazar, danışman, konu, izin ve özet alanlarını kapsayan “tümü” seçeneği işaretlenmiştir. Çalışma kapsamında 2008–2026 yılları arasındaki tezler dikkate alınmış, dil filtresi Türkçe olarak belirlenmiştir. İlk aşamada yalnızca sosyal alan seçeneği kullanılarak yapılan taramada 107 çalışmaya ulaşılmıştır. Ancak

matematik eğitimi alanındaki çalışmaların fen bilimleri kapsamında da yer alabileceği dikkate alınarak, arama kapsamı genişletilmiş ve fen bilimleri alanı da seçilmiştir.

2. Adım: Toplanan 107 çalışmadan, sadece matematik eğitimi ve matematik ile ilgili olanlar incelemeye alınmıştır. Bu kapsamda yer alan çalışmaların sayısı 24'dir. Çıkarılan 83 çalışmanın ise matematik eğitimi veya matematik ile alakalı olmayan, farklı alanlarda (sosyal bilgiler, fen bilimleri, hukuk, vb.) yapılan kanıt sunan çalışmalardır.

3. Adım: 24 çalışmanın her biri ayrıntılı olarak incelenmiş ve değerlendirme sürecinde yalnızca özet bölümleri dikkate alınmıştır. Bu aşamada, çalışmaların doğrudan “uzunluk” veya “uzunluk ölçme” kavramlarına odaklanıp odaklanmadığı analiz edilmiştir. Özetlerde, araştırma konusunun uzunluk ölçme becerileri, öğretimi ya da kavramsal gelişimi ile doğrudan ilişkili olup olmadığına bakılmış; bunun yerine dolaylı olarak ölçme, matematik başarısı, genel geometri konuları veya farklı matematiksel becerilere odaklanan çalışmalar kapsam dışında bırakılmıştır. Özellikle uzunluk ölçme kavramının açıkça araştırma konusu olarak ele alınmadığı, sadece örnekleme, problem çözme ya da genel matematik öğretimi bağlamında yer aldığı çalışmalar “doğrudan ilgili olmama” gerekçesiyle değerlendirme dışı tutulmuştur. Bu eleme sonucunda 2 çalışma kapsam dışı bırakılmış ve geriye 22 çalışma kalmıştır.

4. Adım: Verilerin doğruluğu ve güvenilirliği açısından geriye kalan 22 çalışmanın, araştırmacı ve alanında yetkin olan danışman öğretim üyesi tarafından yeniden gözden geçirilmiştir. Araştırmada yer alan çalışmalara Ç1, Ç2, Ç3, ..., Ç22 şeklinde kodlama yapılmıştır.

Bu amaçla veri toplama aracı, araştırmanın kapsamını sistematik biçimde analiz edebilmek için yedi temel kategori altında yapılandırılmıştır. Bu kategoriler; yıl, çalışma türü, araştırma amacı/hedefi, örneklem grubu, kullanılan araştırma yöntemi, veri toplama araçları ve ulaşılan sonuçlar şeklinde belirlenmiştir. Çalışmaların hedeflerine ilişkin temalar oluşturulurken, alan uzmanlarının (matematik eğitimi ve ölçme-değerlendirme alanında en az doktora derecesine sahip iki akademisyen) görüşlerine başvurulmuştur. Uzman değerlendirmeleri, yarı yapılandırılmış bir form aracılığıyla alınmış; bu formda her çalışmanın amacı ve bulgularının ilgili tema altında uygun olup olmadığı, ayrıca temaların kapsam ve adlandırma açısından yeterliliği sorgulanmıştır. Uzmanlardan gelen geri bildirimler doğrultusunda bazı temalar birleştirilmiş, bazıları ise daha açık ve kapsayıcı hale getirilerek yeniden düzenlenmiştir.

İncelenen çalışmaların sonuçları birden fazla bulgu içerebildiğinden, analiz sürecinde her çalışmadan yalnızca araştırma sorusuyla doğrudan ilişkili ve tekrar eden örüntü oluşturan

ana sonuçlar seçilmiştir. Bu seçim yapılırken bulguların araştırmanın amacıyla uyumlu olması, benzer çalışmalarla karşılaştırılabilir nitelikte bulunması ve veri setinde anlamlı bir örüntü oluşturması ölçütleri dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda elde edilen veriler sistematik biçimde kodlanarak sonuçlar tablosu oluşturulmuştur.

2.4. TEMALARIN OLUŞTURULMASI VE VERİLERİN KODLANMASI

Toplanan veriler, benzer bulgulara sahip araştırmaların ortak özellikleri dikkate alınarak tematik kategoriler altında sınıflandırılmış ve sistematik biçimde düzenlenmiştir. Bu tematik gruplama, analiz aşamasını düzenli bir şekilde gerçekleştirmek ve elde edilen bulguları ayrıntılı bir şekilde sunmak amacıyla yapılmıştır. Araştırma sentezi çalışmamızda ortaya çıkan temalar, “T1, T2, T3, T4, ... T9” biçiminde kodlanarak Tablo 3’de tema adlarıyla birlikte gösterilmiştir.

Tablo 3: Araştırma Sentezi Çalışmasına Dâhil Edilen Tezlerin Tema İsimleri ve Kodları

Tema Kodu	Temalar
T1	Tahmin Stratejilerinin İncelenmesi
T2	Öğrenme Sürecinin İncelenmesi
T3	Uzunluk Ölçümünün Kavramlarının Öğretimine Etkisi
T4	Uzunluk Ölçme Konusunda Başarı ve Kalıcılığa Etkisi
T5	Ölçme Konusunda Öğrenci Görüşleri
T6	Öğrenci Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi
T7	Kavram Yanılgıları
T8	Ölçme Becerilerinin İncelenmesi
T9	Kavrayışlarının İncelenmesi

Tablo 3’te Araştırma sentezi çalışmasına dâhil edilen tezlerin tema isimleri ve kodları yazılmıştır.

2.5. VERİ ANALİZİ

Nitel araştırma yöntemleri arasında yer alan araştırma sentezi deseniyle gerçekleştirilen çalışmalarda, verilerin analiz aşamasında ortaya çıkan bulgular ile araştırmaların esas özellikleri büyük bir önem taşır. Bu özellikler, araştırmacılara çalışmalara dair örnekleme hakkında detaylı ve kapsamlı bilgiler edinme imkânı sağlar. Bu bağlamda, araştırmaların özellikleri veri toplama sürecinde düzenli bir şekilde tablolar aracılığıyla sınıflandırılmalıdır (Finfgeld & Connett, 2018). Bu çerçevede, araştırma sorularına ilişkin yanıtların toplanmasına destek vermek için düzenli bir şekilde tablolar hazırlanmış ve düzenlenmiştir. Bu tablolar,

verilerin organize bir şekilde sunulmasını sağlamaktadır. Tablolar yardımıyla oluşturulan verilerin karşılaştırılması ve incelenmesi, araştırma sorularıyla ilgili olarak detaylı bir anlayış geliştirmeye yardımcı olabilir. Bu aşama, araştırma sentezi yöntemi çerçevesinde, nitel verilerin bir araya getirilmesini ve yorumlanmasını kolaylaştırmaktadır (Finfgeld & Connett, 2018).

2.6. GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK

Araştırmanın her bir aşamasında, süreç hakkında açıklık sağlanmış ve gerçekleştirilen tüm işler detaylı bir şekilde kaydedilmiştir. Veri toplama ve literatür tarama adımları, çalışmanın temelini güçlendirecek şekilde itina ile gerçekleştirilmiş, araştırma bulguları sürekli olarak karşılaştırılarak benzerlikler ve farklılıklar belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, mevcut kaynaklarla uyumlu bir biçimde ele alınarak, araştırmanın güvenilirliği artırılmıştır.

Bu aşamada, Eğitim Programları ve Öğretim alanında uzman akademisyenlerin görüşlerine başvurularak araştırmanın yöntemsel tutarlılığı güçlendirilmiştir. Uzman desteğine ihtiyaç duyulmasının temel nedeni, veri toplama aracının kapsam geçerliliği, kategori yapılandırmasının uygunluğu ve analiz sürecinin araştırma sorularıyla uyumu konusunda dış doğrulamaya gereksinim duyulmasıdır. Bu kapsamda uzmanlardan, öncelikle oluşturulan kategori yapısının (yıl, tür, amaç, örneklem, yöntem, veri toplama araçları ve sonuçlar) araştırma amacını yeterli düzeyde karşılayıp karşılamadığına ilişkin değerlendirme yapmaları istenmiştir.

Uzman geri bildirimlerinde, bazı kategorilerin örtüşebileceği ve özellikle “araştırma amacı” ile “sonuç” bölümlerinin analiz sürecinde daha net ayrıştırılması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca, bazı çalışmalarda kullanılan yöntem sınıflandırmalarının daha ayrıntılı alt başlıklarla (örneğin nitel, nicel ve karma yöntem alt türleri) ifade edilmesi gerektiği önerilmiştir. Bu doğrultuda veri toplama formu yeniden düzenlenmiş, örtüşen kategoriler ayrıştırılmış ve yöntem sınıflandırması daha ayrıntılı hale getirilmiştir.

Bunun yanı sıra uzmanlar, bazı çalışmaların yalnızca yüzeysel kodlamaya dayalı olarak sınıflandırılmasının veri tutarlılığını zayıflatabileceğini ifade etmiş; bu nedenle her çalışmanın en az iki aşamalı kontrol sürecinden geçirilmesi önerilmiştir. Bu öneri doğrultusunda analiz sürecinde tekrar kodlama yapılmış ve elde edilen veriler karşılaştırmalı olarak yeniden kontrol edilmiştir. Bu düzenlemeler sonucunda veri toplama aracı ve analiz süreci daha tutarlı, sistematik ve araştırma sorularıyla uyumlu bir yapıya kavuşturulmuştur.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

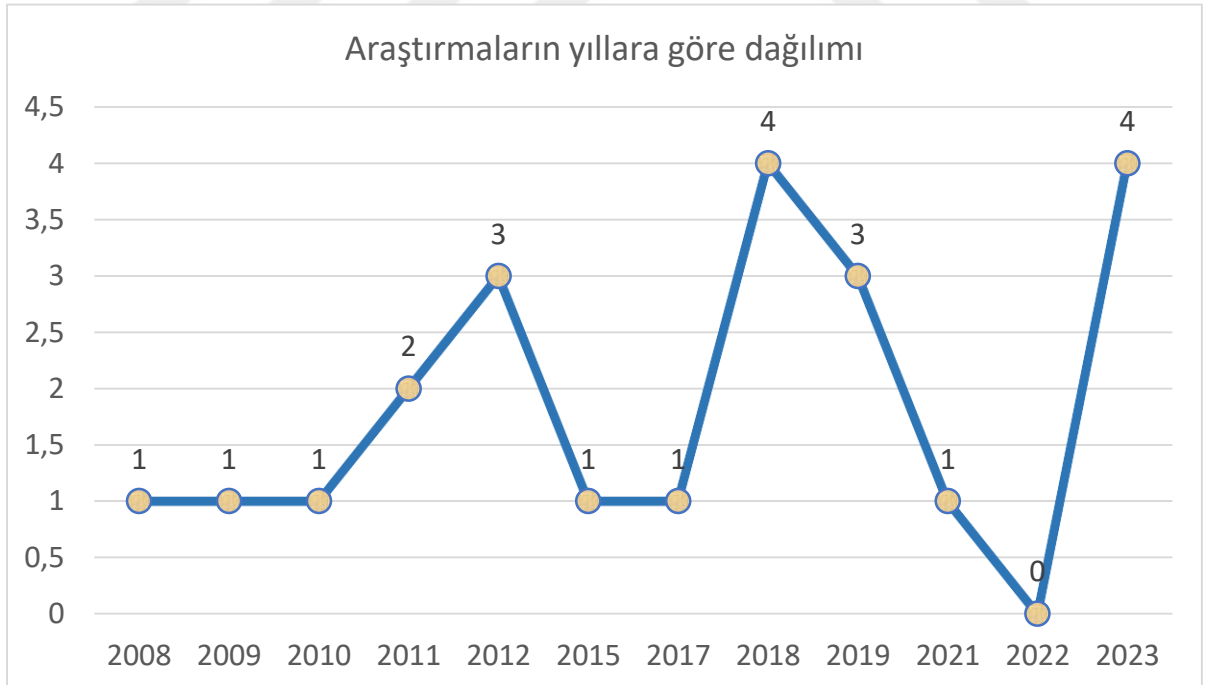
3. BULGULAR

Bu bölümde, araştırma sürecinde elde edilen veriler incelenmiş; istatistiksel veriler, çalışmaların hedefleri, elde edilen sonuçlar ve öneriler ayrıntılı bir biçimde sunulmuştur. Bu çerçevede, çalışmanın amacına uygun olarak hazırlanmış sorulara yanıt verecek şekilde elde edilen bulgular düzenli ve hedefe yönelik bir yöntemle sıralanmıştır.

3.1. ÇALIŞMAYA DÂHİL EDİLEN ÇALIŞMALARIN İSTATİSTİKİ BİLGİLERİNE İLİŞKİN BULGULAR

Bu bölümde, araştırma sentezi kriterlerine uygun olarak seçilen çalışmalara ilişkin istatistiksel veriler sunulmaktadır. İncelenen araştırmalara dair kapsamlı bilgilerin yer aldığı bu kapsamda; çalışmaların temaları, yayımlanma türleri, yayın tarihleri, kullanılan yöntem ve araştırma desenleri ile örneklem gruplarına ilişkin istatistiksel bulgulara yer verilmiştir. Çalışmaların daha anlaşılır biçimde sunulabilmesi amacıyla, belirlenen temalar doğrultusunda gruplandırılan tezler numaralandırılarak kodlanmış; her bir numara ilgili çalışmayı temsil edecek şekilde Ek 1’de belirtilmiştir.

3.1.1. Birinci Alt Problem: Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı



Şekil 2: Çalışmaya Dâhil Edilen Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

Şekil 2’de, dâhil edilme şartlarına uygun olarak belirlenen ölçme, uzunluk ölçümü ve matematik eğitimi bağlamındaki uzunluk ölçümüne dair çalışmaların 2024 yılına kadar yıllık olarak dağılımı sunulmuştur. Bu çerçevede, Şekil 2 incelendiğinde en fazla sayıda çalışmanın

2018 ve 2023 yıllarında (toplamda 4'er çalışma) gerçekleştirildiği ve 2018'den sonra bu konuya dair yapılan çalışmaların sayısında 2018 öncesine göre %20'lik bir artış olduğu söylenebilir.

Uzunluk ölçümü konusunda yürütülen araştırmaların 2008 yılında yalnızca bir proje ile başladığı belirlenmiştir. Bu durum, ölçüm, uzunluk ölçümü ve matematik eğitimi bağlamında uzunluk ölçümüne dair ilginin zaman içinde arttığını ve bu alanın giderek önem kazandığını göstermektedir.

Ölçme ve uzunluk ölçme yeteneğinin farklı disiplinlerde kullanılmasının yaygınlaşması, bu alanda yapılan araştırmaların sayısının artmasına katkı sağladığı düşünülebilir.

3.1.2. İkinci Alt Problem: İncelenen Çalışmaların Türlerine Göre Dağılımı

Şekilde araştırmaya dâhil edilen 22 çalışmanın Makale, yüksek lisans ve doktora çalışma türüne göre dağılımı verilmiştir.



Şekil 3: İncelenen Çalışmaların Düzeylerine Göre Dağılımı

Şekildeki verilere göre, matematik eğitiminde ölçme ve uzunluk ölçme becerisi alanında incelenen çalışmaların 14'nün makale, 6'sının yüksek lisans tezi ve 2'nün ise doktora tezi türünde olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda incelenen çalışmaların %64 sinin makale , %27 sinin yüksek lisans düzeyinde, %9 nün doktora düzeyinde gerçekleştirildiğini ifade etmektedir.

3.1.3. Üçüncü Alt Problem: Çalışmaların Yöntemlerine Göre Dağılımı

İncelenen çalışmalarda uygulanan yöntemlerin sınıflandırılması bilgileri aşağıda yazılmıştır

Tablo 4: Araştırma Sentezine Dâhil Edilen Çalışmaların Yöntemlerine Göre Dağılımı

	Araştırma yöntemi	Çalışmalar	f
NİTEL	Durum çalışması	Ç2,Ç8,Ç17,Ç18,Ç19,Ç20,Ç22	7
	Öğretim deneyi	Ç5,Ç6	2
	Veri toplama yöntemi	Ç10,Ç11	2
	Örnekleme yöntemi	Ç16	1
	Toplam		12
NİCEL	Deneysel	Ç3,Ç4,Ç7,Ç14	4
	Tarama	Ç9,Ç12	2
	Betimsel Analiz	Ç13,Ç15,Ç21	3
	Toplam		9
KARMA	Keşfedici sıralı	Ç1	1
	Toplam		1

Tabloda belirtilenler doğrultusunda incelenen araştırmalarda kullanılan yöntemlere bakıldığında, nicel yöntemlerin 9 çalışmada, karma yöntemlerin 1 çalışmada ve nitel yöntemlerin ise 12 çalışmada uygulandığı görülmektedir. Bu sonuçlara dayanarak, uzunluk alanındaki araştırmalarda en çok nitel yöntemlerin tercih edildiği, ayrıca farklı araştırma yöntemlerinin de kullanılabileceği ifade edilebilir.

Ölçme ve Uzunluk Ölçme konusundaki araştırmalar kategorize edildiğinde, nitel modelin kullanımının %50 ile en fazla paya sahip olduğu bilgisi mevcuttur.

3.1.4. Dördüncü Alt Problem: Örneklem Gruplarına Göre Dağılımı

Araştırma sentezine dâhil edilen çalışmaların örneklem düzeylerine ilişkin dağılımı aşağıda yazılmıştır.

Tablo 5: Araştırma sentezine Dâhil Edilen Çalışmaların Örneklem Gruplarına Göre Dağılımı

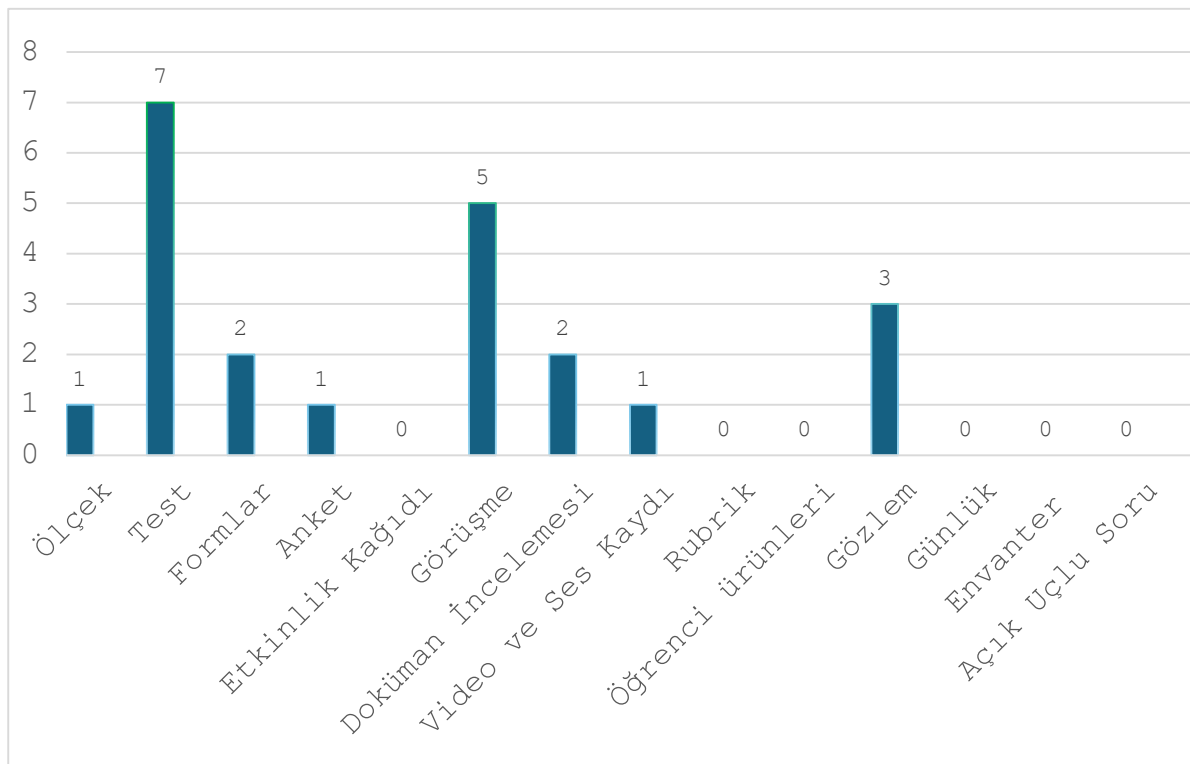
Çalışmaların Grup/ Örneklem Düzeyi	f
Okul öncesi Öğrencisi	1
İlkokul	6
Ortaokul	10
Lise	0
Üniversite	1
Öğretmen	2
Teorik çalışma	2

Tablodaki veriler, uzunluk ölçüleri üzerine gerçekleştirilen araştırmaların örneklem gruplarının dağılımını göstermektedir. Araştırmaya katılan çalışmaların örneklem grupları değerlendirildiğinde, en fazla oranın %45,45 ile ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmalara ait olduğu belirlenmiştir.

Üniversite öğrencileriyle yapılan çalışmalardan Ç17 kodlu olanın lisans düzeyinde yapıldığı belirlenmiştir.

3.1.5. Beşinci Alt Problem: Çalışmaların Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı

Şekil 4'te, çalışmaya dâhil edilen çalışmaların veri toplama araçlarına göre yapılan analizlerin sonuçları sunulmuştur.



Şekil 4: Araştırmaya Dâhil Edilen Çalışmaların Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı

Şekil 4'te görüldüğü üzere, analiz edilen çalışmalar arasında en çok tercih edilen veri toplama aracı, 7 çalışma ile test yöntemi olmaktadır. İkinci sırada yer alan ve en çok kullanılan veri toplama aracı ise 5 çalışma ile görüşme yöntemi olarak tespit edilmiştir. Test yönteminin daha fazla tercih edilmesinin, gerçekleştirilen araştırmaların büyük bir kısmının nicel yöntemlerle yapılmasından kaynaklanıyor olabileceği düşünülebilir.

3.1.6. Beşinci Alt Problem: Çalışmaların Amaçlarının Temalara Göre Dağılımı

Tablo 6: Araştırma sentezine Dâhil Edilen Çalışmaların Amaçlarına Göre Dağılımı

Tema	Kategori	Çalışma Kodu	f
Tahmin Stratejilerinin İncelenmesi	Ölçüsel tahmin stratejileri	Ç1	1
Öğrenme Sürecinin İncelenmesi	Öğrenme Sürecinin İncelenmesi	Ç2, Ç6, Ç8, Ç19, Ç22	5
	Ölçme konusuna ilişkin Algıların İncelenmesi	Ç10	1
	Problem Kurma Çalışmalarının İncelenmesi	Ç11	1
Uzunluk Ölçümünün Kavramlarının Öğretimine Etkisi	Kavramların Öğretime Etkisi	Ç3	1
	Uzunluk Kavramına İlişkin Öğretim Yol Haritaları	Ç16	1
Uzunluk Ölçme Konusunda Başarı ve Kalıcılığa Etkisi	Başarı ve Kalıcılığa Etkisi	Ç4	1
Ölçme Konusunda Öğrenci Görüşleri	Uzunluk Ölçme Konusunda Öğrenci Görüşleri	Ç5	1
	Farklı Uzunlukların Karşılaştırmaya Yönelik Öğrenci Görüşleri	Ç20	1
Öğrenci Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi	Öğrencilerin Başarıları	Ç7	1
	Öğrenci Başarısına Etkisi	Ç21	1
Kavram Yanılgıları	Kavram Yanılgıları	Ç9	1
Ölçme Becerilerinin İncelenmesi	Ölçme Becerilerinin İncelenmesi	Ç12, Ç13	1
	Öğrenci Tutumları	Ç14	1
	Uzunluk Konuları Hakkında Bilgileri	Ç18	1
Kavrayışlarının İncelenmesi	Uzunluk Ölçme ve Karşılaştırmaya Dair Kavrayışlarının İncelenmesi	Ç15	1
	Uzunluk Ölçümü Üzerine Pedagojik Bilgilerin Öğrenci Anlayışları Çerçevesinde Değerlendirilmesi	Ç17	1

Ek-1'de araştırma sentezi araştırması kapsamında yer alan tezlerin temaları ve dağılımları gösterilmiştir. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların amaçları incelenerek, aşağıdaki 9 tema belirlenmiştir: Tahmin Stratejilerinin İncelenmesi, Öğrenme Sürecinin İncelenmesi, Uzunluk Ölçümünün Kavramlarının Öğretimine Etkisi, Uzunluk Ölçümünün Kavramlarının Öğretimine Etkisi, Ölçme Konusunda Öğrenci Görüşleri, Öğrenci Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi, Kavram Yanılgıları, Ölçme Becerilerinin İncelenmesi ve Kavrayışlarının İncelenmesi şeklindedir. Benzer amaçlara yönelik yapılan çalışmalar sınıflandırılarak aynı kategori altında toplanmıştır. Bu doğrultuda, T2 kategorisinde 7, T3 kategorisinde 2, T5 kategorisinde 2, T6 kategorisinde 2 ve T8 kategorisinde 3 çalışma yer aldığı tespit edilmiştir.

Araştırma sentezine dâhil edilen çalışmalar incelendiğinde kategorilerin “Tahmin Stratejilerinin İncelenmesi”, “Öğrenme Sürecinin İncelenmesi”, “Uzunluk Ölçümünün Kavramlarının Öğretimine Etkisi”, “Uzunluk Ölçümünün Kavramlarının Öğretimine Etkisi”, “Ölçme Konusunda Öğrenci Görüşleri”, “Öğrenci Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi”, “Kavram Yanılgıları”, “Ölçme Becerilerinin İncelenmesi” ve “Kavrayışlarının İncelenmesi” olmak üzere dokuz tema altında gruplanabileceği düşünülmüştür. Aynı hedeflere ulaşmayı amaçlayan araştırmalar benzer konu başlıkları altında bir araya getirilmiş ve bu konularda belirgin olan hedefler kategorilere ayrılarak kodlanmıştır. Tahmin Stratejilerinin İncelenmesi 1, Öğrenme Sürecinin İncelenmesi 7, Uzunluk Ölçümünün Kavramlarının Öğretimine Etkisi 2, Uzunluk Ölçme Konusunda Başarı ve Kalıcılığa Etkisi 1, Ölçme Konusunda Öğrenci Görüşleri 2, Öğrenci Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi 2, Kavram Yanılgıları 1, Ölçme Becerilerinin İncelenmesi 3, Kavrayışlarının İncelenmesi 2 çalışmanın olduğu tespit edilmiştir.

3.1.6.1. Tahmin stratejilerinin incelenmesi

Bu tema, ölçüsel tahmin yeteneği, matematik derslerinde ve günlük yaşamda kullanılan önemli bir yetenektir. Bu yüzden, öğrencilerin bu yeteneklerinin ne kadar geliştiğinin ve hangi ölçüsel tahmin yöntemlerini kullandıklarının belirlenmesi büyük önem taşımaktadır (Er, 2023).

Tahmin kelimesi; yalnızca belirli bir duruma denk gelebilecek kesin bir sayı yerine en uygun tahmini bulmayı anlatmaktadır (Van De Walle vd., 2016). Tahmin terimini, herhangi bir nesnenin boyutunu belirleme eylemi olarak, gerçekten sayma ve ölçme işlemleri olmadan tanımlamıştır. Segovia ve Castro (2009) ise, bir ölçümün rakamı ya da bir işlem sonucuna ilişkin olarak, o işlemi gerçekleştirmeden önceki bir karar verme süreci olarak tanımlanmaktadır. Reys (1985) tahmini gerçek cevaba ulaşma süreci olarak betimlemiştir.

Levine (1982) tahmin teriminin önemli olmasının sebebinin günlük yaşamda yaygın bir şekilde kullanılıyor olmasından geldiğini öne sürer. Benzer şekilde Panhuizen (2001), tahmin etme ve zihinsel işlem yapma yeteneklerinin günlük hayatta matematiksel işlemler olarak işlev gördüğünü ve sık olarak kullanıldığını belirtmiştir. Tahmin etme yeteneği, matematiksel uygulamalar gibi günlük yaşamda da sıkça yer almakta ve bu yaygın kullanım, tahmin etme yeteneğinin ne kadar değerli olduğunu gözler önüne sermektedir (Er & Artut, 2016; Trafton 1986). Tahmin yapma yeteneğinin sıkça kullanılması, akıl yürütme ile sonuçlar çıkarmayı mümkün kılması nedeniyle en önemli sebeplerden biridir. Ülkemizde gerçekleştirilen eğitim reformları sayesinde ilköğretim matematik öğretim programında "tahmin becerisi" üzerine özel bir vurgu yapılmış ve bu yeteneğe dair kazanımlara da öğretim programında da yer verilmiştir (Er, 2023).

3.1.6.2. Öğrenme sürecinin incelenmesi

Bu tema, bir mesleki gelişim projesi çerçevesinde sınıf öğretmenlerinin uzunluk ölçümüne dair birim kavramını, birimlerin uygunluğunu ve eş birimlerin nasıl kullanıldığını ele alarak, bu alan bilgilerinde meydana gelen değişimlerin incelenmesini hedeflemektedir.

Öğrenme işlemleri, gelişim aşamalarındaki değişimlere bağlı olarak basitten karmaşığa, genelden özel olana, somuttan soyuta doğru sırayla gerçekleşir. Bu araştırma, ilkokul dördüncü sınıf öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Öğrencilerin yaşı 9 ve 10 olup, somut işlemler döneminde bulunmaktadır (Günçe, 1973; Senemoğlu, 2018). Öğrencilerin somut işlemler döneminde bulundukları göz önünde bulundurularak, ders planındaki etkinlikler gerçek hayata yakın materyaller ve somut kurgu ile uygulanmıştır. Belirli bir matematiksel konu etrafında, öğrencilerin düşünme ve öğrenme süreçlerini ve onların belirli düşünme aşamalarında gösterdikleri gelişim ve ilerlemeleri tahmin eden, bu zihinsel faaliyetleri veya hareketleri ortaya çıkaran ve öğrencilerin ilgili alandaki gelişimlerini desteklemek amacıyla oluşturulmuş bir etkinlik seti olarak tanımlıyoruz (Güzel, 2011).

Problem oluşturma, belirli zihinsel faaliyetleri gerçekleştirmeyi gerektiren bir süreçtir. Problem oluşturma, yeni sorunlar yaratmak ya da mevcut bir sorunu yeniden biçimlendirmektir (Ticha & Hospesova, 2009). Problem oluşturma, belirli koşullar altında öğrencilerin yeni sorunlar üretmesine imkân tanırken, mevcut problemleri değiştirerek yeni durumlar elde etmeyi de kapsar (Silver, 1994).

3.1.6.3. Uzunluk ölçümünün kavramlarının öğretime etkisi

Bu tema, matematik dersinin önemli bir ders olduğunu, bunun yanı sıra oldukça zorlayıcı olduğunu sürekli olarak etrafındaki kişilerden duymakta ve matematik dersine karşı

olumsuz bir yaklaşım sergilemektedir. Matematikle ilgili endişe ve korku üzerine yapılan araştırmalar, çocukların matematikle ilgili deneyimlerinin çoğaldıkça, bu derse karşı olumsuz tutumlarının da arttığını ortaya koymaktadır (Altun, 2001). Bireyler, olumsuz bir yaklaşım sergiledikleri nesnelere karşı kayıtsız kalmakta, onları sevmemekte, takdir etmemekte ve onlarla ilgilenmemekte; hatta bu nesnelerin kendileri için uygun olmadığını düşündüklerinden dolayı, bu durum çocuklarda matematik dersiyle ilgili korku ve başarısızlık hissinin ortaya çıkmasına yol açmaktadır (Baykul, 2001).

Öğrenme yol haritaları, öğrencilerin başarması gereken belirli bir konu sırasını zorla dayatmamakta; bir kavramın öğrencinin zihninde zamanla nasıl evrildiğini ve geliştirildiğini anlamaya yardımcı olan, öğrenilmesi gereken düşünceleri uygun ve öğretilabilir detay seviyesinde tanımlama imkânı sunmaktadır (Confrey & Maloney, 2010). Öğrenme yol haritaları, alanın gerekliliklerine dayalı mantıksal değerlendirmeler değil; öğrencilerin neleri bildiği, önem verdiği ve nasıl algıladığının deneysel olarak araştırılmasının çıktılarıdır (Confrey vd., 2014). Varsayımlar çerçevesinde gerçekleştirilen eğitsel deneylerin neticesinde elde edilen öğrenme haritaları, hem öğrencinin hem de konunun mantığını içermektedir (Wilson vd., 2014).

3.1.6.4. Uzunluk ölçme konusunda başarı ve kalıcılığa etkisi

Matematik eğitimi; matematiğin öğrenilmesi ve öğretilmesi sürecindeki tüm çalışmaları kapsamakta olup, etkinlikler zihinsel beceri kazandırmaya yöneliktir. Öğrencilerde matematiğe karşı olumlu tutum geliştirebilme ve öğrencilere matematiksel beceri kazandırabilme, matematiksel kavramların zihinde yapılandırılabilmesi ile mümkündür (Hacısalıhoğlu vd., 2004). Bilgi, beceri ve estetik duygular kazanan bireyler çevreyi ve dünyayı daha iyi anlamaktadırlar (Baykul, 2005).

Eğitimle ilgili konularda etkili bir planlama ve program oluşturma en önemli unsur, eğitim kurumlarından toplanacak verilerdir. Bu nedenle, Millî Eğitim Bakanlığı, diğer ülkelerde uygulananlara benzer şekilde ulusal (Öğrenci Başarılarının Belirlenmesi Sınavı-ÖBBS) ve uluslararası (Programme for International Student Assessment-PISA, Trends in International Mathematics and Science Study-TIMSS) kapsamlı sınavlarla değerlendirme yapmaktadır. Bu sınavlar sayesinde eğitim sisteminin sağladığı sonuçlar ve bu sonuçların kalitesi, ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin başarıları, sahip oldukları bilgi seviyesinin ötesinde, aldıkları eğitim-öğretim sonucunda kazanmaları beklenen yetenekleri ne derece edindikleri, öğrencilerin mevcut eksiklikleri ve ülkemizin diğer ülkelerle karşılaştırıldığında durumu belirlenmektedir (MEB, 2024).

3.1.6.5. Ölçme konusunda öğrenci görüşleri

Bu tema, Matematik eğitiminin amacı, bireye günlük yaşamda ihtiyaç duyduğu matematik bilgi ve yetenekleri kazandırmak, ona sorun çözme becerisi öğretmek ve olayları problem çözme perspektifi ile inceleyen bir düşünme tarzı oluşturarak, kişinin çevresinde gerçekleşenleri anlamasını, olayların nedenleri ve sonuçları arasındaki bağlantıları görmesini sağlayan bir düşünüş biçimini geliştirmektir (Altun, 2008, s. 7). Genellikle matematik zor bir alan olarak görülmekte ve başarılması imkânsız sayılmaktadır. Bu nedenle, insanlar matematiğe karşı kötü bir tutum sergilerken, kendilerine olan güvenleri de azalmakta. Bu noktada, bireylere ilişkisel kavrayışı kazandırmada sunacağımız destek ve öğretim yöntemi son derece önemlidir (Baykul, 2005, s. 42).

Öğrencilerin uzunlukları ölçme ve karşılaştırma konusundaki düşüncelerinin araştırılması için bu çeşitliliklerin bilinmesi önemlidir. Bu ihtiyacın ışığında, bu araştırmanın amacı öğrencilerin uzunluk ölçme ve değişik uzunlukları karşılaştırma konusundaki düşüncelerini ve bunların sınıf düzeylerine göre nasıl değiştiğini anlamaya çalışılmıştır (Bozkurt vd., 2018).

3.1.6.6. Öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi

Bir zihinsel yapı ve evrensel bir ifade aracı olan matematik, modern dünyanın ilerleyen yapısında bireyler, topluluklar, bilim ve teknoloji açısından vazgeçilmez bir disiplin olarak karşımıza çıkmaktadır. Günlük hayatta iletişim sağlama, genel çıkarımlar yapma, yaratıcı ve eleştirel bir düşünce yapısı geliştirme gibi yüksek düzeydeki becerileri pekiştiren bir alan olarak matematiği öğrenmek kaçınılmazdır (Akkaya, 2006).

Günümüz toplumları, sorunları aşabilen ve problemlere çözümler üretebilen bireylere ihtiyaç duymaktadır. Bireylerin, günlük sorunlarını çözmek için gereken matematiksel yetenekleri geliştirerek problem çözme becerilerini kazanmaları önemlidir. Hızla değişen ve gelişen dünyamızda, genellikle öğrenciler tarafından sıkıcı ve soyut bir alan olarak algılanan matematiği öğrenmenin önemi giderek artmaktadır. Bu nitelikler ve öğelere dayanarak, matematiğin yeni bilgilerin edinilmesi, açıklanması, denetlenmesi ve sonraki nesillere aktarılması açısından güvenilir bir araç olduğu söylenebilir (Ergöz, 2000).

İlköğretim matematik dersinin öğrenme alanlarından biri olan 'ölçme' ile ilgili kavramlar ve beceriler, öğrencilerin günlük yaşamlarında sıkça karşılaştıkları ya da ihtiyaç duyacakları temel bilgi ve yetenekleri kapsamaktadır. Ölçme konusunun öğretilmesi, öğrencilere matematiğin günlük hayattaki uygulamalarını gösterirken, birçok matematiksel kavram ve yeteneğin de gelişmesine katkı sağlamaktadır. Bu nedenle ölçme, matematik ders

programlarının vazgeçilmez unsurlarından biri olarak öne çıkmaktadır. Ancak, matematik öğretimi sırasında sıklıkla matematiksel kavramların anlamlarının göz ardı edilmesi, işlemlerin arkasındaki kavramsal temellerin yeterince vurgulanmaması ve formül ile kuralların ezberlenmesi gibi yaklaşımlar, ölçme konusunun öğretiminde sorunlara yol açmaktadır (Aksu, 1997; Baki, 1998; Baykul 1999; Hiebert, 1986; Thompson vd., 1994).

3.1.6.7. Kavram yanlışları

Geometri dersinde, öğrencilere program kapsamında gerekli bilgi ve yeteneklerin kazandırılmasıyla çevrelerini daha iyi anlamaları ve problemleri çözmek için geometriyi kullanabilmeleri hedeflenmektedir. Bu hedefe ulaşabilmek için, geometrik kavramların öğrencilerin zihninde net ve belirgin bir şekilde şekillenmesi önemlidir. Kavramların yeterince anlaşılması, eğitimden beklenen sonuçlara ulaşılmasını zorlaştırır. Öğrenciler, anlayamadıkları kavramları ezberleme yoluna giderler. Ancak ezberlenen kavramların özellikleri anlaşılabilir. Kavramların yeterince anlaşılması, kavramlar arasındaki bağlantıların ve ilişkilerin de anlaşılmasına yol açar. Bu durum, farklı durumlar ve problemler için çözüm bulamamaya ve kalıcı bir öğrenmenin gerçekleşmemesine neden olur. Sonuç olarak, geometri dersi öğrenciler tarafından anlamsız özellikler ve formüllerden oluşan bir ders olarak algılanır (Çelik, 2001). Bu durumda, geometrik düşüncenin ilerlemesi sekteye uğramış olur. Geometrik düşüncenin ortaya çıkabilmesi için geometrik terimlerin yeterli bir biçimde öğretilmesi zorunludur. Geometri eğitiminde karşılaşılan en önemli sorunlardan birinin, geometrik terimlerin yeterince kavranmaması olduğu belirtilmektedir (Kesici, 2005).

Kavramların eğitiminde karşılaşılan problemler, bu kavramların ne kadar derinlikte kavrandığı ve ortaya çıkan yanlış anlamaların belirlenip bu sorunlara çözüm üretilmesi, etkili bir eğitim için oldukça önemlidir (Baykul, 1999).

3.1.6.8. Ölçme becerilerinin incelenmesi

Çocuklarda ölçüm kavramının ve becerilerinin geliştirilmesi düşündüğümüz kadar kolay bir süreç değildir. Ölçüm araçları, gerçek ölçüm birimlerinin yerini almayı amaçlayan araçlardır. Bu araçların nasıl çalıştığını kavramak, doğru ve etkili bir şekilde kullanılabilmeleri bakımından son derece önem taşır. Öğrenciler, anaokulundan ilköğretim sekizinci sınıfa kadar, ölçmeye tabi tutulacak olan nitelikleri (uzunluk, ağırlık, kapasite vb.), ölçme birimini anlamının yanı sıra birim büyüklüğünün ölçüm üzerindeki etkilerini keşfetmeli, ölçümün ne anlama geldiğini, ölçüm araçlarının seçim ve kullanımını, ölçüm sistemlerini (metrik ve geleneksel) ve ölçümleri gerçekleştirmede kullanılan formülleri öğrenmeleri gerekmektedir. (Van De Walle, 2004, s. 316).

Piaget'e göre, çocukların miktarların kavranabilmesi için korunum ve transfer kavramlarının olgunlaşması şarttır. Bu kavramlar, çocuklar yalnızca erken dönem eğitiminin bitimine yakın zamanlarda elde edilir (Akman, 2002).

Günlük hayata uygulama alanı bulan ve pek çok alanla bağlantılı olan ölçme kavramı, matematik dersinin temel unsurlarından biri olarak değerlendirilmektedir (Clements & Sarama, 2007; Outhred & Mitchelmore, 2000). Martinez (2007, s. 199) günlük hayatta yaygın olarak kullandığımız “ne kadar, ne kadar büyük, kaç tane, ne kadar uzak, ne kadar geniş, ne kadar yakın, ne kadar sıklıkla, ne kadar uzun, ne kadar kısa, ne kadar derin” gibi soruların ölçme işleminin uygulandığı yerlerden sadece bazıları olduğunu belirtmektedir. Aynı şekilde, bazı bilim insanları günlük yaşamda matematiğin en çok ölçümlerin aracılığıyla ön plana çıktığını ifade etmektedir (Chappell & Thompson, 1999; Pitta-Pantazi & Christou, 2009). Bu bağlamda, Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM, 2000, s. 44) birçok ülkenin matematik eğitim öğretim programlarında bulunan ölçme ve öğrenme alanının, “tüm öğrencilerin nesnelerin ölçülebilir niteliklerini, ölçüm birimlerini ve süreçlerini kavrayacak, uygun teknik, yöntem ve formülleri kullanacak ve ölçüm sonuçlarını belirleyecek” biçimde tasarlanması gerektiğini belirtmektedir.

3.1.6.9. Kavrayışlarının incelenmesi

Dünyayı ve deneyimlerimizi değerlendirme arzusu, insanlara özgü bir özellik olarak öne çıkar. İnsanlar bu isteği doğrultusunda uzunluk, yüzey, hacim ve zaman gibi ölçümleri yaşamlarına dâhil etmektedir (Drake, 2014). Bir isteğin ötesinde ölçüm, ihtiyaç olarak matematikte önemli bir konumda yer alır. Matematiğin tarihiyle ilgili yapılan incelemelerde, geometri alanının ölçme gereksiniminden ortaya çıktığını savunan kaynaklar bulmak mümkündür (Herodot MÖ 485-544) . Ölçüm, somut âlemi uzunluk, genişlik, yüzey alanı ve hacim gibi sürekli özellikler taşıyan nesnelerle bağdaştırır (Levine vd., 2009). Ölçme, matematiğin yalnızca gerçekte uygulaması değil, bunun yanında nicelikli düşünmeyi, aritmetik oranları, oranları ve değişkenler arasındaki bağları da kapsayan önemli bir bileşenini temsil eder (Gravemeijer, 1999; Sarama & Clements 2009).

Ölçümle ilgili ilkokulda öğrencilerin genellikle tanıştığı ilk konu uzunluk ölçmektir (MEB, 2024). Uzunluk ölçümü, ilkokul öğrencilerinin ölçme ile tanıştıkları ilk alan olduğundan, bu konu öğrencilerin diğer ölçme konularını (alan, çevre, hacim) anlamalarında ve kavramsal temellerini keşfetmelerinde gerçekten büyük bir öneme sahiptir (Lehrer, Jaslow, Curtis, 2003; Stephan & Clements, 2003). Uzunluk ölçümü, ölçme konusunun ilk aşaması olmasına ve gündelik yaşamda sıkça yer almasına rağmen, öğrencilerin bu işlemin

matematiksel yapısını anlamakta güçlük çektiği görülmektedir. Hem günlük yaşamda hem de eğitim ortamında uzunluk ölçümü, çeşitli araçlarla (cetvel, mezura, karış, adım gibi) hızlı ve kolay bir şekilde yapılabilen bir işlem olarak değerlendirilmektedir. Ancak, uzunluk ölçmenin ve dolayısıyla ölçme kavramının matematiksel bir yapı olarak incelenmesi genellikle göz ardı edilmektedir (Zembat, 2009). Öğrenciler, uzunluk ölçmeyi tam olarak anlamadıkları için, kendi geliştirdikleri ezber yöntemlerle sonuca ulaşmaya çalışıyorlar. Bu durumun dezavantajı olarak, öğrencilerin farklı anlayış biçimleri gelişiyor (Emekli, 2001; Şişman & Aksu, 2009).

3.1.7. Yedinci Alt Problem: Çalışmaların Sonuçlarına Göre Dağılımı

Ölçüm, uzunluk ölçümü ve matematik eğitimi konusuyla ilgili gerçekleştirilen araştırmalarda elde edilen bulguların dağılımı Ek-2 de yazılmıştır.

Ek-2 deki bulgular incelendiğinde, çalışmaya dâhil edilen çalışmaların öğrenme sürecinin incelenmesi üzerinde durduğu belirlenmiştir. Araştırmaların, okul öncesinden öğretmenlere kadar çeşitli yaş gruplarında Öğrenme Sürecinin geliştirilmesine yönelik etkinliklerin etkilerini üzerinde durulduğu ifade edilebilir. Problem oluşturma, belirli zihinsel faaliyetleri gerçekleştirmeyi gerektiren bir süreçtir. Problem oluşturma, yeni sorunlar yaratmak ya da mevcut bir sorunu yeniden biçimlendirmektir (Ticha & Hospesova, 2009). Problem yaratma, belirli koşullar altında öğrencilerin yeni sorunlar oluşturmaya olanak tanıdığı gibi, var olan sorunların değiştirilerek yeni durumların ortaya çıkmasına da olanak sağlar (Silver, 1994). Zihinsel bir yapı ve evrensel bir ifade aracı olan matematik, modern dünyanın gelişen yapısında bireyler, topluluklar, bilim ve teknoloji açısından gerekli bir alan olarak ön plana çıkmaktadır. Günlük hayatta iletişim sağlama, genel çıkarımlar yapma, yaratıcı ve eleştirel bir düşünce yapısı geliştirme gibi yüksek düzeydeki becerileri pekiştiren bir alan olarak matematiği öğrenmek kaçınılmazdır (Akkaya, 2006).

Ölçüsel tahmin yeteneği, matematik derslerinde ve günlük yaşamda kullanılan önemli bir yetenektir. Bu yüzden, öğrencilerin bu yeteneklerinin ne kadar geliştiğinin ve hangi ölçüsel tahmin yöntemlerini kullandıklarının belirlenmesi büyük önem taşımaktadır (Er, 2023). Uzunluk Ölçümünün Kavramlarının Öğretimine Etkisi, matematik dersinin değerli bir ders olduğunu, bunun yanı sıra oldukça zorlayıcı olduğunu sürekli olarak etrafındaki kişilerden duymakta ve matematik dersine karşı olumsuz bir yaklaşım sergilemektedir. Matematikle ilgili endişe ve korku üzerine yapılan araştırmalar, çocukların matematikle ilgili deneyimlerinin çoğaldıkça, bu derse karşı olumsuz tutumlarının da arttığını ortaya koymaktadır (Altun, 2001).

Ölçme Konusunda Öğrenci Görüşleri, Bu tema, Matematik eğitiminin amacı, bireye günlük yaşamda ihtiyaç duyduğu matematik bilgi ve yetenekleri kazandırmak, ona sorun çözme

becerisi öğretmek ve olayları problem çözme perspektifi ile inceleyen bir düşünme tarzı oluşturarak, kişinin çevresinde gerçekleşenleri anlamasını, olayların nedenleri ve sonuçları arasındaki bağlantıları görmesini sağlayan bir düşünüş biçimini geliştirmektir (Altun, 2008, s. 7).

Sonuç olarak, iyi tasarlanmış uzunluk ölçme etkinlikleri, uzunluk ölçüm becerilerini geliştirmekle birlikte öğrencilerin öğrenme süreçlerini eğlenceli ve motive edici bir deneyime dönüştürmekte, geleneksel yöntemlere kıyasla daha etkili sonuçlar sağladığı söylenebilir.

Ayrıca, öğretmen adaylarının ve öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin geliştirilmesinde öğretim ortamlarının önemli rol oynadığı belirlenmiştir. Oyunlaştırma ve görsel öğelerle desteklenen yöntemler, öğrencilerin ilgisini çekmiş ve öğrenme sürecini daha katılımcı hale getirmiştir. Öğrenciler, teknik becerileri geliştirirken eş zamanlı olarak problem çözme becerilerini de güçlendirdiği tespit edilmiştir. Diğer yandan, bazı öğrencilerin matematiksel beceriler gerektiren uzunluk ölçme etkinliklerin uygulanmasında güçlük yaşadığı gözlemlenmiştir.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Sonuç

Matematik eğitiminde ölçme ve uzunluk ölçme üzerine gerçekleştirilen incelemelerin nitel bir perspektifle araştırma sentezini gerçekleştirmek amacıyla yapılan bu çalışmanın bulguları, literatürü genel anlamda desteklemekle kalmayıp, aynı zamanda farklı yıllarda farklı örneklem sınıflarında yapılmış olan çalışmaların derlemesini yaparak tek bir çalışma altında yaşanan ortak sorunların tespiti ve çözüm yolları hakkında rehber mahiyetinde özgün katkılarda da bulunmuştur.

Bu çalışmada, 14 makale, 6 yüksek lisans tezi ve 2 doktora tezi olmak üzere toplam 22 çalışma incelenmiştir. Analiz edilen araştırmaların yöntemsel dağılımı değerlendirildiğinde, nitel araştırma yöntemlerinin 12 çalışma ile en yüksek oranda tercih edildiği belirlenmiştir. Bununla birlikte, bazı çalışmalarda nicel ve karma yöntemlerin de kullanıldığı saptanmıştır. İncelenen çalışmaların hedefleri ele alındığında, 7 adet çalışmayla Öğrenme Sürecinin İncelenmesi teması üzerinde odaklandığını göstermektedir. Öğrencilerin ilkokulda ölçme ile ilgili genellikle tanıştıkları ilk konu, uzunluk ölçümüdür (MEB, 2024). Uzunluk ölçümü, ilkokul öğrencileri için ölçmeyi keşfettikleri ilk konu olduğu için, öğrencilerin diğer ölçüm alanlarını (alan, çevre, hacim) anlamalarında ve bu kavramların temelini oluşturmalarında son derece önemli bir işlev üstlenmektedir (Lehrer vd., 2003; Stephan & Clements, 2003).

Uzunluk ölçmek, ölçme konusunun başlangıç noktası olmasına ve günlük yaşamda sıkça yer almasına rağmen, öğrencilerin bu işlemin matematiksel yapısını anlamakta güçlük çektiği görülmektedir. Hem günlük yaşamda hem de eğitim hayatında uzunluk ölçümü, belirli araçlar (cetvel, mezura, karpas, adım vb.) kullanılarak hızlı ve kolay bir şekilde yapılabilir bir işlem olarak düşünülmektedir. Ancak, uzunluk ölçümünün ve dolayısıyla ölçme kavramının matematiksel yapısının analizi genellikle göz ardı edilmektedir (Zembat, 2009). Öğrenciler, uzunluk ölçmeyi tam olarak anlamadıkları için kendi oluşturdıkları ezberleme yöntemleriyle sonuç elde etmeye çalışmaktadırlar. Bu durumun kötü bir etkisi olarak, öğrencilerin farklı anlayışlar geliştirmesine yol açmaktadır (Emekli, 2001; Şişman & Aksu, 2009). Öğrencilerin uzunluk ölçme konusundaki bilgilerin istenen seviyelere ulaşmasının birçok aşama ile gerçekleştiğini ve bu aşamalar arasında pek çok alt aşamanın bulunduğunu ifade etmektedir. Öğrenciler, sahip oldukları formal olmayan ve eğitim öncesi bilgi düzeyinden hareketle, eğitimde amaçlanan resmi matematiksel düzeye ulaşmaktadır (Battista, 2003). Çalışmanın en kritik bulgusu, sınıf seviyelerinin arttıkça katılımcıların yanıtlarının ölçüme dayanmayan düşünme yöntemlerinden ölçüme dayalı düşünme yöntemlerine doğru bir geçiş sergilediğinin

tespit edilmesidir. Bu bulgu, mevcut kaynaklarla uyumlu bir durum arz etmektedir. Bu çerçevede, uzunluk ölçme yeteneğinin eğitimdeki öneminin bir kez daha altını çizmek mümkündür.

Öte yandan, ölçme öğretiminde öğrencilerin kavramsal bilgi ile işlemsel bilgi arasında dengeli bir gelişim göstermelerinin önemli olduğu görülmektedir. Bu nedenle öğretim süreçlerinde ezbere dayalı yaklaşımlar yerine, ölçme kavramlarının anlamlandırılmasına ve günlük yaşamla ilişkilendirilmesine yönelik etkinliklere daha fazla yer verilmesi önerilmektedir. Özellikle öğrencilerin ölçülen büyüklüğün anlamını kavramaları, birim seçiminin gerekçesini anlayabilmeleri ve problem durumları oluşturabilmeleri için problem kurma etkinliklerinden yararlanılması öğretim sürecini daha etkili hale getirebilir.

İlköğretim matematik programının öğrenme alanlarından biri olan ‘ölçme’ alanına ait kavram ve beceriler, öğrencilerin günlük hayatta sıklıkla karşılaşacağı ya da ihtiyaç duyacağı temel bilgi ve becerileri içermektedir. Ölçme konusunun öğretimi, öğrencilere hem matematiğin günlük hayatta kullanımını göstermede, hem de birçok matematiksel kavram ve becerinin geliştirilmesini sağlamada önemli bir yer tutmaktadır (Tan Şişman & Aksu, 2009).

Tartışma

İncelenen çalışmaların yıllara göre dağılımının bulgularına yönelik tartışma

Araştırma sentezine dâhil edilen çalışmaların yıllara göre dağılımı incelendiğinde, matematik eğitiminde ölçme öğrenme alanı ve alt öğrenme alanı olan uzunluk ölçme konusuna yönelik araştırmaların son yıllarda görece artış gösterdiği dikkat çekmektedir. Özellikle 2018 ve 2023 yıllarında gerçekleştirilen çalışmaların sayıca öne çıkması, bu konu alanına yönelik akademik ilginin belirli dönemlerde yoğunlaştığını göstermektedir. Bununla birlikte, genel dağılımın belirli yıllarda kısmi yoğunlaşmalar içermekle birlikte görece dengeli bir seyir izlediği, dolayısıyla ölçme ve uzunluk ölçme konularının eğitim araştırmalarında süreklilik gösteren bir çalışma alanı olduğu söylenebilir.

Bununla birlikte, ölçme kavramının matematik öğretiminde öğrencilerin en fazla güçlük yaşadığı alanlardan biri olmasına rağmen, yıllar içerisindeki araştırma yoğunluğunun beklenen düzeyde artış göstermediği görülmektedir. Bu durum, söz konusu öğrenme alanına ilişkin araştırmaların nicelik ve nitelik bakımından daha fazla derinleştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Dolayısıyla, matematik eğitiminde ölçme konusuna yönelik daha sistematik, kapsamlı ve süreklilik gösteren araştırmaların yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Çalışmaya dâhil edilen araştırmaların düzeyine göre dağılımının bulgularına yönelik tartışma

Matematik öğretimde ölçme alanı ile alt öğrenme alanı olan uzunluk ölçme konularına yönelik yapılan araştırmalara göz atıldığında, 14 adet makale düzeyindeki araştırmaların, 6 adet lisansüstü ve 2 adet doktora seviyesindekilere oranla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, uzunluk ölçme alt öğrenme konusundaki araştırmaların çoğunun makale düzeyinde yapıldığını, yüksek lisans ve doktora aşamasına oranla daha fazla ilgi ve yoğunluk bulunduğunu göstermektedir. Ayrıca, yüksek lisans seviyesindeki çalışmalar genellikle daha belirgin ve pratik yaklaşımlara sahip olabilmektedir. Bu durum, uzunluk ölçme gibi konuların eğitim sistemine olan etkilerini daha somut bir biçimde ele almalarına imkân tanır. Bu ek olarak, doktora seviyesindeki araştırmaların çoğu genellikle daha detaylı ve özgün katkılar sağlamayı amaçladığından, bu aşamadaki çalışmaların henüz yeterince derinleşmemiş olabileceğini veya daha az belirgin bir konuyu ele alabileceğini düşünebiliriz. Bu durum, uzunluk ölçümü ile ilgili akademik çalışmaların gelişiminin çeşitli eğitim düzeylerine göre farklılık gösterebileceğini ortaya koyuyor.

Çalışmaya dâhil edilen araştırmaların yöntemlerine göre dağılımına yönelik tartışma

Araştırma sentezi kapsamındaki araştırmaların yöntem açısından dağılımları değerlendirildiğinde, nicel yöntemlerin 9 çalışmada, karma yöntemlerin 1 çalışmada ve nitel yöntemlerin ise 12 çalışmada kullanıldığı ortaya çıkmaktadır. Bu bulgulara dayanarak, uzunluk alanındaki araştırmalarda en fazla nitel yöntemlerin tercih edildiği, ayrıca başka araştırma yöntemlerinin de kullanılma olanağının bulunduğu belirtilebilir. Bunun yanında, nicel araştırma yöntemlerinin de nitel yöntemler kadar yaygın bir şekilde kullanıldığı gözlemlenmiştir. Bu açıdan bakıldığında, incelenen çalışma örneklerinin farklı yöntemlerle (karma, nitel ve nicel) gerçekleştirildiği sonucuna varılmaktadır.

Nicel tekniklerin seçilmesi, genellikle daha büyük örneklem grupları kullanılarak gerçekleştirilen, sayısal verilerle desteklenen incelemelerin ve genelleştirmelerin önem kazandığını gösterir (Turan, 2015). Bu tür incelemeler, konuya dair nesnel bilgilerin toplanması ve incelenmesi bakımından etkilidir. Bununla birlikte, karmaşık ve nitel yöntemlerin de sıklıkla tercih edildiği tespit edilmiştir. Bu durum, bilim insanlarının yalnızca sayısal bilgileri değil, aynı zamanda nitelik açısından derinlik sağlayan verileri de kullanarak zenginleştirilmiş bir yöntem benimsediklerini ve konuyu çeşitli perspektiflerden incelemeyi tercih ettiklerini ortaya koymaktadır. Karma yaklaşımın uygulanması, hem sayısal hem de sözel bilgilerin bir arada değerlendirildiği, konunun daha derinlemesine ve çok yönlü bir biçimde araştırılmasına imkân sağlar. Buna rağmen, teorik araştırmaların azlığı, bu alanlarda daha fazla kavramsal ve teorik derinliğe sahip çalışmalar yapılmasının gerekliliğini ortaya koyabilir. Teorik incelemeler, araştırma konusunun temel unsurlarını ve prensiplerini daha detaylı bir biçimde ele alarak,

alandaki bilgi düzeyini artırabilir ve metodolojik ilerlemelere katkı sağlayabilir. Bu durum, ölçme ve uzunluk ölçümüne dair incelemelerin daha çok teorik bir temele dayandırılması ve felsefi ya da kavramsal tartışmalar içeren çalışmalarla güçlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Çalışmaya dâhil edilen araştırmaların örneklem seviyelerine göre dağılımının ilişkin bulgulara yönelik tartışma

Araştırma sentezinde yer alan araştırmaların örneklem grupları, öğretmenlerden, okul öncesi, ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite seviyesindeki öğrencilere kadar uzanmaktadır. Bu bulgular, incelenen çalışmaların çeşitli örneklem düzeylerinde araştırmalar içerdiğini ortaya koymaktadır. Araştırmalara katılan örneklem gruplarıyla ilgili yapılan incelemelerde, en fazla çalışmanın 10 adet ile ortaokul öğrencileri üzerinde gerçekleştirildiği saptanmıştır. Ancak literatür incelendiğinde, erken yaş dönemindeki çocuklar için ölçme ve uzunluk ölçme becerilerinin kazandırılmasının gerektiği vurgulanmaktadır (Erdoğan, 2006; İşlik, 2011). Çocukların miktarların kavranabilmesi için korunum ve transfer kavramlarının olgunlaşması şarttır. Bu kavramlar, çocuklar yalnızca erken dönem eğitiminin bitimine yakın zamanlarda elde edilir (Akman, 2002).

Bir zihinsel yapı ve evrensel bir ifade aracı olan matematik, modern dünyanın ilerleyen yapısında bireyler, topluluklar, bilim ve teknoloji açısından vazgeçilmez bir disiplin olarak karşımıza çıkmaktadır. Günlük hayatta iletişim sağlama, genel çıkarımlar yapma, yaratıcı ve eleştirel bir düşünce yapısı geliştirme gibi yüksek düzeydeki becerileri pekiştiren bir alan olarak matematiği öğrenmek kaçınılmazdır (Akkaya, 2006). Ölçümle ilgili ilkokulda öğrencilerin genellikle tanıştığı ilk konu uzunluk ölçmektir (MEB, 2024). Uzunluk ölçümü, ilkokul öğrencilerinin ölçme ile tanıştıkları ilk alan olduğundan, bu konu öğrencilerin diğer ölçme konularını (alan, çevre, hacim) anlamalarında ve kavramsal temellerini keşfetmelerinde büyük bir öneme sahiptir.

Çalışmaya dâhil edilen araştırmaların veri toplama yöntemlerine göre dağılımıyla ilgili sonuçlara yönelik tartışma

Bu çalışmaya dâhil olan araştırmalar arasında en sık tercih edilen veri toplama aracı, 8 çalışma ile test yöntemi olmuştur. İkinci sırada ise 5 çalışma ile en yaygın kullanılan veri toplama yöntemi görüşme tekniği olarak belirlenmiştir. Test yönteminin daha fazla tercih edilmesinin, gerçekleştirilen araştırmaların büyük bir kısmının nicel teknikler kullanılarak gerçekleştirilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra, görüşme tekniğinin de önemli bir rol oynadığı ve bu yöntemin sıkça kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu sonuç, uzunluk ölçümüyle ilgili araştırmaların çoğunun nicel yöntemlerle gerçekleştirildiğini ve bu yüzden

ölçeklerin en çok tercih edilen veri toplama aracı haline geldiğini göstermektedir. Nicel araştırmalar, rakamsal bilgiler ile sağlam değerlendirmeler gerçekleştirmek ve genelleştirmeler yapmak için son derece etkili metotlardır (Turan, 2015).

Uzunluk ölçümleriyle ilgili yapılan çalışmalarda nesnel ve ölçülebilir bulgular elde edilmesi gerektiğini gösterir. Bunun yanı sıra, görüşme yönteminin de önemli bir rol oynaması, araştırmalarda daha derin ve nitel verilere dayalı değerlendirmelerin yapıldığını ortaya koyar. Görüşme, katılımcıların düşüncelerini, deneyimlerini ve algılarını kavramak açısından etkili bir yoldur. Bu yaklaşım, sayısal verilerle elde edilen bulguları daha değerli hale getirebilir ve katılımcıların sürecin nasıl bir deneyim olduğunu anlamalarına dair daha derin bir bakış açısı sunar. Bu bağlamda, hem sayısal hem de sözel veri toplama yöntemlerinin bir arada kullanılması, araştırmaların daha geniş kapsamlı ve çok yönlü olmasına imkân tanımaktadır.

Çalışmaya dâhil edilen araştırmaların amaçlarının temalarına göre dağılımının sonuçlarına yönelik tartışma

Bu çalışmaya dâhil edilen araştırmalar incelendiğinde kategorilerin “Tahmin Stratejilerinin İncelenmesi”, “Öğrenme Sürecinin İncelenmesi”, “Uzunluk Ölçümünün Kavramlarının Öğretimine Etkisi”, “Uzunluk Ölçümünün Kavramlarının Öğretimine Etkisi”, “Ölçme Konusunda Öğrenci Görüşleri”, “Öğrenci Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi”, “Kavram Yanılgıları”, “Ölçme Becerilerinin İncelenmesi” ve “Kavrayışlarının İncelenmesi” temalarının yer aldığı görülmüştür. Aynı hedeflere ulaşmayı amaçlayan araştırmalar benzer konu başlıkları altında bir araya getirilmiş ve bu konularda belirgin olan hedefler kategorilere ayrılarak kodlanmıştır. Tahmin Stratejilerinin İncelenmesi 1, Öğrenme Sürecinin İncelenmesi 6, Uzunluk Ölçümünün Kavramlarının Öğretimine Etkisi 2, Uzunluk Ölçme Konusunda Başarı ve Kalıcılığa Etkisi 2, Ölçme Konusunda Öğrenci Görüşleri 2, Öğrenci Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi 2, Kavram Yanılgıları 1, Ölçme Becerilerinin İncelenmesi 3, Kavrayışlarının İncelenmesi 2 çalışmanın olduğu tespit edilmiştir.

Öğrenme yol haritaları, alanın gerekliliklerine dayalı mantıksal değerlendirmeler değil; öğrencilerin neleri bildiği, önem verdiği ve nasıl algıladığının deneysel olarak araştırılmasının çıktılarıdır (Confrey vd., 2014). Varsayımlar çerçevesinde gerçekleştirilen eğitsel deneylerin neticesinde elde edilen öğrenme haritaları, hem öğrencinin hem de konunun mantığını içermektedir (Wilson vd., 2014). Yapılan analizler, çalışmaların özellikle " Öğrenme Sürecinin İncelenmesi " temasında yoğunlaştığını ortaya koymuştur. Bu tema, Öğrencilerin somut işlemler döneminde bulundukları göz önünde bulundurularak, ders planındaki etkinlikler gerçek hayata yakın materyaller ve somut kurgu ile uygulanmıştır. Belirli bir matematiksel konu etrafında, öğrencilerin düşünme ve öğrenme süreçlerini ve onların belirli düşünme

aşamalarında gösterdikleri gelişim ve ilerlemeleri tahmin eden, bu zihinsel faaliyetleri veya hareketleri ortaya çıkaran ve öğrencilerin ilgili alandaki gelişimlerini desteklemek amacıyla oluşturulmuş bir etkinlik seti olarak tanımlıyoruz (Güzel, 2011). Günümüz eğitiminde, öğrencilerin yalnızca teorik bilgileri öğrenmeleri yerine, bu bilgileri pratik bir şekilde uygulama becerisi kazanmaları gerektiği anlaşılmaktadır. Uzunluk ölçme, bu tür yetenekleri geliştirmeye yönelik etkinlikler sunarak, öğrencilerin problem çözme yöntemlerini daha yaratıcı ve analitik bir biçimde organize etmelerine destek olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmaya dâhil edilen araştırmaların sonuçlarının dağılımıyla ilgili bulgular üzerine tartışma

Araştırmalar, çeşitli yaş gruplarında, okul öncesinden öğretmenlere kadar uzanan bir yelpazede geliştirildiğini ve bu becerilerin problem çözme, yaratıcı düşünme ve eleştirel değerlendirme gibi konularda önemli ilerlemeler sağladığını göstermektedir. Problem oluşturma, belirli zihinsel aktiviteleri yerine getirilmesini gerektiren bir süreçtir. Problem oluşturma, yeni problemler yaratmak veya var olan bir sorunu yeniden şekillendirmek anlamına gelir (Ticha & Hospesova, 2009). Problem yaratma, bazı koşullar altında öğrencilerin yeni sorunlar oluşturabilmesine olanak tanıdığı gibi, var olan sorunların değiştirilerek farklı durumlar ortaya çıkarılmasını da kapsar (Silver, 1994). Matematik, hem zihinsel bir yapı hem de evrensel bir ifade aracı olarak, günümüz dünyasının gelişen yapısında bireyler, toplumlar, bilim ve teknoloji açısından hayati bir alan olarak ön plana çıkmaktadır. Ayrıca, öğretmen adayları ve öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme yeteneklerinin artırılmasında eğitim ortamlarının kritik bir rol oynadığı tespit edilmiştir. Oyunlaştırma ve görsel unsurlarla desteklenen yöntemler, öğrencilerin dikkatini çekmiş ve öğrenme sürecini daha etkileşimli hale getirmiştir. Öğrenciler, teknik becerilerini geliştirirken aynı zamanda problem çözme yeteneklerini de güçlendirdikleri görülmüştür. Diğer yandan, bazı öğrencilerin matematiksel yetenekler gerektiren uzunluk ölçümü etkinliklerin uygulanmasında güçlük yaşadığı gözlemlenmiştir.

Uzunluk Ölçümünün Kavramlarının Öğretimine Etkisi, matematiğin mühim bir konu olduğunu ve bunun yanında oldukça zorlayıcı olduğunu sürekli olarak diğer kişilerden duyuyor ve matematik dersine karşı olumsuz bir yaklaşım sergiliyor. Matematikle ilgili korku ve kaygı üzerine yapılan incelemeler, çocukların matematikle ilgili yaşadıkları deneyimlerin çoğalmasa, bu derse yönelik olumsuz tutumlarının da arttığını ortaya koymaktadır (Altun, 2001). Matematik öğretiminin temel hedefi, bireylere günlük yaşamda gerekli olan matematik bilgilerini ve becerilerini edinmelerini sağlamak, onlara problem çözme yeteneği kazandırmak ve olayları problem çözme açısından değerlendiren bir düşünme yaklaşımı oluşturarak, kişinin

etrafında olanları daha iyi anlamasına, olayların nedenleri ile sonuçları arasındaki ilişkilere dikkat etmesine yardımcı olan bir düşünme şekli geliştirmektir (Altun, 2008, s. 7). Sonuç olarak, iyi hazırlanmış uzunluk ölçüm aktiviteleri, uzunluk ölçme yeteneklerini artırmanın yanı sıra öğrencilere öğrenme süreçlerini keyifli ve teşvik edici bir hale getirmekte, klasik yöntemlere göre daha verimli sonuçlar ortaya koyduğu söylenebilir.

Öneriler

- Ölçme ve özellikle uzunluk ölçme konularına yönelik araştırmalarda nicel, nitel ve karma yöntemleri içeren daha çeşitli araştırma desenlerine yer verilmesi önerilmektedir.
- Farklı örneklem gruplarının (öğrenciler, öğretmen adayları, görevdeki öğretmenler) sürece dâhil edilmesi önerilmektedir. Böylece ölçme öğrenme alanına ilişkin daha kapsamlı ve çok boyutlu bir anlayış geliştirilebilecektir.
- Farklı eğitim sistemlerindeki ölçme öğretimi uygulamalarını karşılaştırmaya yönelik çalışmalara yer verilmesi önerilmektedir.
- Öğretim süreçlerinde ezbere dayalı yaklaşımlar yerine, ölçme kavramlarının anlamlandırılmasına yönelik etkinliklerin kullanılması önerilmektedir.
- Öğrencilerin ölçülen büyüklüğün anlamını kavramalarını destekleyen uygulamalara ağırlık verilmesi önerilmektedir.
- Birim seçiminin gerekçesini anlamaya yönelik etkinliklerin öğretim süreçlerine dâhil edilmesi önerilmektedir.
- Öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklere ölçme öğretiminde daha fazla yer verilmesi önerilmektedir.
- Ölçme konularının günlük yaşamla ilişkilendirilmesine yönelik uygulamaların artırılması önerilmektedir.
- Öğretmenlerin alan bilgisi ve pedagojik içerik bilgilerini geliştirmeye yönelik mesleki gelişim programlarının yaygınlaştırılması önerilmektedir.
- Hizmet içi eğitim programlarının, öğretmenlerin ölçme kavramlarını derinlemesine ele alabilecekleri şekilde yapılandırılması önerilmektedir.
- Mikro öğretim gibi kontrollü öğretim ortamlarının öğretmen adaylarının eğitiminde daha yaygın kullanılması önerilmektedir.
- Ölçme öğretiminde yenilikçi yöntem ve tekniklerin geliştirilmesine ve uygulanmasına yönelik çalışmaların teşvik edilmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Akkaya, R. (2006). *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında karşılaşılan kavram yanlışlarının giderilmesinde etkinlik temelli yaklaşımın etkililiği* (Yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. (Tez No. 188600)
- Akman, B. (2002). Okul öncesi dönemde matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 244–248.
- Aksu, M. (1997). Student performance in dealing with fractions. *The Journal of Educational Research*, 90(6), 375–380. <https://doi.org/10.1080/00220671.1997.10544595>
- Albayrak, M. (2010). *İlköğretimde matematik ve öğretimi* (3. baskı). Mega Ofset Matbaacılık, Ankara.
- Altun, M. (2001). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi*. Alfa Basım Yayım Dağıtım, Ankara.
- Altun, M. (2008). *Matematik öğretimi (6, 7 ve 8. sınıflarda)* (6. baskı). Aktüel Yayıncılık, Ankara.
- Argün, Z., Arıkan, A., Bulut, S., & Halıcıoğlu, S. (2014). *Temel matematik kavramların künyesi*. Gazi Kitabevi, Ankara.
- Arıcı, H. (2001). *İstatistik: Yöntemler ve uygulamalar* (Gözden geçirilmiş 13. baskı). Meteksan Yayınları, Ankara.
- Asil Güzel, A., Coşkun, M., & Güzel, M. (2023). İlkokul ve ortaokul matematik öğretim programı'nın uzunluk ölçme kazanımlarının öğrenme rotalarına göre incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 12(3), 527–537. <https://doi.org/10.30703/cije.1204418>
- Asil-Güzel, A. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin uzunluk ölçme ve karşılaştırmaya dair kavrayışlarının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. (Tez No. 534626)
- Avcılar, T., & Kesicioğlu, O. S. (2018). Okul öncesi dönem çocukların ölçme becerilerinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(68), 1548–1569. <https://doi.org/10.17755/esosder.394639>
- Balcı, A. (2001). *Sosyal bilimlerde araştırma: Yöntem, teknik ve ilkeler* (3. baskı). Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Barrett, J. E., Clements, D. H., Klanderma, D., Pennisi, S. J., & Polaki, M. V. (2006). Students' coordination of geometric reasoning and measuring strategies on a fixed perimeter task: Developing mathematical understanding of linear measurement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 37(3), 187–221.
- B. J. (1985). Mental computation. *The Arithmetic Teacher*, 32(6), 43–46.
- Batdı, V. (2019). *Meta-tematik analiz*. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Battista, M. T. (2006). Understanding the development of students' thinking about length. *Teaching Children Mathematics*, 13(3), 140–146.
- Baykul, Y. (1999). *İlköğretim birinci kademedeki matematik öğretimi*. MEB Yayınları, Ankara.
- Baykul, Y. (2001). *İlköğretimde matematik öğretimi (1.–5. sınıflar için)*. Pegem A Yayıncılık, Ankara.

- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde matematik öğretimi (1–5. sınıflar)* (8. baskı). Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Baykul, Y. (2015). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: Klasik test teorisi ve uygulaması*. Pegem Akademi, Ankara.
- Bıldırın, V. (2012). *Gerçekçi matematik eğitimi (GME) yaklaşımının ilköğretim beşinci sınıflarda uzunluk, alan ve hacim kavramlarının öğretimine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. (Tez No. 300683)
- Bishop, A. J. (1988). Mathematics education in its cultural context. *Educational Studies in Mathematics*, 19(2), 179–191.
- Bozkurt, A., Özmentar, M. F., & Güzel, M. (2018). Uzunluk ölçme ve farklı uzunlukları karşılaştırmaya dair öğrenci düşüncülerinin incelenmesi. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 5(2), 39–55.
- Bright, G. W. (1976). Estimation as part of learning to measure. In *National Council of Teachers of Mathematics Yearbook*. NCTM, Reston, VA.
- Bush, H. (2009). Assessing children's understanding of length measurement: A focus on three key concepts. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 14(4), 29–32.
- Can, M. (2012). *İlköğretim 3. sınıflarda ölçme konusunda gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. (Tez No. 319979)
- Chappell, M. F., & Thompson, D. R. (1999). Perimeter or area? Which measure is it? *Mathematics Teaching in the Middle School*, 5(1), 20–23.
- Chen, J. C., Reys, B. J., & Reys, R. E. (2009). Analysis of the learning expectations related to grade 1–8 measurement in some countries. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(5), 1013–1031.
- Clements, D. H., & Sarama, S. (2007). Early childhood mathematics learning. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. Information Age Publishing, Charlotte, NC.
- Confrey, J., Maloney, A., & Corley, A. K. (2014). Learning trajectories: A framework for connecting standards with curriculum. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, 46(5), 719–733.
- Confrey, J., & Maloney, A. (2010). The construction, refinement, and early validation of the equipartitioning learning trajectory. In *Proceedings of the 9th International Conference of the Learning Sciences* (Vol. 1, pp. 968–975).
- Çalık, M. ve Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 33–38.
- Çelik, D. (2001). *Matematik öğretmenlerinin grafik hesap makineleri ile geometri öğretimine bakışları* (Yüksek lisans tezi) Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. (Tez No. 106462)
- Çiftçi, S. K., Güven Akdeniz, D., & At, E. (2023). Sınıf öğretmenlerinin uzunluk ölçmeye ilişkin alan bilgilerinin durumsal yaklaşım temelli bir mesleki gelişim çalışması bağlamında incelenmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 58(58), 146–165. <https://doi.org/10.15285/maruaebd.1240611>
- Cooper, H., Hedges, L. V. ve Valentine, J. C. (2009). Research synthesis as a scientific process. H. Cooper, L.V. Hedges, J.C. Valentine (Ed.), *The handbook of research synthesis and meta-analysis* (3rd Edition) içinde (s. 3-16). New York: Sage.

- Coşkun Doğan, S., & Bostan Işıksal, M. (2017). *Sınıf öğretmenlerinin uzunluk ölçme ve çevre uzunluğu konuları hakkındaki öğretimsel matematik bilgilerinin Dörtlü Bilgi Modeli'ne göre incelenmesi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara. (Tez No. 461534)
- Confrey, J., Maloney, A. P., & Corley, A. K. (2014). Learning trajectories: A framework for connecting standards with curriculum. *ZDM*, 46(5), 719–733.
- Creswell, J. W. (2002). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative research* (7th ed.). Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Crocker, L., & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. CBS College Publishing, New York, NY.
- Cross, C. T., Woods, T. A., & Schweingruber, H. (2009). *Mathematics learning in early childhood: Paths toward excellence and equity*. National Academies Press. http://www.nap.edu/download.php?record_id=12519
- Dağlı, H. (2010). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin çevre, alan ve hacim konularına ilişkin kavram yanlışları* (Yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. (Tez No. 258069)
- Dağlı, H., & Peker, M. (2012). İlköğretim 5. sınıf öğrencileri geometrik şekillerin çevre uzunluğunu hesaplamaya ilişkin ne biliyor? *Kuramsal Eğitim Bilim*, 5(3), 330–351.
- Deitz, K., Huttenlocher, J., Kwon, M. K., Levine, S. C., & Ratliff, K. (2009). Children's understanding of ruler measurement and units of measure: A training study. In N. A. Taatgen & H. van Rijn (Eds.), *Proceedings of the 31st Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 2391–2395). Cognitive Science Society, Austin, TX.
- Dere, H., & Ömeroğlu, E. (2001). *Okul öncesi eğitimde fen ve doğa çalışmaları*. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Drake, M. (2014). Learning to measure length: The problem with the school ruler. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 19(3), 27–32.
- Emekli, A. (2001). *Ölçüler konusunun öğretiminde yanlışların teşhisi ve alınması gereken tedbirler* (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. (Tez No. 106133)
- Ender Sabri Kurt, & Doğan, M. (2019). Gerçekçi matematik eğitiminin uzunluk ölçme konusunda başarı ve kalıcılığa etkisi. *Turkish Studies - Educational Sciences*, 14(4), 807–824.
- Engin, A. O., DüNDAR, B., & Engin, M. Ç. (2023). Origami oyunları ile yapılan öğretimin 5. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarına etkisi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(2), 436–444. <https://doi.org/10.33206/mjss.1194738>
- Er, Z. (2023). 7. sınıf öğrencilerinin ölçüsel tahmin becerileri ve ölçüsel tahmin stratejilerinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(87), 871–888. <https://doi.org/10.17755/esosder.1250239>
- Er, Z., & Dinç-Artut, P. (2016). Matematik programında yer alan tahmin becerisinin matematik öğretmenlerinin görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. *International Journal of Social Science*, 52, 487–505. <https://doi.org/10.9761/JASSS3661>
- Erdoğan, S. (2006). *Altı yaş grubu çocuklarına drama yöntemi ile verilen matematik eğitiminin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi* (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. (Tez No. 182715)

- Ergöz, N. (2000). *Aritmetikten cebire kademeli geçişi vurgulayan eğitimin etkileri* (Yüksek lisans tezi). Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. (Tez No. 95370)
- Erkuş, A. (2003). *Psikometri üzerine yazılar*. Türk Psikologlar Derneği Yayınları, Ankara.
- Esen, Y., & Çakıroğlu, E. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının hacim ölçmede birim kullanmaya yönelik kavrayışları. *MATDER Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 21–30.
- Fingeld-Connett, D. (2018). *A guide to qualitative meta-synthesis*. Routledge, London.
- G., W. (1976). Estimation as part of learning to measure. In D. Nelson & R. E. Reys (Eds.), *Measurement in school mathematics: 1976 yearbook* (pp. 87–104). Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Goode, W., & Hatt, P. (1973). *Sosyal bilimlerde araştırma metodları* (R. Keleş, Çev.). TODAİE Yayınları, Ankara.
- Grant, T. J., & Kline, K. (2003). Developing the building blocks of measurement with young children. In H. C. Douglas & W. G. Bright (Eds.), *Learning and teaching measurement 2003 Yearbook* (pp. 46–57). NCTM, Reston, VA.
- Gravemeijer, K. (1999). How emergent models may foster the constitution of formal mathematics. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(2), 155–177.
- Gür, H. (2006). *Matematik öğretimi*. Lisans Yayıncılık, İstanbul.
- Güven Akdeniz, D. (2018). *Öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin uzunluk kavramına ilişkin öğrenme yol haritaları: Öğretim deneyi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara. (Tez No. 531639)
- Güven, D., & Argün, Z. (2019). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin uzunluk kavrayışları. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 13(2), 807–836. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.537618>
- Güzel, A. A. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin uzunluk ölçme ve karşılaştırmaya dair kavrayışlarının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep. (Tez No. 534626)
- Hacısalıhoğlu, H. H., Mirasyedioğlu, Ş., & Akpınar, A. (2004). *Matematik öğretimi (İlköğretim 6–8. sınıflar)* (1. baskı). Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- Hawkins, W. J. (2012). An investigation of primary teachers' pedagogical content knowledge when teaching measurement to years three and four. In *Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 1874–1883). Seoul, South Korea.
- Kamii, C., & Clark, F. B. (1997). Measurement of length: The need for a better approach to teaching. *School Science and Mathematics*, 97(3), 116–121.
- Kan, A. (2016). Ölçmenin temel kavramları. In *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (pp. 1–22). Anı Yayıncılık, Ankara.
- Kanadlı, S. (2019). Sosyal bilimlerde teoriden uygulamaya araştırma sentezi nicel, nitel, karma yöntemler. Ankara: Pegem Akademi.
- Kayhan, H. C., & Argün, Z. (2011). İlköğretim öğrencilerinin uzunluk ölçme aracının çalışma biçimini bilme ve kullanma durumları arasındaki ilişki. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 123–138.
- Kenney, P. A., & Kouba, V. L. (1997). What do students know about measurement? In P. A. Kenney & E. A. Silver (Eds.), *Results from the sixth mathematics assessment of the*

- National Assessment of Educational Progress* (pp. 141–163). National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA.
- Kesici, A. (2005). *Lise öğrencilerinin geometri-1 dersinde geçen bazı kavramları öğrenme düzeyleri üzerine bir araştırma* (Yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. (Tez No. 197583)
- Kılıç, Ç. (2012). İlköğretim matematik dersi (1–5 sınıflar) öğretim programında yer alan problem kurma çalışmalarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 54–65. <https://doi.org/10.17860/efd.25363>
- Kurt, E. S., & Doğan, M. (2019). Gerçekçi matematik öğretimi ile gerçekleştirilen uzunlukları ölçme konusunda öğrenci görüşleri. *Temel Eğitim*, 1(3), 33–38.
- Lehrer, R., Jaslow, L., & Curtis, C. (2003). Developing an understanding of measurement in the elementary grades. In D. H. Clements & G. Bright (Eds.), *Learning and teaching measurement: 2003 Yearbook* (pp. 3–16). NCTM, Reston, VA.
- Levine, S. C., Kwon, M. K., Huttenlocher, J., Ratliff, K., & Deitz, K. (2009). Children's understanding of ruler measurement and units of measure: A training study. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 31(31), 1–1.
- MacDonald, A., & Lowrie, T. (2011). Developing measurement concepts within context: Children's representations of length. *Mathematics Education Research Journal*, 23(1), 27–42.
- Martinez, J. G. R. (2007). *Teaching mathematics in elementary and middle school*. Merrill Prentice, Upper Saddle River, NJ.
- M., & Clements, D. H. (2003). Linear and area measurement in prekindergarten to grade 2. In D. H. Clements & G. Bright (Eds.), *Learning and teaching measurement: 2003 Yearbook* (pp. 3–16). NCTM, Reston, VA.
- M., & Hospesova, A. (2009, January). Problem posing and development of pedagogical content knowledge in pre-service teacher training. Paper presented at CERME 6, Lyon, France.
- MEB. (2013). *Milli Eğitim Bakanlığı okul öncesi eğitim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2024). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2009). *ÖBBS 2008 İlköğretim Öğrencilerinin Başarılarının Belirlenmesi: Türkçe, Matematik, Fen ve Teknoloji, Sosyal Bilgiler, İngilizce Raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2015). *İlkokul matematik dersi 1, 2, 3 ve 4. sınıflar matematik dersi öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *İlkokul matematik dersi 1, 2, 3 ve 4. sınıflar matematik dersi öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024). *İlkokul matematik dersi 1, 2, 3 ve 4. sınıflar matematik dersi öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). McGraw-Hill, New York, NY.

- O'Keefe, M., & Bobis, J. (2008). Primary teachers' perceptions of their knowledge and understanding of measurement. In M. Goss, R. Brown, & K. Makar (Eds.), *Navigating currents and directions in mathematics education* (pp. 391–398). MERGA, Melbourne, Australia.
- Outhred, L., & McPhail, D. (2000). A framework for teaching early measurement. In *Proceedings of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (Vol. 23, pp. 487–494). MERGA, Melbourne, Australia.
- Outhred, L. N., & Mitchelmore, M. C. (2000). Young children's intuitive understanding of rectangular area measurement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(2), 144–167.
- Öztürk, T. ve Demirel, D. (2022). Türkiye'de ispat üzerine yapılan çalışmaların analizi: bir sistematik derleme. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 54, 32-68. DOI: 10.9779/pauefd.782832.
- Pande, P., & Ramadas, J. (2013). Students' measurement experiences and responses to length comparison, seriation, and proportioning tasks. In *Proceedings of epiSTEME-5* (pp. 145–151). Homi Bhabha Centre for Science Education, TIFR, Mumbai, India.
- Panhuizen, H. (2001). *Children learn mathematics: A learning-teaching trajectory*. Freudenthal Institute, Utrecht, Netherlands.
- Paterson, S. (2001). Language and number in Down syndrome: The complex developmental trajectory from infancy to adulthood. *Down Syndrome Research and Practice*, 7(2), 79–86.
- Polat, S., & Ay, O. (2016). Meta-sentez: Kavramsal bir çözümleme. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi / Journal of Qualitative Research in Education*, 4(1), 52–64.
- Jaslow, R., Jaslow, L., & Curtis, C. (2003). Developing an understanding of measurement in the elementary grades. In D. H. Clements & G. Bright (Eds.), *Learning and teaching measurement: 2003 Yearbook* (pp. 3–16). NCTM, Reston, VA.
- Reece, C. S., & Kamii, C. (2001). The measurement of volume: Why do young children measure inaccurately? *School Science and Mathematics*, 101(7), 356–361.
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). *Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children*. Routledge, New York, NY.
- Sarama, J., Clements, D. H., Barrett, J., Van Dine, D. W., & McDonel, J. S. (2011). Evaluation of a learning trajectory for length in the early years. *ZDM: The International Journal for Mathematics Education*, 43(5), 667–680.
- Segovia, I., & Castro, E. (2009). Computational and measurement estimation: Curriculum foundations and research carried out at the University of Granada. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 17(7), 499–536.
- Senemoğlu, N. (1997). *Gelişim, öğrenme ve öğretme: Kuramdan uygulamaya*. Ertem Matbaacılık, Ankara.
- Sencer, M., & Sencer, Y. (1978). *Toplumsal araştırmalarda yöntem bilim*. TODAİE Yayınları No: 172, Ankara.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–22.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19–28.
- Sperry-Smith, S. (2009). *Early childhood mathematics* (4th ed.). Pearson, Boston, MA.

- Stake, R. (1995). *The art of case study research*. Sage, Thousand Oaks, CA.
- Stephan, M., & Clements, D. H. (2003). Linear and area measurement in prekindergarten to grade 2. In D. H. Clements & G. Bright (Eds.), *Learning and teaching measurement: 2003 Yearbook* (pp. 3–16). NCTM, Reston, VA.
- Şimşek, A. G. N., & Boz, N. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının uzunluk ölçme konusunda pedagojik alan bilgilerinin öğrenci kavrayışları bağlamında incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 4(3), 10–30.
- Şişman, G. T., & Aksu, M. (2009). Yedinci sınıf öğrencilerinin alan ve çevre konularındaki başarıları. *İlköğretim Online*, 8(1), 243–253.
- Tan-Sisman, G., & Aksu, M. (2012). The length measurement in the Turkish mathematics curriculum: Its potential to contribute to students' learning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(2), 363–385. <https://doi.org/10.1007/s10763-011-9304-1>
- Tekin, H. (2000). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Yargı Yayınevi, Ankara.
- Thorndike, R. M., Cunningham, G. K., Thorndike, R. L., & Hagen, E. P. (1991). *Measurement and evaluation in psychology and education* (6th ed.). Macmillan, New York, NY.
- Ticha, M., & Hospesova, A. (2009, January). Problem posing and development of pedagogical content knowledge in pre-service teacher training. Paper presented at CERME 6, Lyon, France.
- Trafton, P. R. (1986). Teaching computational estimation: Establishing an estimation mindset. In H. L. Schoen & M. J. Zweng (Eds.), *Estimation and mental computation* (pp. 16–30). NCTM, Reston, VA.
- Turan, S. (Ed.). (2015). *Uygulamada araştırma yöntemleri: Desen ve analizi bütünleştiren yaklaşım*. Nobel Yayınevi, New York, NY.
- Turgut, M. F., & Baykul, Y. (1992). *Ölçekleme teknikleri*. ÖSYM Yayınları, Ankara.
- Tzur, R. (1999). An integrated study of children's construction of improper fractions and the teacher's role in promoting that learning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(4), 390–416.
- Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM, Reston, VA.
- Usiskin, Z. (1982). Van Hiele levels and achievement in secondary school geometry. University of Chicago, Chicago, IL.
- Ültay, E., Akyurt, H. ve Ültay, N. (2021). Sosyal bilimlerde betimsek içerik analizi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (10), 188-201. DOI: 10.21733/ibad.871703.
- Üstün, U. (2012). To what extent is problem-based learning effective as compared to traditional teaching in science education? A meta-analysis study. Yayımlanmamış doktora tezi. METU, Ankara.
- Üstün, U. ve Eryılmaz, A. (2014). Etkili araştırma sentezleri yapabilmek için bir araştırma yöntemi: Meta-analiz. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 1-32.
- Van De Walle, J. A. (2004). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally* (5th ed.). Pearson, Boston, MA.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2014). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim*. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.

- Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Elia, I. (2011). Kindergartners' performance in length measurement and the effect of picture book reading. *ZDM Mathematics Education*, 43(5), 621–635.
- Var, S., & Altun, M. (2021). Dördüncü sınıfta matematik dersi alan ölçme konusunun yapılandırmacı öğrenme kuramına göre öğrenme sürecinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2). <https://doi.org/10.17539/amauefd.891703>
- Yenilmez, K., & Pargan, A. Ş. (2008). İlköğretim ikinci sınıf öğrencilerinin standart uzunluk ölçme birimine ilişkin algıları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 59–67.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Nitel araştırma yöntemleri* (7. baskı). Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Wilson, P. H., Sztajn, P., Edgington, C., & Confrey, J. (2014). Teachers' use of their mathematical knowledge for teaching in learning a mathematics learning trajectory. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 17, 149–175. <https://doi.org/10.1007/s10857-013-9248-5>
- Yin, R. K. (2013). *Case study research: Design and methods* (5th ed.). Sage, Thousand Oaks, CA.
- Zembat, İ. Ö. (2009). Ölçme: Temel bileşenleri ve sık karşılaşılan kavram yanlışları. In E. Bingölbali & M. F. Özmentar (Eds.), *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri* (pp. 127–154). Pegem Akademi, Ankara.
- Zembat, İ. Ö. (2014). Ölçme: Temel bileşenleri ve sık karşılaşılan kavram yanlışları. In M. F. Özmentar & E. Bingölbali (Eds.), *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri*. Pegem Akademi, Ankara.

EKLER

Ek 1: Araştırmaya Dâhil Edilen Çalışmalara İlişkin İstatiksel Bilgiler

Sıra No	Tema Kodu	Tezin Adı	Yazar Adı	Yayın yılı	Türü	Yöntemi	Araştırma deseni	Örneklem düzeyi
Ç1	T1	7. Sınıf Öğrencilerinin Ölçüsel Tahmin Becerileri ve Ölçüsel Tahmin Stratejilerinin İncelenmesi	Er, Z.	2023	Makale	Karma	Sıralı açıklayıcı desen	Ortaokul Öğrencisi 13
Ç2	T2	Dördüncü Sınıf Matematik Alan Ölçme Konusunun Yapılandırmacı Öğrenme kuramına Göre Öğrenme Sürecinin İncelenmesi	Var, S., & Altun, M.	2021	Makale	Nitel	Durum çalışması	İlkokul 4. Sınıf
Ç3	T3	Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) Yaklaşımının İlköğretim Beşinci Sınıflarda Uzunluk Alan ve Hacim Kavramlarının Öğretimine Etkisi	Bıldırın, V.	2012	Yüksek Lisans Tezi	Nitel	Deneysel Desen	İlkokul 5. Sınıf 19
Ç4	T4	Gerçekçi Matematik Eğitiminin Uzunluk Ölçme Konusunda Başarı ve Kalıcılığa Etkisi	Kurt, E. S., & Doğan, M.	2019	Yüksek Lisans Tezi	Nitel	Yarı Deneysel Desen	İlkokul 4. Sınıf 46

Ç5	T5	Gerçekçi Matematik Öğretimi ile Gerçekleştirilen Uzunlukları Ölçme Konusunda Öğrenci Görüşleri	Kurt, E. S., & Doğan, M.	2019	Makale	Nitel	Öğretim Deneyi Betimsel Analiz	İlkokul 4. Sınıf 23
Ç6	T2	İlkokul ve Ortaokul Matematik Öğretim Programı'nın Uzunluk Ölçme Kazanımlarının Öğrenme Rotalarına Göre İncelenmesi	Asil Güzel, A., Coşkun, M., & Güzel, M.	2023	Makale	Nitel	Öğretim Deneyi Betimsel Analiz	Teorik Çalışma
Ç7	T6	İlköğretim 3. Sınıflarda Ölçme Konusunda Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Öğrenci Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi	Can, M.	2012	Yüksek Lisans Tezi	Nicel	Yarı Deneysel Eşitlenmemiş Son-Test	İlkokul 2. sınıf 39
Ç8	T2	İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Uzunluk Kavrayışlarına Dair Bir Durum Çalışması	Güven, D., & Argün, Z.	2019	Makale	Nitel	Durum Çalışması	İlkokul 5. Sınıf 2
Ç9	T7	İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Çevre, Alan ve Hacim Konularına İlişkin Kavram Yanılgıları	Dağlı, H.	2010	Yüksek Lisans Tezi	Nicel	Tarama Betimsel İstatistik	İlkokul 5. Sınıf 262
Ç10	T21	İlköğretim İkinci Sınıf Öğrencilerinin Standart Uzunluk Ölçme Birimine İlişkin Algıları	Yenilmez, K., & Pargan, A. Ş.	2008	Makale	Nitel	Veri toplama yöntemi	İlkokul 2. sınıf 6

Ç11	T22	İlköğretim Matematik Dersi (1-5 Sınıflar) Öğretim Programında Yer Alan Problem Kurma Çalışmalarının İncelenmesi	Kılıç, Ç.	2012	Makale	Nitel	Veri toplama yöntemi	Teorik Çalışma
Ç12	T81	İlköğretim Öğrencilerinin Uzunluk Ölçme Aracının Çalışma Biçimini Bilme ve Kullanma Durumları Arasındaki İlişki	Kayhan, H. C., & Argün, Z.	2011	Yüksek Lisans Tezi	Nitel	Örnek olay tarama modeli	İlköğretim dördüncü ve sekizinci sınıf 93
Ç13	T8	Okul Öncesi Dönem Çocukların Ölçme Becerilerinin İncelenmesi	Avcılar, T., & Kesicioğlu, O. S.	2018	Makale	Nitel	Betimsel araştırma modeli	Özel anaokulları 99
Ç14	T82	Origami Oyunlarıyla Yapılan Öğretimin 5. Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Tutumlarına Etkisi	Engin, A. O., Dündar, B., & Engin, M. Ç.	2023	Makale	Nicel	Ön test-son test	İlkokul 5. Sınıf 42
Ç15	T9	Ortaokul Öğrencilerinin Uzunluk Ölçme ve Karşılaştırmaya Dair Kavrayışlarının İncelenmesi	Güzel, A. A.	2018	Yüksek Lisans Tezi	Nitel	Betimsel Analiz	Ortaokul Öğrencileri 352
Ç16	T31	Öğrenme Güçlüğüne Sahip Öğrencilerin Uzunluk Kavramına İlişkin Öğrenme Yol Haritaları: Öğretim Deneyi	Güven Akdeniz, D.	2018	Doktora Tezi	Nitel	Örnekleme Yöntemleri	9 ve 10 yaşında 2 öğrenci

Ç17	T91	Sınıf Öğretmeni Adaylarının Uzunluk Ölçme Konusunda Pedagojik Alan Bilgilerinin Öğrenci Kavrayışları Bağlamında İncelenmesi	Şimşek, N., & Boz, N.	2015	Makale	Nitel	Durum Çalışması	son sınıfta öğrenim gören 89 öğretmen adayı
Ç18	T83	Sınıf Öğretmenlerinin Uzunluk Ölçme Ve Çevre Uzunluğu Konuları Hakkındaki Öğretimsel Matematik Bilgilerinin Dörtlül Bilgi Model'ine Göre İncelenmesi	Coşkun Doğan, S. & Bostan Işıksal, M.	2017	Doktora Tezi	Nitel	Durum Çalışması	İki Sınıf Öğretmeni
Ç19	T2	Sınıf Öğretmenlerinin Uzunluk Ölçmeye İlişkin Alan Bilgilerinin Durumsal Yaklaşım Temelli Bir Mesleki Gelişim Çalışması Bağlamında İncelenmesi	Çiftçi, S. K., Güven Akdeniz, D., & At, E.	2023	Makale	Nitel	Durum Çalışması	Üç Sınıf Öğretmeni
Ç20	T51	Uzunluk Ölçme ve Farklı Uzunlukları Karşılaştırmaya Dair Öğrenci Düşünüşlerinin İncelenmesi	Bozkurt, A., Özmantar, M. F., & Güzel, M.	2018	Makale	Nitel	Durum Çalışması	4. , 5. ve 6. Sınıf öğrencileri 204
Ç21	T61	Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Alan ve Çevre Konularındaki Başarıları	Şişman, G. T., & Aksu, M.	2009	Makale	Nitel	Amaçsal örneklem	Ortaokul 7. Sınıf 134
Ç22	T2	İlköğretim 5. Sınıf Öğrencileri Şekillerin Çevre Uzunluğunu Hesaplamaya İlişkin Ne Biliyor?	Hatice DAĞLI	2011	Makale	Nitel	Durum Çalışması	İlköğretim 5. Sınıf 262

Ek 2: Araştırma Sentezine Dâhil Edilen Çalışmaların Sonuçları

Çalışmanın Kodu	Çalışmanın Sonuçları
Ç1	Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara dayanarak, kadın ve erkek öğrencilerin sayısal tahmin yeteneklerinin pek düşük olduğu anlaşılmıştır. Katılımcıların ölçüsel tahmin performanslarının cinsiyet açısından anlamlı bir fark göstermediği belirlenmiştir. Türkiye'deki öğrencilerin ölçüsel tahmin becerilerinin yetersiz olmasından dolayı, matematik öğretim programında bu beceriyi geliştirmeye yönelik etkinlik ve kazanım sayılarının artırılabilceği sonucuna ulaşılmıştır.
Ç2	Çalışma esnasında toplanan veriler, betimsel analiz yöntemiyle incelenmiş ve sonuç olarak olumlu bulgulara ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin alan ölçme konusundaki kazanımlara dair becerilere yönelik olumlu bir tutum sergiledikleri belirlenmiştir. Araştırmanın olumlu netice vermesi nedeniyle diğer konuların öğretiminde 5E modelinin uygulanabileceği düşünülmektedir.
Ç3	Çalışmada ifade edilen kavramların öğretilmesinde GME yaklaşımına göre oluşturulan öğrenim faaliyetleri içerisinde bulunan öğrencilere uygulanarak gerçekleştirilen öğretim etkinlikleri ile yer alan öğrenci gruplarının daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır. Test sonuçlarına incelendiğinde, ön test sonuçlarında gruplar arasında dikkate değer bir farklılık bulunmazken, son testlere bakıldığında deney grupları açısından önemli bir farklılığın olduğu görülmüştür.
Ç4	Araştırmada yapılan başarı testinin sayısal sonuçları, bağımlı ve bağımsız gruplar için t-testi tekniği kullanılarak SPSS istatistik programında değerlendirilmiştir. Testlerin sonucunda, GME'nin öğrenci başarısını ve bu başarının sürekliliğini olumlu bir şekilde etkilediği gözlemlenmiştir.
Ç5	Görüşme formları aracılığıyla toplanan verilere dayanarak, GME etkinlikleri sonrasında yapılan öğretimden sonra, öğrencilerin büyük bir kısmı matematik dersine dair olumlu bir tutum sergilediklerini dile getirmiştir.

Ç6	MEB öğretim programlarının döngüsel bir yapıda olduğu ve kazanımların tekrar eden bir biçim taşıdığı belirtilmiştir. Bu çalışmanın bulgularına göre uzunluk ölçümüyle ilgili alt öğrenme alanında da döngüsel yapının görüldüğü söylenebilir.
Ç7	Yapılan analizler neticesinde, deney ve kontrol gruplarının kalıcılık notları arasında deney grubunun lehine önemli bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Elde edilen veriler, GME destekli eğitimin öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağladığını ortaya koymaktadır.
Ç8	Çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda, katılımcıların sunulan nesneleri uzunluk açısından hem doğrudan hem de dolaylı bir şekilde karşılaştırabildikleri, nesnelerin uzunluklarına uygun birimler seçmekte yeterli oldukları ve eşit birimlerin kullanılmasının önemini düşündükleri ancak uzunluk kavramının farklı temsillerini – genişlik, kalınlık, alan ya da hacim gibi – ayırt etmekte güçlükçektikleri tespit edilmiştir. Ayrıca, cetvel kullanımı sırasında cetvelin başlangıç noktası olan sıfırı, diğer sayılar ve çentiklerle birim kavramını anlamada güçlük yaşadıkları da gözlemlenmiştir.
Ç9	Araştırmada elde edilen bulgulara göre, katılımcılar direkt çevre hesaplarını yapabilmektedirler; ancak ek düşünme gerektiren sorularda güçlük yaşadıkları ve bazı durumlarda yanıt veremedikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca, belirli geometrik şekillerin nitelikleriyle ilgili sorunlar yaşadıkları tespit edilmiştir.
Ç10	Toplanan bilgiler sonrasında, öğrencilere yönlendirilmek üzere hazırlanan görüşme sorularının belirlenen kıstasları karşıladığı düşünülerek veri toplama safhasına geçilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin "metre" adını verdikleri standart uzunluk ölçü birimini kullanırken, bunu hem bir ölçü birimi olarak kabul ettikleri hem de bir alet olarak değerlendirdikleri tespit edilmiştir.

Ç11	Uzunlukların ölçülmesi ile ilgili alt öğrenme alanı kapsamındaki etkinlik örnekleri ve açıklamalar incelendiğinde, yalnızca ikinci sınıf öğrencileri dışındaki diğer sınıflarda uzunluk ölçme aktivitelerine yer verildiği görülmektedir. Ancak bu etkinliklerin açıklamaları sadece ikinci sınıf için sunulmuştur. Problem oluşturma ile ilgili kazanımların, birinci sınıftan başlayarak son sınıfa kadar yükseldiği de gözlemlenmiştir. Öğretim programında problem oluşturma konusuna dair örnek ve açıklamaların tüm alt öğrenme alanlarında bulunmadığı anlaşılmıştır. Problemler üzerinde çalışmalarda genellikle özgür problem oluşturma yöntemine ağırlık verildiği, bununla birlikte bazı kazanımlarda yarı yapılandırılmış problem oluşturma çalışmalarına da yer verildiği tespit edilmiştir.
Ç12	Araştırmaya katılan gruplar açısından değerlendirildiğinde, ilkokul dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinin verdikleri yanıtlar arasında beklenildiği gibi doğal bir fark bulunduğu belirlenmiştir. Sonuçlar, araştırmaya katılan öğrencilerin eğitim seviyesi yükseldikçe uzunluk ölçüm aracı kullanarak doğru ölçüm yapma başarılarının olumlu bir şekilde arttığını göstermesine karşın, gruplardaki öğrencilerin güçlük yaşadığı gözlemlenmiştir.
Ç13	Veriler incelendiğinde, çalışmaya katılan 48-66 aylık çocukların boy, kilo, alan, hacim ve toplam puan ortalamalarının cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık taşımadığı saptanmıştır. Başka bir deyişle, çocukların yaşı ilerledikçe ölçme yeteneklerinde herhangi bir ilerleme kaydedilmediği anlaşılmaktadır. Bu sonucun, öğretmenlerin hatalı yöntemler kullandığı ve çocukların gelişim düzeylerini eğitim sürecinde dikkate almadığı şeklinde yorumlandığı düşünülmektedir.
Ç14	Sonuç olarak, Deney ve Kontrol grupları arasında önemli bir farklılığın gözlemlenmemesi, origami oyunları ile verilen eğitimin geleneksel yöntemle yapılan eğitimle kıyaslandığında katılımcıların geometriye karşı tutumlarını değiştirmede pek etkili olmadığını ortaya koymaktadır. Fakat origami uygulanan grubun deney başlamadan önceki tutumlarına bakıldığında, kontrol grubuna oranla daha fazla değişim sergiledikleri gözlemlenmiştir.

Ç15	Sonuçlar incelendiğinde, bu araştırmanın ortaokul öğrencilerinin uzunluk ölçümü ve karşılaştırma konusunda ne kadar bilgi sahibi olduklarını, ölçme konusundaki görüşlerini ve karşılaştıkları güçlükleri ortaya koymak amacıyla gerçekleştirildiği anlaşılmaktadır. Ayrıca, sınıf seviyeleri arttıkça katılımcıların cevaplarının ölçme dışı düşünme biçimlerinden ölçme temelli düşünme biçimlerine doğru bir değişim gösterdiği gözlemlenmiştir.
Ç16	Araştırma bulgularına göre, iki farklı yaş grubundaki öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin eğitimden önceki süreçte mevcut literatürdeki öğrenim aşamalarına paralel olarak 7 yaş seviyesinde oldukları belirlenmiş, ayrıca 4 ay süren eğitim uygulaması ile 8 yaş seviyesine ulaşılabildikleri görülmüştür.
Ç17	Analiz sonuçlarına göre, katılımcı öğretmen adaylarının yüzde 59'unun, öğrencilerin sahip olduğu çeşitli kavramları tanıyamadığı görülmektedir. Bununla birlikte, öğretmen olmaya aday olanların yüzde 20'si, öğrencilerin farklı kavramlarını bilerek doğru bir şekilde anlatamamışlardır. Bu iki gruptaki öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen sonuçlar, öğretmen adaylarının uzunluk ölçümü konusunu kavramsal olarak yeterince kavrayamadıklarını göstermektedir. Öğretmen adaylarının yüzde 21'i, öğrencilerin sahip olduğu çeşitli algıların hatalı olduğunu dile getirerek bunu doğru bir biçimde ifade edebilmişlerdir.
Ç18	Öğretmenlerin, öğrencilerinin yapabileceği hataları fark ettikleri; ancak bu yanlışların düzeltilmesi açısından yetersiz kaldıkları ortaya konulmuştur. Sınıf öğretmenleri, öğrenci seviyelerini dikkate alarak örnekler seçmeye özen göstermekte ve özellikle gösterimlere dikkat etmektedirler. Fakat öğretmenlerin örneklerin çözümlerinde farklı gösterim türlerini kullanarak modelleme yapma yetenekleri oldukça sınırlıdır. Sınıf öğretmenleri, konuların öğrencilerin kavrayışına uygun olmasına özen gösterse de, konular ve yapılan işlemler arasında yeterli bağlantıyı kurmayı başaramamışlardır.
Ç19	Öğretmenlerin ilk oturumlarda değerlendirme ile ilgili görüşleri, değerlendirme anlayışının temelini oluşturan birim kavramını

göstermektedir ve birimlerin uygunluğu hakkında kısıtlı bilgiye sahip oldukları anlaşılmaktadır; ayrıca kavramlar üzerinde daha önce kapsamlı bir düşünme sürecine girmedikleri görülmüştür. Ancak, mesleki gelişim süreci sırasında öğretmenlerin ölçme ve konu hakkında bilgileri açısından olumlu bir dönüşüm yaşanmıştır. Bu aşamada, mesleki gelişim etkinliklerinin öğretmenlerin alan bilgisi ve pedagojik bilgi birikiminde önemli bir rol oynadığı açıkça ortaya çıkmaktadır.

Ç20

Araştırmadan elde edilen bulgular, ölçüm temelli yanıtlar arasında katılımcıların sıklık oranlarının düşük olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, katılımcıların daha çok görsel ve bütüncül bir değerlendirme yöntemine başvurdıklarını, yineleyen unsurları ve şekilleri ayrı ayrı analiz etme veya yeniden bir araya getirme konusunda çok fazla çaba sarf etmediklerini göstermektedir. Ayrıca, anlaşılması zor ya da gerekçesi belirtilmemiş cevaplar veren katılımcı sayısının da oldukça fazla olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin sınıf seviyeleri yükseldikçe matematiksel temellere dayanan açıklamaların sayısında bir artış gözlemlenmiştir.

Ç21

Sonuçlar, katılan yedinci sınıfta eğitim gören öğrencilerinin çevre ve alan terimlerini anlamada önemli sorunlar yaşadığını, çeşitli kavram karışıklıkları içinde olduklarını ve çevre/alan formüllerini etkili bir şekilde uygulamakta zorlandıklarını göstermiştir. Çalışma verilerine dayanarak, günlük hayatımızda ve matematik müfredatında büyük bir öneme sahip olan alan ve çevre konularının etkili, kalıcı ve anlamlı bir biçimde öğretilmesi için öğrenme ortamlarında nelerin gerçekleştirilmesi gerektiğine yönelik tavsiyeler sunulmuştur.

Ç22

Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistik yöntemleri kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, araştırmaya katılan beşinci sınıf öğrencilerinin geometrik şekillerin çevre uzunluğunu hesaplamada çeşitli güçlükler yaşadıklarını göstermektedir. Öğrencilerin doğrudan çevreyi hesaplama gerektiren soruları başarılı bir şekilde çözebildiği, ancak daha fazla düşünmeyi gerektiren çeşitli şekillerdeki sorularla ilgili sorunlar yaşadığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin üçgen, kare, eşkenar dörtgen ve dikdörtgen gibi geometrik şekillerin niteliklerini kullanmada zorlanmadıkları, fakat paralelkenar konusunda yetersiz bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir. Bununla birlikte, bazı öğrencilerin çevre ve alan hesaplamalarını birbirine karıştırdığı gözlemlenmiştir.

ÖZ GEÇMİŞ

2005'te Bayburt Lisesini bitirdi. 2010'da Kafkas Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümünde lisans eğitimini tamamladı. 2015'de Bayburt Üniversitesi Pedagojik Formasyonu ve 2022'de Bayburt Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği eğitimlerini tamamladı. 2013-2017 yılları arasında Bayburt Final Dershanesinde Matematik öğretmenliği yaptı. 2024'da Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi / Matematik Eğitimi bilim dalında başladığı yüksek lisans eğitimini sürdürmektedir. 2017'de Bayburt Gençlik ve Spor İl Müdürlüğüne yurt yönetim memuru olarak atandı ve burada memurluğa devam etmektedir. Evli ve bir çocuk babasıdır.

