



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ALAN VE SIVI ÖLÇME
KONULARINDA ALAN DİLİ KULLANIMLARININ
İNCELENMESİ

BERNA ÖZDÜVENCİ YAVUZ

İzmir
2022

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ FAKÜLTESİ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ALAN VE SIVI ÖLÇME
KONULARINDA ALAN DİLİ KULLANIMLARININ
İNCELENMESİ

BERNA ÖZDÜVENCİ YAVUZ

DANIŞMAN
Prof. Dr. SÜHA YILMAZ

İzmir
2022

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ALAN VE SIVI ÖLÇME KONULARINDA ALAN DİLİ KULLANIMLARININ İNCELENMESİ” adlı çalışmanın içerdiği fikri izinsiz başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında ve bölümlerinin yazımında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Dokuz Eylül Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve *intihal içermediğini* beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

26/01/2022

Berna ÖZDÜVENCİ YAVUZ

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU



Tarih: 27/01/2022

Tez Başlığı:

Ortaokul Öğrencilerinin Alan Ve Sıvı Ölçme Konularında Alan Dili Kullanımlarının İncelenmesi

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 106 sayfalık kısmına ilişkin, 27/01/2022 tarihinde **tez danışmanım tarafından** Dokuz Eylül Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nın sağladığı İntihal Tespit Programından (Turnitin-Tez İntihal Analiz Programı) aşağıda belirtilen **filtreleme tiplerinden biri** (uygun olanı işaretleyiniz) uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin **benzerlik oranı % 20'dir**.

- <http://www.kutuphane.deu.edu.tr/turnitin-tez-intihal-analiz-programi/> adresindeki Tez İntihal Analiz Programı

Kullanım Kılavuzunu okudum ☒

Filtreleme Tipi 1(Maksimum %15) ☐

Filtreleme Tipi 2(Maksimum %30) ☒

- ☐ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
☐ Kaynakça hariç,
☐ Alıntılar dâhil,
☐ Altı (6) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.

- ☒ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
☒ Kaynakça dâhil,
☒ Alıntılar dâhil.

EK 1- İntihal Tespit Programı Raporu İLK SAYFA Çıktısı. ☒

EK 2- İntihal Tespit Programı Raporu (Tümü) Cd İçinde. ☒

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve yukarıda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Adı Soyadı : Berna ÖZDÜVENÇİ YAVUZ
Öğrenci No : 2018950189
Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Programı : İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans
Statüsü : Yüksek Lisans ☒ Doktora ☐

ÖĞRENCİ

DANIŞMAN

Berna ÖZDÜVENÇİ YAVUZ

Prof. Dr. Süha YILMAZ

27.01.2022

27.01.2022

Açıklamalar

1: Bu formu teslim etmeden önce sizden istenen bilgileri uygun kutucuğu (☐) işaretleyerek doldurunuz.

Kullanıcı şifre vb. konusunda sorun yaşanması durumunda Üniversitemiz Merkez Kütüphanesinde bulunan Turnitin yetkilisine (Ali Taş Tel: +90 (232) 3018026 veya ali.tas@deu.edu.tr) başvurunuz.

2: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu* formu tezin ciltlenmiş ve elektronik nüshalarının içerisinde ekler kısmında yer alır.

3: Tez savunmasında düzeltme alınması durumunda bu form güncellenerek yeniden hazırlanır.

4: Turnitin-Tez İntihal Analiz Programına yükleme yapılırken Dosya Başlığı (document title) olarak **tez başlığının tamamı**, Yazar Adı (author's first name) olarak **öğrencinin adı**, Yazar Soyadı (author's last name) olarak **öğrencinin soyadı** bilgisini yazınız.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın başından sonuna kadar her aşamasında kilometrelerce mesafeyi desteğiyle yakın eden, her türlü yardımını ve tecrübelerini paylaşmayı esirgemeyen, en büyük destekçim, değerli tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Süha YILMAZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatımda sayısız katkıları ile desteklerini esirgemeyen başta Dokuz Eylül Üniversitesi Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'ndaki hocalarım olmak üzere eğitim hayatıma katkı sağlamış olan tüm hocalarıma teşekkür ediyorum.

Motivasyonumun düştüğünü hissettiği her an desteğiyle motivasyon kaynağım canım eşim Uğur YAVUZ ve canım ailem başta olmak üzere Midyat'ta gerek moral motivasyon aşamasında, gerekse uygulama aşamasında beni yalnız bırakmayan, her zaman desteklerini hissettiren, bu süreçte yanımda olan tüm arkadaşlarıma teşekkür ediyorum. İyi ki varsınız.

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	ix
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	3
1.2. Amaç ve Önem	4
1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri.....	5
1.4. Sınırlılıklar (Opsiyonel).....	5
1.5. Varsayımlar (Opsiyonel).....	5
1.6. Tanımlar	6
BÖLÜM II.....	7
KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	7
2.1. Kuramsal Çerçeve	7
2.2. İlgili Araştırmalar.....	18
BÖLÜM III	38
YÖNTEM.....	38
3.1. Araştırmanın Modeli / Deseni.....	38
3.2. Evren / Örneklem / Çalışma Grubu / Katılımcılar	38
3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları	39
3.4. Tasarım, Geliştirme, Uygulama Süreci (Opsiyonel).....	42
3.6. Verilerin Analizi.....	43
3.8. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği.....	44

3.9. Araştırmacının Rolü	44
BÖLÜM IV	46
BULGULAR	46
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	46
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular	57
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular	60
4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular	61
4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular	61
4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular	63
BÖLÜM V	66
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	66
5.1. Tartışma	66
5.2. Sonuç ve Öneriler	68
KAYNAKÇA	75
EK 1. Öğrencinin Akademik Özgeçmişi	83
EK 2. Üstel Belirsizlikler Ve Diferansiyel Konularındaki Kavram Yanılgılarını Belirleme Testi	84
EK 3. Uygulama İzinleri	86

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 <i>Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı</i>	39
Tablo 2 <i>Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testinin Kapsadığı Kazanımlar</i>	40
Tablo 3 <i>Matematiksel Dil Ölçeği'nin Boyutları Ve Bu Boyutlara Ait Madde Numaraları</i>	42
Tablo 4 <i>Öğrencilerin Başarı Testine Ait Puanları</i>	46
Tablo 5 <i>Alan Ölçme Konularının Testteki Dağılımı</i>	47
Tablo 6 <i>Öğrencilerin Başarı Testindeki Alan Ölçme Maddelerine Ait Puanları</i>	47
Tablo 7 <i>Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 1. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı</i>	48
Tablo 8 <i>Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 2. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı</i>	48
Tablo 9 <i>Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 3. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı</i>	49
Tablo 10 <i>Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 4. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı</i>	49
Tablo 11 <i>Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 5. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı</i>	50
Tablo 12 <i>Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 6. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı</i>	51
Tablo 13 <i>Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 15. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı</i>	51
Tablo 14 <i>Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 7. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı</i>	52
Tablo 15 <i>Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 8. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı</i>	52
Tablo 16 <i>Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 10. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı</i>	53
Tablo 17 <i>Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 14. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı</i>	54

Tablo 18 Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 13. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı	54
Tablo 19 Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 9. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı	55
Tablo 20 Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 17. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı	55
Tablo 21 Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 18. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı	56
Tablo 22 Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 16. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı	56
Tablo 23 Sıvı Ölçme Konularının Testteki Dağılımı	57
Tablo 24 Öğrencilerin Sıvı Başarı Testine Ait Puanları	57
Tablo 25 Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 11. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı	58
Tablo 26 Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 12. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı	59
Tablo 27 Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 20. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı	59
Tablo 28 Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 19. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı	60
Tablo 29 Cinsiyete Göre Öğrencilerin Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Düzeyleri t Testi Sonuçları	60
Tablo 30 Matematiksel Dil Ölçeği ile Elde Edilen Puan Ortalamaları ve Standart Sapma Değerleri	61
Tablo 31 Cinsiyete Göre Öğrencilerin Matematiksel Dil Kullanımına Yönelik Görüşlerine Ait t Testi Sonuçları	62
Tablo 32 Cinsiyete Göre Öğrencilerin Matematiksel Dil Kullanımına Yönelik Alt Faktörlere Ait Görüşlerinin t Testi Sonuçları	62
Tablo 33 Öğrencilerin Matematiksel Dil Kullanımına İlişkin Görüşleri ile Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Düzeyleri Arasındaki Pearson Korelasyon Katsayısı Değerleri	64

Tablo 34 Öğrencilerin Matematiksel Dil Kullanımında Yazılı Ödevler Alt Boyutuna Ait Görüşleri ile Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Düzeyleri Arasındaki Pearson Korelasyon Katsayısı Değerleri	64
Tablo 35 Öğrencilerin Matematiksel Dil Kullanımında Görselleştirme Alt Boyutuna Ait Görüşleri ile Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Düzeyleri Arasındaki Pearson Korelasyon Katsayısı Değerleri	65



ÖZET

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ALAN VE SIVI ÖLÇME KONULARINDA ALAN DİLİ KULLANIMLARININ İNCELENMESİ

Bu araştırma ile ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin ‘Alan Ölçme’ ve ‘Sıvı Ölçme’ konularındaki alan dili kullanım becerilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bununla birlikte 8. Sınıf öğrencilerinin alan ve sıvı ölçme konularındaki başarı düzeyleri ve matematiksel dil kullanımına ilişkin tutumları ölçülerek bunlar arasındaki ilişkilere de yer verilmiştir.

Araştırmada bir gruba ait birden fazla değişkenin belirli özellikleri inceleneceği için tarama modeli kullanılmıştır. Örneklem seçiminde ise olasılıklı örneklem teknikleri arasında yer alan kümeli örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Mardin’in bir ilçesinde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 90 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

Araştırmada iki farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Bunlardan ilki öğrencilerin alan ve sıvı ölçme başarı düzeylerini belirlemeyi hedefleyen alan ve sıvı ölçme başarı testi, diğeri öğrencilerin alan diline yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla kullanılan likert tipi matematiksel dil ölçeğidir. Uygulama 2020-2021 eğitim-öğretim yılında yapılmıştır. Veri analizi için IBM SPSS Statistics 23.0 bilgisayar paket programı kullanılmıştır.

Araştırmanın sonucunda, ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin alan ölçme ve sıvı ölçme konularındaki başarı düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği, ancak ortalamalara bakıldığında kız öğrencilerin alan ve sıvı ölçme başarı düzeylerinin erkek öğrencilere göre az da olsa daha yüksek olduğu görülmektedir. Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin matematiksel dil kullanımına ilişkin görüşlerinin cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğine bakıldığında ise anlamlı farklılık gösterdiği sonucuna varılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde kız öğrencilerin matematiksel dil kullanımına ilişkin görüşlerinin erkek öğrencilere göre daha olumlu olduğu görülmektedir. Öğrencilerin alan ve sıvı ölçme başarı düzeyleri ile matematiksel dil kullanımına ilişkin görüşleri arasında anlamlı ilişki bulunup bulunmadığı incelenmiş ve düşük düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Son olarak sonuçlar dikkate alınarak çeşitli öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Alan dili, alan ölçme, alan ölçme öğretimi, sıvı ölçme, sıvı ölçme öğretimi, alan ve sıvı ölçme.



ABSTRACT

AN INVESTIGATION OF USING MATHEMATICAL LANGUAGE OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS ON MEASUREMENT AREAS AND LIQUID

In this research, it is aimed to investigate 8th grade students' skills of language use in the field of mathematics on area and liquid measurements. In addition, the achievement levels of 8th grade students in area and liquid measurement and their attitudes towards mathematical language use were measured and the relationships between them were also included.

Since certain properties of more than one variable belonging to a group will be examined in the study, the screening model was used. In sample selection, cluster sampling method, which is among the probabilistic sampling techniques was used. The sample of the research consists of 90 eighth grade students studying at the secondary school located in district of Mardin.

Two different data collection tools were used in the study. The first one is the achievement test of area and liquid measurement, and the other one is the likert-type scale of mathematical language, used to determine the students' thoughts on the field language. Study was conducted in 2020-2021 academic year. IBM SPSS Statistics 23.0 package program was used for data analysis.

As a result of the study, the achievement levels of secondary school 8th grade students in area and liquid measurement do not differ significantly according to gender, but when the averages is examined, it is found that the achievement levels of female students in area and liquid measurement are slightly higher than that of male students. When it was examined whether the opinions of secondary school 8th grade students differ significantly on the use of mathematical language according to their gender, it was concluded that there was quite a big difference.

When the results are analyzed, it is seen that the views of female students on the use of mathematical language is more positive than male students. It is studied whether there was a significant relationship between the students' achievement levels of area and liquid measurement and their views on mathematical language use and it was found that there was a

low level of relationship between the two variables. Finally, the findings have been taken into account and various suggestions have been made accordingly.

Keywords: Mathematical language, area measurement, teaching area measurement, liquid measurement, teaching liquid measurement, area and liquid measurement.



BÖLÜM I

GİRİŞ

Bireylerin matematiksel düşünce ve matematiksel inançlarını paylaşıp birbiriyle iletişim kurmasını sağlayan dil, iletişimde önemli bir araçtır (Brown, 2000; Damarlı Oçak, 2007). Bu konudaki becerisi gelişmiş olan öğrenciler, çok daha kolay anlayabilir ve anlamış olduğu konuları daha doğru şekilde ifade edebilir. Soyut konuları somutlaştırmada dil becerisi gelişmiş öğrenciler, dil becerisi gelişmemiş öğrencilere göre konuları daha rahat anlamlandırır. Dil, kendini yenileyebilen özelliği sayesinde toplumdan etkilenir ve toplumu etkiler. Bu bağlamda ikisi arasında karşılıklı ilişki vardır. Bu sebeple dil becerisinin gelişmesi iletişimi kuvvetlendirir ve yeni konuların öğrenmesini kolaylaştırır (Damarlı Oçak, 2007).

Kendine özgü sembolleri ve terminolojisi bulunan matematik; hayatın merkezinde yer alan temel bilim dalıdır (MEB, 2009; Deringöl, 2018). Matematik günlük hayatta çok küçük yaşlarda karşılaştığımız ve ihtiyaç duyduğumuz hayatı önemli derecede etkileyen bir bilim dalıdır. İlköğretimde özellikle temel becerilerin kazandırılması yönüyle ve öğrenilmesi güç bir bilim olarak bilinmesi sebebiyle matematiğin önemi oldukça büyüktür. Bu sebeple öğrencilerin matematiği sevmediği ve matematikten korktuğu görülmektedir. Bir öğrencinin sevmediği bir derste başarılı olması çok mümkün değildir. İnsan yaptığı işi ne kadar severse o işte başarılı olma şansı o kadar yüksektir. Matematik konusundaki önyargılar da bu dersin anlaşılması ve hayata uyarlanmasını olumsuz etkiler.

Matematik doğası gereği ön şart ilişkisi ile gerçekleştiği için öğrencilerin ön bilgilerini kullanarak yeni bilgileri kazanması gerekmektedir. Aynı zamanda soyut olması öğrencilerin kazandığı bilgileri anlamlandırmasını zorlaştırmaktadır (Yenilmez ve Sölpük, 2014). Matematik daha çok problem çözmeye dayalı, soyut ve sembolik bir ders olduğu için öğrenciler matematiksel ifadeleri algılamakta güçlük çekmektedir. Bu sebeple günlük hayatta karşılaştığımız problemlerde matematiğin işlevini anlamak ve bu problemleri dersimize uyarlayarak öğrencilerin günlük hayat ilişkilendirmelerini kurmalarını sağlamak çok önemlidir. Çünkü matematik farklı düşünme becerilerinin gelişmesinde ve farklı fikirlerin üretilmesinde etkili olan bir bilimdir (Koyuncu ve Ilgaz, 2019). Bu sebeple günlük hayat problemlerinin çözümü için matematiği kullanmak, aynı zamanda öğrencilerin matematiğe karşı olan tutumunu etkiler ve öğrencilerin güdülenmesini sağlar. Aynı zamanda öğrencilere bilgilerini kendilerinin yapılandırması için fırsat verdiğimizde bu bilgilerin öğrenci için daha kalıcı ve anlamlı olduğunu görürüz (Güzel ve Yılmaz, 2020).

Öğrencilerin öğrenmelerini etkileyen birçok faktör vardır. Bu faktörler öğretmen, öğrenci, ortam veya konunun yapısından kaynaklı olabilmektedir. Öğretmenin davranışları, derste kullanmış olduğu strateji ve metotlar, öğrencinin hazırbulunuşluğu, derse karşı tutumu, okulun öğrenciye sunmuş olduğu imkân ve olanaklar, ailenin öğrenci üzerindeki tutum ve beklentisi, kavramın doğasından kaynaklı epistemolojik engeller bunlardan bazılarıdır (Koyuncu ve Ilgaz, 2019).

Matematik öğrenmede matematiksel dil becerisi önemli bir role sahiptir. Matematiksel dil, öğrencilerin bir kavramı kavramsal olarak anlamalarına yardımcı olup öğrencilere anladıklarını içselleştirerek matematiksel fikirlerini pekiştirmeleri için fırsatlar sağlar (Hirschfeld-Coton, 2008). Matematiksel dili zayıf olan öğrencilerin diğer matematiksel yeteneklerinin de zayıf olması muhtemeldir. Matematiksel dil becerisi yüksek olan öğrencilerin ise problem çözmeye alternatif çözümler bulması veya çeşitli temsiller yapması daha kolaydır (Qohar, 2011).

Matematiksel dil becerileri gerektiren alanlardan biri de geometridir. Öğrencilerin geometri konularındaki matematiksel dil becerilerinin gelişmesini engelleyen etmenlerden biri öğrencinin sınıftaki öğrenme sürecidir. Geometri öğretme sürecinde konuların çeşitli materyallerle somutlaştırılması sonucu öğrenciye daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmesi için yaşantı sağlanabilir. Teknolojinin matematiğe entegre edilmesi öğrencilerin kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmesini destekler. Geometri öğreniminde kullanılabilecek yazılımlardan biri Geogebra'dır. Geogebra, öğrencilerin çeşitli matematiksel kavramları keşfetmelerine olanak tanıyan etkileşimli bir ortamdır. Antohe (2009), öğrencilerin soyut kavramları görmelerinin geometri öğrenimi açısından bağıntılar kurmalarına ve matematiksel kavramları keşfetmelerine yardımcı olabileceğinden bahsetmiştir. Kusumah, Kustiawati ve Herman (2020); yaptıkları çalışmada Geogebra ile verilen eğitimde öğrencilerin geleneksel öğrenme yöntemlerine göre matematiksel dil becerilerinin daha iyi geliştiğini ortaya koymaktadır. Bu ise öğrencilerin başarılarını yükselttiği ve motivasyonunu arttırdığını göstermektedir. Geogebra gibi kullanılabilecek birçok dinamik yazılım mevcuttur. Bu yazılımların derslerde kullanılması kalıcı öğrenmeleri arttıracaktır.

Geometri daha çok soyut kavramlar içerdiği için özellikle öğrencilerin matematiksel dil becerilerinin geliştirilmesi geometri için oldukça önemlidir. Öğretim programında 1. Sınıftan itibaren tüm düzeylerde geometri kazanımları bulunmaktadır. Matematik Öğretim Programı ilkokul kademesinde Geometri Öğrenme Alanı ve Ölçme Öğrenme Alanı olarak

farklı öğrenme alanına ayrılmışken ortaokul kademesinde Geometri ve Ölçme olarak tek bir öğrenme alanı bulunmaktadır.

Ortaokul 5. Sınıf düzeyinde daha çok öğrencilerin temel geometrik kavramları kazanmaları hedeflenmiştir. Bu temel kavramları açıklayabilen, sembolize edebilen, gösterebilen öğrenciler sonraki sınıf düzeylerinde diğer alt öğrenme alanlarındaki kazanımları daha rahat öğrenebileceklerdir.

6. Sınıf düzeyinde öğrencilerin açı, yükseklik kavramlarını öğrenip alan ölçmeye hazırlık aşamasını tamamladıktan sonra paralelkenar ve üçgenin alan bağıntısını öğrenmeleri, alan ve arazi ölçme birimlerini tanıyarak dönüşümler yapmaları hedeflenmektedir. Bunlar dışında çember kavramını ve özelliklerini öğrenmeleri, dikdörtgenler prizmasının hacim bağıntısını oluşturabilmeleri ve sıvı ölçme, sıvı ölçme birimlerinin dönüşümleri kazanımlarını içermektedir. 6. Sınıf düzeyi matematik müfredatı açısından öğrencilere geometri ve ölçme alanında daha geniş yelpazeye sahip bir sınıf düzeyidir.

7. Sınıf düzeyi öğretim programında açı kavramının özellikleri üzerinde durulmakta yamuk ve eşkenar dörtgenin alan bağıntılarının oluşturması kazanımlarını içermektedir. Çember kavramı ve çemberde açı özellikleri, daire ve daire diliminin alanı kazanımları yer almaktadır. Aynı zamanda cisimlerin farklı yönlerden görünümünün çizilmesi kazanımlarının da içermektedir.

8. Sınıf düzeyi geometri ve ölçme öğrenme alanına baktığımızda üçgenler alt öğrenme alanı altında üçgende açıortay, üçgende kenarortay, Pisagor bağıntısı kazanımları yer almaktadır. Dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanı altında öteleme, yansıma kazanımları yer almaktadır. Daha önceki öğretim programlarında yer alan dönme yeni öğretim programı ile ortaokul müfredatından çıkarılmıştır. Daha önceki sınıf düzeylerinde çokgenler alt öğrenme alanında ise eşlik benzerlik kazanımlarının yer aldığı görülmektedir. Geometrik cisimler alt öğrenme alanı ise dik prizma, dik silindir, dik piramit, dik koniyi içermektedir. Bu geometrik cisimlerden de dik piramit ve dik koninin alan ve hacim bağıntıları da yine yenilenen programla müfredat dışı bırakılmıştır (MEB, 2009; MEB, 2018).

1.1. Problem Durumu

Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı, beş öğrenme alanından oluşmaktadır. Bunlar; sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılık öğrenme alanlarıdır. Bu öğrenme alanlarından geometri; uzayı ve uzayda tasarlanabilen nokta, açı, yüzey gibi biçimleri ve bunların özelliklerini, birbiriyle ilişkilerini içeren matematik dalıdır.

Ölçme ise; gözlenen niteliklerin gözlem sonuçlarının sayı veya sembollerle belirtilmesidir. 2009 İlköğretim Matematik Öğretim Program'ında ortaokul düzeyindeki öğrenciler için Geometri ve Ölçme iki ayrı öğrenme alınıyken, 2013 ve 2018 Öğretim Programlarında Geometri ve Ölçme kazanımları tek bir öğrenme alanı altında toplanmıştır.

Bu çalışmada Geometri ve Ölçme öğrenme alanının alt öğrenme alanlarından olan 'Alan Ölçme' ve 'Sıvı Ölçme' konuları ele alınacaktır. Ortaokul öğrencilerinin Alan Ölçme ve Sıvı Ölçme konularındaki alan dili kullanım becerileri incelenecektir. Araştırma aynı zamanda ortaokul öğrencilerinin alan ölçme ve sıvı ölçmedeki matematiksel dil kullanım düzeylerini ve matematiksel dil kullanımına ilişkin tutumlarını ölçerek bunlar arasındaki ilişkileri gözlemlememizi sağlayacaktır.

1.2. Amaç ve Önem

Bu araştırma ile ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin “Alan Ölçme” ve “Sıvı Ölçme” konularındaki alan dili kullanım becerilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bununla birlikte 8. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı düzeylerini ve matematiksel dil kullanımına ilişkin tutumları ölçülerek başarı düzeyleri ile matematiksel dil kullanımına ilişkin tutumlarının cinsiyet faktörüne göre anlamlı farklılık gösterip göstermediği ile ilgili bilgiler yer almaktadır. Bu sonuçların ileriki çalışmalara da ışık tutması amaçlanmaktadır.

Ölçme ihtiyaç üzerine doğmuş, binlerce yıl insanlar ihtiyaçları doğrultusunda geliştirdikleri ölçme araçlarını kullanmışlardır (Baykul, 2020). Yıllarca standart olmayan karış, kulaç, adım gibi birimleri kullanan insanlar belli bir zaman sonra bu birimlerin ihtiyaçlarını karşılamadığını fark ederek standart birimlere ihtiyaç duymuşlardır. Böylece standart birimlerle birlikte uluslararası birimler sistemi, metrik sistem 1975 yılında Fransızların tanıtımıyla kabul görmüştür.

Ölçme denildiğinde akla; uzunluk ölçme, alan ölçme, hacim ölçme, sıvı ölçme gibi ölçme çeşitleri gelmektedir. Alan ölçme belirli bir yüzeyi kaplama işlemidir. Alan ölçme konusunda yaşanan zorluklar yalnızca alan ölçmeyi içeren kazanımları değil bunlarla birlikte diğer öğrenme alanlarını da etkilemektedir. Örneğin 5. – 6. Sınıf düzeylerinde alan ölçmede problem yaşayan bir öğrenci öğrenme eksiklikleri tamamlanmadığı takdirde ileriki sınıf düzeylerinde sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait olan kareköklü ifadeler veya üslü ifadeler gibi farklı alt öğrenme alanlarına ait konularda da zorlanabilmektedir.

Sıvı ölçme, kapasite, hacim ölçme kavramları da ilişkili kavramlar olduğu için benzer şekilde sıvı ölçme konusunda problem yaşayan bir öğrenci hacim ölçme konusunu

anlamlandırma aşamasında da zorluk yaşayabilmektedir. Alan ölçme ve sıvı ölçme günlük hayatımızda sık sık karşılaştığımız kavramlar olduğu için hayatımızı etkileyen ve yanlış kullanıldığında hayatımızda çeşitli aksaklıklar meydana getirebilecek önemli kavramlardır.

1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri

Problemin ana cümlesi; “Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin alan ölçme ve sıvı ölçme konularındaki akademik başarı ve matematiksel dil kullanımına ilişkin tutum düzeyleri farklı değişkenler açısından anlamlı farklılık göstermekte midir?”

Araştırmanın alt problemleri:

1. Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin alan ölçme konusundaki başarı düzeyleri nedir?
2. Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin sıvı ölçme konusundaki başarı düzeyleri nedir?
3. Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin alan ve sıvı ölçme konusundaki başarı düzeyleri cinsiyetlerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
4. Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin matematiksel dil kullanımına ilişkin görüşleri nedir?
5. Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin matematiksel dil kullanımına ilişkin görüşleri cinsiyetlerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
6. Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin matematiksel dil kullanımına ilişkin görüşleri ile alan ve sıvı ölçme konularındaki akademik başarıları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

1.4. Sınırlılıklar

1. Araştırma Mardin ili Midyat İlçesi 2020-2021 eğitim-öğretim yılı 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 91 ortaokul öğrencileri ile sınırlıdır.

2. Araştırma ortaokulda öğrenim görmekte olan 8. Sınıf öğrencileriyle “Alan Ölçme” ve “Sıvı Ölçme” konularıyla ilgili araştırmacının belirlediği kazanımlarla sınırlıdır.

3. Araştırmada uygulanan veri toplama araçları, ortaokul alan ve sıvı ölçme konularını içeren Başarı Testi ve Akarsu (2013) tarafından geliştirilen Matematiksel Dil Ölçeği ile sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar

2. Araştırmada öğrencilerin matematiksel dil kullanım düzeylerini belirlemede kullanılan ölçme araçlarına yönelik alınan uzman görüşlerinin yerinde ve yeterli olduğu kabul edilmektedir.
3. Araştırmada seçilen örneklemin evreni temsil ettiği varsayılmaktadır.

4. Araştırmada toplanılan veri toplama araçlarının veri toplamada ve yorumlamada yeterli olduğu kabul edilmektedir.
5. Öğrencilerin tüm veri toplama araçlarına, kullanılan testlerde yöneltilen sorulara; samimiyetle bilgi, duygu, düşüncelerini sorulara ve sürece yansıtarak cevap verdikleri varsayılmaktadır.
6. Çalışma yapılması planlanan okuldaki ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin hepsinin çalışmaya katılımı sağlanacak olup, gönüllü olarak çalışmaya katılmak istemeyen öğrencilere zorlama yapılmayacaktır.
7. Çalışmada ortaokul 8.sınıf öğrencilerine 21 maddelik Matematiksel Dil Ölçeği ve 20 soruluk başarı testi uygulanacaktır. Bu sorular, öğrencilerin alan ve sıvı ölçme konularında konu alan dilini belirlemeye yöneliktir. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplara göre, konu alan dilini belirlemeye özen gösterilecektir.

1.6. Tanımlar

Alan Dili: Aynı alana mensup kişilerin iletişimini kolaylaştırmak amaçlı düşüncelerini kısa yoldan ifade etmesini sağlayan sözlerdir (Zülfikar, 1991).

Geometri: Uzay, nokta, çizgi, açı, yüzey ve cisimlerin özelliklerini, birbiriyle ilişkilerini ve ölçümünü inceleyen matematiğin bir dalıdır (TDK, 2021).

Ölçme: Sayılar, geometri, cebir gibi birçok alanla iç içe olan matematiksel kavramlardan biridir. İki şekilde ele alınabilir; ‘kavram olarak ölçme’ bir de ‘eylem olarak ölçme’. Kavram olarak ölçme, matematiksel bir yapının temel taşlarını ayrıntısıyla incelemeyi gerektirir. Eylem olarak ölçme ise, farklı bir matematik konusunun bir parçası olarak ele alınmasıdır.

Alan: Sınırlandırılmış bir yerin yüzeyini kaplayan belirli bir miktardır (Baturo ve Nason,1996; Çavuş Erdem, 2018)

Alan Ölçme: : Bir bölgenin belirli birimlerle miktarının bulunmasıdır. (Fauzan, 2002).

Birim: Bir niceliğin ölçülmesi için kendi cinsinde seçilen değişmez parçadır (TDK, 2021).

Sıvı Ölçme: Belirli bir sıvının miktarının bulunmasıdır.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve

Araştırmada ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin “Alan Ölçme” ve “Sıvı Ölçme” konularındaki alan dili kullanım becerilerinin incelenmesi amaçlandığından bu bölümde alan dili, alan ölçme, alan ölçme öğretimi, sıvı ölçme, sıvı ölçme öğretimi ve bu alanda yapılmış olan çalışmalara yer verilmiştir.

2.1.1. Alan Dili

Dil iletişimin temel unsurudur. Öğretmenin öğrencilerle veya öğrencilerin birbirleri arasındaki iletişimini sağlayan temel etken dildir. Matematik yapısı itibariyle sembolik, soyut ve problem çözme becerisi gerektiren bir ders olması sebebiyle öğrencilerin kavramları somutlaştırabilmesi için öğretmenle aynı dili konuşuyor olması gerekmektedir. Farklı dili konuşan insanlar sağlıklı iletişim kuramazlar, alan diline hâkim olmayan öğrenciler için de durum aynıdır. Matematiksel terimleri anlamak, kullanmak, yorumlamak matematiksel alan diline hâkim olmayı gerektirir. Matematik günlük hayatımızın merkezinde yer alan bir bilim olduğu için matematiksel dile hâkim olmak günlük yaşantımızı da olumlu yönde etkiler.

Matematik dersinin amaçlarına bakıldığında akla yalnızca dört işlem becerisini kazandırmak gelmemelidir. Öğrencilerin matematiksel düşünebilmesini, alan dilini etkili kullanabilmesini, öğrendiği bilgileri günlük hayatta karşılaştığı problemlere uyarlayabilmesini sağlamak matematik dersinin amaçlarındandır. Matematiksel okuryazarlık bu becerilerin kazandırılması için önemlidir. Matematiksel okuryazarlık; okuma, yazma, işlem yapma becerilerini değil günlük hayatta matematiğin rolünü anlama, yorumlama, karşılaşılan problemlerde matematiksel bilgileri kullanabilmeyi gerektirir (OECD, 2013). Matematiksel okuryazarlığın önemi son yıllarda daha iyi görülmektedir. Yenilenen sınav sistemiyle birlikte, matematiksel okuryazarlık daha büyük önem taşımaktadır. Çünkü artık bilgiyi bilmek değil günlük hayatta karşılaşılan problemlerde nasıl kullanılacağını bilmek önem taşımaktadır. Beceri temelli sorularla birlikte öğrenciler günlük yaşamda kullandıkları matematiksel bilgilerin farkına varmakta, aynı zamanda bu problemleri çözmek için matematiksel bilgilerini kullanmaktadır. Bu durum aynı zamanda öğrencilerin matematiğin günlük hayatta ne işe yaradığı ve ne şekilde kullanıldığı konusunda farkındalık kazanmasını sağlayarak derse güdülenmelerini arttıracaktır.

Anlaşılması zor bir alan olarak görülen matematik, aralarında anlamlı ilişkiler bulunan, evrensel bir dildir (Tuna, 2006). Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirmek, matematiksel kavramları anlayarak günlük hayata entegre edebilmek, matematiksel terminolojiye hakim olabilmek matematik dersi öğretim programının özel amaçlarındandır (MEB, 2018). Öğrencilerin alan diline hâkim olabilmesi için öncelikle öğretmenin sınıf içinde alan dilini doğru kullanıyor olması gerekir. Aynı zamanda öğrencilerin matematiksel kavram ve bilgi eksikliklerinin tamamlanması gerekmektedir. Öğretmenin öğrenciler için daha faydalı olabilmesi; alandaki konulara, alan diline, öğrencilerin olası kavram yanlışlarına, bunları engellemek için neler yapılabileceğine hazırlıklı olmasıyla gerçekleşir (Shulman, 1986). Öğretmenler tarafından kullanılan yanlış dil öğrencilerde kalıcı izler bırakabilmektedir. Bu sebeple öğretmenlerin bu konuda lisans döneminde iyi eğitim almaları önemlidir. Matematik öğretmelerinin yetiştirilme sürecindeki iki önemli hedeften biri alana hâkim öğretmenler yetiştirmek, diğeri öğretmeyi öğrenme becerileri gelişmiş öğretmenler yetiştirmektir (Hiebert, Morris ve Glass, 2003).

Dil bir iletişim aracı olduğu için matematiksel dil de öğrencilerle iletişimi sağlayan bir araçtır. Bu sebeple yanlış kullanılan alan dili doğru iletişimi engellediği için öğrencilerde kavram eksikliklerine veya yanlış kavram geliştirmelerine sebep olmaktadır. Günlük hayatta aynı dili konuşmak iletişim için ne kadar önemliyse matematikte de aynı matematiksel dile hâkim olmak matematiksel kavramları anlamak ve karşısındakine anlatmak için o kadar önemlidir. Özellikle matematiksel dilde günlük hayatta kullanılan farklı anlama sahip olan kavramlar yanlışlara sebep olmaktadır. Öğrenci bir kavramı kendi zihin şemalarında olan farklı bir kavramla eşleştirdiği anda öğretmenin anlattığı ile öğrencinin gözünde canlandığı tamamen farklı olacaktır. Bu sebeple öncelikle öğretmenin alan diline hâkim olması ve istikrarlı bir şekilde derslerinde alan dilini kullanıyor olması önemlidir.

Martinez (2001)'e göre, alan dilinin önemi 3 bileşenle ifade edilebilir. Bunlar; iletişimin en önemli aracının dil olduğu, öğrencilerin dil sayesinde düşüncelerini yönlendirdiği, sözlü iletişim sayesinde öğrencilerin bir konu hakkındaki bilgilerini değerlendirebildiğidir.

Matematik ezbere yapılabilecek bir ders olmadığı için anlamadan öğrenilemez. Matematiği anlayabilmek için öncelikle matematiğin hayatımızın hangi alanlarında faydalandığımız bir bilim olduğunun farkettilmesi gerekir. Matematiksel dil kullanımına dikkat edilmesi ve öğrencilerin de matematiksel dil kullanımına dikkat etmesi gerekir. Çünkü öğrenci alan diline hâkim olmadığı zaman gözlemlediklerini, okuduklarını veya yazdıklarını

anlaşılır bulmayacak ve konudan çok daha çabuk kopacaktır (Garrison ve Mora, 1999). Bu sebeple öğrencilerin alan diline hâkim olması motive edicilik açısından da önemlidir. Aynı zamanda bazen öğrencilerin günlük dilde kullandığı kelimeler alan dilinde aynı anlamı karşılamamaktadır. Bu tür durumlarda öncelikle alan dilinde ne anlama geldiği üzerine durulması gerekmektedir. Bazen de öğretmenlerin disiplinler arası kullanmış olduğu alan dili farklılık gösterdiğinde öğrencileri kuşkuya düşürebilmektedir. Bu noktada diğer branşlarla ilişkili olan konularda o alana ait dilin doğru kullanılmasına dikkat edilmelidir.

2.1.2. Alan Ölçme

Geometrinin ortaya çıkışının ve bu günlere gelmesinin temelinde, uzunluk ölçümü, alan ölçümü gibi ölçümlerin karşılaştırılması yer almaktadır (Fowler, 1987). Ölçme insanların etrafında bulunan varlıkları tanıma ve bunlar arasındaki benzerlik ve farklılıkları anlama merakı üzerine doğmuştur (Yıldırım, 2016). Günlük hayatta birçok alanda karşılaştığımız ölçme, matematiğin soyutluğunu somutlaştıran bir olgudur (Bishop, 1988; Hiebert, 1981; Sanders, 1976).

Ölçme; insanların ihtiyacı ile doğmuş, binlerce yıldır insanlar dönemin ihtiyaçlarına ve gelişmişlik durumlarına göre geliştirdikleri ölçme yöntemlerini ve ölçme araçlarını kullanmışlardır. İnsanlar zaman ölçme için güneşten, uzunluk ölçme için vücudun bazı organlarından, alan ve arazi ölçme için çeşitli yöntemlerden kısacası binlerce yıl ihtiyaçlarını karşılamak için kendilerince geliştirdikleri standart olan veya standart olmayan ölçme araçlarından yararlanmışlardır. Bunları geliştirme aşamasında diğer bilimlerden yararlandıkları gibi diğer bilimleri de etkilemişlerdir (Baykul, 2020).

Ölçmenin anlaşılması yalnızca geometri ve ölçme öğrenme alanını değil; sayılar ve işlemler, cebir gibi diğer öğrenme alanlarını da etkilemektedir. Örneğin uzunluk ölçümü konusunda problem yaşayan bir öğrenci ileriki sınıf düzeylerinde doğal sayıların veya rasyonel sayıların sayı doğrusu üzerinde gösterilmesi aşamasında da problemler yaşamaktadır. Bununla birlikte rasyonel sayıları sıralamakta zorlanmaktadır. Veya alanın ne olduğu, neyi ifade ettiği konusunda eksiklikleri olan bir öğrenci 8. Sınıf düzeyine geldiğinde kareköklü ifadeler konusunu anlamlandırmada da sıkıntılar yaşamaktadır. Yine alan konusunda kavramsal eksiklikleri olan öğrenciler 8. Sınıfta özdeşlikler konusunda da zorlandıkları, özdeşliklerin modellenmesi aşamasında kare ve dikdörtgen olarak modellenen şekillerin özdeşliklerle olan bağıntısını anlamlandıramadıkları görülmektedir. Matematik ardışık bir ders olduğu için ön öğrenmelerin öğrencilerde eksik kalmaması, fark edildiği noktada tamamlanması oldukça önemlidir.

Ölçme, kullanımı itibariyle “kavram olarak ölçme” ve “eylem olarak ölçme” olarak iki şekilde kabul edilebilir. Kavram olarak ölçme, matematiksel bir yapının temel taşlarının incelenmesini gerektirirken; eylem olarak ölçme, bir konunun içinde o konunun parçası olarak ele alınan, günlük hayatta ve matematik müfredatında daha sık karşılaştığımız ölçmedir. Eylem olarak ölçme; boy ölçümü, kilo ölçümü, bir arazinin alanının ölçülmesi gibi bir konunun parçası olan ölçmedir. Ölçmenin günlük hayatta eylem anlamıyla yaygın kullanımı okullarda uyguladığımız öğretim programlarında da o anlamıyla yer almasına sebep olmuştur (Bingölbali ve Özmantar, 2009).

Genel anlamda ölçme, niteliklerin sayı ve sembollerle gösterimidir. Ölçmenin gerçekleştirilmesi için aynı miktarı ifade eden birimlerden yararlanılır. Birimler standart birimler ve standart olmayan birimler olarak ikiye ayrılır. Özellik olarak birbirleri arasında eşitlik özelliğine sahip olan birimlere standart birimler, eşitlik özelliğine sahip olmayan birimlere ise standart olmayan birimler denir.

Ölçme denildiğinde matematikte akla ilk uzunluk, alan, hacim ölçme gelmektedir. Alan; sınırlandırılmış bir yerin yüzeyini kaplayan belirli bir miktardır (Baturu ve Nason, 1996 ; Çavuş Erdem, 2018). Yani sınırlandırılmış bir yerin belirlenen birimlerle kaplama işidir. Bu kaplama işinin aynı birimlerle, belirli bir düzen çerçevesinde yapılması önemlidir. Alan ölçmenin temelinde uzunluk ölçme, hacim ölçmenin temelinde ise alan ölçme yer almaktadır (Battista, 2003; Bragg ve Outhred, 2000). O sebeple alan ölçmeye geçmeden önce öğrencilerin tek ve iki boyutlu şekillerle ilgili bilgi eksikliklerinin tamamlanması gerekmektedir (Ertekin ve Ünlü, 2020).

Alan ölçme; bir bölgenin belirli birimler yardımıyla miktarının bulunmasıdır. (Fauzan, 2002). Alan ölçme ortaokul öğretim programında alan, alan ölçme, alan ölçme birimleri, arazi ölçme, arazi ölçme birimlerini konu alan bir alt öğrenme alanıdır. Reynolds ve Wheatley (1996), bir bölgenin alan ölçüsünün hesaplanabilmesi için dört kuralı sağlaması gerektiğinden bahseder. Bu kurallar; alanı hesaplanacak olan yüzeyin iki boyutlu olması, birim olarak belirlenecek bölgelerin birbirine eşitliği, birim kabul edilen bölgelerin alanı hesaplanırken çakışmaması ve birimlere ayrılmış yüzeyin parçalarının toplamının bütünü oluşturmasıdır. Bazı öğrenciler alan ölçme işleminde düzgün olmayan şekillerin alanının olmadığını düşünmektedir. Öğrencilere alanın şekle bağlı olmadığını, tek bir birimle ifade edilmediğinin, birim değiştiğinde alanın ölçüsünün de değişeceğinin hissettirilmesi gereklidir.

Ortaokul öğretim programının öğrenme alanlarından biri olan Geometri ve Ölçme öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri barındırması yönüyle matematik müfredatındaki önemli öğrenme alanlarından biridir. Bu öğrenmenin alt alanlarından olan alan ölçme konusu öğrencilerin zorlandıkları konulardandır. Öğrencilerin zorlanma sebepleri incelendiğinde bazı öğrencilerin alan ve çevre kavramlarını karıştırdıkları (Kidman ve Cooper, 1997), alan ölçümlerinde birim konusunda uzunluk ölçü birimlerini kullandıkları (Şişman ve Aksu, 2009), alan korunumu ve birleştirilmiş düzensiz şekillerin alanlarını bulmakta zorluk yaşadıkları görülmektedir (Maher ve Beattys, 1986). Bu konularda yaşanan zorlukların sebepleri öğrencilerin ezbere bir eğitim sistemine maruz kalmış olmalarından kaynaklanıyor olabilir (Stephan ve Clements, 2003; Kidman ve Cooper, 1997). Günümüz öğretim sistemi ezbere değil, yapılandırılmış, çağdaş öğretim yöntemleri kullanmayı gerektirmektedir.

Öğrencilerin alan ve çevre kavramlarını karıştırmalarının temelinde alan kavramını kavramsal olarak içselleştirmedikleri, anlamlandıramadıkları yatmaktadır. Uzunluk, çevre, alan, hacim kavramları anlamlandırılmadığı sürece birbirleriyle karışan kavramlardır. Anlamlandırma çalışmalarında alan kavramı için özellikle yapılacak etkinliklerle öğrencilerin ilişkileri gözlemlenmeleri sağlanmalıdır. Bu aşamada kareli, noktalı kâğıt gibi öğrencilerin sayma işlemini yapmalarını kolaylaştıracak materyallerin kullanımı öğrencilerin alan bağıntılarını anlamlandırmalarını kolaylaştıracaktır (Littler ve Jirotkova, 2008).

Aynı zamanda öğrencilerin dört işlem becerileri de alan, çevre, hacim hesaplamaları için önemlidir. Özellikle çevre hesaplamada toplamaya, alan hesaplamada çarpmaya modellemelerle birlikte vurgu yapılması öğrencilerin alan ve çevre kavramlarına yönelik yaptıkları hataları azaltacaktır. Öğrencilerle çevre ve alan ölçmeye yönelik tahmin çalışmaları yapılması öğrencilerin uzamsal becerilerini, uzamsal becerileri de öğrencilerin sayı duyularını olumlu etkileyecektir (Altınar, 2018; Günkaya, 2018). Sayı duyusu gelişen öğrenciler geometri gibi uzamsal düşünme gerektiren alanlarda daha iyi tahminler gerçekleştirecektir.

Öğrencilerin alan ölçme birimleri ve arazi ölçme birimlerinde dönüşümler yaparken birimleri karıştırdıkları görülmektedir. Özellikle alan ölçme birimlerini uzunluk ölçme birimleriyle karıştıran öğrenciler dönüşümleri yaparken alan ölçme birimleri arası ilişkilerde uzunluk ölçme birimleri arası dönüşümlerde olduğu gibi işlemler yapmaktadır. Bu yanlışlığı düzeltebilmek için öncelikle öğrencilere metrik birimlerin öneminden bahsetmek ve matematiksel dilin evrenselliğinin bize kattığı yararları bahsetmek önemlidir. Matematiksel dilin evrenselliğinin bizler için nasıl bir ihtiyaç olduğunu hisseden öğrenciler metrik birimlerin bizlere sağladığı yararları ve onlara duyulan ihtiyacı daha iyi hissedeceklerdir. Öğrencilere

ölçmeyle ilgili fazla sayıda uzunluk veya alan ölçme deneyimi sağlamak öğrencilerin ölçme hissini geliştirir. Ölçme işlemini günlük hayatla ilişkilendirmek; sırasının alanını ölçme, basketbol sahasının alanını ölçme, okulun çevresini ölçme gibi öğrencilerin günlük hayatta kullandıkları veya gözlemleme imkânına sahip oldukları alanlarla ölçümler yaparak doğru birimleri doğru şekillerde ifade etmelerini sağlamak uzamsal becerilerini geliştirir (Ertekin ve Ünlü, 2020). Arazi ölçme birimleriyle ilgili olarak günlük yaşamda karşılaştıkları arazi ölçme işlemleri, ve bu arazi ölçme işleminde kullanılan birimlerin ergonomikliği üzerinde durulması, ölçümlerin anlamlandırılmasını kolaylaştırması ve arazi birimlerine duyulan ihtiyacın öğrencilere yansıtılması öğrencilerin arazi ölçme ile ilgili olumlu tutum geliştirmesini sağlayacaktır.

2.1.3. Sıvı Ölçme

İlkokul matematik öğretim programında ölçme öğrenme alanı altında ‘sıvı ölçme’ alt öğrenme alanına 1. Sınıftan 4. Sınıfa kadar her sınıf düzeyinde yer verilirken ortaokul matematik öğretim programında ‘sıvı ölçme’ alt öğrenme alanına ait kazanımlar yalnızca 6. Sınıfta yer almaktadır. 6. Sınıf matematik öğretim programında sıvı ölçmeyle ilgili “sıvı ölçme birimlerinin birbirine dönüşümü” , “sıvı ölçme birimleri ve hacim ölçme birimleri arası dönüşümlerin yapılması” ve “sıvı ölçmeyle ilgili problemler” yer almaktadır. Sıvı ölçme, boş bir kabın içine sıvının yerleştirilmesi işlemidir.

Hacim, nesnenin uzayda kapladığı yerdir. Üç boyutlu cisimlerin hacim ölçüsünde yapılan işlem cismin iç hacminin kapasitesidir. Yani hacim hesabında cismin içinde yer alan boşluğun uzayda kapladığı miktar belirtilmektedir. Bir cismin kapasitesini hesaplayabilmek için içini tanecik boyutu farklı olan kum, su gibi çeşitli maddelerle doldurabiliriz. Sıvılar bulundukları kabın şeklini aldıkları için hacim ölçmede kullanılır. Bu sebeple sıvı ölçüleri aynı zamanda birer hacim ölçüsüdür (Kar ve Öçal, 2021).

2.1.4. Alan ve Sıvı Ölçme Öğretimi

Ölçme binlerce yıldır insanların günlük hayatta yaşantılarına eşlik etmiş ve günümüzde de günlük hayatta yaygın kullanılan matematiğin temel yapı taşlarındandır. Ortaokul öğretim programında ölçme denildiğinde akla, geometri ve ölçme öğrenme alanı gelmektedir. İlkokul öğretim programı incelendiğinde veya önceki yıllara ait öğretim programları incelendiğinde geometri ve ölçmenin ayrı alt öğrenme alanları olarak programlarda yer aldığı görülmektedir. Oysa günümüz ortaokul öğretim programında geometri ve ölçme kazanımları tek bir öğrenme alanı altında toplanmıştır.

Market alışverişimizden, boy uzunluğumuza birçok alanda hayatın içinde yer alan ölçme sık sık karşılaştığımız ve günlük hayatta çokça kullandığımız alanlardandır. Ölçme kavramı matematiğin daha çok geometri alanında yer almaktadır. Geometri yaşamın bu kadar içinde olmasına karşın aynı zamanda öğrencilerin bir o kadar zorlandığı alanlardandır (Yıldırım, 2016). Bu noktada öğretmenlerin izledikleri öğretim yöntem ve teknikleri, kullanmış oldukları materyaller oldukça önemlidir. Gelişen eğitim sistemiyle birlikte; yapılandırmacı bir eğitim sistemini benimsemeyip geleneksel, ezbere dayalı eğitim sistemini benimseyen öğretmenler öğretim aşamasında öğrencileri pasif bıraktığı için öğrencilerde kalıcı ve etkili öğrenme gerçekleşmemektedir. Bu durum öğrencilerde eksik öğrenme ve kavram yanlışlarına sebep olmaktadır. Önemli olan öğrencilerin kuralı öğrenmesi değil bu kuralın nasıl oluştuğunu kavramasıdır. Yapılan etkinliklerle öğrencilerin kurallara ezbere değil anlamlı öğrenmelerle ulaşması sağlanmalıdır. Yapılandırılmış etkinlikler sayesinde kalıcı öğrenmelerle birlikte kavram yanlışları da azalacaktır.

İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı incelendiğinde öğrencilerin alan ölçmeyle ilk kez 3. Sınıf düzeyinde karşılaştığı görülmektedir. 3. Sınıf düzeyinde öğrencilerle standart olmayan ölçme araçlarıyla tahmin ve ölçüm işlemleri yapılmaktadır. Daha çok alanın bir yüzeyi kaplama işlemi olduğu ve bu sebeple elde olan standart olmayan malzemelerle bu kaplama çalışmalarına yer verilir. Böylece öğrencilerin alanı kavramsal olarak içselleştirmesi amaçlanır. 4. Sınıfta ise birim karelerden yararlanarak alan hesaplama işlemi yapılır. Bu sınıf düzeyinde çevre uzunlukları aynı ancak alanları farklı olan şekil örneklerine yer verilir. Aynı zamanda dikdörtgen ve karenin alanları birim karelerle hesaplanırken toplama ve çarpma ile ilişkilendirilir. Bu ilişkilendirme çalışmalarında öğrencilerin kolay gözlemleyebilmeleri için noktalı kâğıt, kareli kâğıt gibi materyallerden yararlanılır.

Ortaokulda alan ölçme kazanımları 5. Ve 6. Sınıfta devam eder. 5. Sınıfta santimetrekare ve metrekareyi kullanarak dikdörtgenin alanını hesaplamaya yönelik çalışmalara yer verilir. Ayrıca alanı anlamlandırmaya yönelik etkinlikler yapılır. Bir şeklin alanını tahmin etme ve sonrasında alanı hesaplayıp karşılaştırma çalışmaları yapılabilir. 4. Sınıfta aynı çevreye ancak farklı alanlara sahip şekillerin dışında aynı alan ama farklı kenar uzunluklarına sahip dikdörtgenler oluşturması istenir. Genel olarak dikdörtgenin alanını hesaplamasını gerektiren problemleri çözer. Bununla birlikte dikdörtgenler prizmasının tüm yüzeylerinin dikdörtgenden oluşması sebebiyle dikdörtgenler prizmasının yüzey alanını hesaplar. 6. Sınıf düzeyi alan ölçmeyle ilgili daha geniş alan ölçme kazanımlarını içeren bir sınıf düzeyidir. 6. Sınıfta öğrencilerle üçgenin alan bağıntısını oluşturma, paralelkenarın alan

bağıntısını oluşturma, alan ölçme birimleri ve arazi ölçme birimlerini tanıma bunların kendi içinde ve birbirleri arasında dönüşümlerini yapabilme, alan ölçmeyle ilgili birleşik şekiller içeren problemleri çözme gibi kazanımlar içeren geniş alan ölçme kazanımlarına yer verildiği bir sınıf düzeyidir.

Öğrencilerin alan ölçme konusunda zorluk yaşamalarının temelinde alan ölçmenin eylemsel olarak düzenli yapılan sayma, yinleme işlemi olduğuna odaklanmamaları yer almaktadır (Bingölbalı ve Özmantar, 2009). Alan öğretiminde öncelikle öğrencilerin alan ve alan ölçüsüne ait etkinliklerin yapılması alana odaklanmalarını sağlayacaktır. Yapılan etkinliklerde standart birimler yerine standart olmayan birimlerin yer alması öğrencilerin alan konusuna daha iyi odaklanmasını sağlar. Yapılan örneklerde öğrencilerde oluşabilecek kavram yanlışını engellemek amacıyla aynı alana sahip farklı şekiller de yer almalıdır (Baykul, 2020). Simon ve Blume (1934), öğretmen adaylarıyla yaptıkları bir çalışmada alan ölçmede satır ve sütun kavramlarına, alanın bir satırın belli sütun kadar yinelenmesiyle oluştuğunu veya bir sütunun belli satır kadar yinelenmesiyle oluştuğuna vurgu yapmışlardır. Örneğin, 5 cm ve 6 cm kenar uzunluklarına sahip bir dikdörtgenin alanı hesaplanırken iki kenar uzunluğunu çarpmamızın 5 satırın 6 sütun kez yinelenmesi veya 6 sütunu 5 satır kez yinelenmesi sebebiyle olduğunu vurgulanmasının öneminden bahsetmiştir. Öğrencilere bunun hissettirilmesi daha anlamlı öğrenmeler sağlayacaktır. Öğrencilere etkinliklerle alanın bir yüzey kaplama işi olduğunun kazandırılması önemlidir. Bu kaplama aşamasında neyi saydıklarını, hangi birimleri kullandıklarını bilmeleri gerekir. Aksi takdirde öğrenciler aşırı genelleme yaparak dikdörtgenin alanı için uyguladıkları kenar uzunluklarının çarpımını paralelkenarın alanı veya üçgenin alanı için de uygulamaktadır. Bu tür kavram yanlışlarına düşmelerini engellemek amacıyla öğrencilerin alan formüllerine yapılandırılmış etkinliklerle ulaşmaları düşülecek kavram yanlışlarını azaltacaktır.

Gelişen teknolojiyle birlikte çok fazla materyal üretilmektedir. Eskiye göre öğretmenler daha çok duyu organına hitap eden materyallerle ders içerikleri hazırlamakta ve derslerde bu materyalleri kullanabilmektedir. Geometri yapısı sebebiyle görsel olarak desteklenmesi gereken matematik öğrenme alanlarının başında gelmektedir. Soyut olması sebebiyle öğrencilerin kavram yanlışlarına düşmeleri daha kolaydır. Bunu engellemek amacıyla derslerde görsel materyaller sunmak oldukça önemlidir. Bunu sağlayan birçok dinamik yazılım bulunmaktadır. Bunlardan biri de Geogebra'dır. Örneğin öğrencilerin alan kavramını anlamlandırabilmesi için karton, mukavva gibi gereçlerle oluşturulabilecek bir tangram bu gibi dinamik yazılımlarla dijital ortama kolayca taşınabilmektedir. Paralelkenarın

alanı, üçgenin alanı gibi diğer alan ölçme konularında da hazır etkinlikler içeren aynı zamanda etkinlik tasarlama imkânı da veren bu dinamik yazılımlar öğrencilerin konuyu anlamlandırmasını kolaylaştıracak yazılımlardır. Örneğin paralelkenarın yüksekliğini keşfettirmeye yönelik veya paralelkenarın alanının dikdörtgenin alanından yararlanılarak nasıl bulunduğunu keşfetmeye yönelik birçok etkinlik derslere entegre edilebilir. Böylece konuları görsellerle destekleyerek, öğrencilere uygulama imkânı sağlanır, yapılandırılmış etkinliklerle onların keşfetmesini sağlayarak ezbercilikten uzak daha yapılandırmacı öğretimi gerçekleştirilebilir. Benzer şekilde üçgenin yüksekliğini keşfettirmek için, üçgenin alanının paralelkenar yardımıyla veya dikdörtgen yardımıyla nasıl bulunabileceğine yönelik öğrencilerin uygulamalarla keşfetmesine fırsat verici çalışmalar yapılabilir. Aynı zamanda bir alan bulma işleminin yalnızca “taban uzunluğu x yükseklik” gibi bir formülden ibaret olmadığına hissettirilmesi için farklı şekillerle de kaplama işlemi yapılarak alan hesaplama çalışmaları yapılabilir.

Öğrencilere “dikdörtgenin alanı = en x boy” veya ‘paralelkenarın alanı=taban uzunluğu x yükseklik’ gibi ezbere dayalı, geleneksel yaklaşımlarla konunun öğretilmesi ileriki süreçte konunun unutulması, formüllerin karıştırılması veya çeşitli kavram yanlışlarının meydana gelmesine sebep olmaktadır. Derslerde ezbere dayalı, geleneksel öğretim yaklaşımlarındansa çağdaş öğretim yaklaşımlarının kullanılması öğrencilerin daha kalıcı öğrenmeler sağlamalarına yardımcı olur. Ezbere dayalı öğretimde öğrencilere erken formüllerin sunulması ve ezberletmesi gibi anlamdan çok öğrencilerin matematiksel işleme yönlendirilmesi öğrencilerin hata yapmalarına sebep olan öğretici engellerdendir (Zacharos, 2006).

Günümüzde teknoloji gelişmesiyle birlikte öğrencilere somut materyaller sunmak, konuyu görsellerle desteklemek, çeşitli teknolojik materyallerden yararlanmak ve çeşitli materyalleri meydana getirme açısından ciddi kolaylıklar sağlamıştır (Stephan ve Clements, 2003; Kidman ve Cooper, 1997). Alan ölçmede öncelikle çeşitli materyallerle öğrencilerin duyu organlarına hitap edecek çalışmalar yapılmalı ve öğrenciler alan kavramını algıladıktan sonra metrik birimler üzerinden formüllerle alan hesaplama çalışmaları yapılmalıdır. Kaplama tekniği kullanılarak öğrencilerin alan kavramını yorumlamaları sağlandıktan sonra öğrencilerin birim ve alanın niteliği arasındaki ilişkiyi kurmaları gerekmektedir. Alan kaplama bu noktada yetersizdir. O sebeple alan kaplama sonrası öğrencileri alan-birim ilişkisine ve birim-kenar uzunluğu ilişkisine odaklamak gerekir (Kamii ve Kysh, 2006). Öğrencilerin aktif olduğu etkinliklerle konular desteklenmeli, çağdaş öğretim yaklaşımları uygulanmalıdır.

Outhred ve Mitchelmore (2000), alan ölçmede kenarların uzunlukları ve birimlerin arasındaki ilişkiyi öğrencilerin anlamlandırma düzeylerinin aşağıdaki kaplama yöntemlerine bağlı olduğunu belirtmiştir.

Seviye 0-Eksik Kaplama: Öğrencilerin dikdörtgensel nesneleri boşluksuz kaplayamaması veya üst üste gelecek şekilde kaplamasıdır.

Seviye 1-Basit Kaplama: Öğrenciler bu aşmada seviye 0'daki hataları yapmamakta ancak kaplama aşamasında farklı birimleri kullanmakta veya belirli bir düzenle değil düzensiz bir şekilde kaplama işlemini yapmaktadır.

Seviye 2-Sıralar halinde birimlerden hareketle kaplama: Seviye 0 ve Seviye 1'deki hatalar yapılmaz. Öğrenciler eş birimlerle belirli bir düzenle kaplama işlemini yapar ancak kaplamanın satır ve sütunların yinelenmesi sonucu olduğunun farkında değildir.

Seviye 3-Sıra kaplanması ve ölçüm: Satır ve sütunların yinelenmesinin farkında olan öğrenci kenar uzunluklarının da farkına varmaktadır.

Seviye 4-Hesap ile çözüm: Alan bağıntısının anlamını anlayan öğrenci, alan bağıntısını kullanarak alan hesaplama çalışmasını yapar.

Öğrencilere bu kavramsal bilgilerin aşamalı bir şekilde etkinliklerle kazandırılması öğrencilerin verilecek olan alan bağıntıları anlamlandırmasını, birimlerle kenar uzunluklar arasında ilişki kurmasını sağlamaktadır. Böylece öğrencilerin kenar uzunluğu değişen çokgenin alanının da nasıl değişeceği konusunda yorum yapmasını da sağlayacaktır.

Alan ölçme birimleri için ise metrik birimlerle etkinlikler öncesi kareli kâğıtlar ile alan hesaplama etkinlikleri yapılmalıdır. Birim kareler kullanılarak yapılan etkinlikler sonrası metrik birimlerle çalışmalara başlanmalıdır. Öğrencilerde çok sık karşılaşılan kavram yanılgılarında biri uzunluk ölçü birimleri arasında dönüşümler ile alan ölçme birimleri arasındaki dönüşüm ilişkilerinin aynı olduğunu düşünmeleridir. Ezbere dayalı bir öğretim gerçekleştiğinde öğrenciler kavramları benzerliği sebebiyle karıştırmaktadır. Alan ölçme birimleri öncesi öğrencilerin uzunluk ölçme birimlerine hâkim olması gerekmektedir. Alan ölçme birimlerindeki “kare”nin ne anlama geldiği vurgulanmalı ve dönüşümlerin yapılmasında uzunluk ölçme birimlerinden farklı olduğunun öğrencilerin etkinliklerle gözlemlmeleri sağlanmalıdır. Bu etkinlikler “Bir kenar uzunluğu 2 desimetre olan bir karenin alının kaç santimetrekaredir?” gibi öğrencilerin uzunluk ölçme birimleriyle alan ölçme birimlerinin ilişkilerini daha net hissettirecek ve ezbere değil öğrencileri aktif hale getirerek

işlem yapmalarını ve düşünmelerini sağlayacak etkinlikler olmalıdır. Bu etkinlikler sonrası öğrencilerin pratik yapmaları için çok sayıda alıştırmaya yer verilmesi gerekir.

Arazi ölme birimleri öncesi öğrencilere günlük hayat kullanımlarını içeren motivasyon çalışmalarının yapılması (karikatür, video... gibi) öğrencilerin günlük hayatta arazi birimlerine yönelik ihtiyaç duygusunu hissetmelerini sağlayacaktır. Ölçme yaparken alanların doğru birimlerle ifade edilmesi de önemlidir. Örneğin bir sıranın alanını km^2 ile ifade etmek anlamsızken, bir futbol sahasının alanının da cm^2 ile ifade edilmesi anlamsızdır. Öğrencilere bolca ölçüm çalışmaları, ölçüm tahminleri yaptırmak öğrencilerin ölçme hissini geliştirir. Daha ergonomik birimleri kullanmak, ölçümü anlamlandırmayı da kolaylaştırır. Bu şekilde öğrencilerin arazi ölçme birimlerinin kullanılma sebeplerini kavraması sağlanmalıdır. Dekar ve dönüm ilişkisinden, 1 dönümün 1000m^2 'ye olan eşitliğinden, birbirleri arasında yapılan dönüşümlerden bahsedilmeli ve bol bol alıştırmalar yapılarak pratik kazanımları sağlanmalıdır.

Her konuda olduğu gibi sıvı ölçme öğretiminde de matematiksel dilin doğru kullanılması oldukça önemlidir. Sıvı ölçme, sıvının bulunduğu kabın şeklini alması sebebiyle boş bir kaba yerleştirilen sıvının ölçülmesi işlemidir. Öğrencilere ifade ederken “kabın aldığı sıvı miktarı” gibi kullanılan sözel ifadeler öğrencilerin hacim ve ağırlık kavramlarını karıştırmalarına sebep olabilmektedir. Çünkü aynı hacme sahip her sıvı aynı ağırlıkta değildir. Bu sebeple matematiksel dil doğru kullanılmalı ve ağırlıktan ziyade kapasiteye vurgu yapılmalıdır.

Sıvı ölçme ilkokulda dört yılda da ölçme öğrenme alanı altında aşamalı olarak öğrencilere kazandırılan matematiğin alt öğrenme alanlarından biridir. 1. Sınıfta standart olmayan birimlerle başlayan ölçme işlemi, daha çok dolu-boş, az-çok gibi karşılaştırmayı gerektiren sıvı miktarları üzerinde çalışmayı gerektirir. Öğrencilerle birim olmadan sıvıları karşılaştırmaya yönelik yapılan çalışmalarla öğrencilerin sıvı ölçmeye yönelik fikir ve algıları gelişir. Aynı miktar sıvının farklı hacimlerde kaplarla ölçülmesine yönelik çalışmalar yaptırılarak öğrencilerin farklı ölçüm sonuçları elde etmesi sağlanır. Böylece standart birimlere duyulan ihtiyaç hissettirilir. 3. Sınıfta sıvı ölçme de artık standart ölçme birimlerinden litre ve yarım litre kavramlarıyla çalışmalar gerçekleştirilir. Kazanımların aşamalı bir şekilde gerçekleşmesi öğrencinin konuyu içselleştirmesi açısından önemlidir. 4. Sınıfta birlikte öğrenci artık mililitre, litre arasında dönüşümler yaparak aralarındaki ilişkiyi anlayabilir ve problem çözebilir. 6. Sınıfta ise mililitre, santilitre, desilitre, litre birimlerini

tanır dönüşümler yapar. Sıvı ölçme birimleri ile hacim ölçme birimleri arasındaki ilişkileri fark eder ve bunlarla ilgili dönüşümler yapar.

Öğrencilerle yapılan etkinliklerde yarım litre, çeyrek litre gibi çalışmalarda kesirlere veya ondalık gösterimlere vurgu yapılması öğrencilerin konular arası bağlantı kurmasını sağlayıp, bu konularla ilgili de pratik yaparak daha kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlayacaktır. Öğrencilerin sıvı ölçme birimleriyle işlem yaparken dönüşümleri dikkate almadan işlem yaptıkları görülmektedir. Örneğin öğrenciden 3 L ile 5 dL'nin toplamı istendiğinde en yaygın yaptıkları hatalardan biri L'yi dL'ye dönüştürmeden öğrencinin 8 L veya 8 dL olarak cevap vermesidir. Bu tür hataların engellenebilmesi için öğrencilerle sıvı ölçme birimlerine ilişkin çalışmalar yapılırken gerçek sıvı ölçme işleminin yapılması uygulamalı yapılacak çalışmalar için öğrencilerin sıvı ölçme birimleri küçüldükçe daha hassas ölçme işlemleri yapıldığı algının gelişmesine katkı sağlayabilir (Ertekin ve Ünlü, 2020).

6. sınıfta yer alan “sıvı ölçme birimlerinin hacim ölçme birimlerine dönüştürülmesi” ile ilgili kazanımların uygulamalı etkinlikler yapılarak öğrenciler tarafından kalıcı bir şekilde öğrenilmesi sağlanabilir. Bu noktada düzgün olmayan cisimlerin hacimlerinin ölçümünde bir cismin bir sıvının içinde kapladığı yerden yararlanılarak hacim ölçümü yapıldığına vurgu yapılabilir. Bir cismin sıvı içerisinde kapladığı yerin o cismin hacmi olduğunun vurgusunun ardından hacmi hesaplanabilen düzgün bir cismin (örn. Dikdörtgenler prizması) bir sıvı içerisinde kapladığı yeri bulmak amaçlı ölçme kabına belirli bir sıvı konularak cismi attığımızda sıvının yükselme miktarına bağlı olarak cismin sıvı üzerinde hacminin kaç mL, cL, dL veya L olduğu hesaplanır. Sonrasında normal hacim ölçme bağıntısından yararlanılarak cismin hacmi bulunur ve karşılaştırma yapılarak $1\text{ L}=1000\text{ cm}^3$ 'e eşit olduğu sonucuna ulaştırılır. Böylece öğrencinin gözlemlemesine fırsat verilerek yaparak yaşayarak öğrenme sağlanır (Ertekin ve Ünlü, 2020). Böylece öğrencilerde daha kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesi sağlanır.

2.2. İlgili Araştırmalar

Araştırmanın bu bölümünde “alan ve sıvı ölçme” ve “alan dili” ile ilgili literatürdeki çalışmalara yer verilmiştir.

2.2.1. Alan Dili İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Dil iletişimin en önemli aracıdır. Matematiksel dil kendine özgü sembolleriyle evrensel bir dildir. M.Ö. 5. Yüzyıldan bu güne matematiksel dilin matematiğin parçası olduğu bilinmektedir.

Bali (2003), matematik öğretmen adaylarıyla yaptığı yarı yapılandırılmış görüşmelerde matematik öğretiminde dil kullanımına yönelik öğretmen adaylarının görüşlerini incelemiştir. Öğretmen adayları görüşlerini belirtirken daha çok iletişim üzerinde durmuştur. Öğretmenlerin bazen öğrencilerin seviyesine uygun dil kullanmamalarından veya matematiksel dili doğru kullanmamalarından kaynaklanan hatalar sebebiyle kavram yanlışlarının oluşabileceği, öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel dili kullanarak düşüncelerini ifade etmelerine fırsat vermedikleri ve öğrencilerin hazırbulunuşluklarını dikkate almadıkları yönünde bilgiler elde etmiştir. Aynı zamanda öğretmen adayları matematik dersinin yalnızca dört işlem içermediğini ve matematiksel dilin kullanımını gerektiren yazma veya okuma ödevleri verilmesi öğrencilerin matematiksel dili kullanmasına yarar sağlayacağından bahsetmişlerdir. Sınıf içi diyalogların önemini vurgulayarak problem oluşturup çözüm yollarını tartışmanın da öğrencilerin matematiksel dil kullanımını olumlu etkileyeceğinden bahsetmişlerdir.

Nasibov ve Kaçar (2005) matematiğin ne olduğu ve insanlara kazandırdıklarını konu alan çalışmalarında matematik eğitime vurgu yapıp çeşitli önerilerde bulunmuşlardır. Çalışmada dilin iletişim için öneminden bahsedilmiş, özellikle bilimsel çalışmalar için matematiksel dile duyulan ihtiyaçtan bahsedilmiştir. Matematiğin kendi temsil biçimlerinden, harflerinden, sözcüklerinden ve cümlelerinden bahsedilmiştir. Cümlelerin yalnızca kelimelerin bir araya gelmesiyle oluşmadığını sayı ve sembollerle de kurulabileceğini gösteren örnekler verilmiştir. Aynı zamanda matematiksel dilin evrenselliğine vurgu yapılarak evrensel iletişimi sağladığından bahsedilmiştir. Matematiğin soyut bir alan olduğu ve bu soyutluğun gücünü oluşturduğundan söz edilmiştir. Örneğin bir prizmanın hacmi formülünü ayırt uzunlukları farklı olan sonsuz prizmaya uygulayabiliriz. Prizmanın ayırt uzunlukları değiştiğinde hacim bağıntısı değişmez. Aynı bağıntıyla farklı sonuçlar elde edilir ve dünyanın her yerinde aynı bağıntı ile insanlar aynı sonucu elde edecektir. Matematik soyut ve evrensel olduğu için bu mümkündür. Yani matematiğin soyut olmasının öğretim aşamasında zorlukları olsa da matematiğin evrenselleşmesi ve genellenebilirliği açısından önemli katkıları vardır. Matematik öğretiminde hata yapılan hususlardan biri matematiğin amacının öğrencilere doğru bir şekilde verilememesi, öğrencilere formül ezberletilerek ne anlama geldiğinin bile bilinmediği formüllerin anlamsızca örneklerde kullanılmasıdır. Matematiğin amacı öğrencilere formül ezberletmek değil anlamlı öğrenmelerle öğrencilerin karşılaştıkları problemlerde sistemli akıl yürütmeler sağlanarak düşünmeyi öğrenmesini sağlamaktır.

Owens (2006) “The Language of Mathematics: Mathematical Terminology Simplified for Classroom Use” isimli çalışmasında öğrencilerin 8. Sınıfa geldiklerinde matematiksel kelime hazinelerinin yeterince gelişmiş olmadığını gözlemlediğini, öğrencilerin liseye başladıklarında matematiksel dile hâkim olmadıkları için bu durumun değiştirilmesi konusunda yapılabileceklerden bahsetmiştir. Milli Eğitim Bakanlığının matematiksel kavramların öğrencilere kazandırılması konusunda öğretmenleri yönlendirecek etkinlikler, çalışmalar sunmadığını eleştiren araştırmacı; anaokulundan üst dönemlere kadar her düzeye ait uygun günlük hayat ilişkilendirmeleri, resimler, hikâyeler veya çeşitli somut materyaller kullanılarak öğrencilerin yaşantı ve kelime hazineleri dikkate alınarak planlanan öğretim süreçlerinin olması gerektiğini savunmaktadır. Öğretmenlerin matematiksel kavramları açıklarken öğrenciler için açık, anlaşılır ve seviyelerine uygun bir dil kullanmaları gerektiğinden bahsetmektedir. Öğrencilerin matematiksel dili etkili ve yerinde kullanmaları konusunda teşvik edici çalışmaların planlanmasının onların matematiksel dili etkin kullanmalarında fayda sağlayacağından bahsetmiştir. Öğretmenlerle görüşmelerinde bazı öğretmenlerin de matematiksel dili etkili kullanabilme ve öğrencilere doğru etkinliklerle öğretme sürecinde endişelerinin olduğunu gözlemlemiştir. Araştırmacı çalışmanın sonunda öğretmenlere yarar sağlayacağını düşündüğü bazı matematiksel kavramların yer aldığı küçük bir matematiksel sözlük de sunmaktadır.

Yeşildere (2007) yaptığı çalışma ile ilköğretim matematik öğretmen adaylarının alan dilini doğru bir şekilde kullanıp kullanamadıklarını belirlemeyi amaçlamış, çalışma sonucunda da öğretmen adaylarının alan dilini yeteri kadar doğru kullanamadıkları belirlenmiştir. Alan dilini doğru kullanmanı ön koşulu yeterli düzeyde alan bilgisine sahip olmak olduğundan bahsetmiştir. Öğretmenlerin alan bilgisinin eksik olmasının, alan dilini kullanımlarını da olumsuz etkilemekte olduğunu, öğretmenin alanına hâkim olması, geçmiş ve gelecek konularla bağlantılı konuyu organize etmesinin gerekliliğinden bahsetmiştir. Özellikle öğrencilerin günlük hayatta farklı anlamlarıyla kullandığı daire, fark, kök gibi matematiksel alan diline ait terimlerin kullanımında matematiksel dil kullanımına dikkat etmelerinin gerekliliğini vurgulamaktadır.

Aydın, Selçuk ve Yeşilyurt (2007) Yüzüncü Yıl Üniversitesi İlköğretim Matematik Bölümünde okuyan birinci sınıf ve dördüncü sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada iki sınıf düzeyindeki öğrencilerin matematik öğretiminde matematiksel dile ilişkin görüşleri arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamışlardır. Öğrencilerin matematiksel dili etkili ve doğru bir şekilde kullanabilmeleri için onlara fırsat verilmesi gerektiğini savunan araştırmacılar sınıf içi

aktivitelerin öneminden bahsetmişlerdir. Önemli olanın bir araştırma sonucunun elde edilmesi olmadığı, probleme ait problemi anlamak, ifade edebilmek, matematiksel olarak yorumlayabilmek, günlük hayat ilişkisini kurabilmenin matematiksel dil kullanımını olumlu etkileyeceğinden bahsetmişlerdir. Yüksek puan alan birinci sınıf ve dördüncü sınıf öğrencilerinin cevapları incelendiğinde matematiği yeni öğrenmeye başlayan öğrenciler matematik öğretimi için yazılı ve sözlü anlatıma başvurulması konunun anlaşılmasını rahatlatacağı sembolik anlatımın ilk aşama için az kullanılmasının daha etkili olacağını savunmaktadır. Üst düzey seviyeye ulaşan öğrenciler problem oluşturma aşamasının öneminden bahsederler. Düşük puanlı birinci ve dördüncü sınıf öğrencilerinin cevapları incelendiğinde ise sözlü ve yazılı ifade kullanımının öğrencileri sıkabileceğinden, onun yerine çeşitli örnek çözümünün öğrenciler için daha yararlı olacağından bahsetmektedirler. Konuların problem çözümleriyle desteklenmesinin sözlü veya yazılı anlatımdan daha etkili olacağını savunmaktadırlar. Genel anlamda bakıldığında öğrenciler problem oluşturma konusunda düşüncelerini çok fazla ifade edememişlerdir. Problem oluşturma öğrenciler tarafından bilinmediği sonucuna varılmıştır. Araştırmacılar öğretmen adaylarına “sözlü anlatım”, “yazılı anlatım”, “sembolik anlatım”, “problem çözme” tekniklerinin nerede, nasıl, ne şekilde kullanılmasının lisans döneminde kazandırılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Işık, Çiltaş ve Bekdemir (2008) yaptıkları çalışmada matematik eğitiminin öneminden bahsetmişlerdir. Matematiğin diğer bilimlere temel oluşturmaktan, teknolojinin gelişimiyle olan ilişkisinden, matematik okur-yazarlığının günlük yaşamdaki yerinden, ülkelerin gelişmişliğinin toplumun kendini geliştirmesi ile iyi bir eğitim sistemi ile mümkün olacağından bahsetmişlerdir. Sürekli değişen eğitim sistemini eleştirip bu durumun öğretmenleri ve öğrencileri olumsuz etkilediğini vurgulamışlardır. Aynı zamanda matematik konusundaki başarısızlığın en büyük etkenlerinden birinin matematiğe karşı oluşan önyargı, korku etkisi olduğunun altını çizmişlerdir. Bunun giderilebilmesi içinse öğrencilere ezbere bilginin sunulması yerine bilgiye kendilerinin ulaşabilecekleri öğrenme ortamlarının geliştirilmesiyle öğrenciler için hem daha zevkli hem de daha anlamlı öğrenmelerin sağlanacağını vurgulamışlardır. Aynı zamanda bunları günlük yaşam durumlarıyla ilişkilendirmek de öğrencilerin güdülenmesini olumlu etkileyeceğinden bahsetmişlerdir.

Doğan ve Güner (2012) ilköğretim matematik öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının matematiksel dili anlayabilme düzeylerini ve matematiksel dili kullanabilme düzeylerini sınıf düzeyi farklılıkları dikkate alınarak incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda anlamlı farklılıkların meydana geldiğini

gözlemlemişlerdir. Okunan ifadelerin matematiksel sayı ve semboller kullanılarak ifade edilmiş puanlarına baktıklarında üçüncü sınıf öğrencilerinin en yüksek puana sahip, birinci sınıf öğrencilerinin ise en düşük puana sahip olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Üçüncü sınıf öğrencilerinin en yüksek puana sahip olmalarının sebebinin üçüncü sınıfta ve alt sınıflardaki pür matematik derslerinin ağırlıklı olmasından kaynaklandığı yorumunu yapmışlardır. Yazılı ifadeleri matematiksel sayı ve sembollerle, matematiksel dili kullanarak gösterebilen en yüksek sınıf düzeyinin ise dördüncü sınıf öğrencileri olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Bunun sebebi ise dördüncü sınıfların matematiksel alan derslerinin çoğunu almış olması kaynaklı olduğunu belirtmişlerdir. Genel olarak iki değişken açısından değerlendirildiğinde en düşük başarı düzeyine sahip sınıf düzeyi birinci sınıflardır. Bu durumla ilgili lisede matematiksel alan dili kullanım becerilerinde yeterli gelişmişlik düzeyine ulaşmamaları, bu sebeple özellikle birinci sınıf öğrencileri için öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerini ve alan dilini etkili ve yerinde kullanabilme becerilerinin ölçülmesi ve bunun sonucunda buna uygun bir eğitimin verilmesinin öneminden bahsedilmiştir.

Akarsu (2013) yedinci sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki matematiksel dil becerilerini inceledikleri çalışmalarında matematiksel dili anlayabilme ve kullanabilme becerilerinin matematik başarıları ve cinsiyetlerine göre ilişkilerini incelemiş ve öğrencilerin bu konuda matematiksel dil becerilerinin yeterli olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin matematiksel dili anlayabilme ve kullanabilme düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği bilgisine ulaşılmıştır. Ancak öğrencilerin matematik başarılarının matematiksel dil kullanımını olumlu etkilediği ve kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre matematiksel dili daha doğru kullandığı sonucuna varılmıştır. Matematiksel dil kullanımına yönelik düşünceleri cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermektedir ama matematiksel dili anlayabilme ve kullanabilme düzeyleri cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermemektedir. Kullanmış oldukları matematiksel dil ölçeğinin 5 farklı alt boyutu bulunmaktadır. Bu alt boyutlardan; problem çözme, sembolik anlatım, kavram kullanımı alt boyutları cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermezken yazılı ödevler, görselleştirme alt boyutlarının cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterdiği ve kız öğrencilerin görüşlerinin erkek öğrencilerden daha olumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Taşkın (2013) okul öncesi dönemle ilgili yapmış olduğu doktora tezinde çocukların günlük sohbetlerinin matematiksel kavramları içerip içermediğini, okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel kavramalar kullanan öğrencilerle nasıl iletişim kurduklarını, öğretmenlerin dil ve matematik eğitimi ile ilgili görüşlerini, öğrencilerin dil becerilerinin

matematiksel kavram gelişimlerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmacı 14 ayrı sınıftan 1 öğretmen 5 öğrenciyle yani 14 öğretmen 70 öğrenci ile çalışmasını gerçekleştirmiştir. Çalışmanın bulguları incelendiğinde öğrencilerin toplam 1977 kez matematiksel kavram kullandıkları ve bu matematiksel kavramların 961'inin sayı öğrenme alanıyla ilgili olduğu, 618'inin geometri öğrenme alanını içerdiği, 398'inin ölçme öğrenme alanını içerdiği gözlenmiştir. Öğrenciler veri toplama öğrenme alanıyla ilgili matematiksel kavram kullanmamışlardır. 961 tane sayı öğrenme alanından matematiksel kavram kullanan öğrencileri kullandığı kelimelerin çoğu sayma sözcüğünü içerirken birazı da örüntü ifade eden kavramları içerir. Geometriyle ilgili kullanılan 618 matematiksel kavramların çoğu şekil birazı da örüntü içeren kavramlardan oluşmaktadır. Ölçme öğrenme alanıyla ilgili olarak kullanılan 398 matematiksel kavramın çoğu uzunluk ölçmeyle ilgiliyken birazı paraları ifade etmektedir. Bu bilgilerin tespiti için kullanılan video tekniği aynı zamanda öğretmen ve öğrenci iletişimini incelemek için de kullanılmıştır. Öğrencilerin kullandığı matematiksel kavramların birçoğuna öğretmenler yanıt vermemiştir. Öğretmenlerin iletişim aşamasında daha çok öğrencileri sorularla yönlendirdikleri, dikkat çekme stratejisini kullandıkları, öğrencileri motive etmek amacıyla öğrencilerin söylediklerini tekrarladıkları, onayladıkları görülmektedir. Öğretmenle yapılan görüşmelerde öğretmenlerin bir kısmı dil gelişimiyle matematiksel kavram kullanımı arasında ilişki olduğunu söylerken bir kısmı ise arasındaki ilişki hakkında yorum yapılamayacağından bahsetmiştir. Öğretmenlerin tamamı öğrencilerin günlük hayatlarında, oynadıkları oyunlarda matematiği kullandıklarını düşünmektedirler. Okul öncesi dönemde matematikle ilgili daha çok sayı ve geometriye ağırlık verdiklerinden bahsetmişlerdir. Öğrencilere bu bilgilerin teşhisi aşamasında “Peabody Resim-Kelime Testi” ve “Bracken Temel Kavram Ölçeği-Gözden Geçirilmiş Formu” uygulanmıştır. Test sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin en düşük kavram yaşı 6.6 iken en yüksek kavram yaşı 10.10 olarak bulunmuştur. Bu sonuçta öğrencilerin kavram yaşlarının biyolojik yaşlarından daha büyük olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda 6 yaşındaki öğrencilerin Bracken Temel Kavram Testi puanlarının 5 yaşındaki öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun sebebi ise 6 yaşındaki öğrencilerin kavramsal gelişim açısından 5 yaşındaki öğrencilere göre daha iyi konumda olduğunu gösterir. Cinsiyet açısından ise anlamlı farkın olmadığı görülmüştür. Benzer olarak Peabody Resim Kelime Testi puanları incelendiğinde bunun da öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı fark oluşturmadığı sonucuna varılmıştır. Ancak Bracken Temel Kavram Testinin ve Peabody Resim Kelime Testinin puanları arasındaki korelasyon incelendiğinde aralarında pozitif anlamlı ilişki bulunduğu sonucuna varılmıştır. Bracken Temel Kavram Ölçeği Gözden Geçirilmiş Formunun Yön-Konum, zaman-Sıralama

ve Miktar gibi matematiksel kavram içeren alt testleri arasında da pozitif yönlü anlamlı ilişki bulunmaktadır. Yani öğrencilerin dil gelişimi arttıkça matematiksel kavram kullanımı, gelişmişliği de artacaktır.

Ünal (2013) yedinci sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada öğrencilerin geometri öğrenme alanındaki matematiksel dil kullanım becerilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada veri toplama aracı olarak “Geometri Öğrenme Alanı Başarı Testi” ve “Matematiksel Dil Ölçeği” kullanılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde öğrencilerin matematiksel dili kullanım düzeylerinin orta düzeyde olduğu, cinsiyet faktörü açısından incelendiğinde anlamlı farklılık göstermediği, akademik başarıları arttıkça matematiksel dili kullanabilme becerilerinin de pozitif yönlü değiştiği sonucuna ulaşılmıştır. Kullanmış olduğu matematiksel dil ölçeğini sözlü ifade, sembolik anlatım, kavram oluşumu, problem oluşturma, şekle dönüştürme, yazılı ifade ve ödev olarak 6 boyutta inceleyen araştırmacı problem oluşturma, kavram oluşumu, şekle dönüştürme alt boyutlarının matematiksel dil kullanımı ile anlamlı farklılık içerdiğini diğer alt boyutların farklılık içermediğini belirtmiştir. Kavram oluşumu alt boyutunda olumlu tutuma sahip olan öğrencilerin akademik başarılarının da yüksek olduğunu ifade eden araştırmacı, matematiksel dil ölçeğinin alt boyutlarını cinsiyet faktörüne göre incelendiğinde sözlü ifade, sembolik anlatım, kavram oluşumu ve şekle dönüştürme alt boyutlarında cinsiyet faktörüne göre anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Çakmak, Bekdemir ve Baş (2014), ilköğretim matematik öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmayla 117 öğretmen adayının örüntüler konusunda matematiksel dil becerilerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının sözel dil kullanımları ve örüntüyü bulma konusundaki becerileri yüksek değer alırken sembolik dil becerilerinin anlamlı düzeyde düşük değer aldığı bilgisine ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının sınıf düzeyleri değişkenine göre durumları incelendiğinde sözel dil seviyelerinin sınıf düzeylerine göre farklılaşmadığı ancak sembolik dil düzeylerinin sınıf düzeylerine göre anlamlı farklılık gösterdiği ve sınıf düzeyi arttıkça sembolik dil kullanım becerileri de olumlu olarak arttığı görülmektedir. Öğretmen adaylarına lisans öncesinde matematiksel sembolik dili kullanmalarına imkân tanınmaması birinci sınıftaki sembolik dil kullanımlarını etkilemiş, öğretmen adaylarının sembolik dil kullanım düzeylerinin düşük olmasına sebep olmuştur.

Dinçer, Akarsu ve Yılmaz (2016), ilköğretim matematik öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının cinsiyet, sınıf düzeyi, lise türü değişkenlerine göre matematiksel okuryazarlık öz-yeterliklerini belirleyerek matematik öğretimi yeterlik inançlarını ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Öğretmen adaylarına uygulanan ölçek

sonuçlarına göre matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algıları yüksek olan adayların matematik öğretimi yeterlik inanç düzeyleri de aynı oranda yüksek değer almaktadır. İki değişken arasında düşük düzeyde pozitif yönlü bir ilişki vardır. Matematik okuryazarlığı öz-yeterlik puanları cinsiyet faktörüne göre incelendiğinde anlamlı bir farklılık görülmemektedir ancak erkek adayların puanlarının kız adaylardan daha yüksektir. Sınıf düzeylerine göre inceleme yapıldığında ise en düşük düzeye sahip olan sınıf düzeyi ikinci sınıf öğrencileriyken en yüksek düzeye sahip olan sınıf düzeyi dördüncü sınıf öğrencileridir. Öğretmen adaylarının her yıl matematiksel yeterlik düzeylerinin artması adayların matematik okuryazarlık öz-yeterlik algılarını olumlu etkilemiştir. Lise türü değişkeni incelendiğinde öğretmen adaylarının lise türüne göre matematik okuryazarlık öz-yeterlik algıları anlamlı farklılık göstermemektedir. Adayların matematik eğitimi konusundaki yeterlik inançları yüksektir ancak cinsiyet faktörüne göre anlamlı farklılık göstermemektedir. Lise faktörü de öğrencilerin inanç düzeyleri açısından anlamlı farklılık oluşturmamaktadır. Yalnızca öğretmen lisesi çıkışlı olan öğrencilerin lise döneminde eğitim bilimleri dersleri alması sebebiyle inanç düzeyleri biraz daha yüksektir.

Aytaş ve Uğurel (2016), yaptıkları çalışma ile ilköğretim matematik öğretmen adaylarının lineer cebir dersi tutumlarını ve alan dili yeterlik becerilerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada cinsiyet, öğretim şekli ve alanıyla ilgili alt boyutlar incelenmiş ve adayların lineer cebir alanındaki matematiksel dil yeterliklerine etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır. Sınıf düzeyi değişkeni açısından incelendiğinde ise ikinci sınıf öğretmen adaylarının diğer sınıf düzeylerinden daha yüksek puana sahip olduğu görülmektedir. Sebebi içinse Lineer Cebir dersinin ikinci sınıf düzeyinde yer alması olduğu belirtilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının tutum ve düzeyleri incelenmiştir. Bu iki değişken arasında düşük düzeyde, anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu sonucu elde edilmiştir. Genel cevaplar incelendiğinde öğrencilerin çok fazla kararsızım seçeneğini işaretlemesi dersle ilgili çok detaylı bilgiye sahip olmadıkları düşüncesini oluşturmaktadır.

Akyıldız ve Çınar (2016) yaptıkları çalışma ile ilköğretim matematik öğretmen adaylarının lineer cebir alanındaki alan dili yeterlikleri, derse yönelik tutumları, alan dili kullanım becerileri ile tutumlar arasındaki ilişki, alan dili tutumlarının alan dili kullanımlarına etkisini araştırmışlardır. Sonuçlar incelendiğinde ilköğretim matematik öğretmen adaylarının lineer cebir alanındaki matematiksel dili kullanabilme becerilerinin cinsiyet faktörüne göre anlamlı farklılık içermediği ancak yaş, sınıf düzeyi faktörlerine göre anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir. 4. Sınıf öğrencilerinin alan dilini daha iyi kullanabildikleri

görülmektedir. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının lineer cebir dersine yönelik tutum düzeyleri incelendiğinde cinsiyet faktörüne göre anlamlı farklılık göstermezken tutum düzeylerinin yaş, sınıf düzeyi faktörüne göre anlamlı farklılık içerdiği görülmektedir. 2. Sınıf düzeyindeki öğretmen adaylarının tutum düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının lineer cebir dersine yönelik tutum puanları ile lineer cebir alan dili kullanım becerileri karşılaştırıldığında aralarında düşük düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğundan bahsedilebilir. Ayrıca lineer cebir dersinin 2. Sınıfa ait bir ders olması öğrencilerin tutum ve becerilerini etkilediği söylenebilir. Tutum ölçeğine verilen ‘kararsızım’ seçeneğinin öğretmen adayları tarafından çokça tercih edilmesi de öğretmen adaylarının derse yönelik tutumlarında kararsız olduklarını göstermektedir.

Akarsu Yakar ve Yılmaz (2017) yedinci sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışma ile 7. Sınıf öğrencilerinin bir hikâyede yer alan gerçek yaşam durumlarını matematiksel dil becerilerini kullanarak matematiksel ifadelere dönüştürebilme becerilerini incelemişlerdir. Öğrencilerin hikâyede yer alan durumları matematiksel dili kullanarak matematiksel ifadelere dönüştürme sürecinde zorluk yaşadıkları görülmektedir. Öğrencilerin hikâyede yer alan ifadeleri matematiksel dil kullanarak ifade edememelerinin sebebi matematiksel kavramaları günlük hayatta karşılaştığı kavramlarla ilişkilendirememesidir. Öğrencilerden matematik başarı düzeyi yüksek olan öğrenciler matematiksel dil becerilerini daha doğru bir şekilde kullanırken matematik başarı düzeyi düşük olan öğrenciler matematiksel ifadeleri açıklamakta ve ifade etmekte zorluk yaşamaktadır. Bu durumun yalnızca matematik başarı düzeyi ile ilgili değil aynı zamanda Türkçe başarı düzeyiyle de ilgili olduğuna vurgu yapılmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin farklı değişkenleri aynı sembollerini kullanarak ifade ettikleri görülmektedir. Genel anlamda öğrencilerin verilen ifadeyi matematiksel dile dönüştürme aşamasında zorlandıkları görülmektedir. Araştırmacı bu durumun giderilebilmesi için öğretmenlerin ders içi etkinliklerinde bu tür faaliyetlere daha fazla yer vererek günlük hayat ilişkilendirmelerine önem vermeleri gerektiğini önermektedir.

Özpınar ve Arslan (2017) 15 öğretmenle yaptıkları çalışmada öğretmenlerin matematiksel dil becerisinin gelişimine yönelik fikirleri ve matematiksel dil becerilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonuçları incelendiğinde öğretmenlerin matematiksel iletişimin önemini öğrencilere kazandırmanın önemli olduğu ve bunu sağlayabilmek için öncelikle kendilerinin matematiksel dil becerilerini doğru bir şekilde kullanmaları gerektiğinden bahsetmiştir. Bu konuda matematiksel dil becerilerini geliştirecek ve öğrenciler için matematiksel dil becerilerini geliştirmelerine katkı sağlayabileceği öğrenme ortamlarının

geliştirilmesi üzerinde durmuşlardır. Öğrencilerin matematiksel dil becerilerini ölçmek için öğretmenlerin birçoğu yazılı sınav tekniğini kullandıklarını ifade etmişlerdir. Aynı zamanda öğrencilerin matematiksel ifadeleri anlamlandırmalarının, sembolleri doğru ve yerinde kullanmalarının önemini vurgulamışlardır.

Açıl ve Zeybek (2017) 7. Sınıf öğrencileri ve öğretmenleriyle çalışmalarını sürdürmüşlerdir. Bu çalışma ile öğrencilerin 7 hafta süresince her ders kazanımı sonunda öğretmen ve öğrencilerle görüşmeler yaparak öğrencilerin matematiksel dil kullanım becerilerini ve öğretmenlerin öğrencilere kazandırdıkları bu becerilerin ne derece farkında olduğunu incelemişlerdir. Çalışma sonuçları incelendiğinde öğrencilerin matematiksel dili kullanmada sıkıntılar yaşadığını ve öğretmenlerin bu durumun yeterli düzeyde farkında olmadığı görülmektedir. Araştırmacılar öğretmenlerin lisans döneminde bu farkındalıklarını geliştirecek programların yer alması ve öğrencilerin matematiksel dil becerilerini geliştirme konusunda bilinçlendirilmeleri gerektiği konusu üzerinde durmuşlardır.

Baki ve Çelik (2018) ortaokul öğrencileriyle yaptıkları çalışma ile öğrencilerin veri işleme öğrenme alanıyla ilgili sınıf içi söylemlerini öğretmen, öğretmen-sınıf, öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci için farklı matematiksel söylem tipleri bağlamında incelemişlerdir. Öğrencilerin araştırma sorusu hazırlanmasından verilerin yorumlanmasına kadar geçen aşamalarında matematiksel söyleme aktif katılma durumları incelenmiştir. Araştırma sonuçları incelendiğinde matematiksel söylem tiplerinden öğrencilerin en çok katılım sağladığı tip öğrenci-öğrenci söylem tipi etkileşimli söylem tipi olmuştur. Bu sebeple öğrencilerin matematiksel tipe en çok katılmalarını destekleyen tip öğrenci-öğrenci söylem tipidir. Problem kurma aşaması için özellikle öğrenci-öğrenci söylem tipinin baskın olduğu görülmektedir. Öğretmen söylem tipinin de diğer tipler arasından baskın olması veri işleme alanında sınıf içi etkileşimlere öğretmenin yön verdiğini göstermektedir. Özellikle problem çözerken kuralların sıraya konulması, problemin sonucuna ulaşılmasında öğretmenler baskındır. Tablo ve grafik çizimlerinde öğretmenlerin kuralları sıralayarak belli aşamalarla grafik çizimini öğrencilerden daha baskın şekilde ifade ettiği görülmektedir. Hazırlanan tablo, grafik, şemalar yorumlanma aşamasında ve ilişki kurma aşamasında söylem tiplerinden öğretmen-öğrenci söylem tipinin baskın olduğu görülmektedir. Öğretmen-sınıf tipine bakılacak olursa daha çok tanım ve görsel sunuları anlama aşamasında aktif olan tiplerdendir. Genel olarak söylem tiplerinin öneminden bahsedilmiş olup öğretmen söylem tipinin veri işleme alanında baskın olan söylem tipi olması ancak öğrenci-öğrenci söylem tipinin uygulanmasına yönelik öğrencilere fırsatların

yaratılması, buna yönelik öğrenme ortamlarının oluşturulmasının öğrenme aktivitelerini olumlu etkileyeceğinden bahsetmişlerdir.

Gültekin ve Es (2018) tarafından yedi farklı coğrafi bölgenin yedi farklı devlet üniversitesinden seçilen 350 ilköğretim matematik öğretmen adayıyla yapılan çalışmanın amacı öğretmen adaylarının geometri alan dili kullanımlarını; cinsiyet, mezun olunan ortaöğretim kurumu, öğretim şekli, yaş ve herhangi bir yerde çalışma durumuna göre anlamlı farklılık gösterip göstermeme durumları incelenmiştir. İncelemesi sonucunda öğretmen adaylarının cinsiyet, mezun olduğu ortaöğretim kurumu, öğretim şekli, yaş ve çalışma durumlarının geometri alan dili kullanma becerisine anlamlı farklılık oluşturmadığı sonucuna varılmıştır. Yalnız ilköğretim matematik öğretmen adaylarının 1. Sınıf düzeyinde geometri dersi almış olmalarının dil becerilerini geliştirdiği ve öğretmen adaylarının 2. Ve 3. Sınıf düzeyinde geometri alan dili kullanım becerilerinin daha yüksek olduğu yapılan çalışmalarla görülmektedir. Bölge bazlı inceleme yapıldığında geometri alan dilini en iyi kullanan öğretmen adaylarının İç Anadolu Bölgesinden Gazi Üniversitesi olduğu, en düşük puana sahip üniversitenin ise Güney Doğu Anadolu Bölgesi Dicle Üniversitesi olduğu sonucu elde edilmiştir. Detaylandırılacak olursa kavram, tanım bilgisi, sözel ifadelerin matematiksel şekil, sembol ve kurala dönüştürülmesi alanlarında Gazi Üniversitesi puanları yüksekken; sembol, kural ve şekilleri sözel olarak ifade etme puanları incelendiğinde Dokuz Eylül Üniversitesi daha yüksek puanlara sahiptir. Bu da üniversitelerdeki eğitimin önemini vurgulamaktadır.

Berkant ve Kandırmaz (2018) tarafından 20 ortaokul matematik öğretmeni ile yapılan çalışmada öğretmenlerin öğrencilerin matematik dersi yeterliklerini geliştirme becerileri incelenmiştir. Araştırma sonuçları incelendiğinde öğretmenlerin bu konuda eksikliklerinin olduğu görülmüştür. Sonuçlar dört alan yeterliliği alt başlığında incelendiğinde akıl yürütme ve becerinin kolaylaştırılması alt becerilerinin öğretmenler tarafından sıklıkla kullanıldığı matematiksel dilin iletişim aracı olarak kullanılmasının ise en az kullanıldığı sonucu gözlemlenmiştir. Matematiksel dilin bir iletişim aracı olarak görülmesi alt becerisinin az kullanılması öğrencilerin matematiksel dili iletişim aracı olarak kullanma becerisini olumsuz etkilemektedir. Öğretmenler genel olarak dört alanda da yeterli olduklarını düşünürken daha çok akıl yürütme becerisinde hepsinin faaliyet gösterdiği görülmektedir. Bunun sebebi işlem aşamasında kolaylaştırma, tahmin stratejileri, yuvarlama gibi akıl yürütme becerisine duyulan ihtiyacın olmasından bahsedilmiştir. Öğretmenlerin günlük yaşamla ilişkilendirmeye de önem verdikleri görülmektedir. Ancak matematiksel dilin iletişim aracı olarak görülmesi ve bu amaçla kullanılması aşamasında öğretmenlerin düşünceleri ve uygulamaları benzerlik

göstermemektedir. Öğretmenlerin bu dile ağırlık vermemesi öğrencilerin de matematiksel dili iletişim aracı olarak kullanmalarını olumsuz etkilemektedir.

Yılmaz ve Türkmen (2019)'da 199 yedinci sınıf öğrencisiyle yaptıkları çalışmada öğrencilerin geometri öğrenme alanının alt başlıklarından olan doğrular ve açılar konusuyla ilgili matematiksel dil kullanım düzeylerinin cinsiyet, akademik başarı ve matematiksel dile ilişkin görüşleri değişkenleri açısından anlamlı farklılık içerip içermediğini gözlemlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma verileri incelendiğinde öğrencilerin matematiksel dil kullanım düzeylerinin orta düzeyde olduğu, değişkenler dikkate alındığında cinsiyet faktörüne göre anlamlı farklılık içermediği, akademik başarı yüksek olan öğrencilerin matematiksel dil kullanım düzeylerinin de yüksek olduğu görülmektedir. Aynı zamanda öğrencilerin matematiksel dil kullanım düzeyleri ile matematiksel dil tutum ölçeği puanları da karşılaştırıldığında problem oluşturma, kavram oluşumu, şekle dönüştürebilme alt boyutlarında anlamlı farklılık olduğu; sözlü ifade, sembolik anlatım, yazılı ifade ve ödev alt boyutlarında ise anlamlı farklılık oluşturmadığı gözlemlenmiştir. Matematiksel sembollerin kullanımında yazılı ve sözlü aktivitelerin gerçekleşebileceği öğrenme ortamlarının oluşturulmasının, öğretmenlerin gerçek yaşam durumlarına derslerinde daha fazla yer vermelerinin, öğretmenlerin matematiksel dili ilkokuldan itibaren kavramların öğrencilerin benimseyeceği şekilde kullanmalarının öğrenciler için öneminin ve öğrencilerin matematiksel dil becerilerini geliştireceğinin üzerinde durulmuştur.

Aydın ve Yılmaz (2020) 88 ilköğretim matematik öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışma ile ilköğretim matematik öğretmen adaylarının analiz 1 dersinde matematiksel dili anlayabilme ve kullanabilme becerilerini matematik başarıları ve cinsiyet faktörü açısından incelemişlerdir. Araştırma sonuçları incelendiğinde ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel dili anlama ve kullanma düzeylerinde ve analiz başarı düzeylerinde önemli eksikliklerinin ve kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel dili anlayabilme ve kullanabilme düzeyleri cinsiyete faktörüne göre erkekler yönünde anlamlı farklılık göstermektedir. Aynı zamanda matematiksel dili anlayabilme ve kullanabilme düzeyleri ile matematiksel dile yönelik tutum puanları arasında pozitif yönde düşük düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Genel anlamda matematik başarı düzeyleri yüksek olan öğrencilerin matematiksel dile yönelik tutum düzeyleri de yüksektir. Öğrencilerin matematiksel dile yönelik tutum düzeyleri cinsiyet faktörü açısından incelendiğinde ise erkekler yönünde anlamlı farklılık göstermektedir. Araştırmacılar öğrenme alanında yoğunluk ve epistemolojik sebeplerden kaynaklanan

öğrenme eksikliklerine ve matematiksel dilin anlaşılmasıyla kullanılmasına yönelik çeşitli eleştirilere de değinmişlerdir.

Güzel ve Yılmaz (2020), “Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Üslû İfadeler Konusundaki Matematiksel Dil Kullanım Düzeyleri ve Dile İlişkin Görüşleri” adlı çalışmalarında öğrencilerin üslû ifadeler konusundaki matematiksel dili anlayabilme ve kullanabilme düzeylerini ve matematiksel dile ilişkin görüşlerini bazı değişkenler açısından incelemeyi amaçlamışlardır. Veri toplama aracı olarak iki farklı veri toplama aracını 100 tane sekizinci sınıf öğrencisine uygulamışlardır. Betimsel tarama modeli kullanan araştırmalar veri analizi sonrasında öğrencilerin üslû ifadeler konusunda başarı düzeylerinin orta seviyede olduğu görülmektedir. Sonuçlar incelendiğinde matematiksel dili anlayabilme ve kullanabilme düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı farklılık içermediği ancak matematik not ortalaması yüksek olan öğrenciler ile matematiksel dili anlayabilme ve kullanabilme puanları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Öğrencilerin matematiksel dil kullanımına ilişkin olumlu görüşe sahip olduğu bunula birlikte matematiksel dil kullanımına ilişkin görüşlerinin cinsiyet faktörüne göre anlamlı farklılık içermediği görülmektedir. Matematiksel dil ölçeğinin alt boyutları incelendiğinde yalnızca sembolik anlatım alt boyutunun cinsiyet faktörüne göre kızların lehinde pozitif anlamlı bir ilişki içerdiği sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin matematiksel dili anlayabilme ve kullanabilme düzeyleri ile matematiksel dil kullanımına ilişkin görüşleri arasındaki ilişki Pearson Korelasyon katsayısı ile incelendiğinde iki değişken arasında düşük düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu sonucu elde edilmiştir.

Yılmaz ve Güzel (2020) yapmış oldukları çalışma ile sekizinci sınıf öğrencilerinin kareköklü ifadeler konusundaki matematiksel dil kullanım düzeylerini ve matematiksel dil kullanımına yönelik görüşlerini belirli değişkenler açısından belirlemeyi amaçlamışlardır. Gerçekleştirilen çalışmanın örneklemini 114 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Betimsel tarama modeli kullanılarak gerçekleşen çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi ve matematiksel dil ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda sekizinci sınıf öğrencilerinin kareköklü ifadeler konusunda eksiklerinin olduğu ve bu durumun cinsiyet faktörü açısından incelendiğinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin matematik not ortalamaları ile matematiksel dili anlayabilme ve kullanabilme düzeyleri arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu sonucu elde edilmiştir. Öğrencilerin matematik dil kullanımına ilişkin görüşleri incelendiğinde öğrencilerin olumlu görüşe sahip oldukları ve bu durumun cinsiyet faktörüne göre anlamlı farklılık oluşturmadığı

görülmektedir. Ancak alt boyutlar incelendiğinde problem çözme alt boyutundaki kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre pozitif yönde anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir.

2.2.2. Alan ve Sıvı Ölçmeyle İlgili Yapılan Araştırmalar

Geometri ve Ölçme hayatımızda önemli bir yeri olan, günlük hayatta sıklıkla karşımıza çıkan alanlardan olması sebebiyle öğrencileri güdülemenin daha kolay olduğu bir alandır. Ardışık bir öğrenme gerektirdiğinden alt sınıf düzeylerinden başlayarak müfredatın içinde yer alır. Öğrencilerin yeni öğrenmeler gerçekleştirebilmeleri için ön-şart öğrenmelerini tamamlayarak hazırbulunuşluk düzeylerinin yükseltilmesi gerekmektedir.

Köse ve Sulak (2007) ilköğretim altıncı sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada altıncı sınıf öğrencilerin ölçüler ünitesindeki öğrenme eksiklerini belirleyerek eksiklerin tamamlanması ile gerçekleştirilen öğretimin öğrenci başarısını etkisini incelemişlerdir. Araştırmacı öğrencilerin konuyla ilgili hazırbulunuşluk düzeylerinin kişiden kişiye farklı olduğunu ve bunun da öğrencilerin yeni konuyu öğrenmelerini etkilediğinden bahsetmektedir. Bu sebeple öğretmenlerin planlamayı öğrencilerin giriş davranışlarını belirledikten sonra yapmaları gerektiğini vurgulamaktadır. Uygulanan plan sonrasında da öğrencilerin eksiklerinin belirlenmesinin ve bu tespit edilen eksiklerin giderilmesi için tedbirlerin alınması gerektiğinden bahsetmektedir. Ölçüler ünitesi hayatın içinde de yer alan ve öğrencilerin günlük hayatta kullandığı konu ve kazanımları içermesi sebebiyle öğrencilerin öğrenme aşamasında öncelikle günlük hayat ilişkileri kurmalarını sağlayabilecekleri materyallerle öğrenmelerin desteklenmesi, ön bilgilerine hâkim olarak öğrencilerin yeni bilgilerini yapılandırması için basamaklı geçişlerin sağlanmasına dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde öğrenme eksikleri tamamlanan öğrencilerin başarılarının anlamlı düzeyde pozitif olarak etkilendiği, öğrencilerin öğrenme süreçleri grup çalışmaları, somut materyaller ve ev ödevleriyle desteklendiğinde öğrencilerin öğrenme süreçlerinin olumlu yönde etkilendiği görülmektedir. Konuların görselleştirilmesi ve öğrencilerin aktif öğrenme süreçlerine katılması, günlük hayat ilişkilendirmeleri ve yerinde doğru şekilde verilen ev ödevleri öğrenci başarılarını olumlu etkilemiştir.

Delil ve Güleş (2007) ortaokul öğretim programının 6. Sınıf Geometri ve Ölçme öğrenme alanlarının içeriklerini yapılandırmacılık açısından incelemişlerdir. Çalışmada öğrencilere somut deneyimler sağlayabilecek ortamların sağlanmasının, motivasyonlarının dikkate alınmasının, var olan teknolojinin etkili ve yerinde kullanımının, konular arası veya diğer derslerle olan ilişkilendirmelerinin, işbirliğine dayalı öğretimin gerçekleştirilmesi ve öğrenci gelişiminin çeşitli ölçme araçları ile (sınav, proje gelişim dosyası, görüşme, tartışma...) izlenerek takibinin yapılmasının öneminden bahsetmektedir.

Yıldırım ve Albayrak (2016), Basamaklı Öğretim Yönteminin 6.sınıf öğrencilerinin “Alan Ölçme” alt öğrenme alanının bilişsel ve duyuşsal gelişimlerine etkisini incelemiştir. Çalışmada öntest-sontest eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanan araştırmacı, basamaklı öğretim yönteminin öğrencilerin bilişsel süreçlerine etkisini gözlemlemek için başarı testi, duyuşsal süreçlerini gözlemlemek için tutum ölçeği ve başarı güdüsü ölçeği kullanmıştır. Basamaklı Öğretim Yöntemi, karmaşık düşünmeye yönlendirerek öğrencileri kendi öğrenmelerinden sorumlu tutar. Aynı zamanda farklı zekâ türlerine, ilgi alanlarına, öğrenme stillerine uygun çok sayıda etkinlik seçeneği sunarak daha kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlar. Böylece öğrencilere öğrenme sorumluluğu yüklenerek kendi öğrenme yaşantılarındaki paylarını arttırmaları ve öğrenmelerin daha anlamlı ve kalıcı bir şekilde gerçekleşmesi sağlanır. Araştırmacı uyguladığı testler sonucunda Yenilenmiş Bloom Taksonomisiyle ilişkilendirdiği Basamaklı Öğretim Yönteminde yer alan basamaklardaki soruları incelediğinde; hatırlama ve anlama basamaklarına ait soruların cevapları için deney grubundaki öğrencilerin cevaplarının pozitif yönde anlamlı farklılık içerdiği, uygulama basamağına ait soruların cevapları için deney ve kontrol gruplarının benzer cevaplar vermiş olduğunu ve analiz etme, değerlendirme, yaratma basamaklarına ait soruların cevapları için ise deney grubunun cevaplarının pozitif yönde anlamlı farklılık içerdiği sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuçlar da diğer alan yazındaki çalışmalarla birlikte dikkate alındığında mevcut öğretim programının ezbere dayalı, kavramsal bilginin yapılandırılmasını önemsemeyen, uygulama basamağına ait etkinliklerin gerçekleştirilmesiyle öğrencileri kavramsal bilgiden uzaklaştırarak yalnızca işlem yapmaya yönlendirdiği bir program olduğu görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin anlama, hatırlama ve analiz etme, değerlendirme, yaratma basamaklarında bu şekilde anlamlı farklılık yaratmasına sebep olan etken; öğrencilerin basamaklı öğretim yönteminde etkinlik temelli çalışmalarla kendi öğrenmelerinden sorumlu olarak bulundukları düzeyde maksimum öğrenmeyi kendine göre gerçekleştirmesini sağlaması ve öğrencilerin ezbere bilgiden uzak yapılandırmacı etkinliklerle basamak basamak öğrenme süreçlerini yönetmelerine imkân sağlaması sebebiyle kontrol grubuna göre daha başarılı olmalarını sağlamıştır. Uygulama başmağında bu farkın görülmemesinin sebebi ise; öğrencilerin hatırlama ve anlama basamaklarını içselleştirmeden uygulama düzeyine yönelik bol çalışma yapmaları ile gerçekleşen eğitimlerdir. Ancak bu sonraki basamak olan analiz etme, değerlendirme, yaratma basamaklarında aynı etkiyi göstermemiştir. Örneğin alanın tanımını bile bilmeyen öğrencilerin ezberledikleri kurallarla uygulama basamağına yönelik soruları cevaplayabildikleri ancak daha üst düzey becerileri gerçekleştirmekte zorlandıkları

görülmektedir. Bu da ezbere dayalı, kavramsal temellere dayanmayan eğitimin öğrencilerin başarısına etkisini göstermektedir.

Otten ve Herbel (2009) altıncı sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada matematiksel terimlerin farklı kullanımlara sahip olması sebebiyle bazen hatalı anlaşılmanın meydana gelmesini konu alarak yükseklik ve taban kavramları gibi temel kavramlar üzerinde durmuşlardır. Öğrenciler paralelkenarın yüksekliği, taban uzunluğu konusunda düşüncelerini paylaşıırken yükseklik kenar uzunluğuyla karışmaktadır. Altıncı sınıf öğrencilerinin bu konudaki bilgilerinin zayıf olduğunu gören araştırmacı matematik öğretmenlerinin de bu konuda ki bilgi becerilerinin geliştirilmesi gerektiğini düşünmektedir. Matematiksel dilin doğru ve etkili kullanılmasının temelinde kavramsal bilgiye hâkim olmak yattığından bahsetmektedir. Bu konuda kendini geliştiren öğretmenlerin öğrencilerle daha etkili ders işlediği düşünülmektedir.

Şişman ve Aksu (2009) yedinci Sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin alan ve çevre konularındaki başarılarını araştırmayı amaçlamıştır. Sonuçlar incelendiğinde öğrencilerin hesaplama üzerine yoğunlaşan sorulardaki başarı seviyelerinin kavramsal bilgiye ihtiyaç duyulan sorulara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Öğrencilere bir şekil (dikdörtgen) ve bu şeklin parçalara ayrılıp tekrar birleşmesiyle oluşan bir diğer şekle (paralelkenar) dönüştürülmesiyle çevresinde değişim olup olmayacağı sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin yalnızca %20'sinin çevrenin değişebileceği, sabit olmadığını düşündüğü görülmüştür. Benzer şeklin alan değişiminde ise yalnızca yaklaşık %50'si aynı parçaların birleşmesiyle oluşan yeni şeklin alanının değişmeyeceği düşüncesine sahiptir. Öğrencilerin çoğu çevre ve alan tanımı yapmakta zorlanmaktadır. Aynı zamanda çevre hesaplama işleminde birim kareleri sayarak işlem yapan, alan hesaplama işleminde ise kenar uzunluklarındaki birimleri sayarak işlem yapan öğrencilerin olması öğrencilerin alan ve çevre kavramlarını karıştırdıklarını da göstermektedir. Ve öğrencilerin kenar uzunlukları verilen bir dikdörtgenin alanını bulma sürecinde zorluk yaşamadan bulabildikleri ancak birden fazla dikdörtgenin birleşmesiyle oluşan bir şekilde taralı alan bulma işlemlerinde zorlandığını ve doğru yapılma oranının %28.4'lere düştüğü görülmektedir. Bu da öğrencilerin kavramsal bilgilerindeki eksiklerinden kaynaklandığı, yapılan işlemlerin ezbere yapıldığı algısını düşündürmektedir.

Yücel (2009), beşinci sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışma ile öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini cinsiyet, bilgisayar kullanımı, anaokuluna gitme, sosyoekonomik durumları gibi farklı değişkenler açısından incelemiştir. Aynı zamanda buluş yoluyla öğretimin geometrik düşünme düzeylerine etkisini de incelemiştir. Öğrencilerin başlangıçta

neredeyse %50'sinin 0. Düzeyde olduğunu gözlemleyen araştırmacı öğrencileri cinsiyet değişkeni açısından kız öğrencilerin erkek öğrencilerden pozitif yönlü anlamlı farklı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin “Geometrik Düşünme Düzey Belirleme Testi”ne verdikleri cevaplar incelendiğinde öğrencilerin üç boyutlu kavramlarla ilgili sorulara verdikleri doğru cevap yüzdeleri iki boyutlu kavramlarla ilgili sorulara verdikleri doğru cevap yüzdesinden daha düşüktür. Elde edilen sonuç öğrencilerin iki boyutlu kavramları üç boyutlu kavramlara göre daha iyi anladığını göstermektedir. Öğrencilerin aynı zamanda 3. Ve 4. Geometrik düzey soruları yapmakta zorlandıkları da sonuçlarda görülmektedir. Araştırmacı aynı zamanda buluş yolunun öğrencilerin öğrenmelerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Buluş yöntemini uygulandığı deney grubu ve uygulanmadığı kontrol grubu verilerine bakıldığında ise deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu görülmektedir. Aralarında anlamlı farklılığın bulunması buluş yöntemiyle gerçekleştirilen öğretim şeklinin öğrenciler için daha anlamlı öğrenmeler gerçekleştirdiğini gösterir.

Huang ve Witz (2013) yirmi iki dördüncü sınıf öğrencisiyle yaptıkları çalışmada dördüncü sınıf öğrencilerinin alan ölçme anlayışları ve alan ölçmeyle ilgili problemleri çözmede strateji geliştirmelerini incelemeyi amaçlamışlardır. Sonuçlar incelendiğinde alan kavramını, alan ölçme formüllerinin nereden geldiğini ve alan ölçmenin temelinde yatan işlem olan çarpma işleminde problem yaşamayan öğrencilerin; geometrik şekilleri belirlemede, hatalı çözümleri fark ederek düzeltmede, çevre ve alan arasındaki farkı dikkate alarak çözümleri gerçekleştirmede alan hesaplamalarını doğru şekilde gerçekleştirdikleri ve strateji geliştirme konusunda bu alanlarda zayıf olan öğrencilere göre daha yaratıcı oldukları gözlemlenmiştir. Alan kavramı ile ilgili hatalı öğrenmelere sahip olan öğrencilere bakıldığında ise formülleri uygulama aşamasında sıkıntı yaşamayan öğrenciler olsa da anlamlandırma aşamasında çevre – alan gibi ilişkileri birbirine karıştırma, anlamlandıramama ve sorulan problemlere farklı stratejiler geliştiremedikleri görülmektedir. Yani bu da öğrencilerin konuyu anlamasa da ezberleme becerileriyle soruları yapabildiğini ancak formül uygulayarak çözemeyeceği sorulara yönelik strateji geliştiremediğini göstermektedir. Anlamlandırma konusunda genele bakıldığında öğrencilerin beşte ikisinin bu sıkıntıyı yaşadığı görülmektedir.

Tomooğlu ve Kurtuluş (2017), altıncı sınıf öğrencileriyle üçgen ve paralelkenarın alan bağıntılarını oluşturma, yükseklik çizme ve ilgili problemleri çözebilme becerilerine yönelik bir eylem araştırmasıyla öğretim etkililiğini arttırarak öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine olan etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma 17 altıncı sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları incelendiğinde 5E modelinin öğrencilerin

öğrenmelerinde olumlu sonuçlar meydana getirdiği görülmüştür. Keşfetme aşamasında öğrencilere uygun soru ve uygun sıralamada sunulan soruların, tartışma ortamında öğrencilerin düşüncelerini savunarak gerçekleşmesi öğrencilerin yaptığı hataları düzeltmelerini ve oluşabilecek kavram yanlışlarını yıkmalarını sağlayarak yükseklik ve alan bağıntısını oluşturabilmeleri konusunda eksik bilgilerini giderdiklerini göstermektedir. Derinleştirme aşamasında öğrencilere alan ölçmenin farklı alanlarla olan ilişkisine yönelik soruların yöneltilmesi öğrencilerin eksik bilgilerini tamamlayarak önceki öğrendiklerini hatırlamalarını sağlamıştır. Değerlendirme aşaması sayesinde öğrenciler hedeflenen kazanıma ne ölçüde ulaşp ulaşmadığını görebilmiştir. Aynı zamanda değerlendirme aşaması için araştırmacı webquestlerden yararlanmış böylece öğrencilerin dikkatini çekerek uygulamayı daha eğlenceli hale getirmiştir. Bu da öğrencileri konuya güdülemiş, günlük hayat ilişkilendirmelerini kolaylaştırmıştır. Yapılan çalışmada öntest ve sontest gruplarının geometrik düşünme düzeyleri açısından incelendiğinde öğrencilerin belirlenen geometrik düzeyde veya bu düzeyinde üstünde değerlendirildiği bilgisine ulaşılmıştır. Bu durumda uygulanan çalışmanın öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini olumlu etkilediğini göstermektedir. Uygulanan eylem planları sayesinde de eksik öğrenmelerin telafisi sağlanarak öğrencilerle daha etkin bir öğretimin gerçekleşmesi sağlanmıştır.

Erdem ve Gürbüz (2018) yaptıkları çalışmada altı yedinci sınıf öğrencisiyle modelleme etkinlikleriyle gerçekleşen öğrenme sürecinde öğrencilerin alan ölçme konusundaki bilgi ve becerilerini ölçmeyi amaçlamışlardır. Modelleme etkinlikleri öncesi uygulanan görüşme formu sonuçları öğrencilerin alan ölçme konusunda ezbere bilgilere dayalı ölçme işlemleri yaptıkları ve kavramsal bilgilerinde eksiklerin, hataların olduğu yönündedir. Modelleme etkinliklerinin bu eksiklikleri ve hataları gidererek öğrencilerin alan ölçme bilgi ve becerilerini olumlu etkilediği görülmektedir. Aynı zamanda öğrencilerin etkinlikleri gerçekleştirirken akran paylaşımıyla elde ettikleri bilgiler de eski bilgilerini hatırlama ve yeni bilgiler inşa etme aşamasında öğrencilere katkı sağlamıştır. Öğrencilere sunulan modelleme etkinlikleri ile de öğrenciler gerçek yaşam durumları ilişkilerini gözlemleme fırsatı bulmuş ve etkinlikler kavramsal bilgiyi sorgulayarak öğrenmelerine destek olmuştur. Alan ölçmeyle ilgili olarak öğrencilerin yükseklik ve alan ölçmeyle ilgili var olan kavram yanlışları ve bilgi eksiklikleri gerçekleştirilen modelleme etkinlikleriyle giderilmiştir. Bununla birlikte istenilen alan bağıntılarına ulaşmaları sağlanmıştır.

Avcılar ve Kesicioğlu (2018) çalışmalarını okul öncesi grubuyla gerçekleştirmiştir. Okul öncesi öğrencilerinin ölçme becerilerinin farklı değişkenler altında farklılaşma durumunu incelemek amacıyla betimsel araştırma modelini kullanmışlardır. Araştırma

sonuçları incelendiğinde öğrencilerin uzamsal becerilerinin cinsiyet faktörüne göre anlamlı farklılık oluşturmadığı görülmektedir. Ancak alan-hacim puan ortalamaları ve ölçme becerisi puan ortalamaları yaş faktörüne göre incelendiğinde sonuçlar anlamlı farklılık içermekte, daha küçük olan yaş grubunun büyük olan yaş grubundan daha az puan aldığı görülmektedir. Uzunluk ve ağırlık puanları ortalamaları incelendiğinde ise yaş grupları arasında anlamlı farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır. Bunun sebebi olarak da uzunluk ve ağırlık becerilerinin diğerlerinden daha önce kazandırılan beceriler olması sebebi gösterilmiştir.

Çiftçi ve Özdemir (2019) üç ortaokul matematik öğretmeniyle yaptıkları nitel çalışmalarında matematik öğretmenlerinin alan ölçme ile ilgili matematiksel anlamalarını incelemeyi amaçlamışlardır. Alan ölçme konusunda yaşanan zorlukların temel kaynağının başlangıçta sorun yaşanan kavramsal bilgiden kaynaklandığını düşünen araştırmacılar öğretmenlere daha çok kavramsal bilgilerini ölçer nitelikte sorular yöneltmiştir. Öğretmenlere yönelttikleri “Ölçme nedir?”, “Hassasiyet nedir?”, “Standart ve standart olmayan birim nedir?” ... gibi sorular öğretmenlerin alan ölçmeyle ilgili temel kavramsal bilgileri üzerinde eksiklikleri olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Öğretmenlerin ölçme üzerine olan konuşmalarından birime değinmemesi dikkat çekmiştir. Öğretmenlerden yalnızca birinin birim üzerinde durması ve hassasiyet konusunun birimlerin küçültülmesi olduğunun üzerinde durması dikkat çeken başka bir durumdur. Öğretmenlerin ölçme süreci ve bu sürece ait kavramlar üzerinde derinlemesine daha detaylı incelemeler yaparak anlamlandırmaları gerekmektedir. Bu sayede öğrenciler için de daha anlamlı, ezbere dayalı olmayan öğrenme süreçleri sağlanacaktır.

Bulut ve Erkan (2020) yedinci sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada öğrencilerin matematiksel modelleme etkinliklerinde alan ölçme konusundaki modelleme süreçlerini ve bu süreçte meydana gelebilecek sorunları incelemeyi amaçlamışlardır. Günlük hayat ilişkilendirmeleri son yıllarda değişen sınav sistemiyle önem kazanmıştır. Bu sebeple matematiksel modelleme de bununla birlikte önem kazanmaktadır. Öğrenciler sorulan soruları cevaplarırken öncelikle sorulan soruyu anlama aşamasında yani tanımlama basamağında sıkıntı yaşamışlardır. Bu sebeple çözüm aşamasında da sık sık soruya dönmüşlerdir. Aynı zamanda öğrencilere ondalık gösterimler arası işlemler yapması ve uzunluk ölçme birimleri ile alan ölçme birimleri arasında dönüşümler yapmalarını gerektirecek sorular sorulmuş öğrenci işlemleri yapmada ve dönüşümleri gerçekleştirmede eksiklerinin olması sebebiyle model oluşturma sürecini olumlu bir şekilde gerçekleştirememiştir. Öğrencilerin bu süreçte yaşadıkları sorunlar; alan ve çevre uzunluğunun kullanımında yaşanan sorunlar, alan ölçü birimleri ve uzunluk ölçü birimleri kullanımında yaşanan sorunlar ve ondalık gösterimlerle

işlemler sürecinde yaşanan sorunlar olarak gruplanabilir. Ayrıca öğrenciler matematiksel olarak yaptıkları işlemlerin gerçek hayattaki yerini yorumlayamamaktadır. Bu sebeple matematiksel modelleme etkinlikleri sonucunda öğrencilerin bu süreci etkili bir şekilde gerçekleştirecek bilgi ve donanıma sahip olmadığı sonucuna varılmıştır.

Öğrencilerin matematik bilgileri okul yaşantısıyla değil okul yaşantısından önce başlar. Özellikle geometri doğal bilgileri edinme konusunda matematiğin alt öğrenme alanlarının başında gelir. Çünkü öğrenciler okula başlamadan önce birçok geometrik şekli gözlemler ve bu geometrik şekillere ait informal bilgilere sahip bir şekilde okula gelirler. Öğretmen çocukların bu ilgi ve meraklarını pekiştirir, öğrencileri güdülerse öğrencilerin daha anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmesine destek olacaktır.



BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu araştırmada ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin alan ölçme ve sıvı ölçme konularındaki alan dili kullanım becerilerini ölçmek amacıyla nicel araştırma yöntemlerinden yararlanılmıştır.

Nicel araştırmalar daha çok nesnelliğin ön planda olduğu, verilerin istatistiksel olarak analiz edilmesinin daha rahat olduğu araştırma türüdür. Sayısal veri üretiminin daha fazla olduğu, daha büyük katılımcı grubuyla çalışma imkânı sağlayan ve genellemelere varmak istediğimizde kullandığımız araştırma yöntemidir (Gürbüz ve Şahin, 2014).

3.1. Araştırmanın Modeli / Deseni

Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin alan ölçme ve sıvı ölçme konularındaki alan dili kullanımını inceleyen çalışmada başarı testi kısmında genel tarama modeli kullanılırken matematiksel dil ölçeği kısmında ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır.

Tarama modeli; bir grubun belirli bir alandaki inanç, görüş, tutum gibi özelliklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen araştırmalardır. Geniş bir örnekleme sahip olduğu durumlarda örneklemin belirli özelliklerinin ortaya çıkarılması için kullanılabilir. Bir gruba ait birden fazla değişkenin aynı anda tespit edilip yorumlanmasına imkân tanır (Gürbüz ve Şahin, 2014).

Genel tarama modeli, katılımcı kitlesinin geniş olduğu durumlarda katılımcıların belirli bir konudaki özelliklerini genel bir kanıya ulaştırmak için gerçekleştirilen tarama araştırmalarıdır. İlişkisel tarama modelleri ise; iki veya daha fazla değişkenin birlikte değişiminin bazı değişkenler göz önüne alınarak karşılaştırılmasını amaçlayan tarama araştırmalarıdır (Gürbüz ve Şahin, 2014).

3.2. Evren / Örneklem / Çalışma Grubu / Katılımcılar

Araştırmada örneklem seçiminde olasılıklı örneklem teknikleri arasında bulunan kümeli örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Kümeli örnekleme yöntemi; araştırmacının evreni rastlantısal veya sistematik örnekleme yöntemini kullanarak kümelere ayırmasıyla oluşan grupların oluşturduğu örnekleme ifade eder (Gürbüz ve Şahin, 2014).

Araştırma 2020-2021 eğitim öğretim yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer alan Mardin ilinin Midyat ilçesinde bulunan Mardin/MİDYAT 75. Yıl İMKB Ortaokulundaki sekizinci sınıfta öğrenim gören 90 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Örneklem olarak

Mardin/MİDYAT 75. Yıl İMKB Ortaokulunun tercih edilme sebebi okulun merkez bir yerde bulunması ve okula ilçenin birçok yerinden gelen öğrenci profiline sahip olmasıdır. Araştırma gönüllü öğrencilerle yapılmış olup gönülsüz öğrencilere zorlama yapılmamıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyet dağılımları Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	F	%
Kız	40	52,6
Erkek	36	47,4
Toplam	76	100

Tablo 1 incelendiğinde araştırmaya katılan 76 öğrencinin %52,6 ‘sının (n=40) kız, %47,4’ünün (n=36) erkek olduğu gözlenmiştir.

3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin alan ve sıvı ölçme konularındaki alan dili kullanım becerilerinin ölçülmesini amaçlayan araştırmada iki farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Bunlardan ilki öğrencilerin alan ölçme ve sıvı ölçme konularında akademik başarı düzeylerini ölçmeyi amaçlayan 20 sorudan oluşan “Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi”dir. Diğer veri toplama aracı ise, öğrencilerin alan diline yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla kullanılan likert tipi “Matematiksel Dil Ölçeği”dir.

3.3.1. Alan Ölçme ve Sıvı Ölçme Başarı Testi

Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin alan ölçme ve sıvı ölçme konularındaki alan dili kullanım becerilerinin incelenmesi amacıyla araştırmacı tarafından 20 çoktan seçmeli sorulardan oluşan başarı testi geliştirilmiştir. Başarı testi için gerekli güvenirlik ve geçerlik çalışmaları yapılmıştır.

Başarı testi geliştirme sürecinde başlıca kaynak tarama, danışman ve uzman görüşlerinden yararlanılmıştır. Sorular hazırlanırken önceki yıllarda öğrencilerin verdikleri yanıtlar incelenmiştir. Kavram yanılgısına düştükleri konulara dikkat edilmiş olup, konuyla ilgili yapılan diğer çalışmalardan da yararlanılmıştır.

Araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testinin pilot uygulaması Batman’ın Gercüş ilçesinde bulunan bir okuldaki 50 sekizinci Sınıf öğrencisi ile yapılmış olup güvenirlik katsayısı cronbach alfa katsayısı ,793 olarak hesaplanmıştır. Başarı testinde konu alanı olarak daha çok 6. Sınıf müfredatında yer alan sıvı ölçme ve alan ölçme konuları yer almaktadır. Uygulamanın 8. Sınıflarla yapılmasının sebebi Covid-19 salgınıyla birlikte okulların kapanması sebebiyle bu konulara hakîm olan 2021 dönemindeki ortaokul grubunun yalnızca 8. Sınıflar olmasıdır. Daha güvenilir, geçerli sonuç alınmak amaçlandığı için çalışma 8. Sınıflarla yapılmıştır.

Başarı testi için hazırlanan soruların kapsadığı kazanımlar Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testinin Kapsadığı Kazanımlar

Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar
G E O M E T R İ V E Ö L Ç M E	Alan Ölçme	M.6.3.2.1 : Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer. Üçgende yükseklik çizme çalışmalarına yer verilir.
		M.6.3.2.2 : Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer. Paralelkenarda yükseklik çizme çalışmalarına yer verilir.
		M.6.3.2.3 : Alan ölçme birimlerini tanır, birbirine dönüştürür.
		M.6.3.2.4 : Arazi ölçme birimlerini tanır ve standart ölçme birimleriyle ilişkilendirir.
		M.6.3.2.5 : Alan ile ilgili problemleri çözer.
Ö L Ç M E	Sıvı Ölçme	M.6.3.5.1 : Sıvı ölçme birimlerini tanır ve birbirine dönüştürür.
		M.6.3.5.2 : Sıvı ölçme birimlerini hacim ölçme birimleri ile ilişkilendirir.
		M.6.3.5.3 : Sıvı ölçme birimleriyle ilgili problemler çözer.

Alan ve sıvı ölçme başarı testi 20 sorudan oluşan çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. İlk üç soruda alan ölçmenin temelinde yer alan, öğrencilerin oluşturmakta ve

tanımakta zorluk yaşadığı yükseklik kavramına ait öğrencilerin kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesine yönelik sorular yer almaktadır. 4, 5, 6 Ve 15. Sorularda üçgen ve paralelkenarın alan bağıntısını kullanmaya yönelik sorular yer almaktadır. 7, 8, 10, 13 ve 14. Sorularda öğrencilerin alan ölçme birimleri arası dönüşümleri yapabilme ve farklı birimler arası işlem yapabilme becerilerini ölçmeye yönelik sorular yer almaktadır. Sorular hazırlanırken öğrencilerin çoğunlukla hata yaptığı alan ölçme birimlerini uzunluk ölçme birimleri ile karıştırma ve ondalık gösterim içeren dönüşümlere yer vermeye özen gösterilmiştir. 9, 16, 17, ve 18. Sorularla öğrencilerin arazi ölçme birimleri arası dönüşümleri yapabilme ve farklı birimler arası işlem yapabilme becerilerini ölçmeye yönelik sorular yer almaktadır. Yine bu sorularda da arazi ölçme birimlerini alan ölçme birimleri ile karıştıran öğrencilere yönelik de sorular sorulmuştur. Son olarak 11, 12, 19. ve 20. Sorularla sıvı ölçme birimleri arası dönüşümler yapabilme ve sıvı ölçme birimleri arası işlem yapabilme becerilerini ölçmeye yönelik sorular yer almaktadır.

3.3.2. Matematiksel Dil Ölçeği

Araştırmada kullanılan Matematiksel Dil Ölçeği Akarsu (2013) tarafından geliştirilen Matematiksel Dil Ölçeği'dir. Geliştirilen ölçek 5 boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar; problem çözme, sembolik anlatım, yazılı anlatım ve yazılı ödevler, görselleştirme ve kavram kullanımıdır. Kullanılan ölçek 5'li likert tipi olup 21 maddeden oluşmaktadır. Katılımcılara her bir maddenin gerçekleşme düzeyinin belirlenmesi amacıyla “tamamen katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” ve “tamamen katılmıyorum” seçenekleri sunulmuştur. Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları araştırmacı tarafından yapılmış olup Cronbach alpha güvenirlik katsayısı .748 olarak belirlenmiştir. Alt boyutları için de Cronbach alpha güvenirlik katsayıları hesaplanmıştır. Alt boyutların güvenirlik katsayıları; problem çözme(.817), sembolik anlatım(.983), yazılı ödev(.703), görselleştirme(.694) ve kavram kullanımı (.667) olarak hesaplanmıştır. Matematiksel Dil Ölçeği'nin boyutları ve bu boyutlara ait maddeler Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3

Matematiksel Dil Ölçeği'nin Boyutları Ve Bu Boyutlara Ait Madde Numaraları

Boyutlar	Madde Numaraları
Problem Çözme	5,7,10,13,16,20
Sembolik Anlatım	12,15,21
Yazılı Ödevler	1,6,9,18
Görselleştirme	2,4,14
Kavram Kullanımı	3,8,11,17,19

3.4. Tasarım, Geliştirme, Uygulama Süreci

Geliştirilen başarı testinde 20 adet çoktan seçmeli soru yer almaktadır. Başarı testi geliştirilirken öğrencilerin önceki yıllarda bu konu ve kazanımlarda zorlandıkları veya kavram yanılgısına düştükleri konular tespit edilip sorular oluşturulurken bu alanda yapılan çalışmalardan da yararlanılmıştır (Köse, 2007). Alan ve Sıvı ölçme ile ilgili kazanımların seçilmesi aşamasında, 2019-2020 eğitim öğretim döneminde Covid-19 salgını sebebiyle eğitim öğretimin sekteye uğraması Ortaokul Matematik Öğretim müfredatında her sınıf düzeyinde genellikle son ünitelerde yer alan Geometri ve Ölçme kazanımlarının öğrencilere kazandırılmasını da olumsuz etkilemiştir. Bu sebeple ortaokul müfredatında yalnızca 6. Sınıf düzeyinde yer alan Sıvı Ölçme kazanımlarını yüz yüze eğitimde almış olan tek sınıf düzeyi 8. Sınıflar olduğu için uygulama 8. Sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin düzeyleri incelendikten sonra pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Gerekli incelemeler yapıldıktan sonra matematik eğitimi alanında uzman görüşüne de başvurularak testin son hali oluşturulmuştur. Testin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları da yapıldıktan sonra test uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

3.5. Veri Toplanması

Bu araştırma 2020-2021 eğitim öğretim yılı Mardin İl Milli Eğitim Müdürlüğü ve Valilik izniyle (Ek-4) Mardin ili Midyat ilçesinin 75. Yıl İMKB Ortaokulunda öğrenim gören 76 8. Sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir.

Uygulama öncesi geliştirilen Başarı Testi için bir pilot çalışma yapılmıştır. Öğrenciler özellikle aynı okuldan olmaması için Batman ilinin Gercüş İlçesindeki Kayapınar Ortaokulu'nda yapılmıştır. Pilot çalışma sonrası uzman görüşü de alınarak bazı sorular testten çıkarılmış bazı sorular üzerinde de değişiklikler yapılmıştır. Öğrencilere testin son hali ve Matematiksel Dil Ölçeği uygulanmıştır.

Uygulama öncesi öğrenciler bilgilendirilmiş ve gönülsüz öğrenciler için ve veli izni bulunmayan öğrencilere uygulama yapılmamıştır. Uygulama süresince Covid 19 salgını sebebiyle gerekli mesafe ve hijyen kurallarına dikkat edilmiştir. Seyrek uygulama yapılması amacıyla öğrenciler gruplandırılarak uygulama yapılmıştır. Öğrencilerin tamamına Başarı Testi ve Matematiksel Dil Ölçeği için eşit zaman verilmiştir.

3.6.Verilerin Analizi

8. Sınıf öğrencilerinin alan ölçme ve sıvı ölçme konularındaki alan dili kullanım becerilerini ölçmek amacıyla öncelikle öğrencilere Başarı Testi ve Matematiksel Dil Ölçeği uygulanmıştır. Uygulanan Başarı Testleri ve Matematiksel Dil Ölçekleri tek tek incelenerek hatalı ve eksik doldurulan veri toplama araçları tespit edilerek değerlendirmeye katılmamıştır. Diğer veri toplama araçları numaralandırılarak kullanılacak veri analiz programına girilmiştir. Veri analizi için IBM SPSS Statistics 23.0 bilgisayar paket programı kullanılmıştır.

Başarı testi araştırmacı tarafından geliştirilmiş ve öncesinde pilot çalışması yapılarak geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Başarı testi çoktan seçmeli 20 sorudan oluşmaktadır. Çoktan seçmeli sorular için öğrencilerin kavram yanılgılarının gözlemlenebileceği sorular sorularak uygun çeldiricilere yer verilmiştir. Uzman görüşü alınarak hazırlanan cevap anahtarı dikkate alınarak verilerin analizi yapılmıştır. Veriler ayrı ayrı girilerek alt problemlere uygun gerekli testler yapılmıştır. Başarı testinin çoktan seçmeli sorulardan oluşması sebebiyle yorumlanması için öğrencileri verdikleri cevaplar aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir.

0.0 ; “Yanlış cevap”

1.0 ; “Doğru Cevap”

Araştırmada kullanılan Matematiksel Dil Ölçeği Akarsu (2013) tarafından geliştirilen Matematiksel Dil Ölçeğidir. Öğrencilerin Matematiksel Dil Ölçeği'ne verdikleri cevaplar incelenmiş ve veriler IBM SPSS Statistics 23.0 paket programına girilmiştir. Verilerin yorumlanması için aşağıda belirtilen aralıklar ele alınmıştır.

4.20-5.00; “Tamamen olumlu görüşe sahip”

3.40-4.19; “Olumlu görüşe sahip”

2.60-3.39; “Kısmen olumlu görüşe sahip”

1.80-2.59; “Olumsuz görüşe sahip”

1.00-1.79; “Tamamen olumsuz görüşe sahip”

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi ile ilgili başarı düzeylerini yorumlamayı amaçlayan alt problemler için verilerin ortalama, standart sapma, frekans gibi hesaplamalardan yararlanılmıştır. Verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov testiyle belirlenmiştir. Öğrencilerin Alan ve Sıvı Ölçme testinden elde edilen başarı düzeyleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek için ilişkisiz örneklem t testinden yararlanılmıştır. Öğrencilerin alan ve sıvı ölçme başarı düzeyleri ile matematiksel dile ilişkin görüşleri arasında anlamlı bir ilişki bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla Pearson Korelasyon Katsayısı kullanılmıştır.

3.8. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Araştırmanın geçerli ve güvenilirliği için “Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi”nde yer alan her bir maddenin ortaokul müfredatından seçilen kazanımlara uygun olup olmadığı uzman görüşü de alınarak kontrol edilmiştir. Hazırlanan başarı testinin pilot çalışması yapılmış ve maddeler TAP(Test Analysis Program) ile incelenmiştir. TAP sonucunda geçerli ve güvenilir bulunmayan maddeler uzman görüşü de alınarak çalışmadan çıkarılmıştır. Test maddelerinin açık ve anlaşılır olmasına önem verilmiş, pilot çalışması sonrasında yapılan hatalar bu bağlamda incelenmiştir. Böylece başarı testi uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Diğer bir araştırma aracı olan “Matematiksel Dil Ölçeği” için gerekli izinler alınmış ve uzman görüşüyle birlikte uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

3.9. Araştırmacının Rolü

Araştırmacı ortaokul öğrencilerinin alan ve sıvı ölçme konularındaki alan dili kullanım becerilerini ölçmek amacıyla bu kazanımları içeren “Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi”ni hazırlamıştır. Sonrasında pilot çalışmayı gerçekleştirerek geçerlik ve güvenilirliğini sağlama çalışmalarını yapmış ve asıl çalışmayı belirlenen zamanda ve belirlenen öğrencilere gönüllülük esasını gözeterek uygulamıştır. Aynı zamanda Matematiksel Dil ölçeğini de eş zamanlı olarak öğrencilere uygulamıştır.

Araştırmacı elde ettiği bulgular sonucunda ortaokul ğrencilerinin alan lme ve sıvı lme konularında yaşadıkları zorluklara değinmiştir. Öğrencilerin bu zorlukları yaşama sebepleri ve yaşanan zorlukları engelleme konusunda öneriler vermiştir.



BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde altı alt problemle ilgili toplanan verilerin analizine dayalı bulgular ve bu bulgularla ilgili yorumlar yer almaktadır. Belirlenen tüm alt problemlere ait bulgular başlıklar altında sunularak yorumlar yapılmıştır.

Öncelikle Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi genel sonuçlarını inceleyelim.

Tablo 4

Öğrencilerin Başarı Testine Ait Puanları

Ortalama	F	%
0-44	19	%25,33
45-54	14	%18,66
55-69	12	%16
70-84	17	%22,66
85-100	13	%17,33
Toplam	75	%100

Öğrencilerin Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testine vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde her bir sorunun değeri eşit puan olarak kabul edilirse %25,33'ünün başarısız, %18,66'sını geliştirilmeli, %16 sınıfın orta, %22,66'sını ortanın bir üstü, %17,33'ünün ise başarılı olduğu söylenebilir.

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Birinci alt problemde “Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin Alan Ölçme konusundaki başarı düzeyleri nedir?” sorusuna cevap aranmıştır. “Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi”nde Alan Ölçme ile ilgili 16 tane soru sorulmuş ve öğrencilerin verdikleri cevaplar incelenmiştir.

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testinde Alan Ölçme kazanımlarını içeren “Alan ölçme, Alan Ölçme Birimleri, Arazi Ölçme Birimleri” ile ilgili 16 soru yer almaktadır. Soru dağılımları Tablo-5’te verilmiştir.

Tablo 5

Alan Ölçme Konularının Testteki Dağılımı

Alan Ölçme Konuları	Sorular
Alan Ölçme	1,2,3,4,5,6,15
Alan Ölçme Birimleri	7,8,10,13,14
Arazi Ölçme Birimleri	9,16,17,18

Öğrencilerin konularla ilgili sorulara vermiş oldukları cevapların doğruluk dağılımları Tablo-6’da yer almaktadır.

Tablo 6

Öğrencilerin Başarı Testindeki Alan Ölçme Maddelerine Ait Puanları

Ortalama	F	%
0-44	25	%33,33
45-54	-	-
55-69	27	%36
70-84	15	%20
85-100	18	%10,66
Toplam	75	%100

Öğrencilerin alan ölçmeyle ilgili test maddelerine vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde her bir sorunun değeri eşit puan olarak kabul edilirse %33,33’ünün başarısız, %36’sının orta, %20’sinin ortanın bir üstü, %10,66’sının ise başarılı olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin uygulanan Başarı Testi’nde öncelikle yükseklik kavramına ilişkin kavramsal bilgi düzeylerini ölçen sorulara yer verilmiştir. Alan ölçmenin temelinde yer alan en önemli kavramlardan biri yüksekliktir. Öğrencilerin bu kavramı tanımlamakta ve göstermekte yaşadıkları zorluklara yapılan bazı çalışmalarda da değinilmiştir (Gutierrez ve Jaime, 1999 ; Hersshkowitz, 1987). Yükseklik kavramının tanımlanması ve gösterilmesi sürecinde zorluk yaşayan öğrencilerin ileriki süreçte karşılaştıkları farklı geometrik kavramların öğrenilmesi sürecinde de zorluk yaşadıkları görülmektedir. O sebeple Başarı Testinin ilk üç sorusu yükseklik kavramıyla ilişkilidir. Başarı testi kazanımları içerisinde yer alan üçgenin alan bağıntısı ve paralelkenarın alan bağıntısı kazanımlarına yönelik üçgene ve paralelkenara ait yükseklik üzerine sorular sorulmuştur.

Öğrencilere sorulan 1. soruyla paralelkenarda yükseklik kavramını tanıma, yükseklik belirleyebilme becerileri ölçülmek istenmiştir. Öğrencilerin 1. Soruya verdiği cevaplar Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 1. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cevaplar	F	%
A Şıkkı	3	% 4
B* Şıkkı	44	% 58,7
C Şıkkı	7	% 9,3
D Şıkkı	21	% 28
Toplam	75	% 100

Tablo 7 incelendiğinde öğrencilerin %58,7’sinin soruyu doğru cevapladığı görülmektedir. Öğrencilerin %21’i ise D şıkkını işaretleyerek hata yapmışlardır. Bu soruyu D Şıkkı yapan öğrencilerin yanlış yapma sebepleri paralelkenarda karşılıklı kenarlar arası çizilen dikmelerin yüksekliği oluşturduğunu bilmemesinden kaynaklandığı düşünülebilir.

Öğrencilerin 2. Soruyla üçgende yüksekliği tanıma, yükseklik belirleyebilme becerileri ölçülmek istenmiştir. Öğrencilerin 2. Soruya verdikleri cevaplar Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 8

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 2. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cevaplar	F	%
A Şıkkı	24	% 32
B* Şıkkı	25	% 33
C Şıkkı	23	% 30,7
D Şıkkı	3	% 4
Toplam	75	% 100

Tablo 8 incelendiğinde öğrencilerin %33’ünün doğru cevap verdiği görülmektedir. Bununla birlikte A ve C Şıkkını işaretleyerek soruyu yanlış cevaplandıran fazla sayıda öğrenci bulunmaktadır. Görülmektedir ki öğrenciler yükseklik kavramında hangi dikmenin hangi kenara ait yükseklik olduğunu belirleme noktasında problem yaşamaktadır. Öğrencilerin

yaptıkları hatalar incelendiğinde [AC] kenarına ait yüksekliğin bulunması istendiğinde [AC] kenarına inen dikme değil A ve C köşelerinden karşı kenarlara inen dikmeler işaretlenmiştir. Bu hatayı çokça öğrencinin yapması da öğrencilerin bu konuda kavram yanlışlarının olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin 3. Soruyla da paralelkenarda yüksekliği belirleyebilme becerileri ölçülmek istenmiştir. Öğrencilerin 3. Soruya verdikleri cevaplar Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 9

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 3. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cevaplar	F	%
A Şıkkı	5	% 6,7
B Şıkkı	38	% 50,7
C* Şıkkı	29	% 38,7
D Şıkkı	3	% 4
Toplam	75	% 100

Tablo 9 incelendiğinde öğrencilerin %38,7’sinin soruyu doğru cevapladığı ancak %50,7’sinin soruyu B şıkkı işaretleyerek hata yaptıkları görülmektedir. Doğru olan seçenekten daha çok işaretlenen B şıkkı öğrencilerin paralelkenarda yüksekliği tanıma ve belirleyebilme konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve ezbere bilgi düzeyinde işlem yaptıklarını göstermektedir.

Öğrencilerin 4. Soruyla paralelkenarın alan bağıntısını kullanmaya yönelik bilgi düzeyleri ölçülmek istenmiştir. Öğrencilerin 4. Soruya verdikleri cevaplar Tablo 10’da yer almaktadır.

Tablo 10

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 4. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cevaplar	F	%
A Şıkkı	4	% 5,3
B* Şıkkı	64	% 85,3
C Şıkkı	3	% 4
D Şıkkı	4	% 5,3
Toplam	75	% 100

Tablo 10 incelendiğinde öğrencilerin %85,3'ünün soruyu doğru cevapladığı görülmektedir. Diğer şıkları işaretleyerek hata yapan öğrencilerin sayısının az olması öğrencilerin paralelkenarın alan bağıntısını oluşturmada ve bu bağıntıyı kullanarak sorunun çözümünü bulmada genel anlamda sıkıntı yaşanmadığını göstermektedir. Yani öğrenciler uygulama basamağına ait sorularda bağıntıyı uygulamakta problem yaşamamaktadır.

Öğrencilerin 5. Soruyla üçgenin alan bağıntısını kullanmaya yönelik bilgi düzeyleri ölçülmek istenmiştir. Öğrencilerin 5. Soruya verdikleri cevaplar Tablo 11'de yer almaktadır.

Tablo 11

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 5. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cevaplar	F	%
A* Şıkkı	40	% 53,3
B Şıkkı	6	% 8
C Şıkkı	26	% 34,7
D Şıkkı	3	% 4
Toplam	75	% 100

Tablo 11 incelendiğinde öğrencilerin %53,3'ünün soruyu doğru cevapladığı görülmektedir. Öğrencilerin %34,7'si ise C şıkkı yaparak soruyu yanlış cevaplamıştır. Paralelkenarın alan bağıntısını oluştururken problem yaşamayan öğrencilerin üçgenin alan bağıntısını oluştururken hata yapma yüzdelerinin daha yüksek olmasının sebebi öğrencilerin üçgenin alan bağıntısını oluştururken paralelkenarın alan bağıntısıyla karıştırarak 2'ye bölmeyi unutmalarından kaynaklanmaktadır.

Öğrencilerin 6. Soruyla yine üçgenin alan bağıntısını kullanarak üçgenin alanını ölçmeleri istenmiştir. Öğrencilerin 6. Soruya verdiği cevaplar Tablo 12'de yer almaktadır.

Tablo 12

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 6. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cevaplar	F	%
A* Şıkkı	49	% 65,3
B Şıkkı	7	% 9,3
C Şıkkı	11	% 14,7
D Şıkkı	8	% 10,7
Toplam	75	% 100

Tablo 12 incelendiğinde öğrencilerin %65,3'ünün soruyu doğru cevapladığı görülmektedir. Öğrencilerin doğru cevap verme yüzdelerinin artmasının sebebi bir önceki soruda yükseklik ve bu yüksekliğe ait tabanın çarpımının şıklarda yer alırken bu soruda şıklarda yer almamasıdır. Bu sayede çarpım sonucunu şıklarda göremeyen öğrencilerin bir kısmı bağıntıda yer alan 2'ye bölme işlemini hatırlayarak doğru sonuca ulaşmışlardır. Bu da öğrencilere önceki bilgilerini hatırlama şansı sunmuştur.

Öğrencilere 15. Soruyla alan ölçme ile ilgili bir soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar Tablo 13'te yer almaktadır.

Tablo 13

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 15. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cevaplar	F	%
A Şıkkı	17	% 22,7
B Şıkkı	10	% 13,3
C* Şıkkı	37	% 49,3
D Şıkkı	11	% 14,7
Toplam	75	% 100

Tablo 13 incelendiğinde öğrencilerin %49,3'ünün soruya doğru cevap verdikleri görülmektedir. Hata yapan öğrencilerin hata yapma sebepleri birleşik verilen şekli dikdörtgen ve üçgen olarak iki ayrı şekil gibi düşünüp ayrı ayrı alan bulmaları gerektiğini düşünmemelerinden kaynaklanmaktadır.

Öğrencilerin 7. Soruyla “Alan ölçme birimlerini tanır, birbirine dönüştürür.” kazanımına yönelik soru sorulmuştur. Öğrencilerin 7. Soruya verdiği cevaplar Tablo 14’te yer almaktadır.

Tablo 14

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 7. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cevaplar	F	%
A Şıkkı	13	% 17,3
B* Şıkkı	40	% 53,3
C Şıkkı	4	% 5,3
D Şıkkı	18	% 24
Toplam	75	% 100

Tablo 14 incelendiğinde öğrencilerin %57,3’ünün soruyu doğru cevapladığı görülmektedir. Öğrencilerin %17,3ü soruyu A şıkkı işaretleyerek yanlış yapma sebebi alan ölçme birimleri ve uzunluk ölçme birimlerinin dönüşümlerini karıştırıyor olmasından kaynaklanmaktadır. Santimetreden desimetreye çıkarken bir adım için 100’e böleceklerine 10’a bölmelerinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin %24’ü ise D şıkkını işaretlemiştir. Bu öğrencilerin D şıkkını işaretlemesinin sebebi ise yine santimetrekareden milimetrekareye inerken 100 ile çarpmak yerine uzunluk ölçü birimlerindeki gibi düşünerek 10 ile çarpmalarından kaynaklanmaktadır.

Öğrencilerin 8. Soruyla alan ölçme birimlerini dönüştürmelerine yönelik başka bir soru sorulmuştur. Öğrencilerin 8. Soruya verdiği cevaplar Tablo 15’te yer almaktadır.

Tablo 15

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 8. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cevaplar	F	%
A Şıkkı	12	% 16
B* Şıkkı	43	% 57,3
C Şıkkı	14	% 18,7
D Şıkkı	6	% 8
Toplam	75	% 100

Tablo 15 incelendiğinde öğrencilerin %57,3'ünün soruyu doğru cevapladığı görülmektedir. Öğrencilerin %18,7'si C Şıkkı işaretleyerek hata yaparken %16'sı 12 işaretleyerek hata yapmıştır. Hata yapma sebepleri de yine uzunluk ölçme birimleri ve alan ölçme birimleri dönüşümlerini karıştırmalarından kaynaklanmaktadır.

Öğrencilerin 10. Soruyla alan ölçme birimlerini birbirine dönüştürerek işlem yapma becerileri ölçülmek istenmiştir. Öğrencilerin 10. Soruya vermiş oldukları cevaplar Tablo 16'da yer almaktadır.

Tablo 16

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 10. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cevaplar	F	%
A Şıkkı	3	% 4
B Şıkkı	11	% 14,7
C* Şıkkı	53	% 70,7
D Şıkkı	8	% 10,7
Toplam	75	% 100

Tablo 16 incelendiğinde öğrencilerin %70,7'sinin soruyu doğru cevapladığı görülmektedir. Çeldiricilerin zayıflığı öğrencilerin doğru seçeneğe ulaşmalarına yardımcı olmuş, doğru cevap veren öğrencilerin %70,7 olmasını sağlamıştır. Öğrencilerin cevapları arasındaki istikrarsızlık öğrencilerin de bilgi düzeyleri hakkında yorum yapma fırsatı sağlamaktadır.

Öğrencilere sorulan 14. Soruyla alan ölçme birimleri arası dönüşümler yaparak öğrencilerden işlem yapmaları istenmiştir. Öğrencilerin 14. Soruya vermiş olduğu cevaplar Tablo 17'de yer almaktadır.

Tablo 17

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 14. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cevaplar	F	%
A Şıkkı	16	% 21,3
B* Şıkkı	38	% 50,7
C Şıkkı	14	% 18,7
D Şıkkı	7	% 9,3
Toplam	75	% 100

Tablo 17 incelendiğinde öğrencilerin %50,7'si B şıkkını işaretleyerek doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin %21,3'ü A Şıkkını işaretleyerek hata yaparken %18,7'si C Şıkkını işaretleyerek hata yapmıştır. 10. Soru ile 14. Sorunun benzerliğine rağmen öğrencilerin doğru cevap yüzdesinin %70,7'den %50,7'ye düşmesi sorularda kullanılan çeldiricilerin öğrencilerin başarı düzeylerini ölçme konusundaki etkisini göstermesiyle birlikte bu soru için öğrencilerin birimleri dönüştürme konusunda problem yaşadığını göstermektedir.

Öğrencilere 13. Soru ile alan ölçme birimleri arası dönüşümler yapmaları istenmiştir. Öğrencilerin 13. Soruya vermiş olduğu cevaplar Tablo 18'de yer almaktadır.

Tablo 18

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 13. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cevaplar	F	%
A* Şıkkı	27	% 36
B Şıkkı	18	% 24
C Şıkkı	18	% 24
D Şıkkı	12	% 16
Toplam	75	% 100

Tablo 18 incelendiğinde öğrencilerin %36'sının A şıkkını işaretleyerek doğru cevap verdikleri görülmektedir. Öğrencilerin %24'ü B Şıkkını işaretleyerek hata yaparken %24'ü de C Şıkkını işaretleyerek hata yapmıştır. Bu soruyu C Şıkkını işaretleyerek hata yapanların sebebi uzunluk ölçme birimleri ve alan ölçü birimleri arası dönüşümleri karıştırıyor

olmalarıdır. B şıkkı işaretleyerek hata yapanların ise sebebinin ondalık gösterimlerde işlem yapma aşamasında problem yaşamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Öğrencilerin 9. Soru ile arazi ölçme birimleri arası dönüşümler yapabilme becerilerini ölçen bir soru sorulmuştur. Soruya verilmiş cevaplar Tablo 19’da yer almaktadır.

Tablo 19

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 9. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cevaplar	F	%
A Şıkkı	4	% 3
B Şıkkı	18	% 24
C* Şıkkı	45	% 60
D Şıkkı	8	% 10,7
Toplam	75	% 100

Tablo 19 incelendiğinde öğrencilerin %60’ı C şıkkını işaretleyerek doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin %3’ü A şıkkını, %24’ü ise B şıkkını, %10,7’si ise D şıkkını işaretleyerek hata yapmıştır. Hata yapan öğrencilerin hata yapma sebebi 1 dekarı 1 hektardan daha büyük olarak düşünmeleri yani hektar ve dekar kavramlarını karıştırmaları olabilir.

Öğrencilerin 17. Soru ile yine arazi ölçme birimleri arası dönüşümleri yapmaları istenmiştir. Öğrencilerin 17.Soruya vermiş olduğu cevaplar Tablo 20’de yer almaktadır.

Tablo 20

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 17. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cevaplar	F	%
A Şıkkı	4	% 5,3
B* Şıkkı	53	% 70,7
C Şıkkı	2	% 2,7
D Şıkkı	16	% 21,3
Toplam	75	% 100

Tablo 20 incelendiğinde öğrencilerin %70,7’si B şıkkını işaretleyerek soruya doğru cevap vermiştir. Soruda ‘dekar’ yerine ‘dönüm’ kelimesinin kullanılması öğrencilerin kavramı

karıştırmasına sebep olmamıştır. Öğrencilerin %70,7'si soruyu doğru cevaplamıştır. Öğrencilerin günlük hayatlarında bu kavramla daha sık karşılaşılıyor olmaları kavramı hatırlamalarına yardımcı olmuş olabilir. Soruyu D Şıkkı yaparak hata yapan %21,3'lük öğrencinin ise dönüşümleri yaparken alan ölçme birimleri ile arazi ölçme birimlerini karıştırarak her bir basamak için 100 ile çarpımlarından kaynaklandığı söylenebilir.

Öğrencilere 18. Soru ile arazi ölçme birimleri ile dönüşümler yaparak işlem yapmaları istenmiştir. Öğrencilerin 18. Soruya vermiş olduğu cevaplar Tablo 21'de yer almaktadır.

Tablo 21

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 18. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cevaplar	F	%
A Şıkkı	9	% 12
B Şıkkı	21	% 28
C* Şıkkı	41	% 54,7
D Şıkkı	4	% 5,3
Toplam	75	% 100

Tablo 21 incelendiğinde öğrencilerin %54,7'sinin soruyu doğru cevapladığı görülmektedir. %28'i B şıkkını işaretleyerek hata yapmıştır. Hata yapma sebepleri birimler arası dönüşümler yaparken kavramsal bilgi eksikliklerinden kaynaklanmaktadır.

Öğrencilere 16. Soru ile arazi ölçme birimleri ve alan ölçme birimleri arası dönüşümler yapmalarına yönelik bir soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin 16. Soruya vermiş oldukları cevaplar tablo 22'de yer almaktadır.

Tablo 22

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 16. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cevaplar	F	%
A Şıkkı	7	% 9,3
B Şıkkı	13	% 17,3
C Şıkkı	14	% 18,7
D* Şıkkı	41	% 54,7
Toplam	75	% 100

Tablo 22 incelendiğinde öğrencilerin %54,7'sinin D şıkkını işaretleyerek soruya doğru cevap verdikleri görülmektedir. Öğrencilerin %17,3'ü B Şıkkını işaretleyerek hata yaparken %18,7'si C şıkkını işaretleyerek hata yapmıştır. Hata yapan öğrencilerin hata yapma sebepleri uzunluk ve alan ölçü birimlerinden alışık oldukları 10 ve 100 ile çarpma işlemini bu dönüşümlere de genellemesinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Birinci alt problem verileri analiz edildiğinde öğrencilerin alan ölçme konusunda başarı düzeylerinin yüksek olmadığı görülmektedir.

4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

İkinci alt problemle “Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin Sıvı Ölçme konusundaki başarı düzeyleri nedir?” sorusuna cevap aranmıştır. “Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi”nde Sıvı Ölçme ile ilgili 4 tane soru sorulmuş ve öğrencilerin verdikleri cevaplar incelenmiştir.

Tablo 23

Sıvı Ölçme Konularının Testteki Dağılımı

Alan Ölçme Konuları	Sorular
Sıvı Ölçme Birimleri	11,12
Sıvı Ölçme Birimleri ve Hacim Ölçme Birimleri Arasında Dönüşüm Yapma	19
Sıvı Ölçme Birimleri İle İlgili Problem Çözme	20

Öğrencilerin konularla ilgili sorulara vermiş oldukları cevapların doğruluk dağılımları Tablo-24'te yer almaktadır.

Tablo 24

Öğrencilerin Sıvı Başarı Testine Ait Puanları

Ortalama	F	%
0-44	12	%16
45-54	10	%13,3
55-69	0	%0
70-84	28	%37,4
85-100	25	%33,3
Toplam	75	%100

Öğrencilerin sıvı ölçme test maddelerine verdiği cevaplar incelendiğinde her bir sorunu değeri eşit puanlandığında %16'sının başarısız, %13,3'ünün geliştirilmeli, %37,4'ünün ortanın bir üstünde, %33,3'ünün ise başarılı olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin alan ölçmeye göre sıvı ölçmede daha başarılı olmaları ortaokul müfredatında sıvı ölçme konu kazanımlarının daha az olması ve ders esnasında yer alan kazanımların günlük hayat içerisinde de öğrencilerin sık sık karşılaştığı konular olmasından kaynaklı olabilir. Başarısız olan öğrencilerin başarısız olma sebebi ise öğrenmelerin ardışık olması yani alan ölçme, arazi ölçme ve sıvı ölçme kazanımlarının müfredatta art arda öğrenilen kazanımlar olması öğrencilerin dönüşümleri yaparken ezbere bilgi ile gerçekleştirilen öğrenmelerde birbirlerine genellemelerine sebep olmaktadır. Sıvı ölçme maddelerini tek tek incelediğimizde yapılan hatalarla gerçekleşen öğrenme hataları daha da netleşecektir.

Öğrencilere 11. Soru ile sıvı ölçme birimleri arası dönüşümler yapmalarına yönelik soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin 11. Soruya vermiş oldukları cevaplar Tablo 25'te yer almaktadır.

Tablo 25

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 11. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cevaplar	F	%
A Şıkkı	6	% 8
B Şıkkı	11	% 14,7
C* Şıkkı	56	% 74,7
D Şıkkı	2	% 2,7
Toplam	75	% 100

Tablo 25 incelendiğinde öğrencilerin %74,7'sinin soruyu C şıkkı işaretleyerek doğru cevapladıkları görülmektedir. Öğrencilerin %74,7'sinin soruyu doğru cevaplama öğrencilerin yaşantılarında sıvı ölçme birimleri arasında mililitre ve litre arasında dönüşümler yaparak günlük hayatta da bu birimleri sıklıkla kullanmasından kaynaklı olabilir.

Öğrencilere 12. Soru ile de sıvı ölçme birimleri arası dönüşümler yapmalarına yönelik soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin 12. Soruya vermiş oldukları cevaplar Tablo 26'da yer almaktadır.

Tablo 26

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 12. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cevaplar	F	%
A Şıkkı	9	% 12
B* Şıkkı	44	% 58,7
C Şıkkı	10	% 13,3
D Şıkkı	12	% 16
Toplam	75	% 100

Tablo 26 incelendiğinde öğrencilerin %58,7'sinin B şıkkı işaretleyerek soruyu doğru cevapladıkları görülmektedir. 11. Soruyu öğrencilerin %74,7'si doğru cevap verirken benzer olan bu soruda yüzdeliğin düşme sebebi öğrencilerin günlük hayatta santilitre kavramıyla çok karşılaşmaması olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerden 20. Soru ile sıvı ölçme birimleri arası dönüşümler yaparak problem çözme becerileri ölçülmek istenmiştir. Öğrencilerin 20. Soruya vermiş oldukları cevaplar tablo 27'de yer almaktadır.

Tablo 27

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 20. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cevaplar	F	%
A Şıkkı	5	% 6,7
B* Şıkkı	56	% 74,7
C Şıkkı	3	% 4
D Şıkkı	11	% 14,7
Toplam	75	% 100

Tablo 27 incelendiğinde öğrencilerin %74,7'sinin soruyu doğru cevapladığı görülmektedir. Problemin öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemlere olan yakınlığı ve birim dönüşümlerinin 11. Soruda olduğu gibi litre-mililitre dönüşümlerini içermesi öğrencilerin %74,7'ünün doğru cevaplayarak 11. Soruyla paralel sonuçların elde edilmesini sağladığı düşünülebilir.

Öğrencilere 19. Soru ile de sıvı ölme birimleri ile hacim ölçme birimleri arası dönüşüm yapabilmelerine yönelik bir soru yöneltmiştir. Öğrencilerin 19. Soruya vermiş oldukları cevaplar Tablo 28’de yer almaktadır.

Tablo 28

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi 19. Soruya Ait Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cevaplar	F	%
A Şıkkı	7	% 9,3
B Şıkkı	4	% 5,3
C Şıkkı	7	% 9,3
D* Şıkkı	57	% 76
Toplam	75	% 100

Tablo 28 incelendiğinde öğrencilerin %76’sının soruyu doğru cevapladığı görülmektedir. Bu da öğrencilerin %76’sının sıvı ölçme birimleri ile hacim ölçme birimlerinin dönüşümlerini temelinde bulunan 1 litrenin 1 dm³e eşit olduğunu bildiği anlamına gelmektedir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Üçüncü alt problemle “Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin Alan ve Sıvı Ölçme başarı düzeyleri cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermekte midir?” sorusuna cevap aranmıştır. “Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi”nde alan ve sıvı ölçme ile ilgili 20 tane soru sorulmuş ve öğrencilerin verdikleri cevaplar incelenmiştir.

Tablo 29

Cinsiyete Göre Öğrencilerin Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Düzeyleri t Testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	$\bar{x}$	ss	t	P
Alan ve	Kız	39	.609	.199	.856	.395
Sıvı Ölçme	Erkek	36	.565	.241		
Düzeyleri						

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi sonuçları incelendiğinde t-testi sonuçlarına göre öğrencilerin alan ve sıvı ölçme başarı düzeylerinin cinsiyet faktörüne göre anlamlı farklılık göstermediği görülmektedir ($t = .856$; $p = 0,395 > .05$). Ortalamalar incelendiğinde kız öğrencilerin alan ve sıvı ölçme başarı düzeylerinin erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu söylenebilir ($\bar{X}_{kız} = .609$; $\bar{X}_{erkek} = .565$).

4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Dördüncü alt problem ile “Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin matematiksel dilin kullanımına ilişkin görüşleri nedir?” sorusuna cevap aranmıştır. 8. Sınıf öğrencilerinin bu soruyu yanıtlamak için uygulanan “Matematiksel Dil Ölçeği”ne verdikleri cevaplarının puan ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 30’da yer almaktadır.

Tablo 30

Matematiksel Dil Ölçeği ile Elde Edilen Puan Ortalamaları ve Standart Sapma Değerleri

	$\bar{x}$	Ss
Yazılı Ödev	3,67	.803
Görselleştirme	4,03	.685
Kavram Kullanımı	4,37	.447
Problem Çözme	3,92	.607
Sözel Anlatım	3,92	.728
Genel	3,98	.654

Öğrencilerin ‘Matematiksel Dil Ölçeği’ne verdikleri cevaplar incelendiğinde ortalamalarına bakarak olumlu görüşe sahip oldukları söylenebilir ($\bar{X}_{genel} = 3,982$). Aynı zamanda alt faktörler için de matematiksel dil ölçeğini incelediğimizde her faktör için olumlu görüşe sahip oldukları görülmektedir ($\bar{X}_{yazılı\ ödev} = 3,67$; $\bar{X}_{görselleştirme} = 4,03$; $\bar{X}_{kavram\ kullanımı} = 4,37$; $\bar{X}_{problem\ çözme} = 3,92$; $\bar{X}_{sözel\ anlatım} = 3,92$).

4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular

Beşinci alt problem ile “Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin matematiksel dil kullanımına ilişkin görüşleri cinsiyetlerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?”

sorusuna cevap aranmıştır. 8. Sınıf öğrencilerinin bu soruyu yanıtlamak için uygulanan “Matematiksel Dil Ölçeği”ne verdikleri cevaplar incelenmiştir. İncelenen t testi sonuçları Tablo 31’de yer almaktadır.

Tablo 31

Cinsiyete Göre Öğrencilerin Matematiksel Dil Kullanımına Yönelik Görüşlerine Ait t Testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	$\bar{x}$	Ss	t	P
Matematiksel Dil Kullanımına	Kız	40	4,08	.34	2,21	.030
Yönelik Görüşleri	Erkek	36	3,87	.46		

Matematiksel dil ölçeğine verilen cevaplar incelendiğinde t-testi sonuçlarına göre öğrencilerin matematiksel dil kullanımına yönelik görüşlerinin cinsiyet faktörüne göre anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir ($t=2,216$; $p=,03<,05$). Ortalamalar incelendiğinde kız öğrencilerin matematiksel dil kullanımına yönelik görüşlerinin erkek öğrencilere göre daha olumlu olduğu söylenebilir ($\bar{X}_{kız}=4,08$; $\bar{X}_{erkek}=3,87$).

Aynı zamanda öğrencilerin ölçeğin belirlenen alt boyutlarına göre de görüşlerinin cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. İncelenen t testi sonuçları Tablo 32’de yer almaktadır.

Tablo 32

Cinsiyete Göre Öğrencilerin Matematiksel Dil Kullanımına Yönelik Alt Faktörlere Ait Görüşlerinin t Testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	s.s.	t	P
Yazılı Ödevler	Kız	40	3,83	.680	1,86	.067
	Erkek	36	3,49	.897		
Görselleştirme	Kız	40	4,23	.513	2,77	.007
	Erkek	36	3,81	.786		
Kavram Kullanımı	Kız	40	4,39	.413	.436	.664
	Erkek	36	4,35	.486		
Problem Çözme	Kız	40	3,94	.619	.310	.757
	Erkek	36	3,89	.600		
Sözel Anlatım	Kız	40	4,01	.598	1,07	.286
	Erkek	36	3,83	.848		

Tablo 32 incelendiğinde matematiksel dil ölçeğinin alt faktörleri için öğrenci görüşlerinin t-testi sonuçları yer almaktadır. Tablo incelendiğinde yazılı ödevler alt faktörünün ($t=1,86$; $p=.067>.05$), kavram kullanımı alt faktörünün ($t=.436$; $p=.664>.05$), problem çözme alt faktörünün ($t=.310$; $p=.757>.05$) ve sözlü anlatım alt faktörünün ($t=1,09$, $p=.277>.05$) cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği görülmektedir. Görselleştirme alt faktörü ($t=2,77$; $p=.007<.05$) incelendiğinde ise öğrenci görüşlerinin cinsiyet faktörüne göre anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir. Ortalamalar incelendiğinde ($\bar{X}_{kız}=4,2333$; $\bar{X}_{erkek}=3,8148$) kız öğrencilerin görselleştirme alt faktöründeki görüşlerinin erkek öğrencilerin görselleştirme faktöründeki görüşlerinden daha olumlu olduğu söylenebilir.

4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular

Altıncı alt problem ile “Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin matematiksel dil kullanımına ilişkin görüşleri ile alan ve sıvı ölçme konularındaki akademik başarıları arasında anlamlı farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır.

Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel dil kullanımına ilişkin görüşleri ile alan ve sıvı ölçme konularındaki akademik başarıları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla öncelikle öğrencilerin başarı testine verdiği cevapların ve ölçeğe verdikleri cevapların normallik analizine bakılmıştır. Öğrencilerin başarı testine verdiği cevapların ortalamalarının Skewness (-.151) ve Kurtosis (-.887) değerleri incelendiğinde normal dağılıma sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Benzer şekilde öğrencilerin matematiksel dil ölçeğine vermiş oldukları cevapların da ortalamalarının Skewness (-.341) ve Kurtosis (-.284) değerleri incelendiğinde normal dağılıma sahip oldukları görülmektedir. Bu sebeple başarı testi sonuçları ile öğrencilerin matematiksel dil kullanımına ilişkin istatistiksel hesaplamalar için parametrik testler kullanılmıştır.

Pearson Korelasyon katsayısı, iki değişkenin arasındaki ilişki boyutunu görerek yorum yapabilmemize yarar. Değişkenlerin sürekli ve normal dağılıma sahip olduğu durumlarda uygulanır (Gürbüz, S., & Şahin, F., 2014) Bu sebeple başarı testi sonuçları ile öğrencilerin matematiksel dil kullanımına ilişkin istatistiksel hesaplamalar için korelasyon analizlerinden Pearson Korelasyon Analizi kullanılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 33’te yer almaktadır.

Tablo 33

Öğrencilerin Matematiksel Dil Kullanımına İlişkin Görüşleri ile Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Düzeyleri Arasındaki Pearson Korelasyon Katsayısı Değerleri

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Düzeyleri		
Matematiksel Dil	Korelasyon	.293*
Kullanımına İlişkin	P	.011
Görüşleri	N	75

Tablo 33 incelendiğinde öğrencilerin matematiksel dil kullanımına ilişkin görüşleri ile alan ve sıvı ölçme başarı düzeyleri arasında 0.05 düzeyinde düşük düzeyde, pozitif anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ($r = .293$). Bu durumda öğrencilerin matematiksel dil kullanımına ilişkin görüşlerinin olumluluğu arttıkça, alan ve sıvı ölçme konularındaki başarı düzeylerinin de artacağı söylenebilir.

Öğrencilerin Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi'ne verdikleri cevaplar ile Matematiksel Dil Ölçeği'nin alt boyutları tek tek incelendiğinde aralarında anlamlı ilişki bulunalar şunlardır:

Tablo 34

Öğrencilerin Matematiksel Dil Kullanımında Yazılı Ödevler Alt Boyutuna Ait Görüşleri ile Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Düzeyleri Arasındaki Pearson Korelasyon Katsayısı Değerleri

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Düzeyleri		
Matematiksel Dil	Korelasyon	.268*
Kullanımında Yazılı Ödevler	P	.020
Alt Boyutuna Ait Görüşleri	N	75

Tablo 34 incelendiğinde öğrencilerin Alan ve Sıvı ölçme başarı düzeyleri ile Matematiksel Dil Kullanımında Yazılı Ödevler Alt Boyutuna Ait Görüşleri arasında 0.05 düzeyinde düşük, pozitif anlamlı ilişki olduğu görülmektedir ($r = .268$).

Tablo 35

Öğrencilerin Matematiksel Dil Kullanımında Görselleştirme Alt Boyutuna Ait Görüşleri ile Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Düzeyleri Arasındaki Pearson Korelasyon Katsayısı Değerleri

Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Düzeyleri		
Matematiksel Dil	Korelasyon	,260*
Kullanımında Görselleştirme	P	,024
Alt Boyutuna Ait Görüşleri	N	75

Tablo 35 incelendiğinde öğrencilerin alan ve sıvı ölçme başarı düzeyleri ile Matematiksel Dil Kullanımında Görselleştirme alt boyutuna ait görüşleri arasında .05 düzeyinde düşük, pozitif anlamlı ilişki olduğu görülmektedir ($r = ,260$).

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Bu araştırma ile 8. Sınıf öğrencilerinin alan ölçme ve sıvı ölçme konularındaki alan dili kullanım becerileri incelenmiştir. Öğrencilerin matematiksel dil kullanımına ilişkin tutum düzeyleri, alan ve sıvı ölçme başarı düzeyleri ayrı ayrı incelenerek matematiksel dil kullanımına ilişkin tutum düzeylerinin akademik başarıları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Aynı zamanda cinsiyet değişkeninin öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiksel dil kullanımına ilişkin tutum düzeylerine etkisi incelenmiştir.

Araştırma 2020-2021 Eğitim-Öğretim yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan MARDİN/MİDYAT İMKB Ortaokulunda öğrenim gören 90 gönüllü 8. Sınıf öğrencisiyle gerçekleşmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin %52,6'sı kız, %47,4'ü erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Öğrencilerin alan ve sıvı ölçme düzeylerini belirlemeyi amaçlayan 20 soruluk 'Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi' ve alan diliyle ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla 21 maddeden oluşan 5'li likert tipi 'Matematiksel Dil Ölçeği' kullanılmıştır.

Araştırma 2020-2021 eğitim öğretim yılında yapılmıştır. 2019-2020 ve 2020-2021 eğitim öğretim yılları Covid-19 salgını sebebiyle öğrencilerin dönem dönem okulda olmadan uzaktan eğitimle eğitim öğretime devam ettiği süreçleri kapsamaktadır. Okulların pandeminin ilk sürecinde programlı ders planları oluşturamaması, öğrencilerin uzaktan eğitim sürecine dâhil olmakta yaşadıkları kişisel ve sistemsel problemler sonucunda öğrenciler bazı konulardan uzakta kalmıştır. Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi kazanımları öğrencilerin yaşadıkları göze alınarak belirlenmiştir. Ve yüz yüze eğitimde gerçekleştirilmiş konular doğrultusunda hazırlanmıştır. Öğrencilerin sorulara vermiş olduğu cevaplar ayrıntılı bir şekilde incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Yapılan araştırmada öğrencilerin özellikle alan ölçme başarı düzeylerinin düşük olduğu görülmektedir. Öğrencilerin yanlış yaptığı sorular incelendiğinde işlem yapmayı gerektiren sorulardan çok kavramsal bilgilerini ölçen sorularda hata yaptıkları görülmektedir. Bunun temel sebeplerinden biri ise ezbere dayalı eğitim sistemidir. Aynı zamanda öğrencilerin alan ölçme birimleri arası dönüşümler yapmada zorlandıkları görülmektedir. Yapılan hataların başında uzunluk ölçme birimleri dönüşümlerinin alan ölçme birimleri dönüşümlerine

genellemesi yer almaktadır. Öğrencinin “Birim nedir?”, “Hangi ölçümlerde hangi birimler ne için kullanılır?” gibi sorulara cevap aramasına, kendi öğrenme ortamlarını oluşturmalarına izin vermeden gerçekleşen öğretimlerde öğrenciler ezbere bilgilerle ezbere işlemler yaptığı için anlık başarı elde etse de ileriye dönük kalıcı öğrenmeler gerçekleşemez.

Öğrencilerin alan ölçme birimleri arasında dönüşüm yaparken zorlandıkları görülse de arazi ölçme birimleri arasında dönüşümler yapmada daha başarılı olduğu görülmektedir. Ancak sonuçlar detaylı incelendiğinde uzunluk ölçme birimleri arasındaki işlemleri alan ölçme birimlerine genelleyerek hata yapan öğrencilerin benzer işlemleri arazi ölçme birimlerine genellemeleri sonucu doğru sonuçlara ulaştıkları düşünülebilir. Bu durumun kesinliği için farklı veri toplama araçlarına ihtiyaç duyulmaktadır ancak bu sonuç bazı öğrencilerin tesadüfi de doğru sonuca ulaşabildiğini göstermektedir.

Bunlar dışında bazı öğrencilerin ise alan ve arazi ölçme birimleri arası dönüşüm aşamasında sorun yaşamadığını ancak ondalık gösterimleri içeren dönüşümlerde işlem yapmakta zorlandığı görülmektedir. Bununla da öğrencilerin ondalık gösterimler konusundaki eksikliklerinin alan, arazi ve sıvı ölçme birimleri arası dönüşümlerde de hata yapmalarına sebep olduğu görülmektedir. Matematikğin ardışık bir ders olması öğrencilerin bir konudaki eksikleri sebebiyle diğer konudaki bilgileri kullanmalarını engellemiştir.

Öğrencilerin sıvı ölçme konusunda ise başarı düzeylerinin yüksek olduğu görülmektedir. Bunun sebebinin ise öğrencilerin günlük yaşamda da bu birimleri kullanma ve birimlerle işlemler yaparak problem çözmeye alışık olmalarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Öğrencilerin matematiksel dil kullanımına yönelik düşüncelerini belirlemek amaçlı uygulanan Matematiksel Dil Ölçeği verileri incelendiğinde ise öğrencilerin genel anlamda olumlu düşünceye sahip olduğu, özellikle kız öğrencilerin bu konudaki düşüncelerinin erkek öğrencilere göre pozitif yönde daha anlamlı olduğu görülmektedir. Matematiksel dil ölçeği beş alt boyutu için de tek tek incelenmiştir.

Öğrencilerin matematiksel dile ilişkin görüşlerinin akademik başarıya etkisi incelendiğinde görüşlerin akademik başarıyı etkilediği görülmüştür. Öğrencilerin matematiksel dile ilişkin görüşlerinin olumlu olması öğrencilerin akademik başarılarını da olumlu etkilemiştir.

5.2. Sonuç ve Öneriler

5.2.1. Sonuçlar

Bu araştırma ile sekizinci sınıf öğrencilerinin alan ve sıvı ölçme konularındaki alan dili kullanım becerilerinin ölçülmesi amaçlanmıştır. MARDİN/Midyat'ta bulunan 90 gönüllü sekizinci sınıf öğrencisine bu amaçla uygulanan “Alan ve Sıvı Ölçme Testi” ve “Matematiksel Dil Ölçeği” sonuçları incelenerek öğrencilerin alan ve sıvı ölçme konularındaki alan dili kullanım becerileri incelenmiştir. Öğrencilerin veri toplama araçlarına vermiş olduğu cevaplar her alt problem için ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

Birinci alt problemle öğrencilerin alan ölçme başarı düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin düzeylerinin belirlenmesi için Başarı Testindeki alan ölçme, alan ölçme birimleri, arazi ölçme birimleri kazanımlarını içeren soru maddeleri belirlenmiştir. Öğrencilerin belirlenen bu sorulara verdikleri cevaplar incelendiğinde %33,33'ünün başarısız, %36'sının orta seviyede, %20'sinin ortanın bir üstü ve %10,66'sının başarılı olduğu görülmektedir. Öğrencilerin başarı düzeylerinin düşük olduğu sonuçlardan da anlaşılmaktadır. Bunun sebebinin belirlenebilmesi için öğrencilerin test maddelerine verdikleri cevaplar tek tek incelenmiştir. Öğrencilerin yapmış olduğu hatalar incelendiğinde bir kısmının kavramsal bilgi eksiklerinden kaynaklandığı, bir kısmının alan ölçme birimleri ve uzunluk ölçme birimlerini karıştırmalarından kaynaklı olduğu, bir kısmının ezbere bilgilerle çokgenlerin alan bağıntılarını birbiriyle karıştırmalarından kaynaklı olduğu görülmektedir. Aynı zamanda şıklarda yer alan çeldiricilerin güçlü olması öğrencilerin alan ölçme bağıntılarını birbiriyle karıştırmalarını etkileyen bir durum olmuş böylece kavram yanlışlarını ve ezbere yaptıkları işlemleri görme fırsatı sağlamıştır. Öğrenci çeldiricinin kuvvetli olmadığı durumlarda karıştırdığı bağıntıyı uyguladığında elde ettiği sonucu şıklarda bulamayınca doğru alan bağıntısına ulaşarak doğru cevabı verirken çeldiricinin güçlü olduğu durumlarda dikkatsizlik ve ezbere öğrenme sebebiyle yanlış cevabı işaretlemiştir. Bu da öğrencinin anlamlı öğrenme gerçekleştirmediğini yalnızca alan bağıntısını ezberleyerek işlemleri yaptığını göstermektedir.

Öğrencilerin özellikle kavramsal bilgileri içeren sorularda sıkıntı yaşadığı görülmektedir. Test maddeleri incelendiğinde öğrencilerin yükseklik belirleme aşamasında zorlandığı görülmektedir. Örneğin ‘Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi’nde yer alan 2. Soruda öğrencilerden bir ABC üçgeninin [AC] kenarına ait yüksekliğini belirlemeleri istenmiştir. Öğrencilerden [AC] kenarına inen dikmeyi belirlemeleri beklenirken öğrencilerin A ve C köşelerinden karşı kenarlara indirilen dikmeleri belirledikleri görülmüştür. Bu ve bunun benzeri sorular incelendiğinde yükseklik kavramının yalnızca diklik kavramıyla

ilişkilendirildiği, kenar değiştiğinde bu kenara ait yüksekliğin de değişeceği ve bir yüksekliğin bir kenara ait olabilmesi için o kenara dik inmesi gerektiği algısının öğrencilere kazandırılmadığı söylenebilir.

Öğrencilerin birçoğu alan bağıntısı ile alan hesaplamayı gerektiren soruları rahatlıkla cevaplarken kavramsal bilgilerin kullanılmasının gerektiği sorularda sıkıntı yaşamıştır. Bu durumun sebebi öğretmenlerin kavramsal bilgileri anlamlandırmadan ileriki aşamaya geçmesi ve çeşitli çokgenlerin alan bağıntılarına ulaşma konusunda öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olma fırsatı verilmeden daha çok ezbere dayalı eğitim gerçekleştirmelerinden kaynaklanıyor olabilir. Bu düşüncenin sebebi ise başarı testinde yer alan sorular incelendiğinde öğrencilerin alan ölçme bağıntılarını karıştırmasıdır. Örneğin öğrencilerden üçgenin alan bağıntısını kullanarak üçgenin alanını bulmaları istendiğinde öğrencilerin bir kısmı üçgenin alan bağıntısı yerine paralelkenarın alan bağıntısını kullanarak yanlış sonuca ulaşmıştır. Ve bu bağıntıyı kullanarak ulaşacağı sonuç şıklarda çeldirici olarak verildiğinde bu öğrencilerin düşünmeden bu şıkka yöneldiğinin, ancak çeldirici olarak verilmediğinde ise bu durumun öğrenciyi düşünmeye iterek önceki öğrenmelerini hatırlamasını sağladığı böylece doğru cevap oranını arttırdığı görülmektedir.

Literatür incelendiğinde ise öğrencilerin uygulamaya dönük, işlem yapmalarını gerektiren soruları, kavramsal bilgilerini kullanmalarını gerektiren sorulara göre daha rahat cevapladıkları görülmektedir (Yıldırım ve Albayrak, 2017; Otten ve Herbel, 2009; Şişman ve Aksu, 2009; Huang ve Witz, 2013; Tomooğlu, 2017; Erdem ve Gürbüz, 2018). Bu çalışmada da öğrencilerin işlem yapmayı gerektiren uygulama sorularını doğru cevaplama yüzdesi kavramsal bilgi içeren sorulara göre daha fazladır. Yine öğrencilerin cevapları incelendiğinde alan ölçme birimleri arasında ve arazi ölçme birimleri arasında dönüşümler yapma işlemlerinde zorlandıkları görülmektedir. Uzunluk ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi alan ölçme birimlerine genelledikleri bu sebeple hatalar yaptıkları görülmektedir. Bulut ve Erkan (2020) da 7. Sınıflarla yaptığı çalışmada alan ölçme konusunda modelleme etkinliklerini kullanarak çalışmalar yapmış öğrencilerin uzunluk ölçme birimleri ile alan ölçme birimlerini birbirine karıştırdıklarını belirtmiştir. Bununla birlikte alan ve çevre işlemlerini yaparken alan bulma aşamasında uzunluk hesaplama işlemi, çevre bulması gereken durumlarda ise birim kareleri sayarak alan hesaplaması yaptıklarını gözlemlemiştir. Bu da öğrencilerin bu iki bilgiyi karıştırdıklarını göstermektedir.

Kavramsal bilgi konusunda öncelikle öğretmenlerin eksiklerini tamamlaması sonrasında ise öğrenciler için önemi konusunda öğretmenlerin bilgilendirilmesi

gerekmektedir. Çiftçi ve Özdemir (2019) öğretmenlerle yaptıkları çalışmada öğretmenlerin bu konuda kavramsal bilgilerinin eksik olduğunu, temel kavramları açıklama aşamasında bile yeterli cevaplar veremediklerini gözlemlemiştir. Bu sebeple öğrencilerdeki kavramsal bilgi eksikliğinin başlıca sebeplerinden birinin hem bilgi eksiklikleri göz önüne alınarak hem de etkinlik temelli eğitimlerin gerçekleştirilmesinin genele bakıldığında azınlıkta olduğu düşünüldüğünde öğretmen kaynaklı olabileceği düşünülebilir. Erdem ve Gürbüz(2018) de gerçekleştirdikleri çalışma ile öğrencilere modelleme ile alan ölçme etkinlikleri uygulamıştır. Öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrası aldıkları puanlar arasında farkların olduğunu, modelleme etkinlikleri sonrası öğrencilerin eksikliklerini tamamlayarak daha olumlu sonuçlar elde ettiğini gözlemlemiştir. Delil ve Güleş (2007) de geometri alanında yapılandırmacılığın eğitime olumlu katkısı olduğunu dile getirmiştir. Yıldırım ve Albayrak (2017), basamaklı öğretim yönteminin öğrencileri kendi öğrenmelerinden sorumlu tutarak, kendi öğrenme stil ve stratejilerini belirlemelerine katkı sağladığını ve ezbere eğitimden uzak daha kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesini desteklediğini ve alan ölçme açısından da anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesini ve kavramlar arası ilişkileri görme açısından kolaylık sağladığını dile getirmiştir. Özcan (2012) öğrencilerin keşfetmeye dayalı etkinliklerle geometrik düşünme düzeylerinin geliştirilebileceğinden bahsetmiştir. Yani öğrenme ortamlarının doğru öğrenme stratejileri kullanılarak hazırlanmasıyla öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini artırabiliriz.

Öğrencilerin cevapları incelendiğinde gözlemlenen durumlardan biri de arazi ölçme birimleri arası dönüşümler yapmada alan ölçme birimleri arası dönüşümler yapmadan daha başarılı oldukları yönündedir. Alan ölçme birimleri ve arazi ölçme birimleri ile ilgili sorular detaylı bir şekilde birlikte incelendiğinde, bazı öğrencilerin arazi ölçme sorularını doğru yaptığı ancak alan ölçme birimleriyle ilgili sorularında uzunluk ölçme birimleriyle karıştırdığı için yanlış yaptığı görülmektedir. Bu durumda öğrencilerin uzunluk ölçme birimleri arası dönüşümleri arazi ölçme birimleri arasındaki dönüşümlere de genellediği ancak iki durum benzer ilişki içerdiği için tesadüfi doğrular içermiş olabileceği düşünülmektedir. Bu sebeple öğrenciler arazi ölçme birimlerini birbirine dönüştürmede daha başarılı olmuş olabilir.

Bir diğer durum ise ondalık gösterimlerle işlem yapmada zorluk yaşayan öğrenciler birimler arası dönüşümler yaparken ondalık gösterimler içeren birimleri birbirine dönüştürmede problem yaşamıştır. Bulut ve Erkan (2020) da yaptıkları çalışmada öğrencilerin ondalık gösterimlerdeki eksiklikleri kaynaklı, alan ölçme birimleri arası işlem yapmada problem yaşadığını dile getirmiştir. Bu örnekten de görüldüğü gibi aslında matematik sarmal

bir öğrenme yapısına sahip olduğu için bir konu başka bir öğrenme için ön koşul oluşturabilmektedir. Örneğin uzunluk ölçmede alt sınıf düzeylerinde problem yaşayan öğrencilerin ileriki sınıf düzeylerinde kesirleri veya rasyonel sayıları sayı doğrusunda gösterme aşamasında zorluk yaşadığı görülmektedir. Ondalık gösterimler konusu geometri alt öğrenme alanı içerisinde bulunmayan bir konu olmasına rağmen bu konuda eksiklikleri olan bir öğrenci geometri ve ölçme alt öğrenme kazanımlarında yer alan alan/arazi ölçme birimleri dönüşümleri veya alan/arazi ölçme birimleri arasında işlemler yapmada zorluk yaşamaktadır. Bu sebeple her konu için kalıcı ve anlamlı öğrenmelerin gerçekleştirilmesi ileriki süreç için de hazırbulunuşluğu arttırıcı bir etken olacaktır.

İkinci alt problemle öğrencilerin sıvı ölçme başarı düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Başarı testinde sıvı ölçme kazanımlarını içeren maddeler belirlenmiştir. Öğrencilerin Başarı testindeki sıvı ölçme maddelerine verdikleri cevaplar incelendiğinde %16'sının başarısız, %13,3'ünün orta seviyenin bir altında, %37,4'ünün orta düzeyin bir üstünde ve %33,3'ünün başarılı olduğu görülmektedir. Sonuçlar karşılaştırıldığında öğrencilerin sıvı ölçme başarı düzeylerinin alan ölçme başarı düzeylerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Literatürde bu konuda yapılan farklı araştırmalar bulunmamaktadır. Bu sebeple yapılan çalışmalarla sonuçları karşılaştırmak mümkün değildir. Ancak alan ölçmeye göre daha başarılı olmalarının sebebi öğrencilerin sıvı ölçme kavramıyla çok küçük yaşlarda tanışması ve ilkökul müfredatında sıvı ölçmeye alan ölçmeye göre daha fazla yer verilmesi olabilir. Bununla birlikte öğrencilerin günlük hayatta alan ölçme birimlerine göre sıvı ölçme birimlerine daha çok ihtiyaç duyması ve bunları daha çok kullanması dönüşüm yapma aşamasında öğrencilere katkı sağlamış olduğu düşünülebilir. Öğrencilerin cevapları detaylı incelendiğinde de öğrencilerin litre-mililitre arası dönüşümleri yapmakta sıkıntı yaşamıyorken litre-santilitre veya santilitre-mililitre dönüşümlerini yapmakta problem yaşadıkları görülmektedir. Bu da günlük hayatta daha çok mililitre ve litre ile karşılaşan öğrencilerin santilitreyi günlük hayatta pek kullanmamalarından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin sıvı ölçme başarı düzeylerinin yüksek olmasına sebep olacak bir diğer etken de alan ölçmeye göre sıvı ölçmenin müfredatta daha dar bir alana sahip olması sebebiyle soru sayısına daha az yer verilmesi puanları arttırıcı bir etken olabilir.

Üçüncü alt problemle alan ve sıvı ölçme başarı düzeylerinin cinsiyet faktörü açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Alan ve Sıvı Ölme Başarı Testi sonuçlarının cinsiyet değişkenine göre incelenebilmesi için ilişkisiz örneklem t-testinden yararlanılmıştır. T-testi sonuçlarına göre öğrencilerin akademik başarıları cinsiyet faktörüne göre anlamlı farklılık

göstermemektedir. Ancak ortalamaları incelendiğinde kız öğrencilerin akademik başarılarının erkek öğrencilerden fazla olduğu görülmektedir. Literatürde farklı konularda öğrencilerin matematiksel dil anlayabilme ve kullanabilme becerilerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık içermediği görüşüne sahip farklı çalışmalar da yer almaktadır (Akarsu, 2013; Ünal, 2013; Güzel ve Yılmaz, 2020; Yılmaz ve Güzel, 2020).

Dördüncü alt problemle öğrencilerin matematiksel dil kullanımına ilişkin görüşlerini ölçebilmek amacıyla öğrencilere beşli likert tipi matematiksel dil ölçeği uygulanmıştır. Uygulanan matematiksel dil ölçeği; yazılı ödev, görselleştirme, kavram kullanımı, problem çözme, sözel anlatım olmak üzere beş boyuttan oluşmaktadır. Genel ortalamaya bakıldığında öğrencilerin matematiksel dil kullanımına ilişkin görüşlerinin ($\bar{x}=3.98$) olumlu olduğu söylenebilir. Alt boyutlar içinde; yazılı ödevler($\bar{x}=3.67$), görselleştirme($\bar{x}=4.03$), kavram kullanımı($\bar{x}=4.37$), problem çözme($\bar{x}=3.92$), sözel anlatım($\bar{x}=3.92$) alt boyutları incelendiğinde öğrencilerin olumlu görüşe sahip olduğu görülmektedir.

Beşinci alt problemle de öğrencilerin matematiksel dil kullanımına ilişkin görüşlerinin cinsiyet faktörüne göre anlamlı farklılık içerip içermediği incelenmiştir. Öğrencilerin matematiksel dil ölçeğine verdiği cevaplar ilişkisiz örneklem t-testi aracılığıyla analiz edildiğinde matematiksel dil kullanımına ilişkin genel görüşlerinin cinsiyet faktörüne göre anlamlı farklılık gösterdiği yönündedir ($t=2.21$; $p=.03 < .05$). Öğrenci görüşlerinin ortalamalarına bakıldığında kız öğrencilerin ($\bar{x}=4.08$), erkek öğrencilerden ($\bar{x}=3.87$) daha olumlu görüşe sahip olduğu görülmektedir. Matematiksel Dil Ölçeği alt boyutları incelendiğinde; yazılı ödevler alt boyutunun($t=1.86$; $p=.067 > .05$), kavram kullanımı alt boyutunun ($t=.436$; $p=.664 > .05$), problem çözme alt boyutunun($t=.310$; $p=.757 > .05$) ve sözlü anlatım alt boyutunun($t=1.09$, $p=.277 > .05$) cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği sonuçlardan görülmektedir. Ancak görselleştirme alt boyutunun ($t=2.77$; $p=.007 < .05$) cinsiyet faktörüne göre anlamlı farklılık gösterdiği, kız öğrencilerin ($\bar{x}=4.23$) erkek öğrencilere ($\bar{x}=3.81$) göre daha olumlu görüşe sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Öğrencilerin matematiksel dil kullanımına ilişkin görüşlerini ölçen çalışmalar bulunmaktadır. Akarsu (2013) yaptığı çalışma ile öğrencilerin matematiksel dil kullanımına ilişkin görüşlerini cinsiyet faktörü açısından incelemiştir. Bu çalışmadan farklı olarak öğrencilerin cinsiyetlerinin matematiksel dil kullanımına ilişkin görüşleri üzerinde anlamlı bir fark meydana getirmediği sonucuna ulaşmıştır. Ancak ölçeğin alt boyutlarını inceleyen araştırmacı yazılı ifade ve ödev alt boyutu ile görselleştirme alt boyutlarının cinsiyet faktörüne göre düşük düzeyde anlamlı farklılık içerdiği sonucunu elde etmiştir. Güzel ve Yılmaz (2020)

yaptıkları çalışma ile öğrencilerin matematiksel dil kullanımına ilişkin görüşlerini cinsiyet faktörü açısından incelemiş ve anlamlı farklılık içermediği sonucuna varmıştır. Alt boyutlar açısından inceleyen araştırmacı yalnızca sembolik anlatım boyutunun kızların lehine düşük düzeyde anlamlı farklılık içerdiği sonucuna varmıştır. Ünal (2013) da yaptığı çalışma ile öğrencilerin matematiksel dil kullanımına ilişkin görüşlerini cinsiyet faktörü açısından incelemiş ve yalnızca sözlü ifade, sembolik anlatım, kavram oluşumu ve şekle dönüştürme alt boyutlarında anlamlı farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmıştır.

Son olarak altıncı alt problem ile öğrencilerin matematiksel dil kullanımına ilişkin görüşlerinin akademik başarıları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Öğrencilerin Matematiksel Dil Ölçeğine verdiği cevaplar ile Alan ve Sıvı Ölçme Başarı testi puanları karşılaştırıldığında 0,05 düzeyinde düşük seviyede pozitif anlamlı ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yani öğrencilerin matematiksel dil kullanımına ilişkin görüşleri olumlu olduğunda bu akademik başarılarını da olumlu etkilemektedir. Bu değerler matematiksel dil ölçeğinin alt boyutları için de incelendiğinde bu anlamlı farklılığın yalnızca ‘görselleştirme’ ve ‘yazılı ödevler’ alt boyutları için anlamlı farklılık içerdiği görülmektedir. Bu sonuca göre öğrencilerin matematiksel dil kullanımına yönelik düşünceleri akademik başarılarını olumlu etkilemektedir. Her şeyden önce matematiği sevdirmenin ve günlük hayatta ne işimize yarayacağını öğrencilere hissettirilmesinin öğrencilerin bu alanda akademik olarak başarılarına katkı sağlayacağı söylenebilir.

5.2.2. Öneriler

Bu çalışma ortaokul öğrencilerinin alan ölçme ve sıvı ölçme konularındaki alan dili kullanım becerilerinin gözlemlenmesi açısından önem taşımaktadır. Bu çalışma ile alan ve sıvı ölçmenin önemi ve öğretime ait bilgilerle ileriki çalışmalara ışık tutması amaçlanmaktadır.

1. Matematik soyut bir alan olduğu için öğrenciler kavramları anlamlandırmada sıkıntılar yaşamaktadır. Bu sebeple konuların öğretiminin mümkün olduğu kadar somut materyallerle desteklenmesi öğrencilerin daha anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmesini sağlar. Çalışmamız alan ve sıvı akademik başarılarını ölçmeye yönelik somut materyal içermemektedir. Somut materyallerle yapılacak olan ölçme işlemleri araştırmacıya ayrıntılı bilgi vermesi açısından imkân sağlayabilir.
2. Çalışmamız öğrencilerin alan ve sıvı ölçme başarı düzeylerini ve alan dili kullanımlarını ölçmeye yöneliktir. Ancak öğrencilerin birimler arası dönüşümlerde uzunluk-alan, alan-arazi, arazi-uzunluk ölçme birimleri arası dönüşüm bilgilerini

karıştırdıkları görülmektedir. Farklı bir çalışmada öğrencilerin kavram yanılgılarını ve bu konulardaki kavram eksikliklerini belirlemeye yönelik çalışmalar yapılabilir.

3. Öğrencilerin bilgilerini günlük hayat problemlerinde kullanamadıkları görülmektedir. Çalışmamızda başarı düzeylerini belirleme aşamasında günlük hayat ilişkilendirmelerine yer verilmemiştir. Yapılacak diğer çalışmalarda günlük hayat problemleri içeren veri toplama araçlarının kullanılması öğrencilerin bu becerilerini ölçmek açısından yararlı olacaktır.
4. İşbirlikli öğrenmeye dayalı etkinliklerle öğrencilerin akran öğretimi yapmaları özellikle önceki öğrendiklerini hatırlamalarında hazırbulunuşluk düzeylerini arttırıcı rol oynar. Çalışmamızda işbirlikli öğrenme etkinlikleri kullanılmamıştır. İşbirlikli öğrenme yöntemlerinin yapılacak olan çalışmalarla öğrencilerin öğrenme süreçlerine etkisi gözlemlenebilir.
5. Öğrencilerin alan ölçme ve sıvı ölçme konularında yaşadığı sıkıntılar ileriki süreçte diğer öğrenme alanlarında veya farklı konuları öğrenmesinde engel oluşturabilir. Bu bağlamda alan ve sıvı ölçme konularına ilişkili farklı çalışmalar yapılarak kavramlar arası ilişkiler pekiştirilebilir.
6. Yapılan çalışma öğrencilerin alan ve sıvı ölçme konularındaki alan dili kullanımlarını ölçen nicel bir çalışma olup benzer bir çalışma nitel bir çalışma olarak da gerçekleştirilebilir.
7. Sıvı ölçme konusunda literatürde yer alan çalışma sayısının az olması sebebiyle literatüre daha fazla çalışma kazandırılmalıdır.
8. Çalışma ortaokuldaki tüm sınıf düzeylerinde bulunan öğrencilere uygulanarak sınıflar arası alan ve sıvı ölçme konusundaki alan dili kullanım becerileri incelenerek karşılaştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Abraham, M. R., Williamson, V. M. ve Westbrook, S. L. (1994). A Crossage Study of The Understanding of Five Understanding of Concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 147-165.
- Ahmet, I. Ş. I. K., Çiltaş, A., ve Bekdemir, M. (2008). Matematik eğitiminin gerekliliği ve önemi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17), 174-184.
- Akarsu, E. (2013). 7. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında matematiksel dil kullanımlarının incelenmesi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). *Dokuz Eylül Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir*.
- Akarsu Yakar, E., ve Yılmaz, S. (2017). 7. Sınıf Öğrencilerinin Cebire Yönelik Gerçek Yaşam Durumlarını Matematiksel İfadelere Dönüştürme Sürecindeki Matematiksel Dil Becerileri. *Inonu University Journal of the Faculty of Education (INUJFE)*, 18(1).
- Akyıldız, P., ve Çınar, C. (2016). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Lineer Cebir Dersine Yönelik Tutumları ve Alan Dili Yeterliklerinin İncelenmesi. *Journal Of Turkish Educational Sciences*, 14(1).
- Altınar, E. Ç. (2018). Relationship between Spatial Thinking and Puzzle Games of Elementary School Students. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(1).
- Antohe, V. (2009). Limits of educational soft “GeoGebra” in a critical constructive review. *Anale.Seria Informatică*, VII(1), 47-54.
- Avcılar, T., ve Kesicioğlu, O. S. (2018). Okul Öncesi Dönem Çocukların Ölçme Becerilerinin İncelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(68), 1548-1569.
- AYDIN, S., Selçuk, A., ve Yeşilyurt, M. (2007). Öğretmen adaylarının “okul deneyimi II” dersine ilişkin görüşleri-Yüzüncü Yıl Üniversitesi örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2).
- Aydın, Z., ve Yılmaz, S. (2020). İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Öğrencilerinin Analiz-I-Dersinde Alan Dili Kullanımlarının İncelenmesi. *International Journal Of New Trends In Arts, Sports & Science Education (Ijtase) Issn: 2146-9466*, 9(2), 71-82.
- Aytaş, Ç. T., ve Uğurel, I. Bir Matematik Sınıfındaki Yazma Aktivitelerine Dayalı Öğretim Uygulamasının Öğrencilerin Öğrenmeleri Üzerindeki Etkileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 45(211), 113-146.

- Baki, A., ve Çelik, S. (2018). Veri işleme öğrenme alanına yönelik sınıf içindeki söylemlerin matematiksel dil bağlamında incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(2), 283-311.
- Bali, G. Ç. (2002). Matematik öğretiminde dil ölçeği . Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi , 23 (23) , . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hunefd/issue/7815/102625>
- Bali, G. Ç. (2003). Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretiminde Dile İlişkin Görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(25).
- Baran Bulut, D. ve Erkan, B. (2020). 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Modelleme Süreçlerinin İncelenmesi: Geometrik Şekillerde Alan Ölçme. *Turkish Studies-Educational Sciences*, 15(6), 3971-3988.
- Battista, M. T. (2003). Understanding students' thinking about area and volume measurement. In D. H. Clements ve G. Bright (Eds.), *Learning and teaching measurement: 2003 Yearbook* (s.122-142). Reston, VA: NCTM.
- Baturo, A., ve Nason, R. (1996). Student Teachers' subject matter knowledge within the domain of area measurement. *Educational studies in mathematics*, 31(3), 235-268. A. Fauzan, *Applying realistic mathematics education (rme) in teaching geometry in indonesian primary schools*. 2002.
- Baykul, Y.(2020). Ortaokulda matematik öğretimi (5-8. Sınıflar), yeni programa uygun geliştirilmiş 4. Baskı. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Berkant, H. G., ve Kandırmaz, M. (2018). Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğrencilerin matematik dersi becerilerini geliştirme yeterliklerinin incelenmesi. *International Journal of Eurasian Education and Culture*, 3(5), 132-154.
- Bingölbali, E., ve Özmantar, M. F. (2009). Matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri. *Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık*.
- Bishop, J. A. (1988). *Mathematical Enculturation*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Bragg, P., ve Outhred, L. (2000). What is taught versus what is learnt: The case of linear measurement. *Mathematics education beyond 2000*, 112-118.
- Brown, M., Askew, M., Baker, D., Denvir, H., Millett, A. (2000). *Is The National Numeracy Strategy Research Based?. British Journal Of Educational Studies* (362-85).

- Çakmak, Z., Bekdemir, M., ve Baş, F. (2014). İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin örüntüler konusundaki matematiksel dil becerileri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 204-223.
- Çavuş Erdem, Z. (2018). *Matematiksel modelleme etkinliklerine dayalı öğrenim sürecinin alan ölçme konusu bağlamında incelenmesi* (Master's thesis, Adıyaman Üniversitesi).
- Çavuş Erdem, Z., ve Gürbüz, R. (2018). Matematik modelleme etkinliklerine dayalı öğrenme ortamında yedinci sınıf öğrencilerinin alan ölçme bilgi ve becerilerinin incelenmesi.
- Çiftçi, S.K. ve Yetkin-Özdemir, I.E. (2019). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Alan Ölçme Konusundaki Anlamalarının İncelenmesi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 13(27), 24-45. doi: 10.29329/mjer.2019.185.2.
- Damarlı Oçak, S. (2007). İlköğretim birinci sınıf öğrencilerinin dil gelişim düzeyleri ile okuma-yazma başarısı arasındaki ilişki. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Delil, A., ve Güleş, S. (2007). Yeni ilköğretim 6. sınıf matematik programındaki geometri ve ölçme öğrenme alanlarının yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı açısından değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 35-48.
- Deringöl, Y. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimi kaygıları ve matematik öğretimi yeterlikleri. *Journal of Theoretical Educational Science*, 11(2), 261-278.
- Dinçer, B., Akarsu, E., ve Yılmaz, S. (2016). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı özyeterlik algıları ile matematik öğretimi yeterlik inanç düzeylerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7(1), 207-228.
- Doğan, M., ve Güner, P. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik dilini anlama ve kullanma becerilerinin incelenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde Üniversitesi, Niğde*.
- Erdem, Z. Ç., ve Gürbüz, R. (2018). Matematik Modelleme Etkinliklerine Dayalı Öğrenme Ortamında Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Alan Ölçme Bilgi ve Becerilerinin İncelenmesi. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 8(2), 86-115.
- Ertekin, E. Ve Ünlü, M. (2020). Geometri ve Ölçme Öğretimi. Tanımlar, karamlar ve etkinlikler. 1. Baskı. 2020, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Fauzan, A. (2002). *Applying Realistic Mathematics Education (RME) in teaching geometry in Indonesian primary schools* (p. 346). University Of Twente [Host].
- Fowler, D. (1987). *The mathematics of Plato's academy*. Oxford: Clarendon Press.
- Garrison, L., Mora, J. K. (1999). Adapting Mathematics Instruction For English Language Learners: The Language-Concept Connection. In L. OrtizFranco, N. G. Hernandez, Y. De la Cruz (Eds.). *Changing The Faces Of Mathematics: Perspectives On Latinos*. (pp. 35–47). Reston, VA: NCTM.
- George, D., ve Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference* (p. Pearson).
- Gutierrez, A. ve Jaime, A. (1999). Pre-service primary teachers' understanding of the concept of altitude of a triangle. *Journal of Mathematics Teacher of Education*, 2(3), 253-275
- Gültekin, S. H., ve Hasan, E. S. (2018). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometri alan dilini kullanma becerilerinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(2), 635-662.
- Günkaya, B. (2018). 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile uzamsal yetenekleri arasındaki ilişkinin incelenmesi, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Gürbüz, S., ve Şahin, F. (2014). Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri. *Ankara: Seçkin Yayıncılık*, 271. Bütünler, S. Ö. (2008). Büyüköztürk, Ş.(2007), Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı, Ankara: Pegem A Yayıncılık. *Elementary Education Online*, 7(1).
- Güzel, S., ve Yılmaz, S. (2020). 8. Sınıf Öğrencilerinin Üslü İfadeler Konusundaki Matematiksel Dil Kullanım Düzeyleri ve Dile İlişkin Görüşleri. *International Journal of Active Learning*, 5(1), 33-56.
- Hershkowitz, R. (1987). The acquisition of concepts and misconceptions in basic geometry when “a little learning is a dangerous thing.” In J. Novak (Ed.), *Proceedings of the 2nd International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics* (Vol. III, pp. 238-251). Ithaca, NY: Cornell University.
- Hiebert, J., (1981). Units of measure: Results and implications from National Assessment. *Arithmetic Teacher*, 28 (6), 38-43.

- Hiebert, J., Morris, A. K., ve Glass, B. (2003). Learning to learn to teach: An ``experiment'' model for teaching and teacher preparation in mathematics. *Journal of mathematics teacher education*, 6(3), 201-222.
- Hirschfeld-Coton, K. (2008). Mathematical communication, conceptual understanding, and students' attitudes toward mathematics. Action Research Projects. 4.
- Huang, H. M. E., ve Witz, K. G. (2013). Children's Conceptions of Area Measurement and Their Strategies for Solving Area Measurement Problems. *Journal of Curriculum and Teaching*, 2(1), 10-26.
- Kamii, C. ve Kysh, J., (2006). “The difficulty of length x width: Is a square the unit of measurement?” *Journal of Mathematical Behavior*, 25, 105-115.
- Kar, T. ve Öçal, M. F. (2021). İlköğretim Teknoloji Destekli Ölçme Öğretimi, 5. Baskı. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Kidman, G. ve Cooper, T. J., (1997). “Area İntegration Rules For Grades 4, 6, 8 Students”, In E. Pehkonen (Ed.), Proceedings of The 21 st Annual Conference of The International Group for The Psychology of Mathematics Education, Vol.3. Lahti, Finland: Universty of Finland.
- Koyuncu, B., ve Ilgaz, G. (2019). Matematik Öğretimi Sürecinde Ülkelerin Eğitim Girdilerini Ne Kadar Etkin Kullandıklarının TIMSS 2015 Verilerine Göre İncelenmesi. *Elementary Education Online*, 18(4).
- Köse, S. (2007). *İlköğretim altıncı sınıf matematik dersi ölçüler ünitesinde öğrenme eksiklikleri tamamlanarak yapılan öğretimin öğrenci başarısına etkisi* (Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Kusumah, Y. S., Kustiawati, D., ve Herman, T. (2020). The Effect of GeoGebra in Three-Dimensional Geometry Learning on Students' Mathematical Communication Ability. *International Journal of Instruction*, 13(2), 895-908.
- Littler, G., ve Jirotková, D. (2008). Highlighting the learning processes. *Mathematical misconceptions: A guide for primary teachers*, 101-123.
- Maher, A. C. ve Beattys, D. (1986). Examining the construction of area and its measurement by ten to fourteen-year-old children. In G. Lappan, & R. Even (Eds.), Proceedings of the 8th Annual Meeting of PME-NA (pp. 163–168). East Lansing: Michigan State.

- Martinez, J. (2001). Thinking and Writing Mathematically: Achilles and the Tortoise as an Algebraic Word Problem. *Mathematics Teacher*. 94.4 : 248-52.
- MEB (2009). İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı. Ankara: MEB.
- MEB (2013). İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı. Ankara: MEB.
- MEB (2018). İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı. Ankara: MEB.
- Nasibov, F., ve Kaçar, A. (2005). Matematik Ve Matematik Eğitimi Hakkında. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 339.
- Organisation for Economic Co-Operation and Development [OECD]. (2013). PISA 2012 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy. PISA, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264190511-en>.
- Otten, S., ve Herbel-Eisenmann, B. A. (2009). Multiple meanings in mathematics: Beneath the surface of area. In *Proceedings of the 31st annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 296-303).
- Outhred, L. N., ve Mitchelmore, M. C. (2000). Young children's intuitive understanding of rectangular area measurement. *Journal for research in mathematics education*, 31(2), 144-167.
- Owens, B. (2006). *The language of mathematics: Mathematical terminology simplified for classroom use* (Doctoral dissertation, East Tennessee State University).
- Özcan, B. N. (2012). *İlköğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin geliştirilmesinde bilgiyi oluşturma süreçlerinin incelenmesi* (Doctoral dissertation, DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü)
- Özpınar, İ., ve Arslan, S. (2017). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel İletişim Becerisine Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 12(17).
- Qohar, A. (2011). Mathematical communication: What and how to develop it in mathematics learning? Proceeding at International Seminar and the Fourth National Conference on Mathematics Education.
- Reynolds, A. ve Wheatley, G. H. (1996). Elementary students' construction and coordination of units in an area setting. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27, 564-581.
- Sanders, J.,W. (1976). Why measure?. In D. Nelson, R. Reys (Eds), *Measurement in School Mathematics*. Reston, VA: N.C.T.M. Year Book.

- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (5), 4-14. <http://www.jstor.org/stable/1175860> adresinden erişilmiştir.
- Simon, M. A., ve Blume, G. W. (1994). Building and understanding multiplicative relationships: A study of prospective elementary teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(5), 472-494.
- Stephen M., ve 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). Reston,VA: NCTM
- Şişman, G. T., ve Aksu, M. (2009). Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Alan ve Çevre Konularındaki Başarıları. *İlkogretim Online*, 8(1).
- Taşkın, N. (2013). Okul öncesi dönemde matematik ile dil arasındaki ilişki üzerine bir inceleme.
- Tomooğlu, Ö. (2017). *6. sınıf öğrencilerine alan ölçme konusunun öğretimine yönelik bir eylem araştırması* (Master's thesis, ESOGÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Tuna, S. (2006). Vygotsky ve Piaget' de Düşünme/Düşünce-Dil İlişkisi. Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Türk Dil Kurumu. (2010).Güncel Türkçe Sözlük. Ankara: TDK.
- Ünal, Z. (2013). *7. sınıf öğrencilerinin geometri öğrenme alanında matematiksel dil kullanımlarının incelenmesi* (Doctoral dissertation, DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Yenilmez, K., ve Sölpük, N. (2014). MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI İLE İLGİLİ TEZLERİN İNCELENMESİ (2004-2013).
- Yeşildere, S. (2007). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel alan dilini kullanma yeterlikleri. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 24(2), 61-70.
- Yıldırım, Z. (2016). Alan ölçme” öğretiminde basamaklı öğretim yönteminin etkisinin incelenmesi. *Yayımlanmamış doktora tezi*. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Yıldırım, Z., ve Albayrak, M. (2017). Matematik dersinde basamaklı öğretim yönteminin kullanılmasının öğrencilerin duyuşsal gelişimlerine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 133-154.

- Yılmaz, S. ve Güzel, S. (2020) Sekizinci sınıf öğrencilerinin karaköklü ifadeler konusundaki matematiksel dil kullanım düzeyleri ve dile ilişkin görüşleri. e- Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi, 7, 282-302. doi: 10.30900/kafkasegt.733078
- Yılmaz, S., ve Türkmen, Z. (2019). Yedinci sınıf öğrencilerinin doğrular ve açılar konusunda matematiksel dil kullanım düzeyleri ve dile ilişkin görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(1), 31-47.
- Yücel, F. (2009). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ve buluş yoluyla geometri öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisi* (Doctoral dissertation, DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Zacharos, K. (2006). Prevailing Educational Practices for Area Measurement and Students' Failure in Measuring Areas. *Journal of Mathematical Behaviour*, 25, 224-239.
- Zeybek, Z., ve Açıl, E. (2017). Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel İfade Becerilerinin İncelenmesinde Yazma Aktiviteleri: Öğrenci Günlükleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(3), 476-512.
- Zülfikar, H. (1991). *Terim sorunları ve terim yapma yolları* (Vol. 569). Türk Dil Kurumu.

EKLER

EK 1. Öğrencinin Akademik Özgeçmişi

Kişisel Bilgiler			
Adı ve Soyadı	Berna ÖZDÜVENCİ YAVUZ		
E-postası/Web Sayfası			
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce		
Uzmanlık Alanı			
Öğrenim Bilgileri			
	Üniversite	Bölüm	Yıl
Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi	İlköğretim Matematik Öğretmenliği	2014-2018
Tez Başlığı	Ortaokul Öğrencilerinin Alan Ve Sıvı Ölçme Konularında Alan Dili Kullanımlarının İncelenmesi		
Tez Danışmanı	Prof. Dr. Süha YILMAZ		
Akademik Eserler			
(Makale, kitap, kitap bölümü, bildiri, poster, sergi, konser vb. eserlerden kaynakça yazım kurallarına göre en fazla 10 eser yazılmalıdır.) Tezden üretilen yayınlar * ile işaretlenmelidir.			
Alanıyla İlgili Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler			
Alanıyla İlgili Aldığı Ödüller			

EK 2. Alan ve Sıvı Ölçme Başarı Testi

ALAN VE SIVI ÖLÇME BAŞARI TESTİ

Değerli öğrenciler, aşağıdaki sorular sizlerin matematiksel dil kullanımı ile ilgili becerilerinizi ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Sorulara vereceğiniz cevaplar araştırma amacıyla kullanılacaktır. Soruları dikkatli bir şekilde okuyup cevaplandırınız.

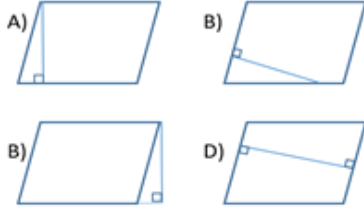
Berna ÖZDÜVENCİ

Okulu:

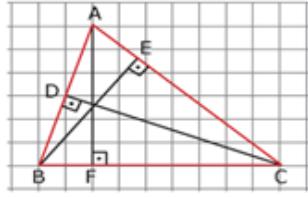
Sınıfı:

Cinsiyet: Kız ☐ Erkek ☐

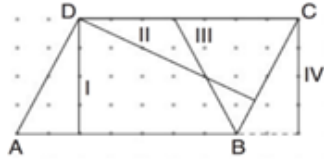
1. Aşağıda verilen paralelkenarsal bölgelerden hangisinde yer alan doğru parçası bu paralelkenarsal bölgenin yüksekliği değildir?



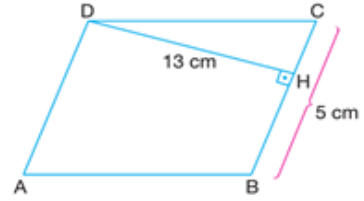
2. Yukarıda verilen ABC üçgeninin [AC] kenarına ait yüksekliği aşağıdakilerden hangisidir?
- A) [AF] B) [BE] C) [CD] D) [BA]



3. Yukarıda numaralandırılmış doğru parçalarından hangisi ABCD paralelkenarının yüksekliği değildir?
- A) I B) II C) III D) IV

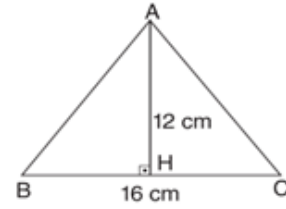


4.



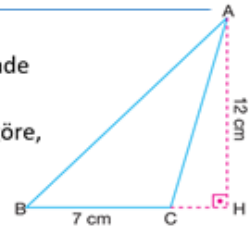
- Yukarıda verilen ABCD paralelkenarında $[DH] \perp [BC]$, $|BC| = 5$ cm ve $|DH| = 13$ cm olduğuna göre, $A(ABCD)$ kaç cm^2 'dir?
- A) 60 B) 65 C) 70 D) 75

5.



- Yukarıdaki üçgende $[AH] \perp [BC]$, $|AH| = 12$ cm $|BC| = 16$ cm olduğuna göre $A(ABC)$ kaç cm^2 'dir?
- A) 96 B) 108 C) 192 D) 216

6. Yandaki ABC üçgeninde $[AH] \perp [BH]$, $|BC| = 7$ cm $|AH| = 12$ cm olduğuna göre, $A(ABC)$ kaç cm^2 'dir?



- A) 42 B) 56 C) 63 D) 77

7. Aşağıdakilerden hangisi 7800 cm^2 'ye eşittir?

- A) 780 dm^2 B) 78 dm^2
C) $0,078 \text{ dam}^2$ D) $78\,000 \text{ mm}^2$

8. $1,02 \text{ m}^2$ kaç dm^2 'dir?

- A) $10,2 \text{ dm}^2$ B) 102 dm^2
C) $1\,020 \text{ dm}^2$ D) $10\,200 \text{ dm}^2$

9. Aşağıdaki eşitliklerden hangisi yanlıştır?

- A) $1 \text{ ha} = 10 \text{ daa}$ B) $1 \text{ a} = 0,1 \text{ daa}$
C) $1 \text{ daa} = 10 \text{ ha}$ D) $1 \text{ daa} = 10 \text{ a}$

10. ' $2 \text{ m}^2 + 20 \text{ dm}^2 + 6000 \text{ cm}^2$ ' işleminin sonucu kaç dm^2 'dir?

- A) 28 B) 100 C) 280 D) 280,8

11. 3500 mL kaç litredir?

- A) 350 L B) 35 L
C) 3,5 L D) 0,35 L

12. $380 \text{ cL} = \dots\dots\dots \text{ L}$
Yukarıdaki boşluğa hangi sayı gelmelidir?

- A) 0,38 B) 3,8 C) 38 D) 3800

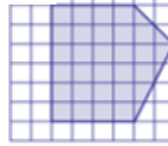
13. 505 dm^2 kaç dam^2 'dir?

- A) 0,0505 B) 0,505
C) 5,05 D) 50,5

14. $8 \text{ m}^2 + 80 \text{ dm}^2 + 800 \text{ cm}^2 = \dots\dots\dots \text{ cm}^2$

- A) 888 000 B) 88 800
C) 8 880 D) 888

15.



Yandaki boyalı şeklin alanı kaç birimkaredir?

- A) 36 B) 32 C) 30 D) 28

16. 1 dekar kaç m^2 'dir?

- A) 1 m^2 B) 10 m^2 C) 100 m^2 D) 1000 m^2

17. 30 ha tarlası olan bir çiftçinin kaç dönüm tarlası vardır?

- A) 150 B) 300 C) 1500 D) 3000

18. $435 \text{ ha} + 50 \text{ daa} = ? \text{ daa}$ dir. Soru işareti yerine ne gelmelidir?

- A) 4 850 B) 4 350 C) 4 400 D) 4 300

19. 1 dm^3 kaç L 'dir?

- A) 1 mL B) 1 cL
C) 1 dL D) 1 L

20. Azra bebek günde 250 mL süt içmektedir. Sütün 1 L'si 3 TL olduğuna göre, Azra bebek 8 günde kaç TL'lik süt içer?

- A) 3 TL B) 6 TL C) 9 TL D) 12 TL

1 A B C D	6 A B C D	11 A B C D	16 A B C D
2 A B C D	7 A B C D	12 A B C D	17 A B C D
3 A B C D	8 A B C D	13 A B C D	18 A B C D
4 A B C D	9 A B C D	14 A B C D	19 A B C D
5 A B C D	10 A B C D	15 A B C D	20 A B C D

EK 3. Matematiksel Dil Ölçeği

Ek-2

MATEMATİKSEL DİL ÖLÇEĞİ

Değerli öğrenciler, aşağıdaki sorular sizlerin matematiksel dil ile ilgili görüşlerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Sorulara vereceğiniz cevaplar araştırma amacıyla kullanılacaktır. Soruları dikkatli bir şekilde okuyup cevaplandırınız. Katılma derecenizi size uygun düşen yalnız bir kutucuğa (x) işareti koyarak belirtmeniz yeterlidir.

Esra AKARSU

Adı-Soyadı:

Okulu:

Sınıfı:

Cinsiyet: Kız ☐

Erkek ☐



	Hiç katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen katılmıyorum
1) Matematik dersinde öğretmen yazılı anlatıma da önem vermelidir.					
2) Öğretmen matematik dersinde şekil, resim, grafik ve tablo gibi temsil biçimlerini sözlü ve yazılı ifadelerle dönüştürmelidir.					
3) Matematik konuları ile ilgili sınıf içi konuşmalara aktif olarak katılmalıyız.					
4) Matematik sembollerini anlamını bilmeden de kullanabiliriz.					
5) Problem çözümünde yazılı ifadelerle açıklama yapmamıza gerek yoktur.					
6) Yazılı ödev verilmesi matematik öğrenmeye yardımcı olmaz.					
7) Günlük hayat problemleri matematiksel ifadelerle dönüştürülemez.					
8) Öğretmen matematik kavramlarını açıklarken yanlış ifadeler kullansa sorun olmaz.					
9) Matematik dersinde yazma ödevi verilmesi gerekmez.					
10) Problem çözme aşamalarını yazılı ve sözlü olarak ifade etmemize olanak verilmelidir.					
11) Öğretmen matematik kavramlarını açıklarken sözlü ifadelerle önem vermese de olur.					
12) Matematikte kullanılan semboller yazılı ifadelerle açıklanmasa da olur.					
13) Günlük hayattan alınan problemler matematiksel ifadelerle dönüştürülebilir.					
14) Öğretmenin matematik dersinde şekil, resim, grafik ve tablo gibi temsil biçimlerini sözlü ve yazılı ifadelerle dönüştürmesine gerek yoktur.					
15) Matematiksel sembollerin sözlü anlatımına gerek yoktur.					
16) Problemi yazılı ve sözlü ifadelerle kendimizin oluşturması için fırsat verilmelidir.					
17) Matematik öğretiminde diğer dersler kadar akıcı ve anlaşılır bir anlatım dili kullanılması gerekmez.					
18) Matematik dersinde de yazılı ödevler verilmelidir.					
19) Öğretmen matematiksel kavramları açıklarken doğru ifadeler kullanılmalıdır.					
20) Problem çözümünde sözlü ifadelerle açıklama yapmak pek de gerekli değildir.					
21) Matematikte kullanılan sembollerin yazılı ifadelerle açıklanması gerekir.					



Ek 4. Uygulama İzinleri

Çok İvedi



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hukuk Müşavirliği

Sayı : E-87347630-640.99-31769
Konu : Etik Kurul İzni Hak.
Berna ÖZDÜVENÇİ

19/03/2021

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : a) 03.11.2020 tarih ve 67493393-302.08.01-E.102761 sayılı yazınız.
b) 06.01.2021 tarih ve 87347630/42104268/42 sayılı yazınız.
c) Mardin Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğünün 23.02.2021 tarih ve E-63050228-604.01.01-21153308 sayılı yazısı.

İlgi (a)'da kayıtlı yazınıza istinaden Enstitünüz lisansüstü öğrencisi Berna ÖZDÜVENÇİ'nin "Ortaokul Öğrencilerinin Alan ve Sıvı Ölçme Konularında Alan Dili Kullanımlarının İncelenmesi" konulu tez çalışması kapsamında yapacağı çalışmanın Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etiği Kurulunun 10.12.2020 tarihli toplantısında alınan karar uyarınca uygun bulunduğu ilgi (b)'de kayıtlı yazımız ile bildirilmiştir.

Adı geçen öğrencinin söz konusu tez çalışması kapsamında çalışma yapma talebine ilişkin Mardin Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğünden alınan ilgi (c)'de kayıtlı yazı ve ekleri, işbu yazımız ekinde sunulmaktadır.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Nükhet HOTAR
Rektör

Ek: İlgi (c)'de kayıtlı yazı ve ekleri (4 Sayfa)

Bilgi verilmektedir.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrakınızı <http://dogrulama.deu.edu.tr> linkinden 8F4FED26X6 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğü
Adres: Cumhuriyet Bulvarı No:144 35210 Alsancak / İZMİR
Tel: 0(232) 412 1212 Elektronik Ağ: www.deu.edu.tr
Kep Adresi: dokuzeyuluniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için İrtibat:
Merve ÇÜRÜK
Dahili:
E-Posta: merve.curuk@deu.edu.tr

izmir
Önceden seher





T.C.
MARDİN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-63050228-604.01.01-21153308
Konu : Uygulama İzni (Berna ÖZDÜVENÇİ)

23.02.2021

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgi : Mardin Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nün 19/02/2021 tarih ve 20997352 sayılı onay yazısı.

Rektörlüğünüz Hukuk Müşavirliğinin 06/01/2021 tarih ve 41 sayılı yazılarına istinaden; Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Öğretmenliği Yüksek Lisans programı Öğrencisi Berna ÖZDÜVENÇİ'nin "**Ortaokul Öğrencilerinin Alan ve Sıvı Ölçme Konularında Alan Dili Kullanımlarının İncelenmesi**" konulu yüksek lisans tezi çalışması ile ilgili olarak ilimiz Mardin İlçesine bağlı Midyat 75.Yıl İMKB Ortaokulu Öğrencilerine 20/02/2021-15/06/2021 tarihler arasında uygulanmak üzere Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Millî Eğitim Temel Kanunu ile Türk Millî Eğitimin genel amaçlarına uygun olarak, ilgi yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlarına aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, denetimleri ilgili okul müdürlüğü ve İlçe Millî Eğitim Müdürlükleri tarafından gerçekleştirilmek üzere, derslerin aksatılmaması kaydıyla gönüllülük esasına dayalı olarak ve maske, mesafe hijyen kurallarına dikkat edilerek anket çalışmasını, mühürlü anket örnekleriyle yapılabilmesi uygun görülmüş olup, Bilgilerinize arz ederim.

Güvenli Elektronik İmza
Aşağıya Ağıdır

Memet POLAT
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek : Onay Yazısı ve Ekleri

TARİH: 08.03.2021

EVRAK NO: 23708841-604.01.01-25123



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrakınızı <http://dogrulama.deu.edu.tr> linkinden 8F4FED26X6 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Adres : İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Telefon No : 0 (482) 212 12 58

E-Posta : stratejigelistirme47@meh.gov.tr

Keş Adresi : meh@edu1.kep.tr

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meh-ehys>

Bilgi için : Derya YILMAZ (Memur)

İnternet Adresi : www.mardin.meh.gov.tr

Faks : 4822121236

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meh.gov.tr> adresinden 48e2-e0de-347e-8f04-586c kodu ile teyit edilebilir.





T.C.
MARDİN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-63050228-605.01-20997352
Konu : Uygulama İzni (Berna ÖZDÜVENÇİ)

19.02.2021

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğü Hukuk Müşavirliği' nin 06/01/2021 tarih ve 41 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğü Hukuk Müşavirliği' nin 06/01/2021 tarih ve 41 sayılı yazılarına istinaden; Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğü Hukuk Müşavirliği Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Öğretmenliği Yüksek Lisans programı Öğrencisi Berna ÖZDÜVENÇİ' nin "**Ortaokul Öğrencilerinin Alan ve Sıvı Ölçme Konularında Alan Dili Kullanımlarının İncelenmesi**" konulu yüksek lisans tezi çalışması ile ilgili olarak İlimiz Mardin İlçesine bağlı Midyat 75.Yıl İMKB Ortaokulu Öğrencilerine 20/02/2021-15/06/2021 tarihlerinde uygulanmak üzere Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Millî Eğitim Temel Kanunu ile Türk Millî Eğitimin genel amaçlarına uygun olarak, ilgi yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlarına aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, denetimleri ilgili Okul, İlçe Millî Eğitim Müdürlükleri tarafından gerçekleştirilmek üzere, derslerin aksatılmaması kaydıyla gönüllülük esasına dayalı olarak ve maske, mesafe hijyen kurallarına dikkat edilerek anket çalışmasını, mühürlü anket örnekleriyle yapması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Olurlarınıza arz ederim.

Cumhur ÇELİK
Müdür a.
Şube Müdürü

OLUR
19.02.2021

Memet POLAT
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrakınızı <http://dogrulama.deu.edu.tr> linkinden 8FAFED26X6 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ehys>
Adres: Yenışehir Mahallesi 34 Sokak No 9 ArıkuMARDİN Belge Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ehys>
Telefon No: 0 (482) 212 12 58 Bilgi için: Muazzez SALGİT (Memur) Unvan: Memur
E-Posta: strategy@isirm47@meb.gov.tr İnternet Adresi: www.mardin.meb.gov.tr Faks: 4622121236
Kep Adresi: meb@hs01.kep.tr Faks: 4622121236

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrakorgu.meb.gov.tr> adresinden 352d-604a-3801-b346-c624 kodu ile teyit edilebilir.



TUTANAK

Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğü Hukuk Müşavirliği' nin 06/01/2021 tarih ve 41 sayılı yazılarına istinaden; Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğü Hukuk Müşavirliği Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Öğretmenliği Yüksek Lisans programı Öğrencisi Berna ÖZDÜVENCI' nin "Ortaokul Öğrencilerinin Alan ve Sıvı Ölçme Konularında Alan Dili Kullanımlarının İncelenmesi" konulu yüksek lisans tezi çalışması ile ilgili olarak İlimiz Mardin İlçesine bağlı Midyat 75.Yıl İMKB Ortaokulu Öğrencilerine 20/02/2021-15/06/2021 tarihlerinde uygulanmak üzere Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Milli Eğitim Temel Kanunu ile Türk Milli Eğitimin genel amaçlarına uygun olarak, ilgi yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlarına aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, denetimleri ilgili Okul, İlçe Milli Eğitim Müdürlükleri tarafından gerçekleştirilmek üzere, derslerin aksatılmaması kaydıyla gönüllülük esasına dayalı olarak ve maske, mesafe hijyen kurallarına dikkat edilerek anket çalışmasını, mütihürlü anket örnekleriyle yapması uygun görülmüştür.

İş bu tutanak tarafınızdan imza altına alınmıştır. 19/02/2021

KOMİSYON BAŞKANI

Cumhur ÇELİK

Ahmet Mithat TANIŞ

Olca DOĞMUŞOĞLU

Mustafa EGE

Kenan RUHAN

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrakınızı <http://dogrulama.deu.edu.tr> linkinden 8FAFED26X6 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

MARDİN İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

MARDİN

Dokuz Eylül Üniversitesi 2018950189 numaralı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans öğrencisiyim. 'Ortaokul Öğrencilerinin Alan ve Sıvı Ölçme Konularında Alan Dili Kullanımlarının İncelenmesi' isimli tez çalışmam için uygulayacağım Başarı Testi ve Matematiksel Dil Ölçeğimi 20.02.2021-15.06.2021 tarihleri arasında MARDİN/MİDYAT 75. Yıl İMKB Ortaokulunda Müdürlüğün belirleyeceği uygun bir günde uygulamak istiyorum.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

17.02.2021

BERNA ÖZDÜVENCİ

Adres:

GSM:

e-mail:

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrakınızı <http://dogrulama.deu.edu.tr> linkinden 8F4FED26X6 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

