

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL
DÜŞÜNME AŞAMALARI İLE MATEMATİK ÖZ
YETERLİLİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN
İNCELENMESİ**

Merve TÜZÜN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet CİHANGİR

Konya – 2019



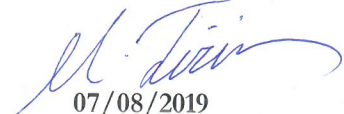
T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Öğrencinin	Adı Soyadı	Merve TÜZÜN
	Numarası	138302051005
	Ana Bilim Dalı	İlköğretim
	Bilim Dalı	Matematik Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tezin Adı	Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme Aşamaları İle Matematik Öz Yeterlilikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.


07/08/2019
Öğrencinin
Adı Soyadı İmzası
Merve TÜZÜN



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	Merve TÜZÜN
	Numarası	138302051005
	Ana Bilim Dalı	İlköğretim
	Bilim Dalı	Matematik Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Ahmet CİHANGİR
	Tezin Adı	Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme Aşamaları İle Matematik Öz Yeterlilikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan **Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme Aşamaları İle Matematik Öz Yeterlilikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi** başlıklı bu çalışma 08/07/2019. tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Ünvanı Adı Soyadı	İmza
Danışman	Dr. Öğr. Üyesi Ahmet CİHANGİR	
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ÇETİN	
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Şaban Can ŞENAY	

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans Eğitimim ve tez çalışmamın son anına kadar bana yardımcı olan, vaktini ayıran, her zaman fikir alabildiğim ve tezimle ilgili yapıcı fikirlerini benden esirgemeyen değerli danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ahmet CİHANGİR'e, tezimin çeşitli aşamalarında görüş ve düşünceleri ile bana destek olan Sayın Prof. Dr. Erhan ERTEKİN ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ÇETİN hocalarıma, tez jürime katkısı ve yapıcı görüşleriyle Sayın Dr. Öğr. Üyesi Şaban Can ŞENAY hocama, ayrıca lisans ve lisansüstü eğitimim boyunca kendilerinden ders aldığım, fikirlerine danıştığım, bana yol gösteren tüm hocalarıma sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Tezimi bitirmemde bana gerekli özveriye gösteren, beni motive eden, her türlü desteği sağlayan canım annem, babam ve kardeşime sonsuz sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak çalışmalarım boyunca beni hiç zorda bırakmayan okul idareme ve yardımlarını eksik etmeyen tüm arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Merve TÜZÜN

Ağustos – 2019



Öğrencinin	Adı Soyadı	Merve TÜZÜN
	Numarası	138302051005
	Ana Bilim Dalı	İlköğretim
	Bilim Dalı	Matematik Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Ahmet CİHANGİR
	Tezin Adı	Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme Aşamaları İle Matematik Öz Yeterlilikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme aşamaları ile matematik öz yeterlik düzeyleri arasında bir ilişkinin olup olmadığını tespit etmektir.

Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmaya 2017-2018 eğitim öğretim yılı bahar döneminde İstanbul'un Pendik ilçesindeki bir devlet okulunda öğrenim gören 388 öğrenci katılmıştır.

Araştırmada öğrencilerin matematik öz yeterlik düzeylerini belirlemek için Umay (2001) tarafından geliştirilen “Matematik Öz Yeterlik Algı Ölçeği” kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin matematiksel düşünmenin hangi aşamasında olduklarını belirlemek için araştırmacı tarafından geliştirilen iki çalışma yaprağı ile Keskin, Akbaba Dağ ve Altun (2013) tarafından geliştirilen matematiksel düşünme aşamaları çalışma yapraklarından ilki kullanılarak “Matematiksel Düşünme Aşamaları Belirleme Ölçeği” veri toplama aracı olarak belirlenmiştir.

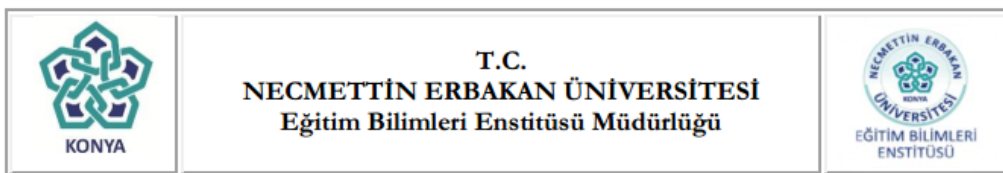
Araştırmada veri analizi için betimsel istatistik yöntemlerinden frekans ve yüzde hesabı kullanılmıştır. Bununla beraber öğrencilerin hem matematik öz yeterlik

düzeylerinin hem de matematiksel düşünme aşamalarının, sınıf kademesi ve cinsiyete göre farklılaşması ile matematiksel düşünme aşamalarının matematik öz yeterlik düzeyleriyle farklılaşma durumu Pearson Ki-Kare Testi ile incelenmiştir.

Öğrencilerin matematik dersi dönem sonu puanları ile hem matematik öz yeterlikleri hem de matematiksel düşünme aşamaları arasındaki ilişkiyi ve ayrıca matematiksel düşünme aşamaları ile matematik öz yeterlikleri arasındaki ilişkiyi tespit etmek için Spearman Sıra Farkları korelasyon katsayısı tekniği kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda öğrencilerin matematik dersi dönem sonu puanları ile matematik öz yeterlikleri ve matematiksel düşünme aşamaları arasında, ayrıca matematiksel düşünme aşamaları ile matematik öz yeterlikleri arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Buna ek olarak sınıf kademeleri ile matematik öz yeterlik düzeyi arasında, cinsiyet ile matematiksel düşünme aşamaları arasında ve matematik öz yeterlik düzeyi ile matematiksel düşünme aşamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Cinsiyet ile matematik öz yeterlik düzeyleri arasında ve sınıf kademesi ile matematiksel düşünme aşamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Matematik Eğitimi, Ortaokul Öğrencileri, Matematiksel Düşünme, Matematik Öz Yeterlik



Öğrencinin	Adı Soyadı	Merve TÜZÜN
	Numarası	138302051005
	Ana Bilim Dalı	İlköğretim
	Bilim Dalı	Matematik Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Ahmet CİHANGİR
	Tezin Adı	Analysis of the Relation Between Mathematical Thinking Stages and Mathematics Self Efficacy of Secondary School Students

SUMMARY

The purpose of this study, is to determine whether there is a relationship between the mathematics self efficacy of 6 th,7th and 8th grade secondary school students towards and their mathematical thinking stages.

In this study, relational survey model has been used which is one of the quantitative research methods. 388 students participated in this research who studied at a state scholl which is in Pendik, district of İstanbul during the spring term of 2017-2018 academic year.

In this research “Mathematics Self- Efficacy Test” has been used, which is developed by Umay (2001) to determine the stages of mathematics self- efficacy of students. Moreover, two worksheets which has been developed by the researcher and one of the worksheets developed by Keskin, Akbaba Dağ and Altun (2013) has been used in order to determine the mathematical thinking stages of the students and also “The Defining Scale of Mathematical Thinking” has been used as a data collection tool.

In this research the descriptive statistical techniques, frequency and percentage analysis have been used. At the same time it was examined with the test of Pearson Chi-Square whether the stages of mathematics self-efficacy of the students differentiated according to the class and gender and also whether the stages of mathematical thinking differentiated according to gender and class.

Spearman's Rank Correlation Coefficient technique has been used in order to detect the correlation between mathematics self- efficacy levels and mathematical thinking stages separately and also to detect the correlation between mathematical thinking stages and mathematics self- efficacy with the points of end of the math lesson term.

As the result of this research, it has been determined that there is a positive medium- level corelation between mathematical thinking stage and mathematics self efficacy of the students. Furthermore, statistically significant difference was found between class level and mathematics self- efficacy level and difference between gender and mathematical thinking stages.

It was found that there is no statistically significant difference between mathematics self-efficacy levels and genders and between classes and mathematical thinking stages.

Key Words: Mathematical Education, Secondary School Students, Mathematical Thinking, Mathematics Self-Efficacy

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİK SAYFASI	i
YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
İÇİNDEKİLER	viii
KISALTMALAR VE SİMGELER	xiii
TABLolar LİSTESİ	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
BİRİNCİ BÖLÜM	1
1. GİRİŞ	1
1.1. Matematik Hakkında.....	1
1.2. Problem Durumu	1
1.3. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	2
1.4. Araştırma Problemi ve Alt Problemleri.....	2
1.4.1. Araştırma Problemi	2
1.4.2. Araştırma Alt Problemleri.....	2
1.5. Varsayımlar	3
1.6. Sınırlılıklar.....	3
1.7. Tanımlar	4
İKİNCİ BÖLÜM	5
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	5
2.1. Düşünme, Problem ve Problem Çözme.....	5
2.2. Matematiksel Düşünme ve Matematik Öz Yeterlik	7
2.2.1. Matematiksel Düşünme.....	7
2.2.1.1. Özelleştirme.....	12
2.2.1.2. Genelleme.....	13
2.2.1.3. Varsayımda Bulunma.....	14
2.2.1.4. İkna Etme (Usa Vurma, Doğrulama, İspatlama).....	15
2.2.2. Matematik Öz Yeterlik.....	15
2.3. Konu İle İlgili Yapılan Araştırmalar	16

2.3.1. Matematiksel Düşünme İle İlgili Çalışmalar	16
2.3.2. Matematik Öz Yeterlik İle İlgili Çalışmalar	24
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	30
3. YÖNTEM	30
3.1.Araştırmanın Modeli	30
3.2.Evren Örneklem.....	30
3.3.Veri Toplama Araçları ve Özellikleri	31
3.3.1. Matematik Öz Yeterlik Düzeyinin Belirlenmesi	31
3.3.2. Matematiksel Düşünme Aşamalarının (MDA) Belirlenmesi	31
3.4. Verilerin Toplanması.....	33
3.5. Verilerin Analizi	34
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	36
4. BULGULAR VE YORUMLAR	36
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	37
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	38
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	40
4.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	44
4.8. Çalışmanın Araştırma Problemine Ait Bulgular ve Yorumlar	46
BEŞİNCİ BÖLÜM	49
5. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	49
5.7. Sonuçlar ve Tartışma	49
5.8. Öneriler.....	55
BEŞİNCİ BÖLÜM	57
KAYNAKÇA	57
EKLER	68
EK 1 : KİŞİSEL BİLGİLER ENVANTERİ.....	68
EK 2 : MATEMATİK ÖZ YETERLİK ÖLÇEĞİ (M.Ö.Y)	68
EK 3 :MATEMATİKSEL DÜŞÜNME AŞAMLARINI (M.D.A) BELİRLEME ÖLÇEĞİ - ÇALIŞMA YAPRAKLARI	68
EK 5 : UYGULAMA İZİN BELGELERİ.....	68
EK 6 : KULLANILAN ÇALIŞMA YAPRAĞI İZİNİ	68
ÖZGEÇMİŞ	81

KISALTMALAR VE SİMGELER

%	: Yüzde
ÇY	: Çalışma Yaprağı
f	: Frekans
MD	: Matematiksel Düşünme
MDA	: Matematiksel Düşünme Aşamaları
MDDSP	: Matematik Dersi Dönem Sonu Puanı (Güz Dönemi)
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
MÖY	: Matematik Öz Yeterlik
MÖYD	: Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri
n	: Katılımcı Sayısı
p	: Olasılık Değeri
r	: Korelasyon Katsayısı
Sd	:Serbestlik Derecesi
SPSS	: Sosyal Bilimciler için İstatistik Programı
TDK	: Türk Dil Kurumu
V	: Cramer V Katsayısı

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Ölçek Güvenirlik İstatistiği Sonucu.....	31
Tablo 2. Özelleştirme Aşamasına Ait Dereceli Puanlama Anahtarı.....	32
Tablo 3. Genelleme Aşamasına Ait Dereceli Puanlama Anahtarı.....	32
Tablo 4. Varsayımda Bulunma Aşamasına Ait Dereceli Puanlama Anahtarı.....	32
Tablo 5. İkna Etme (Usa Vurma, İspatlama) Aşamasına Ait Dereceli Puanlama Anahtarı.....	33
Tablo 6. Araştırmadaki Değişkenler ile Yapılan Analizler.....	35
Tablo 7. Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri (MÖYD) Normallik Analizi Bulguları..	36
Tablo 8. Matematiksel Düşünme Aşamalarının (MDA) Normallik Analizi Bulguları.....	36
Tablo 9. Öğrencilerin Cinsiyete İlişkin Frekans ve Yüzde Değerlerinin Dağılımı...	37
Tablo 10. Öğrencilerin Öğrenim Gördükleri Sınıfa ilişkin Frekans ve Yüzde Değerlerinin Dağılımı.....	37
Tablo 11. Öğrencilerin Matematik Dersi Puanlarına (MDDSP) İlişkin Frekans ve Yüzde Değerlerinin Dağılımı.....	37
Tablo 12. Öğrencilerin Matematik Öz Yeterlik Düzeyine (MÖYD) İlişkin Frekans ve Yüzde Değerlerinin Dağılımı.....	38
Tablo 13. Öğrencilerin Matematiksel Düşünme Aşamalarına (MDA) ilişkin Frekans ve Yüzde Değerlerinin Dağılımı.....	38
Tablo 14. Cinsiyet ile Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri (MÖYD) Çapraz Tablosu.....	39
Tablo 15. Cinsiyet ile Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri (MÖYD) Anlamlılık Testi Bulguları.	39

Tablo 16. Cinsiyet İle Matematiksel Düşünme Aşamaları (MDA) Çapraz Tablosu.....	40
Tablo 17. Cinsiyet ile Matematiksel Düşünme Aşamaları (MDA) Anlamlılık Testi Bulguları.....	41
Tablo 18. Sınıf Kademeleri ile Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri (MÖYD) Çapraz Tablosu.....	41
Tablo 19. Sınıf Kademeleri ile Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri (MÖYD) Anlamlılık Testi Bulguları.....	42
Tablo 20. Sınıf Kademeleri ile Matematiksel Düşünme Aşamaları (MDA) Çapraz Tablosu.....	43
Tablo 21. Sınıf Kademeleri ile Matematiksel Düşünme Aşamaları (MDA) Anlamlılık Testi Bulguları.....	44
Tablo 22. Matematik Dersi Dönem Sonu Puanları (MDDSP) İle Matematik Öz Yeterlik (MÖY) Puanları Arasındaki İlişki Sonuçları.....	44
Tablo 23. Matematik Dersi Dönem Sonu Puanları İle Matematiksel Düşünme Aşamaları Puanları Arasındaki İlişki Sonuçları.....	45
Tablo 24. Matematik Dersi Dönem Sonu Puanı (MDDSP) ile Matematiksel Düşünme Aşamaları (MDA) Puanı İlişki Sonuçları.....	45
Tablo 25. Matematiksel Düşünme Aşamaları (MDA) ile Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri (MÖYD) Çapraz Tablosu.....	46
Tablo 26. Matematiksel Düşünme Aşamaları (MDA) ile Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri (MÖYD) Anlamlılık Testi Bulguları.....	47
Tablo 27. Matematiksel Düşünme Aşamaları (MDA) ile Matematik Öz Yeterlik (MÖY) Puanları Arasındaki İlişki Sonuçları.....	48

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Matematiksel Düşünmenin Üç Düşünce Dünyası.....	9
Şekil 2: Matematiksel Düşünmenin Oluşum Süreci.....	10
Şekil 3: Matematiksel Düşünmenin İşleyiş Yapısı.....	11
Şekil 4: Özelleştirme ve Genelleme Süreçleri.....	13
Şekil 5: Varsayımda Bulunma Döngüsü.....	13
Şekil 6: İspat Süreci.....	14



BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

1.1. Matematik Hakkında

Tarih boyunca matematiğin çok farklı tanımları yapılmıştır. Şimdi bu tanımlardan bazılarını verelim.

Matematik; aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adıdır (TDK, 2019).

Matematik; büyüklük, sayı, şekil ve bunlar arasındaki örüntü ve düzenlerin bilimi, şekiller ve sayılar üzerine kurulmuş evrensel bir dildir. Bilgiyi işlemeyi, üretmeyi, tahminlerde bulunmayı ve problem çözmeyi ihtiva eder (MEB, 2018).

Matematik; kimilerine göre kuralları belli satranç türünde bir oyun, kimilerine göre sayı türünden soyut nesnelere konu alan bir bilim, kimilerine göre bilim ve pratik yaşam için yararlı bir hesaplama tekniği iken matematikçilerin bakış açısına göre matematik bizi doğruya, kesin bilgiye götüren biricik düşünme yöntemidir (Yıldırım, 2008).

Umay (2003)'e göre matematik, düşünmeyi geliştiren ve eğitimin yapı taşlarından en önemlisini oluşturur. Ardahan (1990)'a göre matematik, insanların karşılaşabilecekleri her tür problemi çözmek için kullandığı düşünceler bütünüdür. Baykul (2009)' a göre ise matematik, birbirini takip eden genellemeler ve soyutlamalar süreci olarak geliştirilen bağıntıları içeren sistemdir.

Matematik; düşüncenin tümdengelimli bir iletişim yolu ile sayılar, geometrik şekiller, fonksiyonlar, uzaylar ve benzer soyut varlıkların özelliklerini ayrıca bunların arasında kurulan ilişkileri inceleyen bilimlerin grubunun genel adıdır (Altun, 2002).

1.2. Problem Durumu

Literatür incelendiğinde, matematiksel düşünme ve matematiksel düşünme aşamalarını ele alan araştırmaların sayısı çok da fazla değildir. Özellikle ülkemizde bu konu üzerinde ağırlıklı olarak son yıllarda çalışılmaya başlanılmıştır. Ülkemizde yapılan çalışmalara bakıldığında, matematik öz yeterlik düzeyleri ile matematiksel düşünme aşamalarının ilişkilendirildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu sebeple

araştırmanın odağı, ortaokul öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeyleri ile matematiksel düşünme aşamaları arasındaki ilişkiyi tespit etmek olmuştur.

1.3. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Matematiksel düşünme ve problem çözerken matematiksel düşünmeyi kullanma becerisi, eğitim sisteminin önemli hedeflerinden biridir (Stacey, 2006).

Matematiksel düşünme, matematiğin herhangi bir konusuyla değil matematiksel süreçle ilgilidir. Matematiksel düşünme; sorunların dikkatli ve özenli bir şekilde çözülmesi, bunun deneyimlere aktarılması, düşüncelerle hareketler arasında bağlantı kurulması, problem çözme süreçleri üzerinde çalışılması ve gerçek hayata olan bağının anlaşılmasıyla geliştirilebilir (Keith, 2000). Alan yazın incelendiğinde matematiksel düşünme süreçleri ve aşamaları ile yapılan çalışmalarda, öğrencilerin büyük çoğunluğunun özelleştirme aşamasında kaldığı görülmektedir.

Matematik öz yeterliği, öğrencilerin matematikle ilgili bir konuyu başarıyla öğrenip öğrenemeyeceklerine dair kendi potansiyelleri hakkında verdikleri öz yeterlik kararıdır (Çelik, 2012). Literatürde matematiğe karşı öz yeterlik algısının düzeyini belirlemek için yapılan çalışmalarda, öz yeterlik algısının yüksek düzeyde olduğu (Walsh, 2008) ve düzeyin orta veya düşük olduğunun saptandığı çalışmalar mevcuttur (Yaman ve Dede, 2006).

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeylerini ve matematiksel düşünme aşamalarını belirleyerek aralarında bir ilişki olup olmadığını tespit etmektir.

1.4. Araştırma Problemi ve Alt Problemleri

1.4.1. Araştırma Problemi

Bu çalışmada; "Ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşünme aşamaları ile matematik öz yeterlikleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?" biçiminde ifade ettiğimiz araştırma problemine cevap aranmıştır.

1.4.2. Araştırma Alt Problemleri

Araştırma problemi kapsamında, aşağıdaki alt problemlere cevap aranacaktır:

1. Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin; cinsiyet, sınıf, matematik dersi önceki dönem sonu puanı, matematik öz yeterlik düzeyleri ve matematiksel düşünme aşamaları dağılımı nasıldır?

2. Kız ve erkek (cinsiyet) öğrencilerin matematik öz yeterlik düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mı?

3. Kız ve erkek öğrencilerin (cinsiyet) matematiksel düşünme aşamaları arasında anlamlı bir farklılık var mı?

4. Matematik öz yeterlik düzeyleri bakımından sınıflar arasında anlamlı bir farklılık var mı?

5. Matematiksel düşünme aşamaları bakımından sınıflar arasında anlamlı bir farklılık var mı?

6. Öğrencilerin matematik dersi güz dönemi sonu puanları ile matematik öz yeterlik puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

7. Öğrencilerin matematik dersi güz dönemi sonu puanları ile matematiksel düşünme aşamaları puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

1.5. Varsayımlar

1. Öğrencilerin araştırma kapsamındaki veri toplama araçlarını dürüst ve samimi bir şekilde doldurdıkları varsayılmıştır.

2. Öğrencilerin araştırmada kullanılan veri toplama araçlarında yer alan soruları yanıtlarken gerçek düşüncelerini ortaya koydukları ve gerçek bilgi düzeylerini yansıttıkları varsayılmıştır.

3. Araştırmada kullanılan istatistiksel analiz ve yöntemlerinin, araştırmanın problemine ve alt problemlerine uygun olduğu varsayılmıştır.

4. Araştırmada kullanılan ölçeklerde yer alan maddelerle ilgili uzman görüşlerinin yerinde ve yeterli olduğu varsayılmıştır.

1.6. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. 2017-2018 eğitim-öğretim yılında İstanbul ili Pendik ilçesindeki bir ortaokulda öğrenim görmekte olan ve çalışmaya katılan 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

2. Uygulamaların sınıf düzeyine ve matematiksel düşünme aşamalarına uygun oldukları belirlenerek araştırma kapsamına alınan problemler ile sınırlıdır.

3. Araştırma kapsamında uygulanan ölçek ve formlar ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Öz Yeterlik: İnsanların belli bir performansa ulaşabilmelerini sağlayacak eylemleri örgütleme ve sergileme becerileri ile ilgili yargıları biçiminde tanımlanır (Bandura 1986).

Matematik Öz Yeterlik: Matematik dersine yönelik etkinlikleri organize edebilme ve karşılaşılabilecek güç durumların üstesinden gelebilme becerisi biçiminde tanımlanır (Yürekli, 2008).

Düşünme: Zihnin bir konu ile ilgili bilgileri karşılaştırarak, aralarındaki bağlantıları inceleyerek bir yargıya ya da karara varma etkinliği olarak tanımlanır (TDK, 2019).

Matematiksel Düşünme: Matematiksel işlem, kavram ve yöntemleri problem çözme süreçlerinde dolaylı veya doğrudan kullanmak şeklinde tanımlanır (Henderson vd., 2002).

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde araştırma konusuyla ilgili kuramsal çerçeveye ve yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Düşünme, Problem ve Problem Çözme

Düşünme; Aklından geçirmek, göz önüne getirmek, tasarlamak, bir sonuca varmak amacıyla bilgileri inceleyip karşılaştırmak ve aradaki ilgilerden yararlanarak fikir üretmek, akıl etmek, zihinsel yetiler oluşturmak, muhakeme etmek olarak tanımlanır (TDK 2019). Düşünme; bireyde bir takım iç ya da dış etkenler bakımından rahatsızlık oluşturan, bireyin fiziksel ve psikolojik dengesini bozan olayların giderilmesi için girişilen bilinçli zihinsel faaliyetlerin tümü olarak da ifade edilebilir (Kazancı, 1989). Diğer bir ifadeyle düşünme; problem çözme, irdeleme, akıl yürütme, yansıtma, eleştirme gibi zihinsel süreçleri içerir. Olaylar arasında anlamsal bağlantılar kurmaya ve sonuçlar çıkarmaya dayanır (Aksoy 2003).

Matematikçilere göre matematik; bizi doğruya, kesin bilgiye götüren yegane düşünme yöntemidir (Yıldırım, 2004). Düşünmenin oluşumunda ilk adım problemin belirlenmesidir. Birey problemin çözümü için kavramlar arasında ilişki kurarak problemi çözmeye çalışır ve bu aşamada da düşünme başlamaktadır (Ersoy, 2012).

Davis ve Ark. (1981) üst düzey düşünme becerilerinin; analiz, sentez ve değerlendirme basamağında gelişebileceğini belirtmişlerdir.

Üst düzey düşünme için önce problemin belirlenmesi gerekir. Bireyin problemin çözümü için kavramsal ilişkiyi kurarak problemi çözmeye çalışması, yani matematiksel düşünmesi gerekmektedir (Ersoy ve Başer 2013).

Problem, bireyin çözüm yolunu bilmediği, bireyde çözme ihtiyacı oluşturan ve çözmek için uğraştığı iştir (Charles ve Lester, 1994. Akt: Baykul, 1999). Problem çözme, kavram olarak ilk defa Amerikalı eğitimci John Dewey tarafından sistemleştirilmiştir (Prawat, 2000). Problemleri çözmeye kullanılacak belli bir çözüm yolu bulunmamaktadır (Santos-Trigo, 1996). Bu durum her problem için farklı bir çözümün uygulanması ihtiyacını doğurmaktadır. Araştırmalara göre

matematiksel problemlerde sonuca ulaşmak için kullanılan basamaklar aşağıdaki biçimde verilebilir (Özsoy, 2005).

- 1- Problemin net anlaşılması,
- 2-Problemlerde verilen-istenilen ilişkisinin matematiksel olarak kurulması,
- 3- Çözüm için gerekli matematiksel cümlelerin yazılması,
- 4- Yapılacak işlemlerin belirlenmesi,
- 5- İşlemlerin yapılması,
- 6- Sonucu kontrol etme.

Problem çözme aşamalarında farklı bir yaklaşımı ortaya koyan Polya (1973)'ya göre matematik; hazır bilgi değil, arayışa açık bir problem çözme etkinliğidir. Polya'nın "heuristics" adını verdiği stratejiyi oluşturan dört basamak; "Problemi anlama, Plan yapma, Planı uygulama ve Kontrol" biçimindedir.

Polya (1945), problemin tanımını belirsizliği kaldırmak için atılması gereken uygun adımı aramak fakat istenene ulaşamamak biçiminde ifade ederken, Dewey (1991)'de insan zihnini karıştırarak belirsizliğe yol açan durum olarak tanımlamıştır (Akt: Baykul, 1999). Baki (2006)'ya göre ise problem; bireyde rahatsızlık oluşturan, kendi bilgi ve deneyimlerini kullanarak çözüm aramaya yönlendiren bir kavramdır.

Bütün bu tanımlar problemin şu üç temel özelliğini ortaya koymaktadır. Bunlar; karşılaşılan birey için zordur, bireyde çözme ihtiyacı oluşturur, birey ilk defa karşılaşır ve bireyin çözümle ilgili bilgisi yoktur (Altun, 2005).

Geniş anlamda problem çözme; belirsizliği ortadan kaldırmak için farklı yollar üreterek bunlardan uygun olanı seçmeyi ve uygulamayı içeren, bilişsel ve duyuşsal süreçlerin bütünüdür (Güçlü, 2003).

Matematikte problem çözme; sözel durumları ve sıradan olmayan problemleri çözmeyi, matematiği gerçek durumlara uyarlamayı ve yeni alanların oluşmasını sağlayacak yorumları oluşturmaya ve test etmeyi içermektedir (Charles, 1985). Halmos (1980)'un deyişiyle, "problem çözme matematiğin kalbidir".

Matematiksel düşünmenin ve ona ait süreçlerin (özelleştirme, genelleme, varsayımda bulunma ve ikna etme) geliştirilmesi, problem çözme etkinlikleriyle gerçekleştirilir. Problem çözme sonucunda; matematiksel bilgiyi kullanma, hipotezler üretme ve test etme, elde edilen sonucun doğruluğunu kontrol / ispat etme,

eleştirel düşünme, farklı çözüm yolları üretme, tümevarımsal / tümdengelimsel düşünme, soyutlama ve ikna etme becerileri gelişir (MEB, 2009; MEB, 2018).

Matematik problemleri üzerinde çalışma; matematiksel düşünmeye neden olarak, problemlerin rasyonel çözümlerine yönelik stratejiler oluşturulmasına ve bu stratejilerin gerçek yaşamda karşılaşılabilecek her türlü probleme uyarlanmasına olanak sağlar (Yavuz, 2006). Öğrenciler problemleri çözmek için uygun çözüm stratejileri seçerek ve çözüm aşamasında birbirleri ile iletişimde bulunarak sonuca ulaşırlar (Cai, 2003). Bireyin matematiksel düşünme becerisi, problem çözme aşamasında gelişmektedir. Problem çözme; etkili bir öğrenme ve bireysel yetenekleri geliştirme yoludur (Ersoy ve Güner, 2014).

2.2. Matematiksel Düşünme ve Matematik Öz Yeterlik

2.2.1. Matematiksel Düşünme

Matematiksel düşünme, değişen bilgi yapılarının bir bileşkesi olarak tanımlanabilir Matematiksel düşünmede birey, zihninde canlanan içeriğe bir bütün olarak baktığında onu hatırlamanın daha kolay olduğunu bilir. Basit düzeydeki matematiksel düşünme; bilişsel yapıdaki kavramların, tanımları olarak yeniden inşa edildiğinde ve paylaşılan matematiksel bilginin sistematik bütünü bir parçası olan biçimsel kavramların yapılandırılmasında kullanıldığında ileri düzeyde matematiksel düşünmeye dönüşür (Tall, 2009).

Henderson ve Ark. (2004)'a göre matematiksel düşünme; problemlerin çözümünde matematiksel süreçlerin doğrudan ya da dolaylı olarak uygulanmasıdır. Burton (1984) ise matematiksel düşünmenin matematiğin konusu hakkında düşünme değil; bilinen matematiksel dinamiklerin, süreçlerin ve belli işlemlerin fonksiyonu olan bir düşünme biçimi olduğunu ifade etmiştir.

Matematiksel düşünme; matematiksel kavramlar için, beş duyumuz ile algılayabileceğimizin daha ötesinde, tümdengelimli ve yoğunlaştırılmış bir mantık gerektiren düşünme biçimidir (Ersoy, 2012).

Matematik eğitimi; sayıları hesaplama becerilerini kazandırmaktan öte bir işlev üslenmekte olup düşünme, olaylar arasında bağ kurma, problem çözme gibi önemli destekler sağlamaktadır. Bu düşünme biçimi, matematiksel düşünme olarak

adlandırılır. Bu düşünme biçimine dayalı olarak aşağıdaki varsayımlar öne sürülmüştür (Mason, Burton ve Stacey, 1985):

1. Herkes matematiksel düşünebilir.
2. Matematiksel düşünme, farklı problemlerle pratik yapılarak geliştirilebilir.
3. Matematiksel düşünme; şaşırtıcı, umulmadık durumlarla ve zıtlıklarla açığa çıkarılabilir.
4. Matematiksel düşünme; sorgulama ve derinlemesine düşünme ile desteklenebilir.
5. Matematiksel düşünme, kişinin yaşamış olduğu dünyayı ve kendini anlamasına yardımcı olur.

Mason ve Ark. (1985)'a göre matematiksel düşünme, matematiksel süreçle geliştirilebilir. Bu gelişim; sorularla mücadele etmek, deneyimleri derinlemesine düşünmek, problemleri çözümlene süreci üzerine çalışmak ve neyi, nasıl öğreneceğini fark etmek gibi yollarla tüm yaşlardaki bireylerde gerçekleştirilebilir.

Problem çözme sürecinde birey; olayları araştırır ve ilgili tahminlerde bulunur, hipotezler kurar ve kurduğu hipotezleri test eder. Bunlardan; anlamlı sonuçlar çıkarır, bilgiler üretir. Bu süreç ise "Matematiksel Düşünme" olarak adlandırılmaktadır (Bukova, 2006).

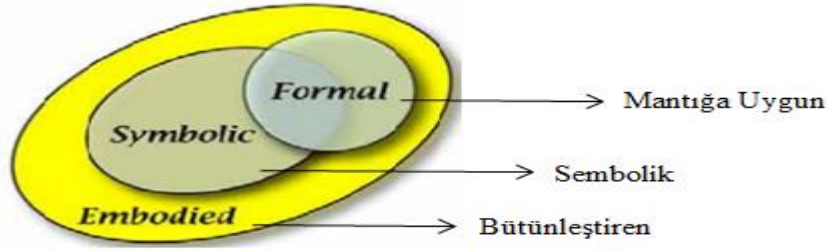
Schoenfeld (1992)'e göre, matematiksel düşünmeyi öğrenmek için matematiksel bir bakış açısı geliştirmek gerekmektedir. Diğer bir söylemle matematiksel düşünme; soyutlama sürecine değer vermek ve bu süreci uygulamaya yönelik bir eğilime sahip olmak demektir. Schoenfeld (1992), matematiksel düşünmenin temel bileşenlerini;

- zihinde var olan bilgi,
- problem çözme stratejileri,
- bilişsel yapıların kullanımı,
- matematiksel bir bakış açısı,
- matematiksel etkinliklere katılma

şeklinde belirtmiştir.

Tall (2004) matematiksel düşünmeye ilişkin, her biri kendi içerisinde farklı bir gelişim gösteren ama birbiriyle bağlantılı üç farklı düşünce dünyasından söz etmektedir (Akt. Coşkun, 2012: 7)

Şekil 1: Matematiksel Düşünmenin Üç Düşünce Dünyası



Kaynak: Tall 2005; Akt. Coşkun 2012

Bu düşünme biçimlerinden bütünleştirme; duyuşsal algılar üzerine yapılan yansıma ve düşünmelerle ilişkileri sezme şeklinde gelişen kavramsal bütünleştirmeye işaret eder. Zihinde oluşturulan imaj ile nesnenin niteliklerini açıklama, tanımlama ve çıkarım yapma söz konusudur. Sembolleştirme; matematiksel sembolleri ve bu sembollerin sağladığı matematiksel gelişimi içermektedir. Nesnelere üzerine gerçekleştirilen eylemler temelli bir düşünme biçimidir. Mantığa uygun hale getirme ise matematiksel kavramları nitelikleri mantıksal ispatlarla ortaya çıkarılan aksiyomatik yapılar olarak gören mantığa uygun teorilere işaret eder. Kavram tanımlarının niteliklerine odaklanır (Tall, 2005; Akt. Coşkun 2012).

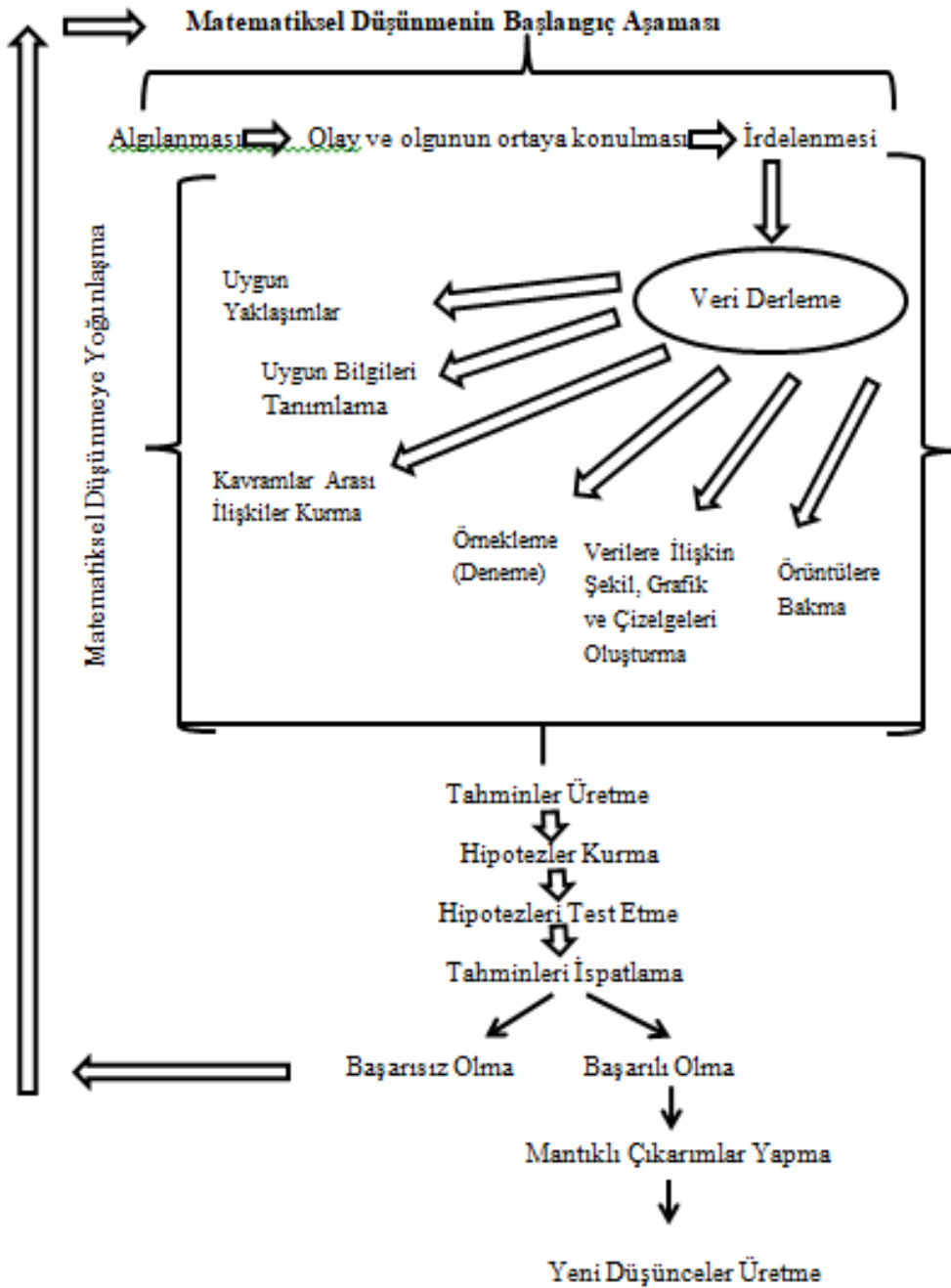
Matematiksel düşünmenin özellikleri; “Genelleme, Tümdengelim, Tümevarım, Sembollerle ifade etme ve Mantıksal düşünme” olarak ifade edilebilir. Öğrencilerin matematiksel düşünmelerini geliştirmek için bu özellikleri kullanmaya yönlendirecek çalışmalar yapılması yararlı olacaktır (Lutfiyya, 1998).

Gözen (2001)’ e göre de matematikte düşünmenin gelişimini sağlayan dört aşama vardır. Bunlar; anlama, öğrenme, bilgilerin sindirilmesi ve sindirilmiş bilgilerin kullanılmasıdır.

Literatüre bakıldığında matematiksel düşünme tanımlanırken onun bazı elemanlarından bahsedilmiştir. Mason ve Ark. (1985), matematiksel düşünmenin aşamalarının; özelleştirme, genelleme, varsayımda bulunma ve doğrulama ve ikna etme süreçlerinden oluştuğunu belirtmiştir. Tall (2002) ise matematiksel düşünmenin; soyutlama, sentezleme, genelleme, modelleme ve ispat öğelerinden oluştuğunu ifade etmiştir. Liu (2003) da matematiksel düşünmenin; tahmin edebilme, tümevarım, tümdengelim, betimleme, genelleme, örnekleme, biçimsel usa vurma, biçimsel olmayan usa vurma ve doğrulama süreçleriyle ortaya çıktığını belirtmiştir.

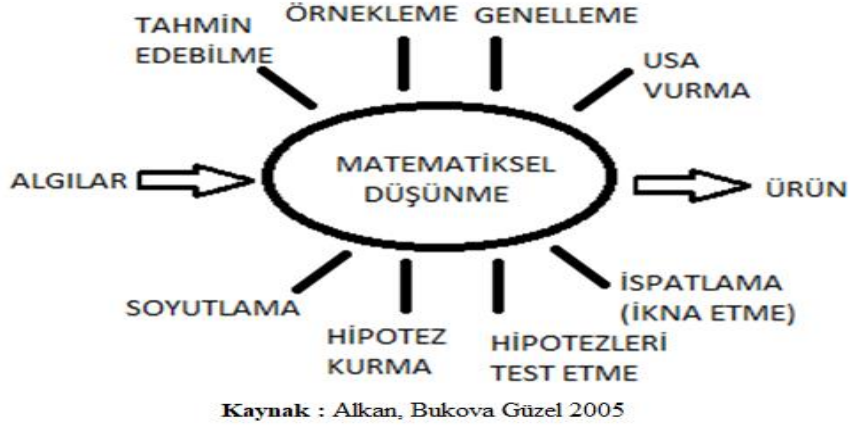
Ayrıca Alkan ve Bukova - Güzel (2005) de; bireyin matematiğe ait önceki bilgilerini kullanıp soyutlama, tahminde bulunabilme, genelleme yapabilme, hipotez kurarak test edebilme, muhakeme ederek ispatlama ve sentez yapabilme vb. süreçlerle matematiksel düşüncenin meydana geldiğini belirtmişlerdir. Aşağıda matematiksel düşünmenin oluşum süreci ve matematiksel düşünmenin işleyiş yapısı verilmiştir.

Şekil 2: Matematiksel Düşünmenin Oluşum Süreci



Kaynak: Alkan ve Bukova Güzel (2005)

Şekil 3: Matematiksel Düşünmenin İşleyiş Yapısı



Yukarıdaki bilgiler ile şekil 2 ve şekil 3 ışığında matematiksel düşünmenin araştırma kapsamına alınan özelleştirme, genelleme, varsayımda bulunma, ikna etme (doğrulama, usa vurma, ispatlama) aşamalarını açıklayalım.

2.2.1.1. Özelleştirme

Özelleştirme, bir genellemeye ulaşmayı sağlayacak kanıtları bir araya getirme işlemidir (Mason ve Ark., 1985). Polya (1957) ise özelleştirmeyi; kavramlardan oluşan bir kümeden daha küçük bir kümeye geçiş olarak tanımlar ve problemlerin çözümünde özelleştirmenin yararlı olacağını ifade eder.

Özelleştirme; soruyu anlamaya, sorunun gerçekte neyle ilgili olduğunu sezmeye yardımcı olan ve soruyu çözmeye olanak sağlayan bir süreçtir. “Niçin?” sorusu üzerine yoğunlaşan özelleştirme; bireyi problemde istenenler hakkındaki düşüncelerini açıklamaya zorlayarak problemi daha iyi anlayıp gerçekte ne olduğuna dair bir iç görü oluşturabilmelerine ve fikir sahibi olmalarına katkı sağlar (Mason, ve Ark., 1985).

Özelleştirmede; bir veya daha fazla örnek verme, bir örneği tanımlama, gösterme, anlatma, seçme, çizme veya bulma gibi eylemler söz konusudur. Ayrıca verilen herhangi bir durum için karşıt veya ilgili örnek bulma, istenilenleri doğru bularak sonucu farklı şekillerde yazma gibi eylemler de özelleştirmede yapılabilir (Arslan ve Yıldız, 2010).

2.2.1.2. Genelleme

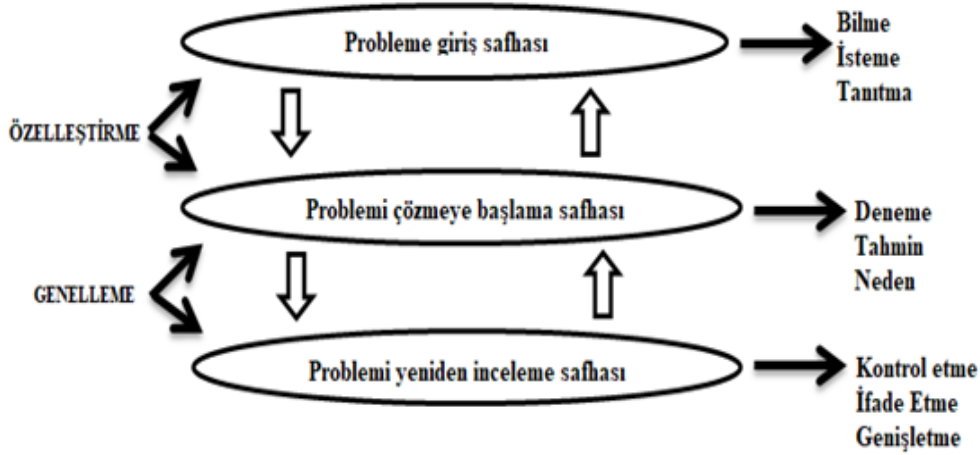
Genelleme, birkaç örnekten hareketle daha geniş olaylar kümesi hakkında tahminlerde bulunma şeklinde tanımlanmıştır (Mason ve Ark. 1985; Tall, 2002).

Genelleme yapma, öğrencilerin matematiksel düşünme ve problem çözme yoluyla elde ettiği sonuçları birkaç örnekten yola çıkarak daha genel ve daha geniş uygulanabilir olarak yeniden ifade edilmesi ve genişletilmesi olarak tanımlanır (Mason ve Ark. 1985; TIMMS, 2003). Dolayısıyla genelleme, matematik için hayati bir öneme sahiptir (Mason ve Ark. 1985). Benzer şekilde genelleme, matematiksel etkinliklerin merkezi ve matematiksel bilgi gelişiminin temeli olduğu ifade edilmiştir (Polya, 1957: Akt. Amit ve Neria, 2008). Carraher, Martinez ve Schliemann (2008)'da matematiksel genellemeyi; bazı özelliklerin, matematiksel durumların genişletilmiş küme için de geçerli olması olarak ifade eder.

Öğrencilerin genelleme yapmalarını sağlayacak bazı stratejileri ilişkileri belirleme, varsayımları test etmek için örnekler oluşturma, oldukça fazla sayıda ve farklılıkta örnekler toplama, örnekleri organize etme, aynı sonuca ulaşılan denemeleri belirleme ve benzer bir deneme yapma, varsayımlar ortaya koymadır (Bell, 1976; Akt. Pilten, 2008) Matematiksel genellemelerde belli sayıdaki adımlardan yola çıkılarak iddialar hakkında karar verilmeye çalışılır. Bazı durumlarda genellemeye ulaşmak için iki üç adım yeterli olabilirken, bazı durumlarda ise sonlu sayıdaki adımların denenmesi genelleme yapmak için yeterli olmayabilir (Baki, 2006). Bu durum, genelleme sırasında özelleştirme işleminin de yapıldığını göstermektedir (Arslan ve Yıldız, 2010).

Genelleme ve özelleştirme süreçleri aşağıdaki şekil ile verilmiştir.

Şekil 4: Özelleştirme ve Genelleme Süreçleri

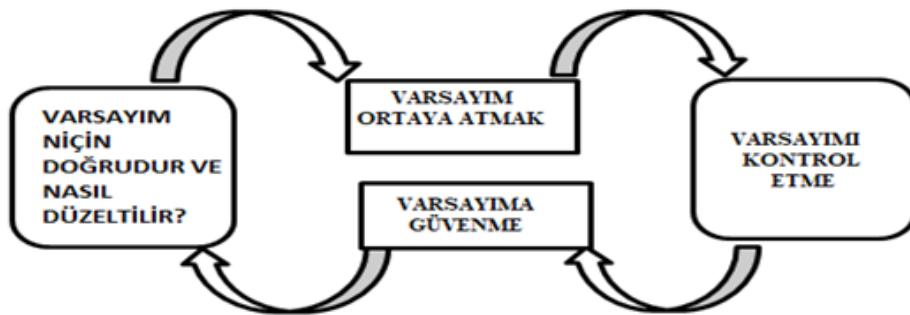


Kaynak: Hacısalihoğlu ve Ark. 2003; Stacey ve Ark. 1985; Akt. Arslan ve Yıldız, 2010

2.2.1.3. Varsayımda Bulunma

Özelleştirme ve genelleme süreçlerinde kendiliğinden ortaya çıkan varsayımda bulunma ise, bir önermenin doğru olabileceğini tahmin ederek doğruluğunu araştırma sürecidir. Varsayımda bulunma sürecinde; sözel veya matematiksel olarak tahminde bulunma, matematiksel iddiaları formüle etme, önermelerden sonuç çıkarma, hipotez kurma ve test etme gibi eylemler söz konusudur (Arslan ve Yıldız, 2010). Matematiksel düşünmenin temeli; varsayımları ifade ve test etmekle gerektiğinde değiştirmek biçimde döngüsel bir süreçle aşağıdaki şekilde ifade edilebilir (Mason ve Ark. 1985; Akt. Arslan ve Yıldız, 2010).

Şekil 5: Varsayımda Bulunma Döngüsü



Kaynak: Stacey ve Ark. 1985; Akt. Arslan ve Yıldız, 2010

2.2.1.4 İkna Etme (Usa Vurma, Doğrulama, İspatlama)

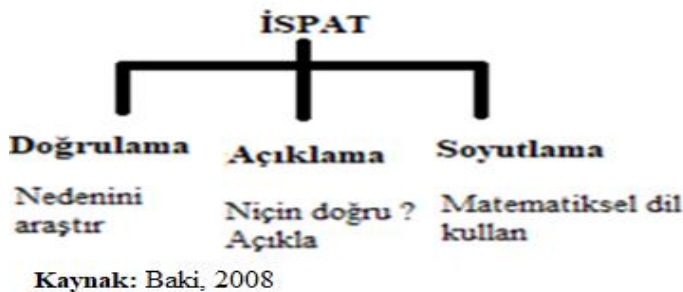
İkna etme, usa vurma ve doğrulama bileşeni, savunulan ifadenin nedenlerini araştırma ve varsayımın doğruluğunun nedenlerini anlamaya dayalıdır (Mason, ve Ark., 1985).

TDK (2019)'a göre doğrulama; Bir varsayımın doğruluğunu denetlemek için deney ve mantıksal tanıtlama yoluyla yapılan işlemlerin bütünüdür. İspat ise; tanıt ve kanıt göstererek bir şeyin gerçek yönünü ortaya çıkarma, kanıtlama, tanıtlamadır. (TDK, 2019). Matematiksel düşünmenin bir bileşeni olarak ispat, önermelerin ilişkisine dayanan mantıksal bir çıkarımın doğruluğunu kanıt göstererek kabul ettirme çabasıdır (Yıldırım, 2008).

İspatlama; bir iddianın doğruluğunu araştırma, neden doğru olduğunu açıklama ve genelleme koşullarını kontrol etme aşamalarından oluşan bir süreçtir. Diğer bir deyişle; iddianın veya örüntünün bütün durumlarda genellenebilirliğinin gösterilmesi süreci olarak tanımlanabilir (Baki, 2006). Matematiksel ispatların; varsayımdan hareketle mantıklı adımları sıralamak ve bir sonuca götürdüğünü göstermek ile varsayımdan sonuca neden ve nasıl gidildiğini anlamak ve anlatabilmek gibi amaçları vardır (Keskin ve Ark. 2013).

İspatlama sırasında: bir önermeyi açıklama, doğru veya yanlış olduğunu söyleme ve değişik mantıksal düşünme yollarını (tümevarımsal ve tümdengelimsel düşünme) ve ispat çeşitlerini seçme ve kullanma gibi eylemler söz konusudur. Şekil 3'te görüldüğü gibi matematiksel ispatlar doğrulama, açıklama ve soyutlama olmak üzere üç aşamada tamamlanır (Baki, 2008)

Şekil 6: İspat Süreci



2.2.2. Matematik Öz Yeterlik

Bandura (1986) tarafından öz yeterlilik; “insanların belirli performansları yapabilmesi için gerekli faaliyetleri organize edebilme ve uygulayabilme açısından kendi kapasiteleriyle ilgili ön görüşleri” olarak tanımlanmıştır. Bandura (1986)’ ya göre kökeninde kişinin kendi geçmiş performansları, gözlenen modellerin deneyimlerinin tecrübe edilmesi, sözlü iknalar ve geçmişten getirilen psikolojik izler olan öz yeterlik; bireyin yapacağı seçimleri, ortaya koyacağı çabayı, zorluklara ne kadar süre dayanabileceğini ve kendini nasıl hissettiğini etkiler (Bandura 1986).

Bireylerin problemi çözme etkinliklerini başarıyla yürütebilmeleri, kendi kendisini yönlendiren, kendini motive eden, yaşam boyu öğrenebilen bireyler haline gelebilmeleri için bilgi becerileri konusunda pozitif öz yeterlik algısı geliştirmeleri gerekmektedir (Akkoyunlu ve Kurbanoglu 2003: 3).

Öz yeterlik algısı kişilerin matematik başarılarının da önemli bir belirleyicisidir (Pajares, 2002; Schunk ve Pajares, 2002). Pajares ve Miller (1994) yapmış olduğu çalışmada; öz yeterlik algısının matematik başarısını olumlu yönde etkilediğini, bu etkinin diğer değişkenlerin matematik başarısı üzerindeki etkilerinden daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Yine pek çok araştırmaya göre öz yeterlik algısı; akademik güdülenmeyi, öz düzenleme becerilerini, öğrenmeyi ve başarıyı etkilemektedir (Schunk ve Pajares, 2002; Pajares, 2002; Bandura, 1993; Schunk, 2009).

Araştırmalar; öz yeterlik algıları yüksek olan bireylerin, bir işi başarmak için büyük çaba harcadıklarını, yani daha çok güdülendiklerini, olumsuzluklarla karşılaştıklarında kolayca geri dönmediklerini, ısrarlı ve sabırlı olduklarını, belirli stratejilere sahip olduklarını göstermiştir (Aşkar ve Umay, 2001).

Öz yeterlik inancına yönelik şimdiye kadar pek çok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmaların genellikle; öğrencilerin öz yeterlik inançlarının akademik başarıları ve performansları üzerindeki etkileri, öğretmen adaylarının veya öğretmenlerin öğretimlerine/öğrenmelerine yönelik öz yeterlik inançları ve çeşitli değişkenlerin bunlar üzerindeki etkileri gibi alanlar üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir (Dede, 2008; Akt. Şenay 2014).

2.3 Konu İle İlgili Yapılan Araştırmalar

2.3.1. Matematiksel Düşünme İle İlgili Çalışmalar

Umay (1992)'ın çalışmasında matematik problemlerini çözmeye, izleme testleri ile doğrudan sonucun yoklandığı testler karşılaştırılıp, sürecin ölçülmesinin sonucun ölçülmesinden farklı davranışlar ortaya çıkarıp çıkarmayacağı, çıkaracaksa bunların neler olacağını belirlemek için lise ikinci sınıf öğrencilerinden rastgele seçilen 81 öğrenciye, problemi süreç aşamasında ve sonuç aşamasında yoklayan her ikisi de 50 maddelik iki test uygulanmıştır. Çalışma sonucunda problem çözmeye sürecin yoklanmasının, sonucun yoklanmasına göre farklı davranışlar ortaya çıkarmadığı kanaatine varılmıştır.

Duran (2005), 15 yaş grubu öğrencilere PISA kapsamında uygulanan Matematiksel Düşünme ile ilişkili bazı değişkenlerin MD becerileri başarısını yordama gücüne bakmıştır. İlk olarak MD becerileriyle ilişkili değişken puanlarını belirlemiştir. Bahsi geçen değişkenler; öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları, matematiğe ilişkin kaygıları, çalışma stratejileri ve ders dışı çalışmaya ayrılan süre, cinsiyet ve okul öncesi eğitime katılım durumudur. Çalışmada; Türk öğrencilerin başarı durumları ve beceri düzeyleri diğer ülke öğrencilerinininkiyle karşılaştırılmıştır. Okul öncesi eğitim alan öğrencilerin, okul öncesi eğitim almayan öğrencilere göre daha başarılı olduğu, erkek öğrencilerin MD becerilerinin kız öğrencilerden daha iyi olduğu, matematiğe ilişkin kaygıların MD' ye ilişkin başarıyı en çok yordayan değişken olduğu görülmüş ve kullandıkları çalışma stratejileri alt grup ile tüm grup için önemli iken üst başarı grubu öğrencileri için istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Alkan ve Bukova-Güzel (2005), öğretmen adayların MD gelişimini ölçmek için bir ölçme aracı geliştirmiş ve matematik öğretmenliği birinci sınıfta öğrenim gören 64 öğretmen adayına uygulamıştır. Öğretmen adaylarının MD düzeyleriyle; cinsiyet, mezun olduğu ortaöğretim kurumu, ÖSS'de yaptığı matematik soru neti ve ÖSS'de aldığı puanın ilişkisinin olup olmadığına bakılmıştır. Sonuçta; öğretmen adaylarının bahsedilen ölçütlere göre başarılı kimseler olmalarına rağmen, ispat etme aşamasında büyük sıkıntıları olduğu görülmüş ve MD düzeyleri düşük çıkmıştır.

Mubark (2005), 20 okuldaki 11. sınıf öğrencilerinden 500'ü ile çalışmıştır. Bu çalışmanın ilk amacı; matematiksel düşüncenin önemli boyutlarını (Genelleme, Tümevarım, Tümdengelim, Sembollerin Kullanımı, Mantıksal düşünme ve Matematiksel ispat) tanımlamak ve matematiksel düşüncenin farklı boyutları ile matematik başarısı arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. İkinci amacı ise MD ve matematik başarısı ile cinsiyet ve okul konumu (kent, varoş ve taşra) arasındaki farklılıkları incelemektir. Sonuçta kız öğrencilerin matematiksel düşüncenin altı boyutunun üçünde ve toplam test puanlarında erkeklerden anlamlı olarak daha yüksek puan aldığı görülmüştür. Varoş bölge okullarına devam eden öğrenciler, kentsel ve taşra okullardakilerden dört boyutta ve toplam puanlarda anlamlı olarak yüksek puan almışlardır. En zor aşamasının ispat, en kolay aşamanın mantıksal düşünme olduğu tespit edilmiş ve MD ile matematik başarısı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Yeşildere (2006), matematiksel gücü düşük ve yüksek öğrencilerin MD ve bilgi oluşturma süreçlerini birbirleriyle karşılaştırmış ve öğrencileri matematiksel olarak güçlü yapan yönleri tartışmıştır. Araştırma için 40 okuldan 798 öğrencinin verileri ile öğrencilerin matematiksel güçleri, “matematiksel güç ölçeği” kullanılarak nicel olarak araştırılmıştır. Farklı matematiksel güce sahip öğrencilerin MD ve bilgi oluşturma süreçlerinin incelenmesinde nitel araştırma yöntemi olan örnek olay çalışması kullanılarak veriler açık uçlu problemler ile toplanmıştır. Sonuçta; 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel güçlerinin düşük olduğunu görülmüş, örnek olay çalışmalarında ise düşük matematiksel güce sahip öğrencilerin bilgi oluşturmada sorunlu ve yavaş bir süreçten geçtikleri gözlenirken, yüksek matematiksel güce sahip öğrencilerin önceden oluşturulan bilgileri tanımada, kullanmada ve oluşturmada daha başarılı oldukları görülmüştür.

Yeşildere ve Türnüklü (2007), ilköğretim sekizinci sınıftan mezun öğrencilerin MD ve akıl yürütme süreçlerini incelemiştir. Veri toplama aracı olarak on tane açık uçlu problem kullanılmış, araştırma kapsamında 262 öğrencinin verileri nicel ve nitel veri çözümleme teknikleri kullanılarak incelenmiştir. Sonuçlara göre; öğrencilerin problem çözmede, matematiksel bilgilerle ilişkilendirme yapmada ve akıl yürütmede sorun yaşadıkları ortaya çıkmıştır. Bunların yanı sıra öğrencilerin

matematiksel olarak tahmin etmede sorun yaşadıkları, ancak matematiksel işlemleri yaparken güçlük çekmedikleri belirlenmiştir.

Taşdemir (2008), 7.sınıf Fen ve Teknoloji dersindeki “Ya Basınç Olmasaydı?” ünitesinin işlenişinde, yapılandırmacı öğrenme temelli MD etkinliklerini içeren öğretim ile yapılandırmacı öğrenme ve normal öğretimini devam ettiren grupların tutum, akademik başarı ve problem çözme becerileri üzerine etkilerini araştırmıştır. MD becerileri farklı düzeydeki öğrencilerin problem çözme yaklaşımları ve problem çözümlerindeki hata kaynakları belirlenmeye çalışılmıştır. MD beceri düzeyleri yüksek ve düşük olan öğrencilerle yapılan görüşmelerle de süreç boyunca uygulanan yöntemin etkililiği ve uygulama süresinde karşılaşılan zorluklar belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuçta MD etkinliklerini içeren yapılandırmacı temelli öğretimin; öğrencilerin tutumlarını, akademik başarılarını ve problem çözme becerilerini geliştirmede ve bunun devamının sağlanmasında önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. Fen ve Teknoloji dersi problemlerinde matematiksel süreçleri yüksek düzeyde kullanan öğrenciler problem çözme süreçlerini etkin olarak kullanırken; matematiksel süreçleri orta ve düşük düzeyde sergileyen öğrenciler ise problemi kısmen tanıyıp belirlemişler ancak problem çözümünde kavram ve hesap hataları yapmışlardır. Matematiksel süreçleri gösteremeyen öğrencilerin ise bilgiyi düzenleme ve matematik kavramları arasındaki ilişkiyi bulmaya yönelik belirgin çabalarının olmadığı görülmüştür.

Arslan ve Yıldız (2010), 11. sınıfta öğrenim gören 24 öğrencinin Matematiksel Düşüncelerinin; özelleştirme, genelleme, varsayımda bulunma ve ispatlama aşamalarındaki yaşantılarını ortaya çıkarmak amacıyla her biri dokuzar sorudan oluşan üç çalışma yaprağı geliştirmiş ve uygulama sırasında yapılandırılmamış gözlemler yoluyla bilgiler toplamıştır. Sonuçta; MD’ nin aşamaları ilerledikçe öğrenci başarısının düştüğü tespit edilmiş, öğrencilerin özelleştirmede iyi performans sergiledikleri, ancak ispatlamada büyük sıkıntı çektikleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca varsayımda bulunma ve genelleme aşamalarında öğrenci cevaplarının sözel ve cebirsel; ispatlama aşamasındaysa aritmetik, geometrik ve cebirsel kodlar altında toplandıkları belirtilmiştir.

Uğurel ve Moralı (2010), bir fen lisesinin on birinci sınıfındaki 11 öğrenci ile o sınıfın matematik öğretmeninden oluşan katılımcılarla nitel bir araştırma yapmış ve

araştırmada söylem çözümlemesi kullanmıştır. Matematik dersinde uygulanan ispat yapma etkinliği esnasındaki iletişim, tüm sınıf bazında yapılan tartışmalara odaklanılarak öğrencilerin söylemleri analiz edilmiştir. Sonuçta; öğrenciler deneme yanılma yoluyla düşünce üretmeye çalışmış ve ispatı doğru olarak tamamlayan ya da uygun bir yaklaşım sunan öğrenci bulunamamıştır.

Karakoca (2011), altıncı sınıfta öğrenim gören 1114 öğrenciye 12 soruluk MD ölçeği uygulamış ve öğrencilerin ölçekteki sorular üzerinde uyguladıkları stratejiler araştırılmıştır. Öğrencinin cinsiyeti, okul öncesi eğitim alıp almama durumu ve öğrencinin matematik başarısı açısından incelenmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin problem çözmeye MD durumlarında cinsiyete göre değişiklik görülmemiştir. Okul öncesi eğitim ve matematik başarısı değişkenlerinde anlamlı derecede farklılaşma görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin rutin sorulardaki ortalamalarının, rutin olmayan sorulara göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ek olarak; öğrencilerin akıl yürütme, iletişim ve esnek düşünme gibi becerilerde sorun yaşadıkları, rutin algoritmalarla çözüme ulaştıran stratejilere daha çok yer verdikleri görülmüştür.

Tuna (2011) çalışmasında; yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme döngüsü modelinin, ortaöğretim 10. sınıf matematik dersi trigonometri öğretiminde öğrencilerin MD becerilerinin gelişimine, akademik başarılarına ve trigonometri bilgilerinin kalıcılığına olan etkisini araştırmıştır. Araştırma, 10. sınıflardan seçilen birbirine denk deney ve kontrol grubu üzerinde gerçekleştirilmiştir. MD sorularının analizinde SOLO taksonomisi kullanılmıştır. Yapılan istatistiksel çalışmalar sonucunda, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme döngüsü modelinin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin MD becerileri, akademik başarıları ve trigonometri bilgilerinin kalıcılığı kontrol grubundaki öğrencilerinkine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir.

Coşkun (2012) tarafından üst düzey MD süreçleri; sorgulayıcı problem çözüme ve öğrenme modeline göre tasarlanmış olan çalışma yapıları yardımıyla incelenmiştir. Araştırmada nicel – nitel karma desen kullanılmıştır. Matematik öğretmen adaylarına uygulanan testler sonucunda; öğretmen adaylarının üst düzey MD süreçlerini gerçekleştirmede genelleme sürecinde en başarılı oldukları görülmüştür. Sentezleme ve soyutlama süreçlerinin gerçekleştirilmesinde sorun

yaşadıkları gözlenmiştir. Sorgulayıcı problem çözme modelinin üst düzey MD' yi destekler nitelikte olduğu sonucuna varılmıştır.

Ersoy ve Başer (2013), öğretmen adaylarının MD düzeylerinin; üst düzey düşünme eğilimi, akıl yürütme, MD becerisi ve problem çözme alt boyutlarından oluşan, 20 olumlu ve 5 olumsuz olmak üzere toplam 25 maddelik likert tipi bir ölçek geliştirmişlerdir.

Keskin, Akbaba-Dağ ve Altun (2013), sekizinci sınıftan 14 ve on birinci sınıftan 11 öğrencinin; matematiksel düşünmenin özelleştirme, genelleme, varsayımda bulunma ve ispatlama aşamalarındaki yaşantı farklılıklarını incelemek amacıyla bahsedilen aşamaları içeren 2 çalışma yaprağı uygulamış ve uygulama sırasında gözlemler yapmışlardır. Çalışmada verilerin analizi, betimsel analiz yöntemi ile yapılmıştır. Sonuçta; gruplardaki öğrencilerin özelleştirmeyle ilgili soruları kolaylıkla yaptıkları ancak 8.sınıf öğrencilerinin daha fazla olmak üzere, 11. sınıf öğrencilerinin de ispat aşamasına doğru ilerledikçe kendilerini hem matematiksel olarak hem de sözel olarak ifade etmekte zorlandıkları ortaya çıkmıştır.

Ersoy ve Güner (2014), sınıf öğretmenliği 3.sınıfta öğrenim gören 46 öğretmen adayının problem çözme becerileri ve MD düzeylerini araştırmıştır. Nicel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Öğretmen adaylarına 13 hafta boyunca problem çözme aşamaları ve stratejileri anlatılmış ve 2 problem yöneltilmiştir. Problem çözme derslerinin MD' ye etkisini ölçmek için Matematiksel Düşünme Ölçeği kullanılmıştır. Sonuçta; öğretmen adaylarının yapılan eğitimle problem çözme ve çözüm stratejisi seçme becerileri gelişmiş ve problem çözme becerilerinin öğretiminin MD üzerinde etkili olduğu saptanmıştır.

Ergin (2015), 4, 5 ve 6. sınıflarda öğrenim gören toplam 450 öğrenciye 1 problem kurma ve 3 problem çözme sorusundan oluşan bir veri toplama formu uygulamış ve nitel analiz yapmıştır. Araştırmada öğrencilerin büyük çoğunluğunun çözüm stratejilerini doğru belirleme ve problemi çözme konusunda yeterli olmadıkları görülmüştür. Ayrıca sınıf seviyesinin artmasıyla problem kurma ve problem çözme konusunda yeterlik artmıştır.

Tuncay (2015) tarafından; bir akademisyenin, iki matematik öğretmenin ve iki matematik öğretmen adayının problem çözme süreci ve MD süreçleri incelenmiştir. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır.

Sonuçta öğretmen adaylarının, öğretmenlerin ve akademisyenin MD süreçleri arasında önemli düzeyde bir başarı ya da başarısızlık tespit edilmemiş ve alınan eğitim seviyelerinin bu süreçlerle ilişkisi bulunamamıştır. Sadece düşünme sürecinde akademisyen ispat tekniğini daha sık kullanmış, öğretmen adayları da özelleştirmede daha fazla çözümler üretmişlerdir.

Yıldırım (2015) çalışmasında, sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri problemlerine ait özelleştirme ve genelleme süreçlerini incelemiştir. Nitel araştırma yöntemi kullanmıştır. Öğrencilere beş geometrik problem verilmiş ve klinik görüşme ile veriler toplanmıştır. Sorularda öğrencilerin aynı genellemeye farklı stratejiler kullanarak ulaşmaları istenmiştir. Sonuçta; öğrencilerin farklı problem durumlarında, genelleme yapabilme durumlarının değiştiği görülmüştür. Özelleştirme sürecinde başarılı, ancak genelleme sürecinde zorluk yaşayan öğrencilerin beklenen genellemeye genellikle ulaşabildikleri saptanmıştır. Genellemeyi sözel olarak ifade edebilen ya da problemlere geometrik olarak açıklama yapabilen öğrencilerden bazılarının ulaştıkları genellemeleri cebirsel olarak ifade etmekte zorlandıkları belirlenmiş ve başarı düzeyi yüksek öğrencilerin veriler arasında ilişki ararken birden fazla strateji üreterek çeşitli şekillerde beklenen genellemeye ulaşabildikleri tespit edilmiştir.

Nepal (2016) araştırmasını; 10. sınıf öğrencilerinin MD ve matematik başarıları arasındaki ilişkiyi bulmak amacıyla yapmıştır. Bu sebeple üç farklı ilçeden; farklı başarı, konum ve cinsiyetten 400 öğrenci seçmiş ve bu öğrencilere araştırmacı tarafından geliştirilen iki tür test uygulamıştır. Sonuçta verilerin analizinde Pearson Korelasyon Katsayısını kullanarak MD ve Matematik Başarıları arasında güçlü bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Dalga (2017), yaptığı çalışmasının amacı okul öncesi çocuklarına yönelik bir MD becerisi değerlendirme aracının (MATBED) geliştirilmesi ve geçerlik ve güvenilirliğinin test edilmesinden oluşmaktadır. Örnekleme, anaokulları ile ilkokulların bünyesinde 60-72 ay çocuklarına eğitim veren sınıflarda öğrenim gören 300 çocuk oluşturmuştur. Çalışmada çocukların MD becerileri MATBED kapsamında geliştirilen 5 alt test (Rakam Tanıma, Toplama-Çıkarma, Örüntü, Gruplama, Geometri) ile değerlendirilmiş ve elde edilen veriler matematiksel

düşünme becerilerini, MATBED'in geçerli ve güvenilir şekilde ölçtüğünü göstermiştir.

Göl (2017) çalışmasında, özel durum yöntemi kullanmıştır. 12. sınıftaki 9 öğrenciye kendisinin geliştirdiği 9 problemde oluşan "Matematiksel Düşünme Ölçeği" ni uygulamış ve mülakatlar yapmıştır. Sonuçta; soruların zorluk dereceleri arttıkça öğrencilerin özellikle genelleme ve ispat basamaklarında başarılarının düştüğü, özelleştirme eğilimlerinin arttığı ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin gerçekleştirdiği basamaklar ise en çoktan en aza sırayla özelleştirme, tahmin, genelleme ve ispat şeklinde olmuştur.

Kocaman (2017), 11. sınıf öğrencilerinin MD becerileri belirlenmeye çalışmış ve MD becerileri ile matematiğe yönelik tutumları ile başarıları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Ayrıca MD puanlarının; yaş, cinsiyet ve okullara göre farklılık gösterip göstermediğine bakılmıştır. Nicel - nitel karma bir model kullanılmıştır. 278 öğrenciye; öğrenci bilgileri için bir anket, MD testi ve matematik tutum ölçeği uygulanmıştır. Sonuçta; MD testi puanları ile matematiğe yönelik tutum puanları arasında ve başarı ile liseye giriş puanları arasında pozitif yönde ilişki bulunmuştur. Ayrıca okul türlerine göre puanlar farklılaşmış, ancak cinsiyet ve yaşa göre farklılık göstermemiştir.

Kükey (2018), çalışmasını 96 ortaokul öğrencisi, ilköğretim matematik öğretmenliğinde okuyan her bir sınıftan 6 öğretmen aday ve 6 ortaokul matematik öğretmeniyle yapmıştır. Çalışmada içerik analizi kullanmıştır. Araştırmada; katılımcıların MD biçimlerini ve tahminlerini belirleyebilmek amacıyla, her biri MD' nin bir alt boyutuyla ilgili olan 4 tane rutin olmayan problem kullanılmıştır. Çalışmada; MD' nin varsayımda bulunma, özelleştirme, doğrulama ve ikna etme bileşenlerine yönelik olarak öğrencilerin verdikleri cevaplar incelenmiştir. Ayrıca öğretmen ve öğretmen adaylarının, öğrencilerin verdiği cevapları tahmin edebilme durumlarına bakılmıştır. Sonuçta; öğrencilerin MD' nin varsayımda bulunma bileşeninde birkaç örnek vererek problemin çözümünü tamamladıkları, özelleştirmede genel olarak belirli değerler verip problemin çözümüne ulaşmaya çalıştıkları, doğrulama ve ikna etme bileşeninde daha önce öğrenmiş oldukları formülleri uygulamaya çalıştıkları sonucu elde edilmiştir. Öğretmen adaylarının

teorik bilgilerinin öğretmenlere göre yeterli düzeyde olduğu görülürken uygulamada ise öğretmenlerin daha başarılı olduğu saptanmıştır.

Yağdıran (2018)'in çalışmasının amacı, teknoloji destekli ortamlarda öğrencilerin MD becerileri üzerindeki rolünü belirlemektir. Örneklem, bir Anadolu lisesinin 11. sınıfında öğrenim gören 12 öğrenciden oluşmuştur. Öğrencilere tablet kullanabilecekleri ve MD süreçlerini gerçekleştirebilecekleri etkinlikler yöneltilmiştir. Veri toplama sürecinde; görüşme, yazılı materyaller, tablet ekran kayıtları, sınıf içi video kayıtları, gözlem notları kullanılmıştır. Sonuçta; MD evrelerinden özelleştirme evresinde teknoloji kullanımında zorluk yaşanmadığı, fakat ilerleyen evrelerde tablet kullanmakta zorlanıldığı belirlenmiştir. Ayrıca, MD evrelerine göre teknoloji kullanma amacının değiştiği belirlenmiştir. Özelleştirme ve genelleme evrelerinde düzgün şekiller çizme, örnek sayısını çoğaltmak, zaman kazanmak ve problemi daha iyi anlamak için kullanılırken; iddia etme ve ispat yapma aşamasında ise hatırlayamadıkları konuları internetten araştırmalar yaptıkları saptanmıştır. İddia etme ve ispat yapma evrelerinde aktif bir şekilde teknoloji kullanılmadığı ortaya çıkmıştır.

Koyuncu (2018), Matematik Felsefesi Etkinliği kavramını tanımlayıp bu etkinliklerin ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum, inanç ve MD becerileri üzerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Bunun için Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği, Matematik İnanç Ölçeği, MD Ölçeği kullanmıştır. Deney ve kontrol gruplarından toplam 30 kişi ile yürütülen çalışma nicel ve nitel analiz teknikleri ile incelenmiş ve analizlerin sonunda; Matematik Felsefesi Etkinliklerinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını ve inançlarını pozitif yönde artırdığı, MD becerileri üzerinde ise istatistiksel olarak herhangi bir anlamlı farklılığa sebep olmadığı belirlenmiştir.

Yenilmez ve Tat (2018), 2017-2018 eğitim öğretim yılında okutulmaya başlanan beşinci sınıf matematik ders kitabında yer alan 37 etkinliği, MD' nin bileşenleri olan; özelleştirme, genelleme, varsayımda bulunma ve ispatlama aşamaları açısından değerlendirmiş ve veriler betimsel analiz tekniği ile çözümlenmiştir. İncelenen etkinliklerden; 5 tanesi özelleştirme, 7 tanesi genelleme, 19 tanesi varsayımda bulunma ve 6 tanesi ise ispatlama bileşenine yöneliktir. Sonuç olarak varsayım ve ispatlama becerisine ait oranların önceki yıllara göre yüksek

çıkması yenilenen öğretim programında yer alan matematik dersi kazanımlarıyla örtüşmekte ve istenilen bir durumdur.

2.3.2. Matematik Öz Yeterlik İle İlgili Çalışmalar

Pajares ve Miller (1994), lise öğrencilerinin matematik öz yeterlik algısının matematik başarısı üzerinde etkili olduğunu, aralarında anlamlı bir farklılık bulunduğunu ifade etmişlerdir. Matematik öz yeterlik algısının cinsiyet değişkenine göre erkek öğrenciler lehine daha yüksek olduğunu, ayrıca kız öğrencilerin, erkek öğrencilere göre daha yüksek matematik kaygısı taşıdıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Junge ve Beverly (1995), üstün yetenekli lise öğrencilerinin matematiksel öz yeterliliklerinin cinsiyet bakımından farklılıklarını incelemiştir. Bunun için “Matematiksel Öz Yeterlilik Ölçeği” kullanmıştır. Ölçekteki maddeler, öğrencilerden günlük matematik ödevlerini, sayı dizilerini, matematik temelli kolej derslerini ve matematik problemlerini başarıyla tamamlama konusundaki öz yeterliliklerini belirtmeleri üzerinedir. Sonuç olarak kız öğrencilerin daha yüksek öz yeterliğe sahip olduğu görülmüştür.

Umay (2001) araştırmasında, ilköğretim matematik öğretmenliği programının, matematiğe karşı öz yeterlik algısı üzerindeki etkisini araştırmıştır. İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programı’nda okuyan 1. sınıf öğrencileri ile 4. sınıf öğrencileri arasında önemli sayılabilecek bir fark oluşup oluşmadığı incelenmiştir. Herhangi bir fark bulunursa bu farkın programın etkisi olduğunu iddia edebilmek için kontrol grubuyla çalışmıştır. Kontrol grubu için, İlköğretim Matematik Öğretmenliği öğrencilerinin özelliklerine çok yakın özellikler taşıyan, aynı tip puanla üniversiteye giren, girdikten sonra normal sayılabilecek ölçülerde matematik dersi alan Eğitim Fakültesi öğrencileri seçilmiştir. Öğrencilere 14 maddelik beşli likert tipinde geliştirilen anket uygulanmıştır. Araştırmada, Hacettepe Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği öğrencilerinin matematik konusunda kendi yeterliklerine olan inançları oldukça yüksek çıkmıştır. Başlangıçtan itibaren yüksek olan öz yeterlik algıları programa devam ettikleri süre içinde daha da artmış, özellikle “matematik benlik algısı” bileşeni için en üst seviyeye yaklaşmıştır. En büyük artış, “matematiği günlük yaşam becerilerine dönüştürebilme” bileşeninde

olmuştur. Sonuçta uygulanan öğretmen yetiştirme programının öğretmenlerin matematikle ilgili öz yeterlik algılarını geliştirdiği anlaşılmıştır.

Işıksal ve Aşkar (2003), 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin matematiğe ve bilgisayara ilişkin öz-yeterlik algılarını ölçen matematiğe ilişkin öz-yeterlik algısı ve bilgisayara ilişkin öz-yeterlik algısı ölçekleri geliştirilmesi amacıyla yaptıkları çalışmalarında, cinsiyet farklılıklarını incelemiştir. Faktör analizi sonucunda 15 maddeden oluşan matematiğe ilişkin öz yeterlik algısı ölçeğinin maddelerini 3 faktörde toplamışlardır. Sırasıyla bu faktörler; günlük yaşamda matematik kullanımı, denklemler ve simetri olarak isimlendirmişlerdir. Matematiğe ilişkin öz-yeterlik algısı incelendiğinde ise kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı fark bulunamamıştır.

Cantürk, Günhan ve Pirgayipoğlu (2004), eğitim fakülteleri ilköğretim matematik bölümleri öğrencilerinin matematiğe yönelik öz yeterlik algılarındaki farklılıkları incelemiştir. Çalışmanın örneklemini 182 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak Umay (2001)'in "Matematiğe Karşı Öz Yeterlik Algısı Ölçeği" kullanılmıştır. Çalışmada, matematiğe yönelik öz yeterlik algısının cinsiyete ve öğrenim görülen üniversiteye göre farklılık göstermediği tespit edilirken, sınıf düzeyine göre ise anlamlı farklılık olduğunu ortaya konmuştur.

Ural (2007), "Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri" tekniği ile yapılan işbirlikli öğretim ile geleneksel yöntemlerle yapılan öğretimin, akademik başarı ve matematik öz yeterlik algıları bakımından oluşturacağı farkları ve nedenlerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Araştırma, 2005–2006 eğitim öğretim yılında, Ankara'da bulunan bir Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören 9. sınıf öğrencileri ile sekiz haftalık öğretim süreci yürütülmüştür. Matematik başarısını ölçmek için çoktan seçmeli Matematik Başarı Testi, matematik öz yeterliğini ölçmek içinse Umay tarafından geliştirilen ölçek kullanılmıştır. Matematik Başarı Testi ve Matematik Öz Yeterlik Ölçeği toplam fark puanları sıralamasında alt veya üst uçlarda yer alan öğrencilerle, yarı yapılandırılmış görüşme kılavuzu ile bireysel görüşmeler yapılmıştır. Nitel veriler; betimsel analiz yöntemi, nicel veriler bağımsız gruplar t-testi ile incelenmiştir. Sonuçta; işbirlikli öğrenmenin, matematik başarısını ve öz yeterliği artırdığı saptanmıştır.

Alıcı, Erden ve Baykal (2008), yaptıkları çalışmada üniversite öğrencilerinin matematik başarıları ile (ÖSS) sayısal puanları, algıladıkları problem çözme

becerileri, öz yeterlik algıları ve biliş üstü öz düzenleme stratejileri arasındaki açıklayıcı ve yordayıcı ilişkiler örüntüsünü belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmanın örneklemini 2005 – 2006 öğretim yılında öğrenim gören 480 öğrenci oluşturmuştur. “Öğrenmede Motive Edici Stratejiler Ölçeği” ve “Problem Çözme Envanteri” kullanılmıştır. Sonuç olarak; öğrencilerin öz yeterlik algıları ile algıladıkları problem çözme becerileri arasında, bilişüstü öz düzenleme stratejileri ile algıladıkları problem çözme becerileri arasında ve öz yeterlik algıları ile bilişüstü öz düzenleme stratejileri arasında doğrusal yönde anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiş. Öğrencilerin, öz yeterlik algıları, bilişüstü öz düzenleme stratejileri ve ÖSS sayısal puanlarının matematik başarısını yordamada anlamlı bir güce sahip olduğu, algıladıkları problem çözme becerilerinin matematik başarısını yordamada anlamlı bir güce sahip olmadığı belirlenmiştir.

Terzi ve Mirasyedioğlu (2009) yaptıkları çalışmada, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümünde öğrenim gören öğrencilerin matematiğe yönelik öz yeterlik algıları ile akademik başarıları arasındaki ilişkiyi ortaya koymuş ve öğrencilerin matematiğe yönelik öz yeterlik algılarını bazı değişkenler açısından incelemiştir. Araştırmaya 181 öğrenci katılmış ve Matematiğe Karşı Öz Yeterlik Algısı Ölçeği ile Kişisel Bilgi Formu kullanılmıştır. Veriler üzerinde Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı hesaplanmış, t testi ve tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. öğrencilerin matematiğe yönelik öz yeterlik algıları ile akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuş; öğrencilerin matematiğe yönelik öz yeterlik algılarının cinsiyet, babanın eğitim düzeyi, öğretim şekli ve mezun olunan lise türüne göre anlamlı farklılıklar gösterdiği saptanmıştır.

Stramel (2010)'in çalışmasına göre ortaokul öğrencilerinin matematik ve matematik öz yeterlik inançlarına yönelik tutumlarını araştırmıştır. Araştırmada kısa cevaplı anketler, sınıf içi gözlemler ve bire bir görüşmeler gibi birçok kaynaktan veri toplanmıştır. Kodlanan veriler modeller, temalar ve ilişkiler açısından incelenmiştir. Öğrenciler, yüksek matematik öz yeterliğe sahip olmayı öğretmenlere veya genel değerlendirmelerden aldıkları puan kadar günlük ödevlerden aldıkları derecenin yüksek olmasına da bağlamaktadırlar. Ayrıca, öğrenciler başarısız olduklarında veya sıkıntı yaşadıklarında düşük matematik öz yeterlik inançlarına sahip olduklarını ve bu durumu matematiği anlamama sıkıntısı kadar günlük ödev ve

değerlendirmelerden aldıkları düşük derecelere de bağlamaktadırlar. Öğrencilerin matematik öz yeterlik inancı, matematiğe yönelik tutumlarını etkilemektedir.

Reçber (2011) tarafından; 934 ilköğretim yedinci sınıf öğrencisine Matematik Öz Yeterlik Anketi, Matematik Kaygı Anketi ve Matematik Tutum Anketi uygulanmış ve katılımcıların matematik başarı düzeyini belirlemek için 2010 Seviye Belirleme Sınavı-SBS matematik sonuçları alınmıştır. Sonuçta; cinsiyetin her değişken üzerindeki etkisi anlamlı, okul türünün ise tutum değişkeni üzerinde anlamlı olduğu ayrıca öz yeterlik, kaygı, tutum ve cinsiyet değişkenleri ile başarı değişkeni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Tella (2011) çalışmasında, ortaokul öğrencilerinin matematik öz yeterliğinin bir değerlendirmesini yapmıştır. Araştırmanın örneklemini beş ortaokuldan seçilen, yaşları 11-17 arasında değişen 500 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın sonuçlarına göre cinsiyet ve yaş gruplarına göre deneklerin matematik öz yeterliklerinde ve matematik başarısında anlamlı fark olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, matematik öz yeterliğindeki farklılığın erkek öğrencilerin lehine olduğu görülmüştür.

Şallı (2012), sınıf öğretmeni adaylarının matematik öz yeterlikleri ile matematik öğretimi yeterlikleri arasındaki ilişkiyi incelemiş ve çeşitli demografik özelliklere göre farklılaşmış farklılaşmadığına da bakmıştır. Örneklem; 1, 2, 3 ve 4. sınıflarda öğrenim gören 142 sınıf öğretmeni adayından oluşmaktadır. Öğretmen adaylarının matematiğe karşı öz yeterlik ölçeğinden aldıkları puan ile cinsiyet, mezun oldukları lise ve bölümü tercih sırası değişkenleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptamazken, öğrenim görülen sınıflar açısından matematiğe karşı öz yeterlik ölçeği alt faktörlerinden biri olan “matematiği yaşam becerilerine dönüştürebilme” boyutunda anlamlı bir farklılık bulmuştur. Araştırmacı adayların Matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeği “öz yetkinlik” alt boyutuna göre; kız öğrencilerin yeterlik düzeylerini, erkek öğrencilerin yeterlik düzeylerine göre anlamlı derecede yüksek bulmuş; cinsiyet, mezun oldukları lise ve bölümü tercih sırası değişkenleri açısından ölçek toplamı ile alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptamamıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının Matematik Öğretimi Yeterlik Ölçeğinden aldıkları puanlar ile Matematiğe Karşı Öz Yeterlik Algısı Ölçeğinin Matematik Benlik Algısı, Matematik Konularında Davranışlarındaki Farkındalık,

Matematiği Yaşam Becerilerine Dönüştürebilme alt boyutları ve toplam puan arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit etmiştir.

Taşdemir (2012), veri toplama aracı olarak Umay (2001) tarafından geliştirilen “Matematiğe Karşı Öz-yeterlik Algısı Ölçeği” ile araştırmacının geliştirdiği kişisel bilgi formunu kullanmıştır. Araştırma 2010-2011 eğitim-öğretim yılında, Bitlis il merkezindeki ortaöğretim okullarının son sınıflarında öğrenim gören 325 öğrenci ile yapılmıştır. Verilerin analizinde, Anova ve t-testi kullanılmıştır. Sonuçta, öz-yeterlik puanının cinsiyete ve okul türüne göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği, ancak öğrencilerin uzun süre yaşadıkları yerleşim birimine ve ailenin aylık gelirlerine göre ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur.

Şenay (2014), 136 matematik öğretmen adayının sayılar teorisinin bazı kavramlarıyla ilgili soyutlamayı indirgeme eğilimlerini tespit edip, bu eğilimlerin öğretmen adaylarının düşünme stilleri ve matematik öz yeterlikleriyle ilişkisini incelemiştir. Çalışmasında, nitel ve nicel yöntemleri birlikte kullanmıştır. Veriler; araştırmacının hazırladığı Sayılar Teorisi Soru Formu, Sternberg-Wagner Düşünme Stilleri Ölçeğinin Türkçe bir versiyonu, Matematiğe Karşı Öz-yeterlik Algısı Ölçeği (Umay, 2001) ve yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiştir. Sonuç olarak yasa yapıcı, hiyerarşik ve yenilikçi düşünme stillerini tercih eden ve matematik öz yeterlik benlik algıları yüksek olan öğretmen adaylarının sayılar teorisine yönelik soyutlamayı indirgeme eğilimlerinin de yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Doruk, Öztürk ve Kaplan (2016), ortaokul öğrencilerinin matematik öz-yeterlik algılarını tahmin eden değişkenleri belirlemeye çalışmışlardır. Örneklem bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 246 öğrenciden oluşmaktadır. Nicel araştırma desenlerinden ilişkisel araştırma modelinin kullanıldığı çalışmada; veri toplama aracı olarak Matematik Kaygı Ölçeği, Matematik Öz-yeterlik Algısı Ölçeği, Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Verilere betimsel ve kestirimsel istatistikler uygulanmış, sonuçta öğrencilerin matematik kaygılarının düşük, matematiğe yönelik tutum ile matematiğe karşı öz-yeterlik algılarının yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin matematiğe yönelik; tutum, matematik kaygısı ve matematiğe karşı öz yeterlik algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkilerin olduğu bulunmuştur. Bu ilişkilerin; matematik kaygısı ile matematiğe yönelik tutum

ve öz yeterlik algısı arasında negatif yönlü, matematiğe yönelik tutum ile matematiğe karşı öz yeterlik algısı arasında pozitif yönlü olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin matematiğe karşı öz yeterlik algılarındaki değişimin büyük bir kısmının, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları ve matematik kaygıları ile açıklanabileceği belirlenmiştir.

Adal (2017), 500 ortaokul öğrencisine Kişisel Bilgi Formu, Matematik Öz Yeterlik Ölçeği ve Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeği uygulamıştır. Sonuç olarak; öğrencilerin matematik öz yeterlik düzeyleri sınıf düzeyine, cinsiyete, matematik kursuna katılım durumuna ve matematik dersine karşı tutuma göre farklılaşmıştır. Ayrıca matematik öz yeterlik ve matematik kaygısı arasında düşük düzeyde negatif ilişki bulunmuştur.

Öztürk (2017), 680 ortaokul öğrencisine “Üstbilişsel Farkındalık Envanteri” ve “Matematik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği” uygulamıştır. Öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeyinin sınıf düzeyine, cinsiyete ve matematik karne notu değişkenine göre anlamlı farklılaştığı; matematik öz yeterlik algısının sınıf düzeyi ve matematik karne notuna göre farklılaşırken, cinsiyete göre farklılaşmadığı saptanmıştır.

Ünlü ve Ertekin (2018), öğretmen adaylarının matematiğe yönelik öz yeterlik inançları ile matematik öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarının dört yıllık lisans eğitimi süresince değişimini incelemek için 2011-2012 akademik yılında bir Eğitim Fakültesi'nin İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı'na kayıt yaptıran 39 öğretmen adayına 2012-2013-2014-2015 bahar döneminin sonunda “Matematik Öz yeterlik Algısı Ölçeği” ve “Matematik Öğretimine Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği” uygulamışlardır. Sonuçta lisans eğitimi boyunca matematik öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarının dördüncü sınıf sonunda anlamlı derecede arttığı, ancak matematiğe yönelik öz yeterlik inançlarının değişmediği belirlenmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evreni ve örnekleme, veri toplama araçları / özellikleri, veri toplama yöntemleri ve veri çözümleme teknikleri ayrıntıları ile anlatılmaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma ile ortaokul öğrencilerinin Matematiksel Düşünme Aşamaları ile Matematik Öz Yeterlikleri arasındaki ilişki incelenerek; cinsiyet, öğrenim görmekte oldukları sınıf ve matematik dersi güz dönem sonu puanı açısından anlamlılığa bakılmıştır. Çalışmada, nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel araştırma, iki ya da daha çok değişken arasındaki ilişkinin herhangi bir şekilde bu değişkenlere müdahale edilmeden incelendiği araştırmalardır. Tarama modelinde araştırmaya konu olan birey, olay ve nesne kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır (Karasar, 2003)”. Korelasyon türü ilişkisel modelde değişkenlerin birlikte değişip değişmediği, var olan değişimin nasıl olduğu incelenir ve değişkenlerin birlikte değişimlerinin incelenmesi sonucunda neden-sonuç ilişkisi olabileceği konusunda araştırmacıya fikir verebilir, ancak bu ilişkinin kurulmasını sağlamaz (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, ve Demirel, 2017: 191-192).

3.2. Evren Örnekleme

Araştırmanın çalışma grubunu, 2017-2018 öğretim yılında İstanbul ili Pendik ilçesindeki bir devlet okulunda öğrenim gören 6, 7 ve 8. sınıflardan toplam 415 öğrenci oluşturmaktadır. Ancak kayıp veri sebebiyle (bazı çalışma yapraklarında soruların boş bırakılması), 27 öğrencinin çalışma yaprakları araştırmadan çıkarılmış ve 388 öğrenci ile araştırmaya devam edilmiştir.

Çalışmaya katılan öğrenciler, seçkisiz örnekleme yöntemlerinden basit seçkisiz örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Bu örnekleme yönteminde tüm bireylerin seçilme olasılığı aynıdır. Her bir bireyin seçimi, diğerinin seçimini etkilememektedir (Büyüköztürk ve Ark., 2017).

3.3. Veri Toplama Araçları ve Özellikleri

Çalışmada; öğrencilere sınıf, cinsiyet, 2017-2018 eğitim-öğretim yılı güz dönemi matematik dersi dönem sonu puanı (MDDSP) verileri için kişisel bilgiler envanteri (**Ek-1**) dağıtılmıştır.

3.3.1. Matematik Öz Yeterlik Düzeyinin Belirlenmesi

Öğrencilerin matematik öz yeterlik düzeylerini belirlemede, Umay (2001) tarafından geliştirilen “Matematik Öz Yeterlik Algı Ölçeği” kullanılmıştır (**Ek-2**). Ölçek; 8 tanesi olumlu, 6 tanesi olumsuz ifade içeren ve “Kesinlikle Katılmıyorum(1)”, “Katılmıyorum(2)”, “Kararsızım(3)”, “Katılıyorum(4)”, “Kesinlikle Katılıyorum(5)” biçiminde puanlanan beşli likert tipindedir (Ölçekteki olumsuz maddelerin ters kodlaması yapılmıştır). Bu ölçekten alınabilecek öz yeterlilik puanı; en yüksek 70, en düşük 14’tür. Alınacak yüksek puan matematik öz yeterlik algısının yüksek olduğunu, düşük puan ise matematik öz yeterlik algısının düşük olduğunu ifade etmektedir. Ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı (α) 0,88 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin güvenirlik analizi, araştırmacı tarafından tekrar yapılmış ve tabloda görüldüğü gibi 0,855 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 1: Ölçek Güvenirlik İstatistiği Sonucu

Cronbach Alfa Değeri	Madde sayısı
,855	14

Her öğrencinin ölçekten aldığı toplam puan hesaplandığında, öğrencilerin en az 14 puan ve en çok 70 puan aldığı tespit edilmiştir. Daha sonra alınan en yüksek puan ile en düşük puan çıkarılıp üçe (üç düzey) bölünmüş ve buna göre 14-32 arası düşük düzey, 33-51 arası orta düzey, 52-70 arası yüksek düzey olarak belirlenmiş olup öğrenciler bu düzeylere atanmıştır.

3.3.2. Matematiksel Düşünme Aşamalarının (MDA) Belirlenmesi

Öğrencilerin matematiksel düşünme aşamalarını belirlemek için 4 alt boyuttan (özelleştirme, genelleme, varsayımda bulunma ve ikna etme/usa vurma/ispatlama) oluşan ve 3 farklı çalışma yaprağı içeren “Matematiksel Düşünme Aşamaları Belirleme Ölçeği” kullanılmıştır. Çalışma yapraklarından ÇY-1 ve ÇY-2 araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. ÇY-3 ise Keskin, Akbaba Dağ ve Altun (2013)’a aittir.

Çalışma yapraklarındaki sorular matematiksel düşünmenin aşamalarındaki davranışları ortaya koyabilecek nitelikte düzenlenmiştir. Çalışma yapraklarındaki 1.sorular özelleştirme (özel değerleri için durumu test etme), 2.sorular genelleme, 3.sorular varsayımda bulunma ve 4.sorular ise usa vurma/ikna etme/ispatlama ile ilişkilidir. Araştırmacı tarafından geliştirilen soruların bu aşamalara yönelik olduğu kanaatine, matematik eğitiminde uzman 3 akademisyenin görüşleri alınarak karar kılınmıştır. Daha sonra araştırmaya katılmayan 5 öğrenci ile pilot çalışma yapılmış ve çalışma yaprakları son haline getirilmiştir (**Ek-3**).

“Matematiksel Düşünme Aşamaları Belirleme Ölçeği”ndeki her bir çalışma yaprağı, aşağıdaki dereceli puanlama anahtarları kullanılarak puanlanmıştır.

Tablo 2. Özelleştirme Aşamasına Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

0 puan	<ul style="list-style-type: none"> • Boş bırakma • Soru ile ilişkisiz (rastgele) cevaplar verme • Yanlış cevaplar verme
1 puan	<ul style="list-style-type: none"> • Kısmen doğru cevaplar verme
2 puan	<ul style="list-style-type: none"> • Tamamen doğru cevaplar verme, tabloyu doğru şekilde tamamlama

Tablo 3. Genelleme Aşamasına Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

0 puan	<ul style="list-style-type: none"> • Boş bırakma • Soru ile ilişkisiz (rastgele) cevaplar verme • Örüntüyü keşfedememe
1 Puan	<ul style="list-style-type: none"> • Örüntüyü keşfetmiş ancak devamında yeterli açıklamalar yapamamış • Bir örüntü oluşturup özelleştirmede doğru sonuca ulaşmış fakat istenen ve beklenen örüntü ifade edilememiş
2 puan	<ul style="list-style-type: none"> • Örüntüyü keşfetmiş, sözel ve/veya matematiksel olarak doğru şekilde ifade etmiş

Tablo 4. Varsayımda Bulunma Aşamasına Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

0 puan	<ul style="list-style-type: none"> • Boş bırakma • Soru ile ilişkisiz (rastgele) cevaplar verme • Yanlış cevaplar verme
1 puan	<ul style="list-style-type: none"> • Sözel ve/veya matematiksel olarak istenen ve beklenen olmayan bir varsayımda bulunup, doğru ya da kısmen doğru sonuca ulaşmış
2 puan	<ul style="list-style-type: none"> • Sözel ve/veya matematiksel olarak doğru varsayımda bulunup, doğru sonuca ulaşmış

Tablo 5. İkna Etme (Usa Vurma, İspatlama) Aşamasına Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

0 puan	<ul style="list-style-type: none"> • Boş bırakma • Soru ile ilişkisiz (rastgele) cevaplar verme • Yanlış cevaplar verme
1 puan	<ul style="list-style-type: none"> • Formülü (matematiksel ifadeyi) doğru şekilde yazmış ikna / ispat yapmamış, yanlış şekilde ikna etmeye/ispat yapmaya çalışmış, kısmen doğru ikna etme / ispatlama yapmış
2 puan	<ul style="list-style-type: none"> • Formülü (matematiksel ifadeyi) doğru şekilde yazıp değişkene değer vererek aritmetiksel olarak ikna etme / ispatlama yapmış

Yukarıdaki düzenleme yapılırken aşağıda belirtildiği gibi hareket edilmiştir:

Öğrencilerin matematiksel düşünme aşamalarının hangisinde oldukları tespit edilirken ilk olarak 3 çalışma yaprağındaki ilgili düzeye ait sorulardan alınabilecek puanın en az 2/3 sini almış olma şartı aranmıştır. Daha sonra ise, matematiksel düşünme aşamalarının çalışmada alınan kısmının sıralı bir yapıya sahip olduğu göz önüne alınarak öğrencinin bir aşamaya atanabilmesi için daha önceki aşamalarda başarılı olma koşulu aranmıştır.

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırma İstanbul ili Pendik ilçesindeki bir devlet okulunda yapılmıştır. Gerekli izinler İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden ve okul yönetiminden alınmıştır. Sonrasında, uygulamanın yapılacağı ders öğretmenleri ile görüşülüp, işbirliği yapılarak, araştırmacının kontrolünde “Matematik Öz Yeterlik Ölçeği (Ek-2)” ile “Matematiksel Düşünme Aşamaları Belirleme Ölçekleri (Ek-3)”, 2017-2018 eğitim-öğretim yılı bahar dönemi Haziran ayında uygulanmıştır. Uygulama esnasında, araştırmacıyla birlikte uygulamayı gerçekleştiren öğretmenlerin matematik öğretmeni olmamasına özen gösterilmiştir. Böylece, Matematiksel Düşünme Aşamalarını Belirleme Ölçeği' nin uygulanması aşamasında öğrenciler için matematik disiplinini çağrıştıracak not kaygısı ve öğretmen korkusu gibi farklı etkiler azaltılmaya çalışılmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin, “Matematik Öz Yeterlik Ölçeği” ve “Kişisel Bilgiler Envanterini” tamamlamaları ortalama 20 dakika sürmüştür. İkinci aşama olan “Matematiksel Düşünme Aşamaları Belirleme Ölçeği” çalışma yapraklarını cevaplamaları ise yaklaşık 75-80 dakika sürmüştür.

3.5. Verilerin Analizi

Uygulama sonucunda elde edilen veriler SPSS 22.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Veri analizi için Betimsel İstatistik Yöntemleri (Frekans, Yüzde Hesabı), Pearson Ki-Kare Testi ve Çapraz Tablolar (CrossTabs), Spearman Sıra Farkları Korelasyon katsayısı tekniği kullanılıp, karşılaştırmalarda anlamlılık (p) 0,05 düzeyinde test edilmiştir.

Pearson Ki-Kare Testi; kategorik değişkenler arasında veya biri sınıflamalı diğeri sıralamalı olan iki değişken arasında anlamlı bir farkın olup olmadığına bakarken tarama çalışmalarında sıkça kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2014: 158-159).

Etki büyüklüğü; ortalamalar arasındaki farkın standartlaştırılması ya da ilişkinin standartlaştırılmış ölçümü biçiminde ifade edilmektedir (Özsoy ve Özsoy, 2013: 337). Karşılaştırılan gruplar arasında farkın anlamlı çıkması durumunda etki büyüklüğü (effect size) değerine bakılmıştır. Ki kare testlerinde elde edilen etki büyüklüğü için Cramer's V değerinin "Serbestlik derecesi"nin (Sd) durumuna göre aşağıdaki değer aralıkları dikkate alınarak yorum yapılır;

Sd=1; $0.10 \leq V < 0.30$ ise düşük, $0.30 \leq V < 0.50$ ise orta, $V \geq 0.50$ ise yüksek

Sd=2; $0.07 \leq V < 0.21$ ise düşük, $0.21 \leq V < 0.35$ ise orta, $V \geq 0.35$ ise yüksek

Sd=3; $0.06 \leq V < 0.17$ ise düşük, $0.17 \leq V < 0.29$ ise orta, $V \geq 0.29$ ise yüksek

Sd=4; $0.05 \leq V < 0.15$ ise düşük, $0.15 \leq V < 0.25$ ise orta, $V \geq 0.25$ ise yüksek

Sd=5; $0.04 \leq V < 0.13$ ise düşük, $0.13 \leq V < 0.22$ ise orta, $V \geq 0.22$ ise yüksek

(Cohen 1988; Akt. Kim, 2017).

Çapraz tablo analizinde; kategorik ve/veya dereceli ölçüm düzeyleri kullanılarak, iki değişken arasında bir ilişkinin olup olmadığı, eğer bir ilişki var ise bu ilişkinin zayıf, orta veya güçlü olup olmadığını belirtmek için kullanılmaktadır. Çapraz tablolar analizi şu üç amaca göre yapılmaktadır: Birincisi, bir değişkenin bir başka değişken üzerindeki etkisini göstermek. İkincisi, bir grubun dağılımını belirlemektir. Üçüncüsü ise, çaprazlanan değişkenler sonucu ortaya çıkan olası alt grupların bütün içindeki dağılımını belirlemektir (Özbay, 2008).

Spearman Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı Tekniği; normallik varsayımı sağlanmadığında, en az sıralama ölçeğinde iki değişken arasındaki ilişkinin hesaplanmasında kullanılır (Büyüköztürk, 2014: 31).

Korelasyon analizleri sonucunda elde edilen r değerinin 0.00 – 0.30 arasında olması düşük bir ilişkiye, 0.30 – 0.70 arasındaki değerlerin orta düzey bir ilişkiye ve 0.70 – 1.0 arasındaki değerler yüksek düzey bir ilişkiye işaret eder (Büyüköztürk, 2014).

Bu araştırma kapsamında kullanılan *Matematik Öz Yeterlik Ölçeği* ve *Matematiksel Düşünme Aşamalarını Belirleme Ölçeği*'nden elde edilen veriler için araştırma problemi ve alt problemlerindeki sorulara cevap aranırken tablo 6' daki analizler uygulanmıştır.

Tablo 6. Araştırmadaki Değişkenler ile Yapılan Analizler

Değişkenler	Yapılan Analizler
MDA ve MÖY	Kolmogorov-Smirnov (normallik)
Cinsiyet, Sınıf, MDDSP , MÖYD ve MDA	% (yüzde) - f (frekans)
MÖYD ile Cinsiyet MÖYD ile Sınıf Kademeleri MDA ile Cinsiyet MDA ile Sınıf Kademeleri MÖYD ile MDA	Pearson ki kare (Chi- Square) Testi - Çapraz Tablolar (Cross Tabs)
MÖY Puanları ile MDDSP MDA puanları ile MDDSP MÖY Puanları ile MDA Puanları	Spearman Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı
MDA : Matematiksel Düşünme Aşamaları MDDSP : Matematik Dersi Dönem Sonu Puanı (Güz Dönemi) MÖY : Matematik Öz Yeterlik MÖYD : Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri	

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, araştırmaya katılan 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin Matematiksel Düşünme Aşamaları İle Matematik Öz Yeterlikleri arasındaki ilişkilerin ve farklılıkların incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen veri toplama ve toplanan verilerin istatistiksel analizleri sonucunda ulaşılan bulgulara ve bu bulgulara ilişkin yorumlara yer verilmiştir.

Alt problemlere geçmeden önce Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri (MÖYD) ve Matematiksel Düşünme Aşamaları (MDA) Ölçeği sonuçlarının normallik analizleri aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

**Tablo 7. Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri (MÖYD)
Normallik Analizi Bulguları**

	Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistik	Sd	p
MÖYD	,332	388	,000

Büyüköztürk (2014), katılımcı sayısı 50 ve üzeri olduğu zaman “Kolmogorov–Smirnov” Testinin sonucuna bakılmasının gerektiğini belirtmiştir.

Bu çalışmada katılımcı sayısı 388 olduğu için, Kolmogorov–Smirnov test sonucuna bakılmıştır. Tablo 7’ de Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri (MÖYD) verilerinin normal dağılıma uygun olmadığı görülmektedir ($p < 0,05$).

**Tablo 8. Matematiksel Düşünme Aşamalarının (MDA)
Normallik Analizi Bulguları**

	Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistik	Sd	p
MDA	,255	388	,000

Tablo 8’de 388 veri için Kolmogorov-Smirnov Testi sonucu matematiksel düşünme aşamaları (MDA) verilerinin normal dağılıma uygun olmadığı görülmektedir ($p < 0,05$).

Eldeki veriler normal dağılım göstermedikleri için parametrik analizler yapılamamış ve parametrik olmayan analizler kullanılmıştır.

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ilk problemini “Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin cinsiyet, sınıf, Matematik Dersi Güz Dönem Sonu Puanı (MDDSP), Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri (MÖYD) ve Matematiksel Düşünme Aşamaları (MDA) dağılımı nasıldır?” sorusu oluşturmaktadır. Bu soru aşağıdaki tablolarda frekans ve yüzde değerleri biçiminde özetlenmiştir.

Tablo 9. Öğrencilerin Cinsiyete İlişkin Frekans ve Yüzde Değerlerinin Dağılımı

<i>Cinsiyet</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Kız	198	51,0
Erkek	190	49,0
Toplam	388	100,0

Tablo 9 incelendiğinde; 388 öğrenciden 198(%51)’i kız ve 190(%49)’ı erkek öğrencilerden oluşmaktadır.

Tablo 10. Öğrencilerin Öğrenim Gördükleri Sınıfa İlişkin Frekans ve Yüzde Değerlerinin Dağılımı

<i>Sınıflar</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
6.sınıf	97	25,0
7.sınıf	128	33,0
8.sınıf	163	42,0
Toplam	388	100,0

Tablo 10 incelendiğinde; 388 öğrencinin 97(%25)’si 6.sınıfta, 128(%33)’i 7.sınıfta ve 163(%42)’ü 8.sınıfta öğrenim görmektedir.

Tablo 11. Öğrencilerin Matematik Dersi Puanlarına (MDDSP) İlişkin Frekans ve Yüzde Değerlerinin Dağılımı

<i>Puanlar</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
1 (0-44)	4	1,0
2 (45-54)	24	6,2
3 (55-69)	76	19,6
4 (70-84)	94	24,2
5 (85-100)	190	49,0
Toplam	388	100,0

Tablo 11’e göre öğrencilerin matematik dersi güz dönemi sonu puanları incelendiğinde; öğrencilerden 4(%1)’ünün 0-44 puan aralığında, 24(%6,2)’ünün

45-54 puan aralığında, 76(%19,6)'sının 55-69 puan aralığında, 94(%24,2)'ünün 70-84 puan aralığında ve 190(%49)'ünün de 84-100 puan aralığında olduğu görülmektedir. Yani öğrenci kitlesinin yaklaşık yarısı MDDSP 84-100 aralığındadır.

Tablo 12. Öğrencilerin Matematik Öz Yeterlik Düzeyine (MÖYD) İlişkin Frekans ve Yüzde Değerlerinin Dağılımı

<i>MÖYD</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
14-32 (Düşük)	19	4,9
33-51 (Orta)	215	55,4
52-70 (Yüksek)	154	39,7
Toplam	388	100,0

Tablo 12’de öğrencilerin sadece 19(%4,9)’unun Matematik Öz Yeterlik Düzeyi (MÖYD) düşük düzeyde olup, 215(%55,4)’inin orta düzeyde, 154(%39,7)’ünün yüksek düzeyde olduğu görülmektedir.

Tablo 13. Öğrencilerin Matematiksel Düşünme Aşamalarına (MDA) İlişkin Frekans ve Yüzde Değerlerinin Dağılımı

<i>MDA</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
1 (Özelleştirme)	169	43,6
2 (Genelleme)	138	35,6
3 (Varsayımda Bulunma)	48	12,4
4 (İkna etme/usa vurma/ispatlama)	33	8,5
Toplam	388	100,0

Tablo 13’ e göre öğrencilerin; 169(%43,6)’u matematiksel düşünmenin bu çalışmada kullanılan dört aşamasının ilki olan özelleştirme aşamasında, 138(%35,6)’i genelleme aşamasında, 48(%12,4)’i varsayım aşamasında ve 33(%8,5)’ü ikna etme (usa vurma, ispatlama) aşamasındadır.

4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt probleminde “Kız ve erkek (cinsiyet) öğrencilerin matematik öz yeterlik düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mı?” sorusu cevaplanmıştır. Bu alt probleme ilişkin bulgular Pearson Ki-Kare Testine bakılarak elde edilmiş ve Çapraz Tablo (CrossTab) ile yorumlanmıştır.

**Tablo 14. Cinsiyet ile Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri (MÖYD)
Çapraz Tablosu**

		Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri (MÖYD)			
		14-32 (düşük)	33-51 (orta)	52-70 (yüksek)	
Cinsiyet	Kız	Sayı	6	113	79
		Cinsiyet (%)	3,0	57,1	39,9
		MÖYD (%)	31,6	52,6	51,3
		Toplam (%)	1,5	29,1	20,4
	Erkek	Sayı	13	102	75
		Cinsiyet (%)	6,8	53,7	39,5
		MÖYD (%)	68,4	47,4	48,7
		Toplam (%)	3,4	26,3	19,3

Tablo 14'e göre kızların MÖYD'si; % 3'ü düşük düzeyde, %57,1'i orta düzeyde ve %39,9'nun ise yüksek düzeydedir. Erkeklerin MÖYD'si ise; %6,8'i düşük düzeyde, %53,7'si orta düzeyde, %39,5'inin yüksek düzeydedir.

MÖYD' leri düşük düzeyde olanların %31,6'sı kız ve %68,4'ü erkek öğrencilerden oluşmaktadır. MÖYD' si orta düzeyde olanların %52,6'sı kız ve %47,4'ü erkek öğrencilerden oluşmaktadır. MÖYD' si yüksek düzeyde olanların %51,3'ü kız ve %48,7'si erkek öğrencilerden oluşmaktadır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin %1,5'u kız ve MÖYD' si düşük, %29,1'i kız ve MÖYD' si orta düzey, %20,4'ü kız ve MÖYD' si yüksek düzeydedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin %3,4'ü erkek ve MÖYD' si düşük, %26,3'ü erkek ve MÖYD' si orta, %19,3'ü erkek ve MÖYD' si yüksek düzeydedir.

**Tablo 15. Cinsiyet ile Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri (MÖYD)
Anlamlılık Testi Bulguları**

Değişkenler	n	χ^2	Sd	p
Cinsiyet ile MÖYD	388	3,082	2	,214

Tablo 15'te cinsiyet ile Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla uygulanan Pearson Ki-Kare Testi sonucunda ($\chi^2(2, n = 388) = 3.082$; $p > 0.05$; $V = 0.089$), MÖY düzeyleri dağılımı ile cinsiyet arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır.

4.3.Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt probleminde “Kız ve erkek (cinsiyet) öğrencilerin matematiksel düşünme aşamaları arasında anlamlı bir farklılık var mı?” sorusu cevaplanmıştır. Bu alt probleme ilişkin bulgular Pearson Ki-Kare Testine bakılarak elde edilmiş ve Çapraz Tablo ile (CrossTab) yorumlanmıştır.

Tablo 16. Cinsiyet İle Matematiksel Düşünme Aşamaları (MDA) Çapraz Tablosu

		Matematiksel Düşünme Aşamaları (MDA)				
		Özelleştirme	Genelleme	Varsayımda Bulunma	İkna etme / İspatlama	
Cinsiyet	Kız	Sayı	63	76	38	21
		Cinsiyet (%)	31,8	38,4	19,2	10,6
		MDA (%)	37,3	55,1	79,2	63,6
		Toplam (%)	16,2	19,6	9,8	5,4
	Erkek	Sayı	106	62	10	12
		Cinsiyet (%)	55,8	32,6	5,3	6,3
		MDA (%)	62,7	44,9	20,8	36,4
		Toplam (%)	27,3	16,0	2,6	3,1

Tablo 16’ ya göre kız öğrencilerin; % 31,8’i özelleştirme, % 38,4’ü genelleme, %19,2’si varsayımda bulunma ve %10,6’sı ikna etme (usa vurma/ispatlama) aşamasındadır. Tablo 16’ya göre erkek öğrencilerin; % 55,8’i özelleştirme, % 32,6’sı genelleme, %5,3’ü varsayımda bulunma ve %6,3’ü ikna etme (usa vurma/ispatlama) aşamasındadır.

Araştırmaya katılan öğrencilerden özelleştirme aşamasında olanların; %37,3’ü kız ve %62,7’si erkektir. Genelleme aşamasında olanların %55,1’i kız, %44,9’u erkektir. Varsayımda bulunma aşamasında olanların %79,2’si kız, % 20,8’i erkektir. İkna etme(usa vurma, ispatlama) aşamasında olanların %63,6’sı kız, % 36,4’ü erkektir.

Son olarak araştırmaya katılan toplam öğrencilerin %16,2’si kız ve özelleştirme aşamasında,%19,6’sı kız ve genellemede, %9,8’i kız ve varsayımda bulunmada,%5,4’ü kız ve ikna etme aşamasındadır. %27,3’ü erkek ve özelleştirme aşamasında,%16’sı erkek ve genellemede, %2,6’sı erkek ve varsayımda bulunmada, %3,1’i erkek ve ikna etme aşamasındadır.

Tablo 17. Cinsiyet ile Matematiksel Düşünme Aşamaları (MDA) Anlamlılık Testi Bulguları

Değişkenler	n	χ^2	Sd	p
Cinsiyet ile MDA	388	30,997	3	,000

Tablo 17’ de cinsiyet ile Matematiksel Düşünme Aşamaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını incelemek amacıyla uygulanan Pearson Ki-Kare Testi sonucunda ($\chi^2(3, n = 388)=30.997$; $p<0.05$; $V=0.283$), cinsiyet ve MDA arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Etki büyüklüğü (Cramer’s V) değerine göre cinsiyet ile MDA arasında orta düzey bir ilişki olduğu görülmektedir.

4.4.Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın dördüncü alt probleminde “Matematik öz yeterlik düzeyleri bakımından sınıflar arasında anlamlı bir farklılık var mı?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu alt probleme ilişkin bulgular Pearson Ki-Kare Testine bakılarak elde edilmiş ve Çapraz Tablo (CrossTab) ile yorumlanmıştır.

Tablo 18. Sınıf Kademeleri ile Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri (MÖYD) Çapraz Tablosu

		Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri (MÖYD)			
		14-32 (düşük)	33-51 (orta)	52-70 (yüksek)	
Sınıf Kademeleri	6.sınıf	Sayı	4	44	49
		Sınıf (%)	4,1	45,4	50,5
		MÖYD (%)	21,1	20,5	31,8
		Toplam (%)	1,0	11,3	12,6
	7.sınıf	Sayı	3	70	55
		Sınıf (%)	2,3	54,7	43,0
		MÖYD (%)	15,8	32,6	35,7
		Toplam (%)	0,8	18,0	14,2
	8.sınıf	Sayı	12	101	50
		Sınıf (%)	7,4	62,0	30,7
		MÖYD (%)	63,2	47,0	32,5
		Toplam (%)	3,1	26,0	12,9

Tablo 18’e göre; 6.sınıf öğrencilerinin %4,1’inin matematik öz yeterlik düzeyi (MÖYD) düşük, %45,4’ünün orta ve %50,5 inin yüksektir. Benzer şekilde 7.sınıf öğrencilerinin %2,3’ ünün MÖYD’si düşük, %54,7’sinin orta ve %43’ünün

yüksektir. 8.sınıf öğrencilerinin %7,4'ünün MÖYD'si düşük, %62'sinin orta ve %30,7'sinin yüksektir.

MÖYD' si düşük olanların; %21,1'i 6.sınıf, %15,8'i 7.sınıf, %63,2'si 8. sınıftır. MÖYD' si orta olanların; %20,5'i 6.sınıf, %32,6'sı 7.sınıf ve %47'si % 8.sınıftır. MÖYD' si yüksek olanların; %31,8'i 6.sınıf, %35,7'si 7.sınıf, %32,5'i 8.sınıftır.

Araştırmaya katılan tüm öğrencilerin %1'i 6.sınıfta ve MÖYD'si düşük, %11,3'ü 6.sınıfta ve MÖYD'si orta, %12,6'sı 6.sınıfta ve MÖYD'si yüksektir. Öğrencilerin %0,8'i 7.sınıfta ve MÖYD'si düşük, %18'i 7.sınıfta ve MÖYD'si orta, %14,2'si 7.sınıfta ve MÖYD'si yüksektir. Son olarak öğrencilerin %3,1'i 8.sınıfta ve MÖYD'si düşük, %26'sı 8.sınıfta ve MÖYD'si orta, %12,9'u 8.sınıfta ve MÖYD'si yüksektir.

Tablo 19. Sınıf Kademeleri ile Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri (MÖYD) Anlamlılık Testi Bulguları

Değişkenler	n	χ^2	Sd	p
Sınıf Kademeleri ile MÖYD	388	13,436	4	,009

Tablo 19'da 6,7 ve 8. sınıf öğrencilerinin Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Pearson Ki-Kare Testi ile incelenmiştir. Sonuçta; sınıf kademeleri ile MÖY Düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık ($\chi^2(4, n = 388)=13.436$; $p<0.05$; $V=0.132$) olduğu ortaya çıkmıştır. Etki büyüklüğü (Cramer's V) değerine göre sınıf kademeleri ile MÖYD arasında düşük bir ilişki olduğu görülmektedir.

4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın beşinci alt probleminde “Matematiksel düşünme aşamaları bakımından sınıflar arasında anlamlı bir farklılık var mı?” sorusu cevaplanmıştır. Bu alt probleme ilişkin bulgular Pearson Ki-Kare Testine bakılarak elde edilmiş ve Çapraz Tablo (CrossTab) ile yorumlanmıştır.

Tablo 20. Sınıf Kademeleri ile Matematiksel Düşünme Aşamaları (MDA) Çapraz Tablosu

		Matematiksel Düşünme Aşamaları (MDA)				
		Özelleştirme	Genelleme	Varsayımda Bulunma	İkna etme / İspat	
Sınıf Kademeleri	6.Sınıf	Sayı	51	32	10	4
		Sınıf (%)	52,6	33,0	10,3	4,1
		MDA (%)	30,2	23,2	20,8	12,1
		Toplam (%)	13,1	8,2	2,6	1,0
	7.Sınıf	Sayı	55	43	14	16
		Sınıf (%)	43,0	33,6	10,9	12,5
		MDA (%)	32,5	31,2	29,2	48,5
		Toplam (%)	14,2	11,1	3,6	4,1
	8.Sınıf	Sayı	63	63	24	13
		Sınıf (%)	38,7	38,7	14,7	8,0
		MDA (%)	37,3	45,7	50,0	39,4
		Toplam (%)	16,2	16,2	6,2	3,4

Tablo 20'ye göre 6.sınıf öğrencilerinin, %52,6'sı özelleştirme, %33'ü genelleme, %10,3'ü varsayımda bulunma, %4,1'i ikna etme (usa vurma) aşamasındadır. Benzer şekilde 7.sınıf öğrencilerinin %43'ü özelleştirme, %33,6'sı genelleme, %10,9'u varsayımda bulunma ve %12,5'i ikna etme (usa vurma) aşamasındadır. 8.sınıf öğrencileri; %38,7'si özelleştirme, %38,7'si genelleme, %14,7'si varsayımda bulunma ve %8'i ikna etme (usa vurma) aşamasındadır.

Matematiksel düşünme aşamalarından özelleştirme aşamasında olanların %30,2'si 6.sınıf, %32,5'i 7.sınıf, %37,3'ü 8.sınıftır. MDA'nın genelleme aşamasında olanların %23,2'si 6.sınıf, %31,2'si 7.sınıf, %45,7'si 8.sınıftır. MDA'nın varsayımda bulunma aşamasında olanların %20,8'i 6.sınıf, %29,2'si 7.sınıf, %50'si 8.sınıftır. MDA'nın ikna etme (usa vurma) aşamasında olanların %12,1'i 6.sınıf, %48,5'i 7.sınıf ve %39,4'ü 8.sınıftır.

Araştırmaya katılan tüm öğrencilerden %13,1'i 6.sınıfta ve özelleştirme aşamasında, %14,2'si 7.sınıfta ve özelleştirmede, %16,2'si 8.sınıfta ve özelleştirmededir. Öğrencilerden % 8,26'sı 6.sınıfta ve genellemede, %11,1'i 7.sınıfta ve genellemede, %16,2'si 8.sınıfta ve genellemededir. Öğrencilerin % 2,6'sı 6.sınıfta ve varsayımda bulunma aşamasında, %3,6'sı 7.sınıfta ve varsayımda bulunmada, %6,2'si 8.sınıfta ve varsayımda bulunmadadır. Tüm öğrencilerden % 1'i

6.sınıfta ve ikna etme aşamasında, %4,1'i 7.sınıfta ve ikna etme aşamasında %3,4'ü 8.sınıfta ve ikna etme aşamasındadır.

Tablo 21. Sınıf Kademeleri ile Matematiksel Düşünme Aşamaları (MDA) Anlamlılık Testi Bulguları

Değişkenler	n	χ^2	Sd	p
Sınıf Kademeleri ile MDA	388	9,400	6	,152

Tablo 21'de 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin Matematiksel Düşünme Aşamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Pearson Ki-Kare Testi ile incelenmiştir. Sonuçta; ($\chi^2(6, n = 388) = 13.436$; $p > 0.05$; $V = 0.110$) sınıf kademeleri ile MDA arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın altıncı alt problemini “Öğrencilerin matematik dersi güz dönemi sonu puanları ile matematik öz yeterlik puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Bu alt probleme ilişkin bulgulara Spearman Sıra Farkları Korelasyon Testi ile ulaşılmıştır.

Tablo 22. Matematik Dersi Dönem Sonu Puanları (MDDSP) İle Matematik Öz Yeterlik (MÖY) Puanları Arasındaki İlişki Sonuçları

	MDDSP	MÖY Puanı
MDDSP	1	
MÖY Puanı	,561**	1

** $p < .01$

Tablo 22'den anlaşılacağı gibi öğrencilerin Matematik Öz Yeterlik (MÖY) ölçeğinden aldıkları puanlar ile Matematik Dersi Dönem Sonu Puanları (MDDSP) arasındaki Spearman Sıra Farkları korelasyon analizi sonrasında öğrencilerin MÖY'si ile MDDSP'si arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür ($r_{388} = .561$, $p < .05$).

4.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın yedinci alt problemini “Öğrencilerin matematik dersi güz dönemi sonu puanları ile matematiksel düşünme aşamaları puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Bu alt probleme ilişkin bulgulara Spearman Sıra Farkları Korelasyon Testi ile ulaşılmıştır.

Tablo 23. Matematik Dersi Dönem Sonu Puanları İle Matematiksel Düşünme Aşamaları Puanları Arasındaki İlişki Sonuçları

	MDDSP	MDA Puanı
MDDSP	1	
MDA Puanı	,563**	1

**p<.01

Tablo 23'e bakıldığında, öğrencilerin Matematiksel Düşünme Aşamaları ölçeğinden aldıkları puanlar ile Matematik Dersi Dönem Sonu Puanları (MDDSP) arasında yapılan Spearman Sıra Farkları korelasyon analizi sonrasında öğrencilerin MDA ile MDDSP si arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür ($r_{388} = .563, p < .05$).

Ayrıca matematiksel düşünme aşamalarının her biri ile MDDSP değerleri arasında Spearman Sıra Farkları analizi yapıldığında şu sonuçlara ulaşılmıştır:

Tablo 24. Matematik Dersi Dönem Sonu Puanı (MDDSP) ile Matematiksel Düşünme Aşamaları (MDA) Puanı İlişki Sonuçları

Değişkenler	MDDSP	Özelleştirme	Genelleme	Varsayımda Bulunma	İkna Etme/İspatlama
MDDSP	1				
Özelleştirme	,287**	1			
Genelleme	,538**	,453**	1		
Varsayımda Bulunma	,521**	,379**	,775**	1	
İkna Etme/İspatlama	,496**	,327**	,646**	,729**	1

**p<.01

Tablo 24'te Matematik Dersi Dönem Sonu Puanları (MDDSP) ile Matematiksel Düşünme Aşamalarından (MDA) her birinin puanları arasında Spearman Sıra Farkları korelasyon analizi sonucunda MDDSP ile özelleştirme arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde bir ilişki ($r = .0287, p < .05$), MDDSP ile genelleme arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki ($r = .538, p < .05$), MDDSP ile varsayımda bulunma arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki ($r = .521, p < .05$), MDDSP ile ikna etme (usa vurma, ispatlama) arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur ($r = .496, p < .05$).

Ayrıca özelleştirme ile genelleme aşamaları arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki ($r = .453, p < .05$), özelleştirme ile varsayımda bulunma aşamaları

arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki ($r = .379$, $p < .05$), özelleştirme ile ikna etme (usa vurma, ispatlama) aşamaları arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki ($r = .327$, $p < .05$) bulunmuştur.

Genelleme ile varsayımda bulunma aşamaları arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde bir ilişki ($r = .775$, $p < .05$), Genelleme ile ikna etme (usa vurma, ispatlama) aşamaları arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki ($r = .646$, $p < .05$) bulunmuştur.

Ayrıca varsayımda bulunma ile ikna etme (usa vurma, ispatlama) aşamaları arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde bir ilişki ($r = .729$, $p < .05$) tespit edilmiştir.

4.8. Çalışmanın Araştırma Problemine Ait Bulgular ve Yorumlar

Bu çalışmada; "Ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşünme aşamaları ile matematik öz yeterlikleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?" problemine ilişkin bulgular için öncelikle matematiksel düşünme aşamaları ile matematik öz yeterlik düzeyleri aralarındaki farkın anlamlılığına Pearson Ki-Kare Testi ile bakılıp, Çapraz Tablo (CrossTab) ile yorumlanmıştır. Sonrasında aralarındaki ilişkinin tespiti için puanlar bazında Spearman Sıra Farkları korelasyon analizi yapılmıştır.

Tablo 25. Matematiksel Düşünme Aşamaları (MDA) ile Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri (MÖYD) Çapraz Tablosu

		Matematiksel Düşünme Aşamaları (MDA)				
		Özelleştirme	Genelleme	Varsayımda Bulunma	İkna etme/İspatlama	
14-32 (Düşük)	Sayı	11	7	1	0	
	MÖYD (%)	57,9	36,8	5,3	0,0	
	MDA (%)	6,5	5,1	2,1	0,0	
	Toplam (%)	2,8	1,8	0,3	0,0	
Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri (MÖYD)	Sayı	117	70	22	6	
	33-51 (Orta)	MÖYD (%)	54,4	32,6	10,2	2,8
	MDA (%)	69,2	50,7	45,8	18,2	
	Toplam (%)	30,2	18,0	5,7	1,5	
52-70 (Yüksek)	Sayı	41	61	25	27	
	MÖYD (%)	26,6	39,6	16,2	17,5	
	MDA (%)	24,3	44,2	52,1	81,8	
	Toplam (%)	10,6	15,7	6,4	7,0	

Tablo 25'e göre MÖYD' si düşük olanların; %57,9'u özelleştirme, %36,8'i genelleme, %5,3'ü varsayımda bulunma aşamasındadır. Ayrıca MÖYD' si düşük olanlar ikna etme (usa vurma, ispatlama) aşamasına çıkamamışlardır. MÖYD' si orta olanların %54,4'ü özelleştirme , %32,6'sı genelleme, %10,2'si varsayımda bulunma

ve %2,8 'i ikna etme (usa vurma, ispatlama) aşamasındadır. MÖYD' si yüksek olanların %26,6'sı özelleştirme, %39,6'sı genelleme, %16,2'si varsayımda bulunma ve %17,5'i ikna etme (usa vurma, ispatlama) aşamasındadır.

MDA'nın; özelleştirme aşamasında olanların %6,5'inin matematik öz yeterlik düzeyi düşük, %69,2'sinin orta, %24,3'ünün yüksektir. MDA'nın genelleme aşamasında olanların; %5,1'inin MÖYD'si düşük, %50,7'sinin orta, %44,2'sinin yüksektir. MDA'nın varsayımda bulunma aşamasında olanların %2,1'inin MÖYD'si düşük, %45,8'inin orta, %52,1'inin yüksektir. MDA' nın ikna etme (usa vurma/ispatlama) aşamasında olanlardan; matematiksel öz yeterliği düşük öğrenci yok, %18,2'sinin MÖYD'si orta, %81,8'inin yüksektir.

Araştırmaya katılan tüm öğrencilerin %2,8'inin MÖYD'si düşük ve özelleştirme aşamasında, %30,2'sinin MÖYD'si orta ve özelleştirme aşamasında, %10,6'sının MÖYD'si yüksek ve özelleştirme aşamasındadır. %1,8'inin MÖYD'si düşük ve genelleme aşamasında, %18'inin MÖYD'si orta ve genelleme aşamasında, %15,7'sinin MÖYD'si yüksek ve genelleme aşamasındadır. % 0,3'ü MÖYD'si düşük ve varsayımda bulunma aşamasında, %5,7'si MÖYD'si orta ve varsayımda bulunma aşamasında, %6,4'ü MÖYD'si yüksek ve varsayımda bulunma aşamasındadır. %1,5'inin MÖYD' si orta ve ikna etme/ispatlama aşamasında, %7'sinin MÖYD' si yüksek ve ikna etme/ispatlama aşamasındadır.

Bu durumda MÖYD'si düşük ve orta olanların büyük çoğunluğu matematiksel düşünme aşamalarından özelleştirmede kalırken, MÖYD'si yüksek olanların çoğu MDA'dan genelleme aşamasında kalmıştır. Buradan MÖYD'si arttıkça MDA'da ikna etme aşamasına kadar yükselişin olduğu görülmektedir.

Tablo 26. Matematiksel Düşünme Aşamaları (MDA) ile Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri (MÖYD) Anlamlılık Testi Bulguları

Değişkenler	n	χ^2	Sd	p
MDA ile MÖYD	388	46,177	6	,000

Tablo 26'da öğrencilerin Matematiksel Düşünme Aşamaları ile Matematik Öz Yeterlik Düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Pearson Ki-Kare Testi ile incelenmiştir. Sonuçta; ($\chi^2(6, n = 388)=46,177$; $p<0.05$; $V=0.244$) MDA ile MÖYD arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Etki büyüklüğü

(Cramer's V) değerine göre MDA ile MÖYD arasında yüksek bir ilişki olduğu görülmektedir.

Tablo 27. Matematiksel Düşünme Aşamaları (MDA) ile Matematik Öz Yeterlik (MÖY) Puanları Arasındaki İlişki Sonuçları

	MDA	MÖY
MDA	1	
MÖY	,377**	1

** $p < .01$

Tablo 27'ye bakıldığında öğrencilerin MDA ölçeğinden aldıkları puanlar ile MÖY ölçeğinden aldıkları puanlar arasında yapılan Spearman Sıra Farkları korelasyon analizi sonrasında öğrencilerin matematiksel düşünme aşamaları ile matematik öz yeterlikleri arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür ($r_{388} = .377, p < .05$)

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, daha önceki bölümlerde bahsedilen bulgulara odaklanılarak elde edilen sonuçlara yer verilmiştir. Bu sonuçlar ilgili alan yazın ve araştırmalar doğrultusunda tartışılmış ve sonuçlara yönelik öneriler sunulmuştur.

5.7. Sonuçlar ve Tartışma

Matematikselsel düşünmenin; özelleştirme, genelleme, varsayımda bulunma, ikna etme (usa vurma, doğrulama, ispatlama) aşamalarının, matematik öz yeterlik ile ilişkisi olduğu düşünülmüş ve bu çalışmanın odak noktası olarak belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin matematikselsel düşünme aşamaları ve matematik öz yeterlik düzeyleri; cinsiyet, sınıf ve matematik dersi güz dönem sonu puanı değişkenleri açısından incelenmiştir.

Öğrencilerin matematik öz yeterlik düzeylerini belirlemek için, öğrencilere “Matematik Öz Yeterlik Algı Ölçeği” ve ayrıca matematikselsel düşünme aşamalarını belirlemek için “Matematikselsel Düşünme Aşamaları Belirleme Ölçeği” uygulanmıştır. Bu bölümde sonuçlar her iki ölçek için incelendikten sonra bulguların tartışılıp genel değerlendirmesi ilgili araştırma sonuçlarıyla beraber verilecektir.

Araştırmanın ilk alt probleminde; “Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin cinsiyet, sınıf, matematik dersi güz dönem sonu puanı (MDDSP), matematik öz yeterlik düzeyleri (MÖYD) ve matematikselsel düşünme aşamaları (MDA) dağılımı nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bunun için frekans ve yüzdelerle bakılmıştır. Kız ve erkek öğrencilerin dağılımı birbirine çok yakın olduğu için seçilen kitle cinsiyet açısından homojen sayılabilir. 6, 7 ve 8.sınıflar bazında en fazla öğrenci 8.sınıflardan, en az öğrenci 6.sınıflardan alınmıştır. MDDSP’ ye bakıldığında; örneklemin yarıya yakınının 85-100 puan aralığında, çeyreğe yakınının 70-84 puan aralığında olduğu ve 0-44 puan aralığında çok az öğrencinin bulunduğu görülmektedir. Bu durumda örneklemdaki öğrencilerin MDDSP’ ye göre başarı düzeyi yüksek bir kitle olduğu söylenebilir.

MÖY ölçeğinden alınan puanlara göre belirlenen üç düzey için de öğrencilerin yarıdan fazlası orta düzeyde öz yeterliğe sahiptir. Bunu takiben sırayla yüksek ve düşük düzeyler gelmektedir.

Öğrencilerin matematiksel düşünme aşamalarını belirlerken yapılan incelemelerde özelleştirme aşaması ile ilgili soruların çoğunu öğrenciler doğru cevaplandırmıştır. Yani öğrencilerin özelleştirme aşamasında pek fazla sıkıntı çekmedikleri görülmektedir. Bu durum okullarda matematik ve matematik uygulamaları dersleri işlenirken özel durum içeren sorulara ve işlemsel bilgiye ağırlık verildiği sonucunu göstermektedir. Bu sonuç 11.sınıf öğrencilerinin MD'leri ile ilgili araştırma yapan Arslan ve Yıldız (2010) ile Mubark (2005)'in, 8. ile 11. sınıf öğrencilerinin MD'leri arasında karşılaştırma yapan Keskin, Akbaba Dağ ve Altun (2013)'ün ve 12.sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme becerilerini inceleyen Göl (2017)'ün çalışmalarındaki öğrencilerin çoğunun özelleştirme aşamasında gerekli olan işlemleri doğru yaptıkları sonucu ile örtüşmektedir.

Genelleme, varsayımda bulunma ve ikna etme (usa vurma, doğrulama, ispatlama) aşamalarına doğru ilerledikçe bu aşamalara ulaşan öğrenci sayılarında düşüş yaşanmaktadır. Özellikle genelleme aşamasından sonra diğer iki aşamaya çıkabilen öğrenci sayısı oldukça azdır. Matematiksel düşünme aşamalarından özelleştirme aşamasında kalan öğrenci sayısında bir yığılma olmuştur. Sonra bunu sırasıyla; genelleme, varsayımda bulunma ve ikna etme (usa vurma, ispatlama) aşamaları takip etmiştir. Bu durum; yine Arslan ve Yıldız (2010), Keskin, Akbaba Dağ ve Altun (2013), Mubark (2005) ile Göl (2017)'ün çalışmalarındaki matematiksel düşünmenin özelleştirme aşamasından ispatlama aşamasına doğru gidildikçe başarının düştüğü sonucu ile paralellik göstermektedir. Buna ek olarak Yıldırım (2015) 8. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada geometri problemlerini MD'nin özelleştirme ve genelleme aşamaları bağlamında incelemiş ve öğrencilerin özelleştirmede zorluk yaşamadıkları, genelleme aşamasında zorlanan öğrenciler olsa da çoğunluğun bu aşamaya ulaşabildiği sonucu, Yeşildere (2006)'nin 6, 7, 8. sınıflarla matematiksel güç ile ilgili yaptığı çalışmada öğrencilerin matematiksel güçlerinin (tahmin etme, mantıksal çıkarım yapma, ilişkilendirme, akıl yürütme vb.) düşük olduğu sonucu, Yeşildere ve Türnüklü (2007)'nin 8.sınıftan mezun öğrencilerin MD ve akıl yürütme süreçlerini incelediği çalışmada öğrencilerin işlemsel bilgilerde pek zorluk çekmediği ancak akıl yürütmede, tahmin etmede ve ilişkilendirmede zorlandıkları sonucu ile Karakoca (2011)'nin 6. sınıf öğrencilerinin problem çözmeye MD durumlarını incelediği çalışmada öğrencilerin akıl yürütme,

esnek düşünme gibi becerilerde sorun yaşadıkları sonucu, Coşkun (2012)'ün öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada üst düzey MD aşamalarından genellemede başarılı oldukları soyutlama ve sentez basamaklarına doğru başarının düştüğü sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Matematiksel Düşünmenin; genelleme, varsayımda bulunma, ikna etme (usa vurma, doğrulama, ispatlama) aşamalarında daha çok sözel ifadeler ve aritmetiksel işlemler tercih edilmiş ve matematiksel ifadelere daha az rastlanmaktadır. Bu sonuç Arslan ve Yıldız (2010)'ın çalışmaları ile uyumlu iken Keskin, Akbaba Dağ ve Altun (2013) ile Göl (2017)'ün 11.sınıflarda ispat yaparken daha çok matematiksel (cebirsel) ifadeler kullandıkları sonucu ile farklılaşmaktadır. Bu farklılaşmanın sebebi çalışmaların daha başarılı sınıflarla ve lise öğrencileriyle yapılmasından kaynaklanmaktadır.

Çalışmada ikna etme (usa vurma, doğrulama, ispatlama) aşamasına çok az öğrencinin çıkabilmiş olması, yani ikna etmede (ispatlama) oldukça zorlandıkları sonucu ile Uğurel ve Moralı (2010)'nın 11. sınıf öğrencileri yaptığı çalışma ile Alkan ve Bukova-Güzel (2005)'in öğretmen adayları ile yaptığı çalışma sonuçları ispat aşamasında büyük sıkıntı çekildiğini belirtmekte ve bu durum bu çalışma ile uyumludur.

Araştırmanın ikinci alt probleminde öğrencilerin cinsiyeti ile matematik öz yeterlik düzeyi arasında anlamlı bir farklılaşmanın olup olmama durumu incelenmiştir. Örneklemede MÖYD'leri düşük olanların yarısından fazlası erkek öğrencilerden oluşmaktadır. MÖYD'si orta ve yüksek düzey olan kız ve erkek öğrenci sayıları yaklaşık olarak aynıdır. Son olarak istatistiksel olarak öğrencilerin cinsiyeti ile MÖYD'si arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bu sonuç; Işıksal ve Aşkar (2003)'in 7 ve 8. sınıflarla, Şallı (2012)'nin sınıf öğretmeni adayları ile, Öztürk (2017)'ün ortaokul öğrencileriyle, Cantürk, Günhan ve Pirgayipoğlu (2004)'nun ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencileriyle yaptıkları çalışmalarındaki matematiğe ilişkin öz yeterlik algıları ile kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı fark bulunamadığı sonucu örtüşmektedir. Ancak; Taşdemir (2012)'in ortaöğretim okullarındaki son sınıflarla, Reçber (2011)'in 7.sınıflarla, Ural (2007)'in 9. sınıflarla, Terzi (2009)'nin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencileriyle, Adal (2017)'in ortaokul öğrencileriyle, Tella (2011)'nin 11-17 yaş

grubu öğrencileriyle, Öztürk (2017)'ün ortaokul öğrencileriyle, Pajares ve Miller (1994)'in lise öğrencileriyle ve Junge ve Beverly (1995)'nin üstün yetenekli lise öğrencileriyle yaptıkları çalışmalarda matematiğe ilişkin öz yeterlik algıları ile cinsiyet arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu fark; Tella (2011) ile Pajares ve Miller (1994)'in çalışmalarında erkekler lehine, Junge ve Beverly (1995)'nin çalışmalarında ise kızlar lehinedir. Bu sonuçlar, araştırmanın sonuçları ile ayrılmaktadır. Literatürde, matematik öz yeterlik algısının cinsiyet değişkenine göre farklılığını ele alan çalışmaların ve bu çalışmanın da farklı sonuçlar ortaya koymaları farklı örneklerle çalışılmasından kaynaklanıyor olabilir.

Üçüncü alt problemde, öğrencilerin cinsiyeti ile matematiksel düşünme aşamaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakılmıştır. Öğrencilerden özelleştirme aşamasında olanların çoğunluğunu erkekler; genelleme, varsayımda bulunma ve ikna etme aşamalarında olanların çoğunluğunu kızlar oluşturmaktadır. Yani kız öğrenciler, erkek öğrencilere göre daha yüksek aşamalara çıkabilmişlerdir. Bu durumda cinsiyet ile MDA arasında anlamlı bir farklılık olduğu ve aralarında orta düzey bir ilişkinin varlığı bulunmuştur. Bu sonuç; Mubark (2005)'in kız öğrencilerin matematiksel düşüncenin altı boyutunun üçünde ve toplam test puanlarında erkeklerden anlamlı olarak daha yüksek puan aldığı sonucu ile örtüşmektedir. Ancak; Duran (2005)'in 15 yaş grubu öğrencileri ile yaptığı çalışmasındaki erkek öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin kız öğrencilerden daha iyi olduğu sonucu ve Karakoca (2011)'nin 6.sınıflarla yaptığı çalışmasındaki problem çözümede matematiksel düşünme durumlarında cinsiyete göre değişikliğin gözlenmediği sonucu ile ayrılmaktadır.

Dördüncü alt problemde; öğrencilerin matematik öz yeterlik düzeyleri bakımından sınıflar arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakılmıştır. MÖYD' si düşük ve orta olanların büyük çoğunluğu 8.sınıf öğrencisidir. MÖYD' si, yüksek düzeyde olan öğrenci sayıları sınıflar bazında birbirine çok yakındır. Buna göre; MÖYD'si, düşük ve orta olanların çoğunluğunun alt sınıflarda olması beklentisinin aksine 8.sınıf öğrencileri olduğu görülmüştür. Bu durum matematik dersi konularının giderek ağırlaşmaya başlaması ile 8.sınıfta yeni değişen ve yapılacak olan LGS sınav baskısı olduğu söylenebilir. Sonuçta; öğrencilerin MÖYD bakımından sınıflar arasında anlamlı bir farklılığın ve düşük bir ilişkinin olduğu

bulunmuştur. Bu sonuç; Cantürk, Günhan ve Pirgayipoğlu (2004)'nun, Adal (2017)'in ve Öztürk (2017)'ün çalışmalarındaki; öğrencilerin matematik öz yeterlik düzeylerinin sınıf düzeyine göre farklılaşmakta olduğu sonucu ile paraleldir. Ayrıca Şallı (2012)'nin çalışmasındaki sınıflar açısından matematiğe karşı öz yeterlik ölçeği alt faktörlerinden biri olan “matematiği yaşam becerilerine dönüştürebilme” boyutunda anlamlı bir farklılık bulunduğu sonucu ile de örtüşür. Son olarak Ünlü ve Ertekin (2018)'in, matematik öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarının dördüncü sınıf sonunda anlamlı derecede arttığı sonucu ile de uyumludur. Fakat; bu anlamlı farklılıklar genellikle sınıf seviyesi arttıkça öz yeterliğin arttığı yönündedir. Bu açıdan yapılan diğer çalışmalar ile bu çalışma farklılaşmaktadır.

Beşinci alt problemde, öğrencilerin matematiksel düşünme aşamaları ile sınıf kademeleri arasında anlamlı bir farklılaşmanın olup olmadığı araştırılmıştır. MDA' dan özelleştirme aşamasında olan öğrenciler sınıflar bazında çok da farklılaşmamıştır. Genelleme ve varsayımda bulunma aşamalarında 8. sınıflar; ikna etme (usa vurma, doğrulama, ispatlama) aşamasında ise 8. sınıflardan biraz farklı 7. sınıflar yoğunluktadır. Bu aşamada 8. sınıf öğrencilerinin 7. sınıflardan daha az başarılı olma sebebi o sene 7. sınıf öğrencilerinin bir kısmının 8lerden daha iyi olmasından kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin matematiksel düşünme aşamaları ile sınıf kademeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun özelleştirme aşamasında kaldığı, her sınıf seviyesinde MDA'nın aşamaları ilerledikçe zorlanma olduğu, varsayımda bulunma ve ikna etme (usa vurma, doğrulama, ispatlama) aşamasına birçok öğrencinin çıkamadığı görülmüştür. Bu sonuç, Coşkun (2012); Göl (2017); Alkan ve Bukova-Güzel (2005); Arslan ve Yıldız (2010); Keskin, Akbaba-Dağ ve Altun (2013) gibi birçok araştırmacının çalışmalarında MD'nin özellikle üst aşamalarına doğru olan varsayım, ikna etme (usa vurma, ispatlama), sentezleme, soyutlama vb. aşamalarında zorlanıldığı sonucu ile örtüşmektedir.

Altıncı alt problemde; öğrencilerin matematik dersi güz dönemi sonu puanları ile matematik öz yeterlik puanları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı araştırılmıştır. MDDSP ile MÖYP arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuç; matematik dersi dönem sonu puanı yüksek olan

öğrencilerin aynı zamanda yüksek matematik öz yeterlik algısına sahip olduklarını göstermektedir. Bu durum; Pajares ve Miller (1994)'in çalışmasında MÖY algısının matematik başarısı üzerinde etkili olduğu ve aralarında anlamlı bir farklılık bulunduğu, Öztürk (2017)'ün yaptığı çalışmada MÖY algısının matematik dersi karne notuna göre anlamlı farklılaştığı, Alıcı, Erden ve Baykal (2008)'in çalışmasında üniversite öğrencilerinin öz yeterlik algılarının, matematik başarısını yordamada anlamlı bir güce sahip olduğu, Terzi ve Mirasyedioğlu (2009)'nun çalışmasındaki ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin matematiğe yönelik öz yeterlik algıları ile akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu çalışmasının sonuçları ile örtüşmektedir.

Yedinci alt problemde; öğrencilerin matematik dersi güz dönemi sonu puanları ile matematiksel düşünme aşamaları puanları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığına bakılmıştır. Öğrencilerin MDDSP ile MDA puanları arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Öğrencilerin MDDSP arttıkça MD aşamalarındaki artışın, matematiğe çalıştıkça konulara aşina olmaları ve böylelikle varsayım, tahmin ve yorumlama gibi becerilerin gelişmesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Bu sonuç Karakoca (2011)'nin problem çözmede MD durumlarında matematik başarısı değişkeninde anlamlı derecede farklılaşma görüldüğü, Alkan ve Bukova-Güzel (2005)'in çalışmasında matematik öğretmen adaylarının analiz 1 ve 2 dersleri puanları ile MD arasında doğrusal bir ilişki olduğu, Mubark (2005)'in çalışmasında MD ile matematik başarısı arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu, Kocaman (2017)'in çalışmasında MD ile başarı arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki olduğu, Nepal (2016)'in çalışmasında MD ve Matematik Başarıları arasında güçlü bir ilişki olduğunu sonuçlarıyla uyumludur. Fakat; Alkan ve Bukova-Güzel (2005)'in çalışmasında öğretmen adaylarının ÖSS puanları ve 1.sınıf dönem ortalamaları ile MD arasında ilişki bulunamadığı sonucuyla farklılaşmaktadır.

Öğrencilerin matematiksel düşünme aşamalarının her biri ile ayrı ayrı matematik dersi dönem sonu puanları arasında ilişkinin düzeyi araştırıldığında; MDDSP ile özelleştirme arasında pozitif yönlü zayıf bir ilişki, MDDSP ile genelleme, varsayımda bulunma, ikna etme (usa vurma, doğrulama, ispatlama) aşamaları ile pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Özelleştirme aşaması ile diğer matematiksel düşünme aşamaları arasında da pozitif yönlü orta düzeyde bir

ilişki bulunmuş, genelleme ile varsayımda bulunma ve ikna etme (usa vurma, doğrulama, ispatlama) aşamaları arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde bir ilişki bulunmuştur.

Son olarak çalışmanın başlığını oluşturan öğrencilerin matematiksel düşünme aşamaları ile matematik öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin olup olmadığı araştırıldı. Önce öğrencilerin buldukları matematiksel düşünme aşamaları ile matematik öz yeterlik düzeyleri arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakılmıştır.

MDA'nın; özelleştirme aşamasında olanların büyük çoğunluğunun MÖYD' si orta, genelleme ve varsayımda bulunma aşamalarında olanların MÖYD' si orta ve yüksek düzeydedir. MDA' nın ikna etme (usa vurma, doğrulama, ispatlama) aşamasında MÖYD'si düşük öğrenci yok ve büyük çoğunluğu yüksek düzeydedir. Öğrencilerin matematiksel düşünme aşamaları ile matematik öz yeterlik düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Daha sonra MDA puanları ile MÖY puanları arasındaki ilişki durumu incelenmiş ve aralarında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Burada MDA' nın üst seviyelerine MÖYD' si yüksek öğrencilerin çıktığı sonucuna ulaşılmıştır.

5.8. Öneriler

Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin büyük çoğunluğunun matematiksel düşünme aşamalarında üst seviyelere çıkamadıkları görülmüştür. Bazı kitaplarda rutin, kapalı uçlu ve sadece dört işlem içeren sorular içerdiğinden ders planları ve öğrencilerin kullandığı ders kitapları; matematiksel düşünmenin alt boyutlarını destekleyecek biçimde düzenlenmelidir. Ayrıca öğretim programları, ders planları ve öğrencilerin kullandığı ders kitapları; matematiksel düşünmenin yorumlama, tahmin etme, akıl yürütme, sentezleme vd. becerilerini içeren yapıda hazırlanmalıdır.

Öğrencilere; arkadaşları ile birlikte matematiksel düşünmenin alt boyutlarını içeren (özellikle genelleme, varsayımda bulunma, ikna etme vb.) örneklerin olduğu öğrenme etkinliklerine, belirli noktalarda beraberce tartışmaları sağlanarak matematiksel dili daha iyi kullanabilecekleri ve Matematiksel Düşünme Aşamalarını daha iyi kavrayabilecekleri pozitif ortamlar sağlanabilir. Bu durumun matematik öz yeterliğinde ve matematik başarısında artışı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yeni sınav sistemi olan LGS' de ders kazanımları esas alınarak anlama, yorumlama, analiz yapma, eleştirel düşünme, bilgiyi sentezleme, problem çözme vb. üst düzey beceriler ölçülmektedir. Sınavda matematiksel düşünmenin aşamalarına yönelik sorular sorulduğu için öğretmenlerin, öğrencilerini sınıf ortamında rutin olmayan problemlerle de desteklemesi gerekmektedir. Hatta dönem içerisinde kendilerinin hazırlayıp uyguladıkları sınavlarda da matematiksel düşünmenin üst aşamalarına yönelik rutin olmayan sorular sormaları öğrencilerin bu tarz sorulara aşina olup, çözmek için çaba sarf etmeleri ve böylece öğrencilerin matematiksel düşünme aşamalarında ve LGS sınavı sonuçlarında başarı artışı görüleceği düşünülmektedir.

Sınıf ortamlarında öğrencilerin matematik öz yeterlik algılarını artıracak ve onlara matematiği sevdirecek tarzda hazırlanan rutin olmayan gündelik hayat problemleri içerecek etkinlikler hazırlanabilir. Bu sayede öğrencilerin kendilerinde var olan potansiyellerini ortaya çıkarmalarına yardımcı olunabilir ve öz yeterliklerinin gelişmesinde etkili olabilir.

Bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda; öğrencilerin matematiksel düşünme aşamaları, farklı değişkenlerle (tutum, kaygı, bireysel özellik vb.) ilişkisi bakımından incelenebilir.

Matematiksel düşünmenin bu çalışmada alınan dört aşamasından farklı birçok aşaması mevcuttur. Bu çalışma genişletilip farklı veri toplama araçlarıyla matematiksel düşünmenin diğer aşamalarıyla birlikte yeniden yapılabilir.

Araştırmanın daha kısıtlı öğrenci grupları üzerinde klinik veya yarı yapılandırılmış mülakatlarla gerçekleştirilmesi konuyla ilgili daha derin bilgilere ulaşılması açısından faydalı olabilir.

Öğrenciler, öğretmenler ve öğretmen adaylarıyla; matematiksel düşünmenin tüm alt boyutlarına yönelik deneysel çalışmalar yapılabilir.

Bu araştırma; farklı okul türlerinde, farklı bölgelerde ve farklı sınıf düzeylerinde uygulanarak sonuçlar MEB'e bildirilebilir. Böylece programların ve ders kitaplarının hazırlanmasında faydalı olabilir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

KAYNAKÇA

- Adal, Ahmet Adil (2017). Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Öz Yeterlik Algıları İle Matematik Kaygı Düzeyleri Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi. MARMARA ÜNİVERSİTESİ. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul
- Akkoyunlu, Buket ve Kurbanoglu, Serap (2003). Öğretmen Adaylarının Bilgi Okuryazarlığı ve Bilgisayar Öz Yeterlik Algıları Üzerine Bir Çalışma. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 1-10
- Aksoy, Bülent (2003). Problem Çözme Yönteminin Çevre Eğitiminde Uygulanması. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 2(14), 83-98.
- Alcı, Bülent, Erden, Münire ve Baykal, Ali (2008). Üniversite Öğrencilerinin Matematik Başarıları ile Algıladıkları Problem Çözme Becerileri, Özyeterlik Algıları, Bilişüstü Özdüzenleme Stratejileri ve ÖSS Sayısal Puanları Arasındaki Açıklayıcı ve Yordayıcı İlişkiler Örüntüsü. Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi, 25 (2), 53-68
- Alkan, Hüseyin ve Bukova-Güzel, Esra (2005). Öğretmen Adaylarında Matematiksel Düşünmenin Gelişimi. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25(3), 221-236.
- Altun, Murat (2002). Matematik Öğretimi. İstanbul: Alfa Yayın Dağıtım.
- Altun, Murat (2005). Eğitim Fakülteleri ve İlköğretim Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi. Aktüel Yayınları, Bursa
- Ardahan, Halil (1990). Matematik Öğretimi, S.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi, 4, 197-205, Konya
- Arslan, Selahattin ve Yıldız, Cemalettin (2010). 11. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Düşünmenin Aşamalarındaki Yaşantılarından Yansımalar. Eğitim ve Bilim, 35 (156), 17-31.
- Aşkar, Petek ve Umay, Aysun (2001). İlköğretim Matematik Öğretmenliği Öğrencilerinin Bilgisayarla İlgili Öz-Yeterlilik Algısı, *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21,1-8.

- Baki, Adnan (2006). Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi, Derya Kitabevi-Trabzon.
- Bandura, Albert (1986). Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory, New Jersey: Prentice Hall.
- Baykul, Yaşar (1999), İlköğretimde Matematik Öğretimi 1 ve 5. Sınıflar. Anı Yayıncılık: Ankara. Tezi. DEÜ. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir
- Bukova, Esra (2006). Öğrencilerin Limit Kavramını Algılamasında ve Diğer Kavramların İlişkilendirilmesinde Karşılaştıkları Güçlükleri Ortadan Kaldıracak Yeni Bir Program Geliştirme. Yayımlanmamış Doktora Tezi DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir
- Burton, Leone (1984). Mathematical Thinking: The struggle for meaning. Journal for Research in Mathematics Education, 15(1), 35-49.
- Büyüköztürk, Şener (2014). Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı (20. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Şener, Kılıç Çakmak, Ebru, Akgün, Özcan Erkan, Karadeniz, Şirin ve Demirel, Funda (2017). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (23. Baskı). Ankara: Pegem Akademi
- Cai, Jinfa (2003). Singaporean Students' Mathematical Thinking in Problem Solving and Problem Posing: an Exploratory Study. Int. J. Math. Educ. Ssi. Technol. Vol. 34, No. 5, 719-737
- Cantürk Günhan, B. ve Pirgayipoğlu, D, (2004), Eğitim Fakültelerinde İlköğretim Matematik Bölümü Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Öz Yeterlik Algılarındaki Farklılıklar, VI. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Sempozyumu, M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi, 09-10 Eylül 2004, İstanbul
- Carraher, David W., Martinez, Mara V. ve Schliemann, Analucia D. (2008). Early algebra and mathematical generalization. ZDM Mathematics Education, 40, 3-22.

- Charles, Robert, Lester, Frank, and O'Daffer, Phares (1994). How to Evaluate Progress in Problem Solving (5th ed.). Virginia: The National Council of Teacher of Mathematics.
- Cohen Jacob (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. (2nd ed.) Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates;. p79-80-216.
- Coşkun, Sema (2012). Üst Düzey Matematiksel Düşünme Süreçlerinin Sorgulayıcı Problem Çözme ve Öğrenme Modeline Göre Tasarlanmış Çalışma Yaprakları Yardımıyla İncelenmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya
- Çelik, Esin (2012). Matematik Problemi Çözme Başarısı İle Üst bilişsel Öz düzenleme Matematik Öz yeterlik ve Öz değerlendirme Kararlarının Doğruluğu Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Doktora Tezi, MARMARA ÜNİVERSİTESİ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Dalga, Abuzer (2017). Anasınıfı Çocuklarına Yönelik Matematiksel Düşünme Becerisi Değerlendirme Aracı (MATBED): Geliştirme çalışması. Yüksek Lisans Tezi. ANKARA ÜNİVERSİTESİ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Davis, Hilarie, Kryzan, Ron, Fay, Bruce, Lindblad, John and Arnitz, Joseph (1981). Higher Level Thinking in The Junior High. State University of New York, Brockport. Coll. At Brockport.
- Dede, Yüksel. (2008). Matematik öğretmenlerinin öğretimlerine yönelik öz-yeterlik inançları. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 6(4), 741-757.
- Dewey, John (1991). How We Think. Prometheus Books, Buffalo. New York
- Doruk, Muhammet, Öztürk, Mesut ve Kaplan, Abdullah (2016). Ortaokul Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Öz-Yeterlik Algılarının Belirlenmesi: Kaygı ve Tutum Faktörleri, Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 6(2), 283-302.
- Duran, Nilgün (2005). Matematiksel düşünme becerilerine ilişkin bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara

- Ersoy, Esen (2012). Üst Düzey Düşünme Becerilerinin Probleme Dayalı Öğrenme Sürecinde Duyuşsal Kazanımlara Etkisi (Doktora Tezi), DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ersoy, Esen ve Başer, Neşe (2013). Matematiksel Düşünme Ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1471-1486.
- Ersoy, Esen ve Güner, Pınar (2014). Matematik Öğretimi ve Matematiksel Düşünme. *Journal of Research in Education and Teaching* cilt:3 sayı:2 makale no:13 ISSN : 2146-9199
- Hacısalıhoğlu, Hilmi, Mirasyedioğlu, Şeref ve Akpınar, Ahmet (2003). Matematik Öğretimi: Matematikte Yapılandırıcı Öğrenme ve Öğretme. Ankara: Asil Yayın Dağıtım
- Henderson, Peter B., Fritz, Jane S., Hamer, John., Hitchner, Lew, Marion, Bill, Riedesel, Charles and Scharff, Christelle (2002). Materials development in support of mathematical thinking. In *ACM SIGCSE Bulletin*, 35(2), 185-190.
Erişim Ad.: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=783001>
- Henderson, Peter. B., Marion, Bill, Fritz, Jane S, Riedesel, Charles, Hamer, John and Scharf, Christelle (2004). Materials Development İn Support Of Mathematical Thinking. Erişim Ad.
<http://www.cs.geneseo.edu/~baldwin/math-thinking/iticse2002-paper.pdf>
- Göl, Resul (2017). 12. sınıf fen lisesi öğrencilerinin matematiksel düşünme becerilerinin özelleştirme, tahmin, ispat ve genelleme basamakları bağlamında incelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. UŞAK ÜNİVERSİTESİ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.
- Gözen, Şükran (2001). Matematik ve Öğretimi, *Evrin Bilim Dizisi*: 18. İstanbul.
- Güçlü, Nezahat (2003). Lise Müdürlerinin Problem Çözme Becerileri, *Milli Eğitim Dergisi*, 160, 272-300.
- Işıksal, Mine. ve Aşkar, Petek. (2003). İlköğretim öğrencileri için Matematik ve Bilgisayar Öz-Yeterlik Algısı Ölçekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 109-118.

- Junge, Michael E. and Beverly, J. Dretzke (1995). Mathematical self-efficacy gender differences in gifted/talented adolescents. *Gifted Child Quarterly*, 39(1), 22-26.
- Kalaycı, Nurdan (2001). *Sosyal Bilgilerde Problem Çözme ve Uygulamalar*. Ankara: Gazi Kitabevi
- Karakoca, Ayşe (2011). *Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözmede Matematiksel Düşünmeyi Kullanma Durumları*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Karasar, Niyazi (2003), “Bilimsel Araştırma Yöntemi”, Nobel Yayınevi, Ankara.
- Karlıgil Ergin, Gülnür. (2015). Öğrencilerin problem çözme ve kurma süreçlerindeki matematiksel düşüncelerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Kazancı, Osman (1989). *Eğitimde Eleştirel Düşünme ve Öğretimi*. İstanbul: Kazancı Hukuk Yayınları
- Keskin, Murat, Akbaba Dağ, Serap, Altun, Murat (2013). 8. ve 11. sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme aşamalarındaki davranışlarının karşılaştırılması. *Journal of Educational Sciences*. 1(33-50).
- Keith, Devlin. (2000). Finding Your Inner Mathematician. *Chronicle Of Higher Education*. 47(5), 5-6.
- Kim, Hae-Young (2017). Statistical notes for clinical researchers: Chi-squared test and Fischer's exact test. *Restorative Dentistry & Endodontics*. 42(2). 152-155. doi: 10.5395/rde.2017.42.2.152
- Kocaman, Mehmet (2017). *Lise 11. sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme ve akıl yürütme becerilerinin incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi. BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Koyuncu, Mehmet Kasım (2018). *Matematik Felsefesi Etkinliklerinin Öğrencilerin Matematiksel Düşünme Becerilerine, Matematiğe Yönelik Tutum Ve İnançlarına Etkisinin İncelenmesi*. Doktora Tezi. MARMARA ÜNİVERSİTESİ. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Kükey, Ebru (2018). Ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşünme biçimleri ile öğretmen ve öğretmen adaylarının bu konudaki görüşlerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Liu, Po Hung (2003). Do Teachers Need To Incorporate The History Of Mathematics In Their Teaching?, *The Mathematics Teacher*, 96(6), 416.
- Lutfiyya, Lutfi A. (1998). Mathematical Thinking Of High School Students In Nebraska. *Int. J. Math. Educ. Sci. Technol.* 29 (1), 55-64.
- Mason, John, Burton, Leone ve Stacey, Kaye (1985). *Thinking Mathematically. Revised Edition.* England: Addison-Wesley Publishers, Wokingham.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2009). İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı. Ankara: MEB Basımevi.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2018). Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara: MEB. <http://mufredat.meb.gov.tr/> Erişim Tarihi: 01.03.2019.
- Mubark, Ma'Moon Mohammad (2005). *Mathematical Thinking And Mathematics Achievement Of Students In The Year 11 Scientific Stream In Jordan.* Ph.D. Thesis, The University of Newcastle, Newcastle, Australia.
- Nepal, Binod (2016). Relationship between Mathematical Thinking and Mathematics Achievement. *Journal Of Advanced Academic Research (JAAR)*. eISSN: 2362-1311
- Özden, Özbay (2008). Çapraz Tablo Analizi Nasıl Yapılır Pratik Bir Açıklama. *Hacettepe Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Dergisi.* (9) 459-470 <http://www.turkiyat.hacettepe.edu.tr/dergi/9Sayi.pdf>
- Özsoy, Gökhan (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3).
- Özsoy, Sibel, Özsoy, Gökhan (2013). Eğitim Araştırmalarında Etki Büyüklüğü Raporlanması. *İlköğretim Online*, 12(2), 334-346.

- Öztürk, Büşra (2017). Ortaokul Öğrencilerinin Üstbilişsel Farkındalık Düzeyi İle Matematik Öz Yeterlik Algısının Matematik Başarısına Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Eskişehir
- Pajares, Frank. and Miller, M. David (1994). Role Of Self-Efficacy and Self-Concept Beliefs in Mathematical Problem Solving: A Path Analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 193.
- Pajares, Frank (2002). Gender and perceived self-efficacy in self-regulated learning. *Theory Into Practice*, 41(2), 116-125
- Halmos, Paul (1980). The heart of mathematics. *American Mathematical Monthly*, 87(7), 519–524.
- Pilten, Pusat (2008). Üst Biliş Stratejileri Öğretiminin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Muhakeme Becerilerine Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. GAZİ ÜNİVERSİTESİ. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara
- Polya, George (1957). *How To Solve It: A new aspect of mathematical method*. Second Edition. Princeton: Princeton University Press.
- Prawat, R. S. (2000). The two faces of dewey an pragmatism: Inductionism versus social constructivism, *Teachers College Record*, 102(4) 805–841.
- Reçber, Ş. (2011). İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Öz-Yeterlik Algısı, Matematik Kaygısı, Matematik Dersine Karşı Tutum Ve Matematik Başarıları Arasındaki İlişkinin Cinsiyet ve Okul Türüne Göre İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ, Ankara.
- Santos-Trigo, Manuel (1996). An exploration of strategies used by students to solve problems with multiple ways of solution. *Journal of Mathematical Behavior*, 15, 263–284.
- Schoenfeld, Alan H. (1992). *Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense-making in Mathematics*. (Editör: D. Grouws.),

- Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning, 334-370. New York: MacMillan.
- Schunk, Dale H. ve Pajares, Frank (2002). The Development Of Academic Self-Efficacy. <https://doi.org/10.1016/B978-012750053-9/50003-6>
- Stramel, Janet K. (2010). A naturalistic inquiry into the attitudes toward mathematics and mathematics self-efficacy beliefs of middle school students (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Kansas State Üniversitesi, Manhattan.
- Şallı, Filiz (2012). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öz Yeterlikleri İle Matematik Öğretimi Yeterliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ, Sosyal Bilimler Enstitüsü: İstanbul.
- Şenay, Şaban Can (2014). Matematik Öğretmen Adaylarının Sayılar Teorisine Yönelik Soyutlamayı İndirgeme Eğilimlerinin Düşünme Stilleri Ve Matematik Öz Yeterlikleri İle İlişkisinin İncelenmesi. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.
- Şencan, Hüner (2005). Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenilirlik ve Geçerlilik. (1. Baskı) Ankara : Seçkin Yayıncılık
- Tall, David O. (2002). Advanced Mathematical Thinking. USA: Kluwer Academic Publishers.
- Tall, David O. (2004). Thinking Through Three Worlds of Mathematics, Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, PME, Bergen, Norway.
- Tall, David O. (2005). The Transition From Embodied Thought Experiment and Symbolic Manipulation to Formal Proof. Proceedings of Kingfisher Delta'05, Fifth Southern Hemisphere Symposium on Undergraduate Mathematics and Statistics Teaching and Learning. 1-16. Australia.
- Tall, David O. (2009). Cognitive and social development of proof through embodiment, symbolism & formalism. Paper for the ICMI Conference on Proof, May 2009, Taipei.

- Taşdemir, Adem (2008). Matematiksel Düşünme Becerilerinin İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarıları, Problem Çözme Becerileri ve Tutumları Üzerine Etkileri. Doktora Tezi. GAZİ ÜNİVERSİTESİ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Taşdemir, Cahit (2012). Lise son sınıf öğrencilerinin matematik öz-yeterlik düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi (Bitlis ili örneği). Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi, 2 (6), 39-50.
- Tella, Adeyinka (2011). An assessment of mathematics self – efficacy of secondary school students in Osun State, Nigeria, Ife Psychologia, 19(1), 430-440.
- Terzi, Mustafa ve Mirasyedioğlu, Şeref (2009). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiğe yönelik özyeterlik algılarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. TÜBAV Bilim Dergisi, 2 (2), 257-265.
- TIMSS (2003). IEA's TIMSS 2003 International Report on Achievement in the Mathematics Cognitive Domains: Findings from a Developmental Project International Association for the Evaluation of Educational Achievement. TIMSS & PIRLS International Study Lynch School of Education, Boston College.
- Tuna, Abdulkadir (2011). Trigonometri Öğretiminde 5E Öğrenme Döngüsü Modelinin Öğrencilerin Matematiksel Düşünme Ve Akademik Başarılarına Etkisi. Doktora Tezi. GAZİ ÜNİVERSİTESİ. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Tuncay, Halid Akif (2015). Matematiksel Düşünme Süreçlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Türk Dil Kurumu (TDK). (2019). www.tdk.gov.tr. Erişim tarihi:10.06.2019
- Uğurel, Işıkhan ve Moralı, Sevgi (2010). Bir Ortaöğretim Matematik Dersindeki İspat Yapma Etkinliğine Yönelik Sınıf içi Tartışma Sürecine Öğrenci Söylemleri Çerçevesinde Yakından Bakış, Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 28: 134-154.

- Umay, Aysun (1992). Matematiksel Düşünmede Süreci ve Sonucu Yoklayan Testler Arasında Bir Karşılaştırma. Yayınlanmamış Doktora Tezi, HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Umay, Aysun (2001). İlköğretim matematik öğretmenliği programının matematiğe karşı özyeterlik algısına etkisi [The effect of the primary school mathematics teaching program on the mathematics self-efficacy of students]. Journal of Qafqaz University, 8(1).
- Umay, Aysun (2003). Matematiksel Muhakeme Yeteneği. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 234–243.
- Ural, Alattin (2007). İşbirlikli Öğrenmenin Matematikteki Akademik Başarıya, Kalıcılığa, Matematik Özyeterlik Algısına ve Matematiğe Karşı Tutuma Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. GAZİ ÜNİVERSİTESİ. Gazi Eğitim Enstitüsü, Ankara.
- Ünlü, Melihan ve Ertekin, Erhan (2018). Matematik öğretmen adaylarının matematik ve matematik öğretimine yönelik özyeterlik inançları: Boylamsal bir çalışma. International Journal of Social Sciences and Education Research Online, <http://dergipark.gov.tr/ijsser> Volume: 4(1), 2018 ISSN: 2149-5939
- Yağdıran, Buğra (2018). Teknoloji Destekli Öğrenme Ortamlarında 11. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme Süreçlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. GAZİ ÜNİVERSİTESİ. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaman, Süleyman ve Dede, Yüksel (2006). İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Özyeterlik İnanç Düzeyleri Üzerine Bir Çalışma. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10 (1-2), 109-119.
- Yavuz, Güneş (2006), Dokuzuncu Sınıf Matematik Dersinde Problem Çözme Strateji Öğretiminin Duyuşal Özellikler ve Erişiyeye Etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yeşildere, Sibel. (2006). Farklı Matematiksel Güce Sahip İlköğretim 6., 7. Ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme Ve Bilgiyi Oluşturma Süreçlerinin

İncelenmesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi. DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Yeşildere, Sibel ve Türnüklü, Elif (2007). Öğrencilerin matematiksel düşünme ve akıl yürütme süreçlerinin incelenmesi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 40(1), 181-213.

Yıldırım, Cemal (2008). *Matematiksel Düşünme* (5.Baskı). Remzi Kitapevi, İstanbul:

Yıldırım, Duygu (2015). Ortaokul Öğrencilerinin Geometrik Problemlerdeki Matematiksel Düşünme Süreçlerinin İncelenmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ANADOLU ÜNİVERSİTESİ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Yürekli, Bilge Ü. (2008). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematiğe Yönelik Algıları ve Tutumları Arasındaki İlişki. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli

Walsh, Kathleen A. (2008). The Relationship Among Mathematics Anxiety, Beliefs About Mathematics Self-Efficacy, And Mathematics Performance In Associate Degree Nursing Students. *Nurs Educ Perspect*, 29(4), 226-229

EKLER**EK 1 : KİŞİSEL BİLGİLER ENVANTERİ****EK 2 : MATEMATİK ÖZ YETERLİK ÖLÇEĞİ (M.Ö.Y)****EK 3 :MATEMATİKSEL DÜŞÜNME AŞAMLARINI (M.D.A) BELİRLEME
ÖLÇEĞİ - ÇALIŞMA YAPRAKLARI****EK 4. ÖĞRENCİ CEVAP ÖRNEKLERİ****EK 5 : UYGULAMA İZİN BELGELERİ****EK 6 : KULLANILAN ÇALIŞMA YAPRAĞI İZİNİ**

EK 1 : KİŞİSEL BİLGİLER ENVANTERİ

Sevgili Öğrenciler;

Bu anket, Yüksek Lisans tez çalışmamda kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde; kişisel ve matematik dersi ile ilgili bilgileriniz sorulmaktadır. İkinci bölümde; sizlerin matematik dersine ilişkin öz-yeterlilik algılarınızı ölçen bir ölçek, ve üçüncü bölümde MDAna ilişkin sorular bulunmaktadır. Bu bir sınav değildir. Verdiğiniz cevaplar bize yol gösterici olacaktır. Bu yüzden soruları yanıtlarken içten olmanız ve düşüncelerinizi yansıtmamız önem arz etmektedir. Zaman ayırıp sorularımı cevapladığınız için şimdiden teşekkür eder, başarılar dilerim.

Matematik Öğretmeni

MERVE TÜZÜN

Kişisel Bilgiler:

Sınıfınız:.....	Cinsiyetiniz:.....
-----------------	--------------------

Matematik Ders Bilgileri:

Birinci döneme ait matematik dersi notunuz :
--

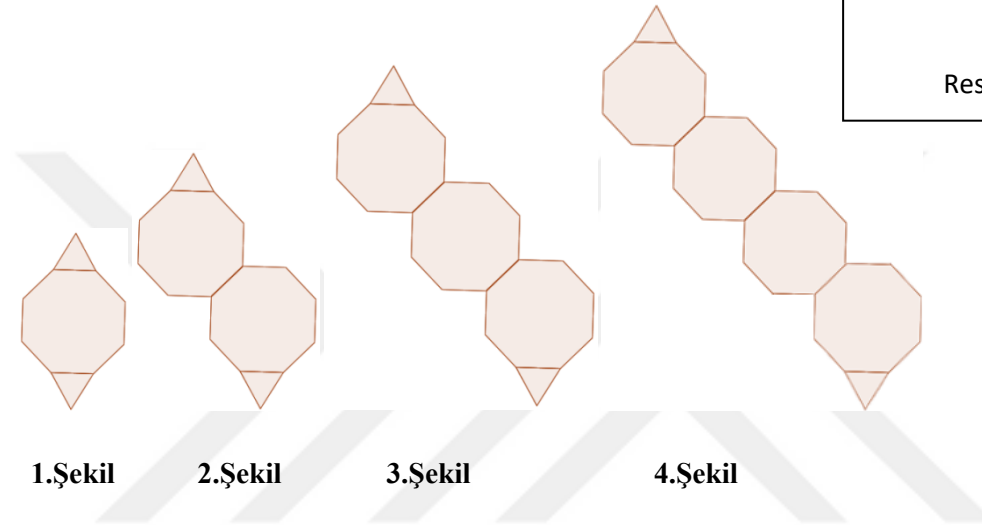
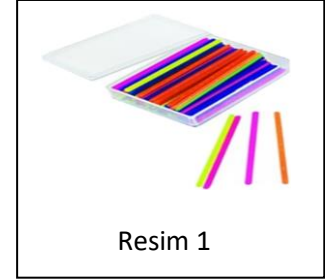
EK 2 : MATEMATİK ÖZ YETERLİK ÖLÇEĞİ

Aşağıdaki seçenekler bütün maddeler için ortaktır. Her maddenin sizi ne kadar doğru tanımladığını bu seçeneklere göre belirtiniz. Kendinize uygun olduğunu düşündüğünüz seçeneği (X) işareti ile işaretleyiniz ve lütfen her bir maddeyi cevaplamaya özen gösteriniz.						
(1) Kesinlikle Katılmıyorum (2) Katılmıyorum (3) Kararsızım (4) Katılıyorum (5) Kesinlikle Katılıyorum						
No	İFADELER	Kesinlikle Katılmıyorum(1)	Katılmıyorum(2)	Kararsızım (3)	Katılıyorum (4)	Kesinlikle Katılıyorum (5)
1	Matematiği günlük yaşamımda etkin olarak kullanabildiğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2	Günümü/zamanımı planlarken matematiksel düşünürüm.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3	Matematiğin benim için uygun bir uğraş olmadığını düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4	Matematikte problem çözme konusunda kendimi yeterli hissediyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5	Yeterince uğraşırsam her türlü matematik problemini çözebilirim	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6	Problem çözerken yanlış adımlar atıyorum duygusu taşırım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7	Problem çözerken beklenmedik bir durumla karşılaştığımda telaşa kapılırım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
8	Matematiksel yapılar ve teoremler içinde dolaşıp yeni, küçük keşifler yapabilirim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
9	Matematikte yeni bir durumla karşılaştığımda nasıl davranmam gerektiğini bilirim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
10	Matematiğe çevremdekiler kadar hâkim olmanın benim için imkânsız olduğuna inanırım	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
11	Problem çözmekle geçirdiğim zamanların büyük bölümünü kayıp olarak görüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
12	Matematik çalışırken kendime olan güvenimin azaldığını fark ediyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
13	Matematik ile ilgili sorunlarında çevremdekilere kolaylıkla yardım edebilirim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
14	Yaşam içindeki her türlü probleme matematiksel yaklaşımla çözüm önerileri getirebilirim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

EK 3 :MATEMATİKSEL DÜŞÜNME AŞAMLARINI BELİRLEME ÖLÇEĞİ – ÇALIŞMA YAPRAKLARI

ÇY-1

Said aynı boyutlardaki resim 1'deki çubukları birleştirerek düzgün sekizgen ve eşkenar üçgen biçiminde şekiller oluşturmuştur.



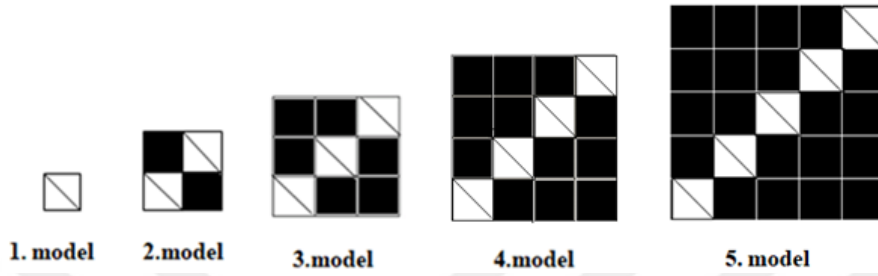
Şekil Numarası	1	2	3	4
Şeklin Çevresindeki Çubuk Sayısı	10	16		

Yukarıda verilenlere göre aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

- 1) Tabloda 3 ve 4 numaralı şekillerin çevresindeki çubuk sayısını bulunuz.
- 2) Şekil numarası arttıkça büyüyen şeklin çevresindeki çubuk sayısının oluşturduğu örüntüyü matematiksel olarak nasıl ifade edebilirsiniz?Yazınız.
- 3) Oluşan şekillerin çevrelerindeki çubuk sayıları ile ilgili bir varsayımda bulunun ve çevresinde 34 çubuk olan şekil için bu varsayımı doğrulayacak işlemi yazınız.
- 4) n. şeklin çevresindeki çubuk sayısını veren bir formül yazınız. Matematiksel olarak bu formülü doğrulayacak/ispatlayacak işlemi yazınız.

ÇY-2

Zeynep, üçgenler ve küçük kareler kullanarak kare biçiminde masa örtüleri yapmak istemektedir. Zeynep oluşturduğu tasarımda; üçgenleri kare biçimindeki masa örtüsünün bir köşegeninde kullanacaktır.



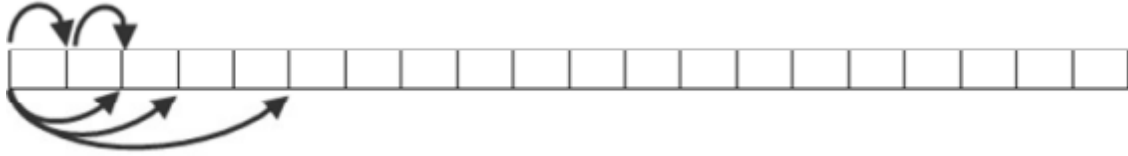
Model Numarası	1	2	3	4	5
Üçgen Sayısı	2	4			
Kare Sayısı	0	2			

Yukarıda verilenlere göre aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

- 1) Tablodaki model numarası 3,4 ve 5 için üçgen ve kare sayılarını bulunuz.
- 2) a) Kare masa örtülerinin model numarası arttıkça kullanılan küçük kare sayısının oluşturduğu örüntüyü matematiksel olarak nasıl ifade edebilirsiniz? Yazınız.
b) Kare masa örtülerinin model numarası arttıkça kullanılan küçük üçgen sayısının oluşturduğu örüntüyü matematiksel olarak nasıl ifade edebilirsiniz? Yazınız.
- 3) Masa örtüsünde kullanılan küçük kare ve üçgen sayıları ile ilgili varsayımda bulunun ve 72 tane üçgen kullanılarak yapılan masa örtüsünde kullanılacak kare sayısı için bu varsayımı doğrulayacak işlemi yazınız.
- 4) n. model masa örtüsü için kullanılan toplam üçgen sayısını ve küçük kare sayısını birer formülle ifade ediniz? Matematiksel olarak bu formülü doğrulayacak/ispatlayacak işlemi yazınız.





ÇY-3

A) Şekildeki gibi yan yana sıralanmış 20 küçük dikdörtgenden elde edilen şekilde kaç dikdörtgen vardır?



Bu soruyu cevaplamak için ilk önce aşağıdaki sorulara cevap veriniz.

Yan yana sıralanmış dikdörtgen sayısı Elde edilen şekildeki toplam dikdörtgen sayısı

	→	1
	→	3
	→	?
	→	?

1) Yukarıda bir ve iki dikdörtgenden elde edilen şekil için oluşan dikdörtgen sayıları verilmiştir. 3 ve 4 dikdörtgenden oluşan şekillerdeki toplam dikdörtgen sayılarını hesaplayınız.

2) Şekilleri oluşturan dikdörtgen sayıları arttıkça oluşan toplam dikdörtgen sayılarının oluşturduğu örüntüyü matematiksel olarak nasıl ifade edebilirsiniz? Yazınız.

3) Oluşan dikdörtgen sayıları ile ilgili bir varsayımda bulunacak ve yukarıdaki şekildeki 20 dikdörtgenden oluşan şekil için bu varsayımı doğrulayacak işlemi yazınız.

4) n tane dikdörtgenden oluşan şekildeki toplam dikdörtgen sayısını bir formülle ifade ediniz? Matematiksel olarak bu formülü doğrulayacak/ispatalayacak işlemi yazınız.

EK 4. ÖĞRENCİ CEVAP ÖRNEKLERİ

MDA Çalışma Yaprakları Cevap Örnekleri

1. Özelleştirme aşamasına ait puan alamayan cevap kâğıtlarından örnekler;

1) Yukarıda bir ve iki dikdörtgenden elde edilen şekil için oluşan dikdörtgen sayıları verilmiştir. 3 ve 4 dikdörtgenden oluşan şekillerdeki toplam dikdörtgen sayılarını hesaplayınız.

$3=20$ $4=20$
 $2=20$ $4=20$

1) Yukarıda bir ve iki dikdörtgenden elde edilen şekil için oluşan dikdörtgen sayıları verilmiştir. 3 ve 4 dikdörtgenden oluşan şekillerdeki toplam dikdörtgen sayılarını hesaplayınız.

$5 + 7 = 12$

2. Özelleştirme aşamasına ait puan alabilen cevap kâğıtlarından örnekler;

1 3 6 10

Model Numarası	1	2	3	4	5
Üçgen Sayısı	2	4	6	8	10
Kare Sayısı	0	2	6	12	20

Yukarıda verilenlere göre aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

1) Tablodaki model numarası 3,4 ve 5 için üçgen ve kare sayılarını bulunuz.

3 = 3 üçgen 6 kare
 4 = 4 üçgen 12 kare
 5 = 5 üçgen 20 kare

1) Tablodaki model numarası 3,4 ve 5 için üçgen ve kare sayılarını bulunuz.

Model 3 = (Üçgen sayısı = 6) - (Kare sayısı = 6)
 Model 4 = (Üçgen sayısı = 8) - (Kare sayısı = 12)
 Model 5 = (Üçgen sayısı = 10) - (Kare sayısı = 20)

3. Genelleme aşamasına ait puan alamayan cevap kâğıtlarından örnekler;

2) Şekilleri oluşturan dikdörtgen sayıları arttıkça oluşan toplam dikdörtgen sayılarının oluşturduğu örüntüyü matematiksel olarak nasıl ifade edebilirsiniz? Yazınız.

Her katmanın üzerine diğer katman eklenir.
 (Sarıdaki)

2) Şekil numarası arttıkça büyüyen şeklin çevresindeki çubuk sayısının oluşturduğu örüntüyü matematiksel olarak nasıl ifade edebilirsiniz? Yazınız.

$$n \cdot 2 - n \quad 34, 40, 46, 52, 58, \dots$$

2) Şekilleri oluşturan dikdörtgen sayıları arttıkça oluşan toplam dikdörtgen sayılarının oluşturduğu örüntüyü matematiksel olarak nasıl ifade edebilirsiniz? Yazınız.

Her iki basamak 3 sayıldığı için 2'ser 2'ser 20'ye kadar gidilir 2=3 olarak ifade edilir (sadece bu örüntüde)

4. Genelleme aşamasına ait puan alabilen cevap kâğıtlarından örnekler;

2) Şekil numarası arttıkça büyüyen şeklin çevresindeki çubuk sayısının oluşturduğu örüntüyü matematiksel olarak nasıl ifade edebilirsiniz? Yazınız.

$$6n + 4$$

n=1 için	6.1+4 = 10	
n=2 için	6.2+4 = 16	(altışor altışor artor.)
n=3 için	6.3+4 = 22	
n=4 için	6.4+4 = 28	

2) Şekil numarası arttıkça büyüyen şeklin çevresindeki çubuk sayısının oluşturduğu örüntüyü matematiksel olarak nasıl ifade edebilirsiniz? Yazınız.

1	2	3	4	
0	16	22	28	6 katının 4fadası
	6	6	6	

2) a) Kare masa örtülerinin model numarası arttıkça kullanılan küçük kare sayısının oluşturduğu örüntüyü matematiksel olarak nasıl ifade edebilirsiniz? Yazınız.

$$0-2-6-12-20 \quad -2'ser 2'ser artmaktadır.$$

2 4 6 8

5. Varsayımda bulunma aşamasına ait puan alamayan cevap kâğıtlarından örnekler;

3) Oluşan dikdörtgen sayıları ile ilgili bir varsayımda bulunacak ve yukarıdaki şekildeki 20 dikdörtgenden oluşan şekil için bu varsayımı doğrulayacak işlemi yazınız.

$$\boxed{n \cdot 2 : 2} \quad 1 \cdot 2 = 2 \quad 3 \cdot 2 = 6 \quad 6 \cdot 2 = 12 \quad 10 \cdot 2 = 20$$

$$2 : 2 = 1 \quad 6 : 2 = 3 \quad 12 : 2 = 6 \quad 20 : 2 = 10$$

3) Oluşan dikdörtgen sayıları ile ilgili bir varsayımda bulunacak ve yukarıdaki şekildeki 20 dikdörtgenden oluşan şekil için bu varsayımı doğrulayacak işlemi yazınız.

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 = 100$$

6. Varsayımda bulunma aşamasına ait puan alabilen cevap kâğıtlarından örnekler;

3) Masa örtüsünde kullanılan küçük kare ve üçgen sayıları ile ilgili varsayımda bulunun ve 72 tane üçgen kullanılarak yapılan masa örtüsünde kullanılacak kare sayısı için bu varsayımı doğrulayacak işlemi yazınız.

$$2n = 72 \quad n \cdot (n-1) = 36 \cdot (36-1) = 36 \cdot 35 = 1260 \text{ kare}$$

$$n = 36$$

3) Oluşan dikdörtgen sayıları ile ilgili bir varsayımda bulunacak ve yukarıdaki şekildeki 20 dikdörtgenden oluşan şekil için bu varsayımı doğrulayacak işlemi yazınız.

$$n = 20 \text{ için} \quad \frac{20 \cdot (20+1)}{2} = \frac{20 \cdot 21}{2} = 210 //$$

7. İkna etme (usa vurma, ispatlama) aşamasına ait puan alamayan cevap kâğıtlarından örnekler;

4) n tane dikdörtgenden oluşan şekildeki toplam dikdörtgen sayısını bir formülle ifade ediniz? Matematiksel olarak bu formülü doğrulayacak/ispatlayacak işlemi yazınız.

$$\begin{aligned} 1+3+n+n &= 20 \\ 4+2n &= 20 \\ 2n &= 20-4 \\ 2n &= 16 \\ \frac{2n}{2} &= \frac{16}{2} \quad n=8 \end{aligned}$$

4) n tane dikdörtgenden oluşan şekildeki toplam dikdörtgen sayısını bir formülle ifade ediniz? Matematiksel olarak bu formülü doğrulayacak/ispatlayacak işlemi yazınız.

$$\begin{aligned} 2 \cdot n - 1 & \quad 2 \cdot 2 - 1 = 3 \text{ olacak tir} \\ 2 \cdot 1 - 1 = 1 & \quad 2 \cdot 3 - 1 = 5 \text{ ispatı} \\ 2 \cdot 4 - 1 = 7 & \end{aligned}$$

8. İkna etme (usa vurma, ispatlama) aşamasına ait puan alabilen cevap kâğıtlarından örnekler ;

4) n. model masa örtüsü için kullanılan toplam üçgen sayısını ve küçük kare sayısını birer formülle ifade ediniz? Matematiksel olarak bu formülü doğrulayacak/ispatlayacak işlemi yazınız.

$$\begin{aligned} n(n-1) & \quad 2n \\ 1(1-1) &= 0 \quad 2 \cdot 1 = 2 \\ 2(2-1) &= 2 \quad 2 \cdot 2 = 4 \quad 2 \cdot 5 = 10 \\ 3(3-1) &= 6 \quad 2 \cdot 3 = 6 \\ 4(4-1) &= 12 \quad 2 \cdot 4 = 8 \end{aligned}$$

4) n. model masa örtüsü için kullanılan toplam üçgen sayısını ve küçük kare sayısını birer formülle ifade ediniz? Matematiksel olarak bu formülü doğrulayacak/ispatlayacak işlemi yazınız.

$$\begin{aligned} \text{Üçgen Sayısı} &= 2 \cdot n \\ \text{Kare Sayısı} &= n \cdot (n-1) \\ \text{Ü.S} &= \text{model olarak 6. modeli aldım} = 2 \cdot n \\ & \quad 2 \cdot 6 = 12 \\ \text{K.S} &= \text{model olarak 5. modeli aldım} = n \cdot (n-1) \\ & \quad 5 \cdot (5-1) \\ & \quad 5 \cdot 4 = 20 \end{aligned}$$

4) n tane dikdörtgenden oluşan şekildeki toplam dikdörtgen sayısını bir formülle ifade ediniz? Matematiksel olarak bu formülü doğrulayacak/ispatlayacak işlemi yazınız.

$$\frac{(n+1) \cdot n}{2} \quad \frac{(2+1) \cdot 2}{2} = 3$$

1. model	2. model	3. model	4. model	5. model
1	3	6	10	15
	2	3	4	5

EK 5 : UYGULAMA İZİN BELGELERİ

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "MATEMATİKSEL DÖŞÜNME ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA" adıyla, 06/06/2018 - 08/06/2018 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Yüksek lisans çalışması

Araştırma Uygulaması: Anket / Görüşme / Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.


Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çekmekte özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz.Saygılarımızla.

Araştırmacı : MERVE TUZUN
İletişim bilgileri : mrv_tuzun@hotmail.com (05054468552)

*Velisi bulunduğum öğrencinin yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).*

İmza:





T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 59090411-20-E.10278640

28/05/2018

Konu: Anket ve Araştırma İzin Talebi

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) Necmettin Erbakan Üniversitesi'nin 09.05.2018 tarih ve 6424 sayılı yazısı.
b) MEB. Yen. ve Eğ. Tk. Gn. Md. 22.08.2017 tarih ve 12607291/ 2017/25 No'lu Gen.
c) Millî Eğitim Araştırma ve Anket Komisyonunun 22.05.2018 tarihli tutanağı.

Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Merve TÜZÜN'ün "Matematiksel Düşüncenin Gelişiminde Problem Çözme Yaklaşımı Üzerine" konulu tezi kapsamında, ilimiz Pendik ilçesinde bulunan Alemdarpaşa Ortaokulunda; matematik öz-yeterlik ölçeği, açık uçlu problem çözme başarı ölçeği ve matematiksel düşünme aşamaları belirleme ölçeğini uygulama istemi hakkındaki ilgi (a) yazı ve ekleri Müdürlüğümüze incelenmiştir.

Araştırmacının söz konusu talebi; bilimsel amaç dışında kullanılmaması, uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarımıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılmaması koşuluyla, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Bakanlık emri esasları dâhilinde uygulanması, sonuçtan Müdürlüğümüze rapor halinde (CD formatında) bilgi verilmesi kaydıyla Müdürlüğümüze uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Ömer Faruk YELKENCİ
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
28/05/2018

Nihat NALBANT
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:1- Genelge
2- Komisyon Tutanağı



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 59090411-44-E.10386362
Konu: Anket Araştırma İzni

28.05.2018

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

- İlgi: a) 09.05.2018 tarih ve 6424 sayılı yazınız.
b) Valilik Makamının 28.05.2018 tarih ve 10278325 sayılı oluru.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Merve TÖZÜN'ün "**Matematiksel Düşüncenin Gelişiminde Problem Çözme Yaklaşımı Üzerine**" konulu araştırma çalışması hakkındaki ilgi (a) yazınız ilgi (b) valilik onayı ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve araştırmacının söz konusu talebi; bilimsel amaç dışında kullanmaması, uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarınıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılmaması koşuluyla, gerekli duyurunun araştırmacı tarafından yapılması, okul idarecilerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Valilik Onayı doğrultusunda uygulanması ve işlem bittikten sonra 2 (iki) hafta içinde sonuçtan Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Bölümüne rapor halinde bilgi verilmesini arz ederim.

M. Nurettin ARAS
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

EK:1- Valilik Onayı
2- Ölçekler

EK 6 : KULLANILAN ÇALIŞMA YAPRAĞI İZİNİ

Murat Keskin <mkeskin23@gmail.com>

21.06.2019 Cum 07:34

Siz v



Tabiki. Atif kuralları çerçevesinde kullanmada bir sakınca yok. Bunu daha öncede görüşmüştük sanırım.
Başarılar dilerim.

21 Haz 2019 Cum 02:15 tarihinde Merve Tüzün <mv.tuzun@hotmail.com> şunu yazdı:

Sayın Murat hocam ben MERVE TÜZÜN Konya Necmettin Erbakan Üniversitesinde yüksek lisans yapmaktayım. Sizinle uzun bir süre önce "8. VE 11. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL DÜŞÜNME AŞAMALARINDAKİ DAVRANIŞLARININ KARŞILAŞTIRILMASI" isimli çalışmamız hakkında görüşmüştük. Bu çalışmanın ölçeklerinden bir tanesini izniniz olursa kendi tez çalışmamda kullanabilir miyim?



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı:	Merve TÜZÜN	İmza:	
Doğum Yeri:	İstanbul		
Doğum Tarihi:	11.09.1991		
Medeni Durumu:	Bekar		

Öğrenim Durumu

Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim	Sakarya İ.Ö.O.		Polatlı/Ankara	1997-2005
Lise	Osman Nuri Hekimoğlu Anadolu Lisesi	Matematik-Fen	Selçuklu/Konya	2005-2009
Lisans	Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi	İlköğretim Matematik Öğretmenliği	Meram/Konya	2009-2013
Yüksek Lisans	Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	İlköğretim Matematik Eğitimi	Meram/Konya	2013-2019
İş Deneyimi	İstanbul Pendik Alemdarpaşa Ortaokulu (2013-2019) Konya İçeriçumra Zafer Ortaokulu (2019-Halen)			
Hakkımda Bilgi Almak İçin Önerebileceğim Şahıslar	Dr. Öğr. Üyesi Ahmet CİHANGİR, Necmettin Erbakan Üniversitesi, acihangir@erbakan.edu.tr , Tel: 05443579750			
E-posta:	mrv_tuzun@hotmail.com			