

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**TÜRKİYE'DE MATEMATİKSEL DÜŞÜNME VE MATEMATİKSEL
MUHAKEME İLE İLGİLİ YAZILAN LİSANSÜSTÜ TEZLERİN
İNCELENMESİ**

Esra AKDOĞAN

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Pınar ANAPA SABAN

Eskişehir, 2021

ESKİŞEHİR OSMANGAZI ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜŐÜ
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Esra AKDOĞAN tarafından hazırlanan **Türkiye’de Matematiksel Düşünme ve Matematiksel Muhakeme İle İlgili Yazılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi** başlıklı bu tez, **21/06/2021** tarihinde *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği*’nin ilgili maddeleri uyarınca yapılan **Tez Savunma Sınavı** sonucunda **başarılı** bulunarak, jürimiz tarafından oy birliği ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

<u>Görevi</u>	<u>Unvanı Adı SOYADI</u>	<u>İmza</u>
Jüri Başkanı :	Prof. Dr. Kürşat YENİLMEZ	
Danışman :	Prof. Dr. Pınar ANAPA SABAN	
Üye :	Prof. Dr. Tuba ADA	

Prof. Dr. M. Zafer BALBAĞ
Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Türkiye’de Matematiksel Düşünme ve Matematiksel Muhakeme İle İlgili Yazılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi başlıklı tezin bizzat tarafımda hazırlanan, özgün bir çalışma olduğunu; bu çalışmanın tüm aşamalarında (hazırlık, veri toplama, analiz, bilgilerin sunumu ve raporlaştırma vb.) bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak hareket ettiğimi; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri, bilgi vb. için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara çalışmanın kaynakçasında yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Osmangazi Üniversitesi tarafından kullanılan “Bilimsel İntihal Tespit Programı’yla tarandığını ve hiçbir “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, herhangi bir biçimde bu çalışmamla ilgili yukarıdaki beyanıma aykırı bir durumun saptanması halinde, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçların sorumluluğunu kabul ettiğimi bildiririm.

21/06/2021

Esra AKDOĞAN

Teşekkür

Tez çalışmam süresince tez danışmanlığımı üstlenen, araştırmam boyunca bana rehberlik eden, görüş ve önerileri ile bana yardımcı olan değerli hocam Prof. Dr. Pınar ANAPA SABAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimimde bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yoluma ışık olan değerli hocalarım Prof. Dr. Kürşat YENİLMEZ, Dr. Öğr. Üyesi Emre EV ÇİMEN, Doç. Dr. Melih TURĞUT, ve Dr. Öğr. Üyesi Gülay BOZKURT'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez savunma sınavında bana önerileriyle tezime katkıda bulunan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Kürşat YENİLMEZ ve değerli hocam Sayın Prof. Dr. Tuba Ada'ya teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim-öğretim hayatımın her aşamasında beni destekleyen, bana değer veren, yol gösteren, üzerimde emeği olan ve bugünlere gelmemi sağlayan bütün öğretmenlerimi saygıyla selamlarım.

Hayatımın her anında yanımda olan, sayısız fedakârlıkta bulunan, beni her zaman yüreklendiren, sevgilerini, dualarını hep yanımda hissettiğim ve meslektaş olmakla gurur duyduğum sevgili annem Meral KIRKBAŞ'a ve sevgili babam Uysal KIRKBAŞ'a sonsuz destekleri için teşekkürlerimi sunarım. Sonsuz sevgisi ve anlayışı ile her zaman yanımda olarak bana destek olan biricik ablam Ülkü KÖSE'ye çok teşekkür ediyorum.

Eskişehir'in bana kazandırdığı Tuğba TAT arkadaşıma, yalnız tez yazım sürecimde değil hayatımda da her an desteğini hissettirdiği için ve bana sağladığı moral ve desteklerden ötürü çok teşekkür ediyorum.

Son olarak araştırma sürecimde sabır ve hoşgörüsüyle desteğini her zaman hissettiğim, benimle aynı heyecanı paylaşan sevgili eşim Sefa AKDOĞAN'a teşekkür ederim.

İçindekiler

Teşekkür.....	i
İçindekiler	ii
Tablolar Listesi	iv
Şekiller Listesi	vi
Özet.....	1
Abstract.....	3
BİRİNCİ BÖLÜM	5
1. Giriş	5
1.1 Problem Durumu	5
1.2 Araştırmanın Amacı	7
1.3 Araştırmanın Önemi.....	7
1.4 Sayıtlar	7
1.5 Sınırlılıklar	8
1.6 Tanımlar	8
1.7 Kısaltmalar	8
İKİNCİ BÖLÜM	10
2. Kavramsal/Kuramsal Çerçeve	10
2.1 Düşünme ve Akıl Yürütme	10
2.2 Matematik Eğitimi ve Amacı	12
2.3 Matematiksel Düşünme.....	13
2.3.1 Matematiksel düşünme ile ilgili çalışmalar	16
2.4 Matematiksel Muhakeme	20
2.4.1 Matematiksel muhakeme ile ilgili çalışmalar	23
2.5 Tez İncelemesi ile İlgili Çalışmalar	28
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	32
3. Yöntem.....	32
3.1 Araştırma Modeli	32
3.2 İncelenen Çalışmalar (Dokümanlar)	34
3.3 Veri Toplama Araçları	34
3.4 Verilerin Toplanması	35
3.5 Verilerin Çözümlemesi	36
3.6 Araştırmanın Geçerlik ve Güvenilirliği	39

3.6.1 Nitel araştırmada geçerlik.....	40
3.6.2 Nitel araştırmada güvenirlik	41
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	44
4. Bulgular	44
4.1 Matematiksel Düşünme Alanında Yapılmış Lisansüstü Tezlere Yönelik Bulgular	44
4.2 Matematiksel Muhakeme Alanında Yapılmış Lisansüstü Tezlere Yönelik Bulgular.....	57
BEşİNCİ BÖLÜM	70
5. Sonuç, Tartışma ve neriler	70
5.1 Sonuç ve Tartışma.....	70
5.2 neriler	73
KAYNAKÇA.....	75
EKLER.....	81
EK-1	81
EK-2	84
ZGEMİş	89

Tablolar Listesi

Tablo Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
Tablo 4.1	Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Sayı ve Yıllara Göre Dağılımı	44
Tablo 4.2	Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Üniversitelere Göre Dağılımı	45
Tablo 4.3	Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Lisansüstü Programına Göre Dağılımı	46
Tablo 4.4	Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Öğrenme Alanı Bakımından Dağılımı	47
Tablo 4.5	Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin İnceleme Alanı Bakımından Dağılımı	47
Tablo 4.6	Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Bilişsel Alan Kategorisi Dağılımı	48
Tablo 4.7	Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Duyuşsal Alan Kategorisi Dağılımı	50
Tablo 4.8	Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Araştırma Yaklaşımına Göre Dağılımı	50
Tablo 4.9	Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Araştırma Modeline Göre Dağılımı	51
Tablo 4.10	Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı	52
Tablo 4.11	Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Örneklem Grubuna Göre Dağılımı	54
Tablo 4.12	Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Kullanılan Örneklem Büyüklüklerine Göre Dağılımı	54
Tablo 4.13	Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Veri Analizi Yöntemine Göre Dağılımı	55
Tablo 4.14	Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Sayı ve Yıllara Göre Dağılımı	58
Tablo 4.15	Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin	58

Üniversitelere Göre Dağılımı

Tablo 4.16	Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Lisansüstü Programına Göre Dağılımı	59
Tablo 4.17	Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Öğrenme Alanı Bakımından Dağılımı	60
Tablo 4.18	Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin İnceleme Alanı Bakımından Dağılımı	60
Tablo 4.19	Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Bilişsel Alan Kategorisi Dağılımı	61
Tablo 4.20	Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Duyuşsal Alan Kategorisi Dağılımı	62
Tablo 4.21	Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Araştırma Yaklaşımına Göre Dağılımları	62
Tablo 4.22	Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Araştırma Modeline Göre Dağılımı	63
Tablo 4.23	Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı	64
Tablo 4.24	Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Örneklem Grubuna Göre Dağılımı	66
Tablo 4.25	Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Örneklem Büyüklüklerine Göre Dağılımı	67
Tablo 4.26	Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Veri Analizi Yöntemine Göre Dağılımı	67

Şekiller Listesi

Şekil Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
2.1	Matematiksel Muhakeme Boyutları	22
2.2	Kategorilere Göre Matematiksel Muhakeme Algısı	22
2.3	Dört Aşamalı Akıl Yürütme Yapısı	23
3.1	Doküman İnceleme Yönteminin Aşamaları	33
3.2	Betimsel Analiz Aşamaları	36

Özet

Türkiye’de Matematiksel Düşünme ve Matematiksel Muhakeme ile İlgili Yazılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi

Esra AKDOĞAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Pınar ANAPA SABAN

2021

Amaç: Bu araştırmanın amacı matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme alanında 1992-2019 yılları arasında yazılmış olan lisansüstü tezleri inceleyerek bu iki kavramın çalışmalarda nasıl kullanıldığı konusunda bir fikir oluşturmaktır. Bu çalışma lisansüstü tezleri; hazırlandığı üniversitelere, yıllara, türüne, örnekleme, araştırma yöntemine, veri toplama araçlarına, veri analiz tekniklerine, öğrenme ve inceleme alanlarına göre inceleyerek bu çalışmalar hakkında genel durumu ortaya koymaktadır.

Yöntem: Bu çalışmada, lisansüstü tezler incelendiğinden dolayı nitel araştırma desenlerinden doküman analizi yöntemi tercih edilmiştir. Araştırmanın örneklemi YÖK TEZ (Yüksek Öğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi) veri tabanında bulunan 1992-2019 yılları arasında yayınlanan yüksek lisans ve doktora tezlerinden matematiksel düşünme ile ilgili 36 lisansüstü tez ve tez adı matematiksel muhakeme ile ilgili 17 lisansüstü tezdendir. Tezleri incelemek üzere araştırmacı tarafından literatür araştırmasına dayanılarak bir form oluşturulmuş, tez inceleme formu uzman görüşü alınarak son haline getirilmiştir. Veriler bu form aracılığıyla Excel tablosuna işlendikten sonra frekans (f) ve yüzde (%) değerleri analiz edilerek tablolar halinde sunulmuştur.

Bulgular: Matematiksel düşünme tezlerinin sayıca matematiksel muhakeme tezlerinden fazla olduğu görülmüştür. Tezlerin büyük çoğunluğunun yüksek lisans tezi olduğu görülmüş ve özellikle son yıllarda bu konularla ilgili çalışmaların arttığı tespit edilmiştir. Araştırmada Gazi Üniversitesi, ODTÜ ve Atatürk Üniversitesi en çok tez çalışmasının yapıldığı üniversitelerdir. Öğrenme alanlarında en çok çalışma yapılan alanların matematiksel düşünme tezlerinde geometri ve ölçme, matematiksel muhakeme tezlerinde sayılar ve işlemler olduğu görülmüştür. İnceleme alanına bakıldığında bilişsel alanda yapılan çalışmaların sayısının diğer alanlarda yapılan çalışmaların sayısından

fazla olduğu görülmektedir. Araştırma yaklaşımlarına bakıldığında matematiksel düşünme tezlerinde nicel-nitel araştırmaların eşit sayıda ve en çok kullanılan yaklaşım olduğu, matematiksel muhakeme tezlerinde ise karma yaklaşımın en çok tercih edilen yaklaşım olduğu gözlenmiştir. Matematiksel düşünme konulu tezlerde en çok durum çalışması, matematiksel muhakeme tezlerinde ise nicel deneysel çalışmalar daha çok tercih edilmiştir. Tezlerde kullanılan veri toplama araçlarına bakıldığında ölçek, alternatif testler, görüşme ve mülakat tekniklerinin çoğunlukta olduğu gözlenmiştir. Tezlerdeki rneklem gruplarına bakıldığında en çok ilköğretim(ilkokul-ortaokul) ğrencilerinden oluştuğu ve örneklem büyüklüğünün ortalama olarak da 0-50 arasında olduğu görülmektedir. Son olarak tezlerin veri analiz yöntemlerine bakıldığında nicel veri analizi yöntemlerinden betimsel veri analiz yöntemlerinin (frekans/yüzde, ortalama/standart sapma) ve t-Testi yönteminin en çok tercih edilen yöntemler olduğu görülmüştür. Nitel veri analiz yöntemlerinden ise içerik analizi ve betimsel analiz en çok kullanılan yöntemlerdir.

Sonuç ve neriler: Matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme isimli tezlerin benzer ve farklı yönleri sunulmuştur. Araştırmada genel olarak matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme araştırma bağlamının geliştirilerek bu araştırmaların çeşitliğinin artması, az çalışılmış olan öğrenme alanlarında daha çok çalışma yapılması gerektiği önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Matematiksel düşünme, matematiksel muhakeme, doküman incelemesi, lisansüstü tez

Abstract

Investigation of Postgraduate Theses on Mathematical Thinking and Mathematical Reasoning in Turkey

Esra AKDOĞAN

Eskisehir Osmangazi University Institute of Educational Sciences

Department of Mathematics and Science Education

Advisor: Prof. Dr. Pınar ANAPA SABAN

2021

Purpose: The purpose of this study is to give an idea about how mathematical thinking and reasoning are used in studies by examining the postgraduate theses written between 1992 and 2019 in the field of these two concepts . Postgraduate theses; they reveal the state of these studies in Turkey by examining them according to the universities, years, type, sample, research method, data collection tools, data analysis techniques, learning and study areas.

Method: In this study, the document analysis method was preferred among the qualitative research designs because the postgraduate theses were examined. The sample of the study consists of 36 graduate theses related to the field of mathematical thinking and 17 graduate theses related to the field of mathematical reasoning published between 1992 and 2019 in YÖK Database. In order to examine the theses, a form was created by the researcher based on the literature research, and the thesis review form was finalized by taking expert opinion. After the data was processed into the Excel table through this form, the data were presented in tables by analyzing the frequency (f) and percentage (%) values.

Results: It has been observed that mathematical thinking theses are more numerous than mathematical reasoning theses. It has been observed that most of the theses are master's theses and especially in recent years, it has been determined that studies on these subjects have increased. In the research, Gazi University, METU and Atatürk University are the universities where the most thesis work was done. It has been observed that the most studied areas of study in learning are geometry and measurement in mathematical thinking theses and numbers and operations in mathematical reasoning theses. When the area of the study is examined, it is seen that the number of studies in the cognitive field is higher than the number of studies in other fields. When research

approaches are examined, it is observed that quantitative-qualitative research is the most used approach in mathematical thinking theses, while the mixed approach is the most preferred approach in mathematical reasoning theses. Case studies were preferred mostly in theses on mathematical thinking, and quantitative experimental studies were preferred in mathematical reasoning theses. Considering the data collection tools used in the theses, it was observed that the scale, alternative tests, interview and interview techniques were predominant. When the sample groups in the theses are examined, it is seen that they mostly consist of primary education (primary school-secondary school) students and the sample size is between 0-50. Finally, when the data analysis methods of the theses are examined, it is seen that among the quantitative data analysis methods, descriptive data analysis methods (frequency / percentage, mean / standard deviation) and t-Test method are the most preferred methods. Among the qualitative data analysis methods, content analysis and descriptive analysis are the most used methods.

Conclusion and Suggestions: Similar and different aspects of the theses named mathematical thinking and mathematical reasoning are presented. In the study, it can be suggested that the research context of mathematical thinking and mathematical reasoning should be improved and the variety of these studies should be increased and the studies in the less studied learning areas should be increased.

Keywords: Mathematical thinking, mathematical reasoning, document analysis, graduate thesis

BİRİNCİ BÖLÜM

1. Giriş

Araştırmanın giriş bölümü araştırmanın problem durumunu, amacını, önemini, sayıltılarını ve sınırlılıklarını içermektedir.

1.1 Problem Durumu

Bir ülkenin ve toplumun gelişmesini sağlarken eğitim sistemi oldukça önemlidir ve eğitim sisteminin gelişmesinde eğitim ile ilgili yapılan araştırmalar oldukça önem arz etmektedir (Çepni ve Küçük, 2002). Gittikçe gelişen ve değişen dünyamızda toplumun ihtiyaçları da buna benzer şekilde değişmektedir. Bu ihtiyaçları karşılamanın önemli yollarından biri de eğitimde en önemli kaynaklardan biri olan insan gücünün eğitilmesidir. Bilimsel araştırma ve tartışmalar özellikle eğitim araştırmaları yapılırken yanlarında sorgulamaları da getirirler. Özellikle teknolojinin baskın olduğu içinde bulunduğumuz yüzyıl fen bilimleri ve matematik eğitimi alanlarında daha çok araştırma ve sorgulama yapmayı gerektirmiştir (Kayhan ve Koca, 2004, s. 72-81). Matematik araştırmalarındaki yenilikler ve gelişmeler de her zaman ilgi çekici olmuştur.

İnsanoğlu her zaman bir şeyler keşfetmeye, çevreyi tanımaya meraklı olmuştur. Hayatta kalabilmek için, yaşamında kolaylık sağlaması için de pek çok şey keşfetmiştir bu da bilimi doğurmuştur. Zaman ilerledikçe bilimin içeriği genişlemiş ve artık bir sınıflandırma ihtiyacı doğmuştur. Böylece sınıflandırılarak dallara ayrılan bilim neticesinde matematik dalı da ortaya çıkmıştır.

Matematik Türk Dil Kurumu sözlüğünde şu şekilde tanımlanmaktadır :“biçim, sayı ve çoklukların yapılarını, özelliklerini ve aralarındaki bağıntıları mantık yolu ile inceleyen, aritmetik, cebir, geometri gibi dallara ayrılan bilim önemli bir bilim koludur” (TDK, 2020). Değişen dünya şartları kişilere matematik kültürünün kazandırılmasını ve matematiksel muhakeme yapabilen bireyler yetiştirilmesini öngörmektedir. Kişiye gündelik yaşamın getirmiş olduğu bilgi ve becerileri öğretmek, bu felsefe ile problem çözme becerilerini kazanıp karşısına çıkan hususları problem çözme yaklaşımı içinde inceleme şartlarını hazırlayarak düşünme tarzını oluşturma şekli matematiktir (Altun, 2002, s. 15). Matematik bir öğrenme yani öğrendiği şeyleri içselleştirmenin olduğu, gelişen olaylar dizisidir.

Matematik eğitimindeki en önemli amaçlar düşünme, problemlere çözüm yolları arama, matematiksel ilişkileri yakalama ve çözmeyi öğretmektir. Matematiksel düşünme ve muhakeme etme matematik eğitiminin yapı taşlarındandır. Matematik öyle bir bilimdir ki verileri planlı şekilde izlemeyi, bunları yeni bilgilerle bir araya getirmeyi ve düzenlemeyi sağlar.

Matematik ve matematiksel düşünme, gündelik hayatımızda fazlasıyla yer almasına rağmen matematik öğretiminde büyük güçlükler yaşanmaktadır. Çünkü evrensel olarak “zor” kabul edilir. Matematiğe yönelik bu yargı aslında matematiğin yalnızca zor olmasından değil ona korku ve tedirginlik ile yaklaşılmasından kaynaklanmaktadır (Umay, 1996).

Matematiksel muhakeme de matematik eğitiminin önemli bir parçasıdır. Matematiksel muhakemenin anlamını kavrayabilmek için öncelikle muhakeme kavramının anlamına bakılmalıdır. Muhakeme “Bir sorunu çözmek için çıkar yol arama” olarak sözlükte açıklanmıştır. Matematik eğitiminde matematiksel muhakemenin karşılaşılan bir bilgiden yeni bir bilgi ortaya çıkararak oluşum süreci olduğu söylenebilir (Duval, 1998, s. 37-52).

Günlük yaşamda gerek öğrenciler gerekse öğretmenler tarafından muhakeme ve düşünme kavramlarının birbirinin yerine kullanıldığı ve insanların bu iki kavram arasındaki farkı göz ardı ettikleri söylenebilir. Matematiksel muhakeme ve matematiksel düşünme arasında farklılık ve benzerlikleri açıklayabilmek adına bu çalışmada 1992’den 2019 yılına kadar Türkiye’de birçok üniversitede bu konularda yapılmış olan lisansüstü tez çalışmaları incelenmiştir.

Araştırmanın problem durumuna dayalı olarak cevaplandırılmaya çalışılacak alt problemler aşağıda yer almaktadır.

- 1992-2019 yılları arasında yayınlanmış olan tez adında *matematiksel düşünme* geçen lisansüstü tezler, sayıları, yılları, tezlerin yayın türleri, araştırıldıkları üniversiteler, araştırma modelleri, araştırma yaklaşımları, örneklem (hedef kitle) grupları, veri toplama araçları, veri analiz yöntemleri, inceleme alanları ve matematik öğrenme alanları açısından nasıl bir dağılım göstermektedir?
- 1992-2019 yılları arasında yayınlanmış olan tez adında *matematiksel muhakeme* geçen lisansüstü tezler, sayıları, yıllar, tezlerin yayın türleri, araştırıldıkları üniversiteler, araştırma modelleri, araştırma yaklaşımları, örneklem (hedef kitle) grupları, veri toplama araçları, veri analiz yöntemleri, inceleme alanları ve matematik öğrenme alanları açısından nasıl bir dağılım göstermektedir?

1.2 Araştırmanın Amacı

Eğitim ve matematik eğitimi alanlarında sıkça yenilikler olması matematiksel düşünme ve muhakeme kavramları ile ilgili yapılan çalışmaları artırmıştır. Bu araştırmanın amacı matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme konularında yapılan lisansüstü tezleri inceleyerek bu iki kavramın çalışmalarda nasıl kullanıldığı konusunda bir fikir oluşturmak ve bu lisansüstü tezlerin konuları, örneklemi, araştırma yöntemlerini ve sonuçlarını inceleyerek bu çalışmaların Türkiye’de genel durumunu ortaya koymaktır.

1.3 Araştırmanın Önemi

Matematik hayatımızın önemli bir parçasını oluşturan yapıtaşlarından biridir. Günlük hayatta, matematiği kullanabilmek ve anlayabilmek önemli bir hale gelmekte ve bu gereksinim sürekli artış göstermektedir. Her geçen gün gelişen ve değişen çevremizde, matematikten anlayan ve matematikle ilgilenen kimseler, geleceğine yön verirken birden fazla imkâna sahip olmaktadır (MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2009, s. 7). Günlük hayatta karşılaşılan pek çok durum, problemler dahi matematiksel düşünme ve problem çözme ile ilişkilendirilebilir. Matematik öğretiminde, eğitiminde matematiksel düşünme oldukça önem arz etmektedir. Öğrencilere de matematiksel düşünme becerisi kazandırmak yeni eğitim sisteminin gerekleri arasındadır. Matematiksel düşünmeyi ve muhakemeyi farklı açılardan ele alan pek çok çalışma olmasına rağmen genel olarak yayınlanan çalışmaları inceleyen bir çalışmanın varlığı söz konusu değildir. Bu eksikliği gidermek amacıyla matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme ile ilgili yapılan çalışmaların farklı yönlerden incelenmesi araştırmacılar ve öğretmenler için ufuk açıcı olacaktır.

Ulutaş ve Ubuz (2008, s. 614-626) çalışmalarında matematik eğitimcilerine, bilhassa bu konuda yeni çalışma yapacak olanlara araştırma ve akademik yayınlar yapmak adına lisansüstü çalışmaların analizlerinin yapılmasına yönelik beş yıllık aralıklarla bu tarz çalışmaların yapılmasını önermektedir. Matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme alanında yapılmış olan çalışmaların doküman analizine rastlanılmamıştır bu anlamda bu çalışmanın ulusal alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4 Sayıtlar

Araştırmanın bu kısmında çalışma ile ilgili değiştirilemeyen ya da denetlenemeyen ve ispatı olmadığı için var olduğu kabul edilen durumlar yer almıştır.

- Araştırmada yararlanılan Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) Başkanlığı'nın internet sayfasındaki tezlerin bilgilerinin eksiksiz ve güncel olduğu,
- Lisansüstü tezleri incelemek için kullanılan formun amacına uygun bir biçimde tasarlandığı varsayılarak bu çalışma yürütülmüştür.

1.5 Sınırlılıklar

Bu başlık altında araştırmanın konusu, örneklem grubu, veri toplama araçları vb. açılardan sınırlılıklarından bahsedilmiştir. Bu çalışma YÖK Ulusal Tez Merkezi sisteminde bulunan ve ulaşılabilir olan 1992-2019 yılları arasında Türkiye’de matematik eğitimi ile ilgili yapılan lisansüstü tezler tarama yapılırken aranacak alan kısmı tez adı olarak sınırlandırılmıştır. Araştırma başlığında matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme (akıl yürütme) ifadeleri geçen tezler araştırmaya dâhil edilmiştir. 2020 yılına kadar olan tezler Eylül 2020 de kontrol edilmiştir.

1.6 Tanımlar

Düşünme: “Bir konu üzerinde akıl yürütmek, zihin yormak, muhakeme etmek, aklımdan geçirmek, hayal etmektir” (TDK, 2020).

Akıl yürütme (Muhakeme): Akıl yürütme tüm durumları hesaba katarak düşünerek akıl yolunu gözetken bir sonuca varma işidir (Umay, 2003, s. 234-243).

Matematiksel Düşünme: “Matematiksel düşünme” kesinlik isteyen diğer düşünme türlerinin aksine sonuca odaklı bir düşünme türüdür. Her türlü problem çözümünde sağlam bir bakış açısı sunar ve olaylara objektif bir şekilde yaklaşmayı sağlar (Baykul, 1995, s. 27).

Matematiksel Muhakeme: “Matematiksel muhakeme” matematiksel düşünmenin bir boyutu olduğu için çeşitli düşünme tarzları içerir. Eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme olmadan muhakeme gerçekleştirilemez (Umay, 2003, s. 234-243).

1.7 Kısaltmalar

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics (ABD Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi)

YÖK: Yüksek Öğretim Kurumu

STEM: Science-Technology-Engineering-Mathematics

FETEM: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik.

PISA: Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

TDK: Türk Dil Kurumu

İKİNCİ BÖLÜM

2. Kavramsal/Kuramsal Çerçeve

Araştırmanın bu bölümünde düşünme ve akıl yürütme, matematiksel düşünme, matematiksel muhakeme, matematik eğitimi hakkında bilgi verilmiş ve ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

2.1 Düşünme ve Akıl Yürütme

Gözen (2001)'e göre günümüzde araştırmayı ve düşünmeyi bilmek ve bunu genç nesillere aktarmak demek “eğitim ve öğretim” anlamına gelmektedir. Bu bağlamda kişi düşünme sürecini anlamlı ve etkili olarak yürütmelidir (Akt., Başer ve Ersoy, 2013, s. 1471-1486). Düşünme sürecini iyi bir şekilde yapılandırabilmek için öncelikle düşünme kavramının tanımına bakılabilir. Kazancı (1989)'ya göre “Düşünme, kişiyi hem iç hem dış faktörler sebebiyle huzursuz eden ve kişinin ruhsal ve fiziki dengesini değiştiren durumların yok edilmesi için yapılan kasti hareketlerin hepsi olarak adlandırılabilir (Akt., Başer ve Ersoy, 2013, s. 1471-1486).”

21. yüzyılda düşünme ve düşünme becerileri toplumu ayakta tutmak için gelişmek, tüketen değil üreten bir toplum olmak için oldukça önemlidir. Düşünme becerilerine sahip olmayan bireyler üreten değil tüketen bireyler olurlar. Düşünmeyi insanlığa kazandıracak olan şey ise eğitimidir. Pek çok ülkede düşünme eğitimi programlarına önem verilmektedir, Türkiye için de düşünme becerileri eğitim-öğretim programlarında önemli bir yer tutmaktadır. İlköğretim 7. ve 8. sınıflarda seçmeli ders olarak düşünme eğitimi dersi programa konulmuş ve 2007 yılından itibaren okutulmaya başlanmıştır. Bu seçmeli derste öğrencilere düşünme becerileri kazandırılması hedeflenmiştir.

Her insan şayet kalıcı bir hasara sahip değilse, düşünme becerisine sahip demektir (Aile Akademisi, 2011, s. 2). Düşünme süreçlerini tesirli bir şekilde kullanan bireyler, hayatları boyunca anlam arayışı içindedirler. Bu süreçte yaşamlarında hangi davranışı neden yaptıkları, yaşamlarındaki hadiselerin neden oluştuğunun sorgulaması içindedirler (Berkant, 2007, s. 179). Düşünme, doğumla başlayan ve sonraki yıllarda doğrudan ya da dolaylı bir şekilde zenginleştirilen doğal bir işlemdir. Nitelsiz düşünce kişinin daha çok para ve zaman tüketmesine sebep olurken nitelikli düşünme daha hızlı

başarılı olmayı getirmektedir. Bu sebeple düşünmeyi nitelikli hale getirmek ise düşünme eğitiminden geçmektedir (Güneş, 2012, s. 127-146).

MEB (2012), düşünme ve düşünme eğitiminin önemini şu şekilde açıklamaktadır;

Düşünme, insanı diğer canlılardan ayıran önemli vasıflardandır hatta en önemlisidir denebilir. Aklın ve düşüncenin hikâyesi aynı zamanda insanın yeryüzündeki hikâyesidir. İnsanın konuşma yetisine sahip olması, dili kullanarak kavrama ve ifade edebilme becerisi, düşünme gücü ve yetisini de oluşturmuştur. İnsandaki bu özellik onda insani alışkanlıkların meydana gelmesine ve gelişmesine imkân vermiştir. Bu anlamda, insanlık tarihinde geçmişten bugüne kendini ifade etme, düşünme, usa vurma, bir şeyler icat etme, kültürel tarih, gelenek görenek gibi varoluşsal özellikleri ortaya koyma, insan olmanın ihtiyacı bunu gerektirir. Bu bakış açısı ile insanı diğer varlıklardan farklı kılan insan olma özelliğini geliştirmek düşünme gücünü eğitmekle mümkündür. Düşünme eğitimi, direkt olarak bir bilgi alanı kabul edilmese de dikkatli bir inceleme yapıldığında temelde tüm eğitim alanları içinde düşünme eğitimi barındırır. Düşünme kabiliyetine katkı sağlamayan bir eğitim anlayışı, belkemiğini kaybetmiştir. Düşünme eğitimi katkıları ile diğer tüm eğitim faaliyetlerinin de temelini oluşturur. Eğitim ve öğretim faaliyetleri, bu şekilde, sadece bilgi aktarımı olmayıp, bireyin yeteneklerini ve bir şeyi yapabilme gücünü aktif bir şekilde kullanmasını sağlayan, farkında olma seviyesini artıran, öz bilinci geliştiren kreatif bir sürece dönüşür (MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2012, s. 1).

İnsanın akli ve zekâsı onu diğer türlerden ayıran en mühim ve temel özelliklerden birisidir. Düşünme eylemini gerçekleştiren insan dünyaya sadece uyum sağlamakla kalmayıp yenilikçi çözümler de üretebilmiştir. Akıl tek başına bir şey ifade edemez ancak akıl yürütme özelliği ile düşünme yetisi anlam kazanır. İnsanlar her yeni problemle karşılaştığı sürece akıl yürütme süreci de hayatın bir parçası olmaya devam etmektedir. Akıl yürütme, uyulması tasarlanmış belirli bir gayeye sahip olan, adımları düzenli, mantık dâhilinde düşünerek bir durum hakkında karar verme ya da karşılaşılan bir problem durumu hakkında “Neden” ve “Nasıl” sorularıyla sorunu detaylı bir şekilde fark ederek insan zihninde kendine göre anlamlandırılan ileri seviye düşünme eylemidir. Farklı olarak ifade edilecek olursa, akıl yürütme, düşünme eyleminin çok üstünde olan bir durumdur. Karşılaşılan tüm durumların bütün detaylarını iyice düşünüp doğru bir sonuca varma olayıdır (Erdem, 2011, s. 4). İnsanoğlu ne zaman bir problemle karşılaşsa bir karar verme durumu ile karşı karşıya kalmış olur. Bu yüzden bir karar vermeden

önce akıl süzgecinden geçirmek dediğimiz bir eylem yani muhakeme yol gösteren bir araç olacaktır. Muhakeme, uslamlama veya yine bilindik bir ifade olan akıl yürütme tüm hususları hesaba katarak düşünerek akıl yolunu gözeten bir sonuca varma işidir (Umay, 2003, s. 234-243).

Umay ve Kaf (2005 s. 188)'a göre matematik ve muhakeme biri diğerinden ayrıymış gibi düşünülemez. Matematiği en uygun anlamıyla öğrenme ve bu alanda başarılar elde edebilmek demek matematiksel akıl yürütme(muhakeme)yi mutlaka kullanmak demektir.

2.2 Matematik Eğitimi ve Amacı

Dünyada bilginin önemi giderek artmakta, bununla birlikte “bilgi” kavramı ve “bilim” kapsamı da başkalaşmakta, teknolojiye yeni gelişmeler olmakta, halkın egemenliği temeline dayanan yönetim biçimi kavramları farklılaşmakta, tüm bu değişiklikler uyum sağlayabilmek için toplumların kişilerden beklediği yetenek ve yetkinliklerde aynı kalmamaktadır. Tüm alanları kapsayan bu değişiklik eğitim alanına da yansımalarıdır (MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2009, s. 7). Günlük hayatta, matematiği kullanabilme ve anlayabilme ihtiyacı önemli bir hale gelmekte ve bu ihtiyaç durmadan artmaktadır. Gittikçe değişen dünyada, matematikten anlayan ve onunla ilgili işlemler yapan kişiler, geleceklerini şekillendirirken çok sayıda seçeneğe sahiptirler. Değişimlerle birlikte matematiğin ve matematik eğitiminin belirlenen gereksinimlerle birlikte yeniden tanımlanarak, düzeltmeler yapılması gerekmektedir (MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2009, s. 7).

Matematik birçok insan için soyut hatta zor anlaşılabilir bir kavram olarak düşünülmektedir. Çoğu kişi içinde gizemini koruyan bir konudur. Soyut bir kavram olmasına rağmen bir insan uğraşdır denilebilir. Çünkü hayatın getirdiği bazı sorunsallıklar insanları matematiğe doğru yönlendirmiştir. Eski çağlardaki insanların yaşamlarını kolaylaştırmak için sadece sayma dışında başka yönlerde eğilmişlerdir. Örneğin Nil nehrinin taşması, tarım arazilerinin yeniden yapılandırılmasına sebep olmuştur ve bunu yapabilmek için de matematik kullanmak gerekmektedir.

Aynı şekilde Babilliler zamanlarında nehir taşmalarını önleme, tarımsal faaliyetler matematiksel bilgi gerektirmektedir. Yapılan ihtişamlı tapınaklar geometriye, ticaret hayatı ise aritmetiğe işaret etmektedir. Aristoteles de geçmişten günümüzü aydınlatan şu yorumu o zamanlardan bizimle paylaşmıştır: “Öğretilmiş olan ya da edinilmiş olan bütün bilgiler daha önce var olan bilgilere kadar uzanır. Yapılan

gözlemler bunun birincil olarak matematik olmak üzere bilimlerin hepsinde bu şekilde olduğunu söylemektedir. İspatlara dayalı olan bilimin, dürüstlüğünü açık inançlardan, sözün kısası onlara tutunarak varacağımız neticelerden daha çok bilinen inançlardan kaldırılması bilgi kavramının bizlere aktarmış olduğu bir zorunluluktur.”

Matematiğin gelişimi ilk zamanlarda bilginin kaynağının deneyim olduğunu söylese de zamanla ispat kavramını da içine alarak teorik bir kimlik oluşturmuştur. Matematikte yol almak, ilerlemek giderek daha farklı kapsayıcı bilgilere ulaşmak bizi matematik eğitimi ve matematiksel düşünmenin önemine götürüyor. Eğitim sistemimizde öğretim kalıcı hale getirebilmek için uygun eğitim öğretim programlarının düzenlenmesi gerekmektedir. Düzenlenen bu eğitim öğretim programları da öğrencinin ihtiyaçlarına göre hazırlanmalıdır. Bu bağlamda öğrencilerin kapasitelerinin büyük bir kısmını kullanmaları beklenmektedir. Bu yüzden öğrencilerin düşünme becerisine sahip olmasının gerekliliği önem arz etmektedir. Tüm eğitimcilerin en önemli görevlerinden biri öğrencilere bilimsellik, yaratıcılık, demokratiklik, çok boyutlu düşünme, eleştirel ve matematiksel düşünme gibi üst düzey becerileri kazandırmaktır. Bu becerileri temele alan eğitim öğretim programları ile bu özelliklere sahip bireyler yetiştirilebilir (Başer ve Ersoy, 2013, s. 1471-1486).

2.3 Matematiksel Düşünme

Matematiğin, insan deneyiminin bir parçası olduğu, yaşamın gerektirdiği kolay uygulanabilir ihtiyaçlardan doğmuş olduğu kolayca söylenebilir (Yıldırım, 1998, s. 11-18). İnsanlık tarihinin en eski bilimlerinden biri olan matematik bilimi, insanoğlu tarafından zihinle ilgili olarak yaratılmış bir sistemsel bilimdir. Bu bilim dalı yapı ve bu yapılar arasındaki ilişkilerden oluşur. Matematiksel düşünme ise; kesinlik isteyen diğer düşünme türlerinin aksine sonuca odaklı bir düşünme türüdür. Her türlü problem çözümünde sağlam bir bakış açısı sunar ve olaylara objektif bir şekilde yaklaşmayı sağlar (Baykul, 1995, s. 27).

Matematik ve matematiksel düşünme eğitim hayatımızın önemli bir parçasıdır. “Matematik nedir?” sorusunun yanıtını Baykul (1995, s. 27), insanların matematikten yararlanmaktaki hedeflerine, belli bir maksat için yararlanılan matematiksel konulara, matematikteki deneyimlerine, matematiğe karşı tavır ve alakalarına göre farklılaştığını belirterek ve bu farklılıklar içinde insanlığın matematiği nasıl algıladıklarını ve onun ne olduğu hususundaki fikirlerini beş farklı grup altında toplamıştır bunlar;

- Matematik, günlük yaşamdaki problemleri çözerken destek alınan sayma, hesaplamalar yapma, ölçme ve çizim yapmadır.
- Bazı sembol ve işaretleri kullanan bir dildir.
- İnsanlarda mantıklı düşünmeyi geliştirebilen mantık içeren bir sistemdir.
- Dünyayı anlamaya ve çevremizi geliştirmeye yarayan bir yardımcıdır.
- Art arda gelen soyutlama ve genelleme aşamaları olarak geliştirilen düşünce yapıları ve bağıntılardan oluşan bir sistemdir.

Matematiğin günlük yaşamın içinde var olduğu unutulmadan karşılaşılan fırsatlar matematiksel düşünmenin ilerleyişi için kullanılmalıdır. Bu sebeple farklı ders grupları ile Matematik dersi, uygun durumlarda ilişkilendirmeler yapılarak disiplinler arası geçiş sağlanabilir. Mesela sözel derslerin konularında geçen savurganlık, gıdaların çöpe atılması, yeniden kullanım faaliyetleri, sağlıklı yaşam, para yönetimi gibi konular dikkatlice üzerinde durularak bunlara yönelik örnekler sunulmalıdır (MEB, 2018, s. 15).

Blitzer (2003)'e göre insanlar ömrü boyunca evinde, okulunda, iş yerinde, günlük hayatta karşılarına çıkan problemleri çözmeye çalışırlar. Bundan dolayı matematiksel düşünmeye ihtiyaçları vardır, yaşamlarının her anında karşılaşmış oldukları problemleri çözerken, bazen bilinçli bazen de bilinçsizce matematik ve matematiksel düşünmeyi kullanırlar. En bilinen anlamıyla matematiksel düşünme, “matematiğin teknik, kavram ve yöntemlerini problemleri çözerken direkt olarak veya direkt olmayarak kullanmak” biçiminde tanımlanabilir (Henderson, Marion, Fritz, Riedesel, Hamer ve Scharf, 2004, s. 2). Matematiksel düşünmenin tanımını dikkatle incelediğimizde, çoğunlukla soyut bir kavram olduğu fark edilecektir. Matematiksel düşünmeyi “somutlaştırmak” maksadıyla araştırmacı kişiler bu konuda matematiksel düşünmenin farklarını ortaya koymak için ve matematiksel düşünmeyi diğer düşünelerden ayıran önemli noktaları incelemek için çaba harcamışlardır. Bütün bunlar ele alındığında, matematiksel düşünme tahmin etme, genelleme, varsayımda bulunarak test etme, soyutlama yapma, akıl yürütme, ispatlama ile yeni bir olgu ya da kavram elde etme nitelikleriyle diğer düşünme türlerinden ayrılmaktadır. (Alkan ve Bukova Güzel, 2005, s. 221-236).

Düşünme eylemi, çevreyi anlama ve kontrol etmenin de bir yolu olarak bilinir. Matematikte özgün yöntemlerin kullanılması ile matematiksel düşünme içinde bir anlam kazanmaktadır (Burton, 1984 s. 35-44). Matematiksel düşünmeyi matematik eğitiminde önemli kılan süreçleri Stacey (2006, s. 3) şu şekilde açıklamıştır;

- Özelleştirme- Özel durumları deneme ve ilgili örneklere bakmak
- Genelleştirme-İlişkileri ve belirli düzenleri incelemek
- Varsayım- İlişkileri ve sonuçları tahmin etme
- İkna etme- Bir şeyin doğruluğuna dair nedenler bularak ilişkilendirme

Stacey (2006, s. 3) tarafından belirtilen bu temel beceriler anlatılmaktadır ki, süreç perspektifinden ele alınan matematiksel düşünme; varsayımda bulunma, genelleme yapma ve ispat gibi kavramları içerisine almaktadır. Bu nedenle matematiksel düşünmenin bir problem veya günlük yaşamda karşılaşılan bir sorun karşısında düşünme eylemini harekete geçirdiği matematiksel düşünmenin nasıl gerçekleştiği konusunda cevap aradığı görülmektedir.

Matematiksel düşünme bu kadar geniş kapsamlıyken matematik dersinin de önemli bir parçasıdır ve matematik yapma becerisine sahip olmak demek günlük yaşamda karşılaşılan problemleri çözmek için matematiksel düşünme biçimini güçlendirmek ve uygulayabilmek demektir. Güçlü bir sayı bilim becerisi üstüne yapılan sürecin, eylemler ve bilgiler ile daha etkin bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Matematiksel olgunluk, formül, tablo, grafik ve modeller kullanarak matematiği sunma ve düşünmenin matematiksel durumlarını farklı kademelerde kullanma hüneri ve taleplerini içermektedir (MEB öğretim programı 2018, s. 6). Matematiksel düşünme matematiksel muhakemeyi ve ispatı içeren bir düşünme biçimidir.

Matematiksel düşünmenin beş temel ve önemli maddeye dayandığı söylenebilir. Bunlar;

- Matematiksel düşünmeye başlayabilmiş olmak
- Matematiksel düşünmenin derin düşünmeye dayalı olarak pratikle geliştirilebilir olması
- Matematiksel düşünmenin çelişkiler ve beklenmeyen sürprizlerle harekete geçmesi
- Matematiksel düşünmenin sorular sorma, daha derin düşünme ve tartışmalarla desteklenmesi
- Matematiksel düşünmenin, hem kendi kendini hem de içinde bulunduğumuz dünyayı anlamaya yardım etmesi

olarak ele alınabilir.

Matematiksel düşünme; herkesçe yapılabilir, uygulamalarla ve sorularla geliştirilebilir, farklılıklar, heyecanlar ve beklenmedik sürpriz durumlarla ortaya çıkar, araştıran, meydan okuyan ve yansıtıcı durumlarla desteklenebilir ve kişinin dünyasını yansıtır (Stacey, Burton ve Mason, 1985).

Literatür incelendiğinde, araştırmacıların bir kısmının matematiksel düşünmenin bileşenlerini göz önüne sermeye çalıştıkları görülmektedir. Bu araştırmacıardan Tall (2002, akt., Arslan ve Yıldız, s. 17-31), matematiksel düşünmenin soyutlama eylemi, sentezleme, genelleme, modelleme, problem çözme ve ispat gibi unsurları bünyesinde barındırdığını ifade etmektedir. Stacey, Burton ve Mason (1985, akt., Arslan ve Yıldız, s. 17-31), çalışmalarında matematiksel düşünmenin ikna etme, varsayımda bulunma, genelleme, doğrulama ve özelleştirme unsurlarını ele almışlardır. Hacısalihoğlu, Mirasyedioğlu ve Akpınar (2003, akt., Arslan ve Yıldız, s. 17-31) ise Stacey, Burton ve Mason'un 1985 yılındaki çalışmalarından faydalanarak matematiksel düşünmenin genelleştirmek, tahmin etmek, ayrıntılamak (özelleştirme), ve ikna etmek unsurlarından meydana geldiğini belirtmişlerdir. Son olarak Liu (2003, s. 416) ise matematiksel düşünme kavramını "tahmin edebilme, genelleme, tümevarım, tümdengelim, örnekleme, analogi, resmi ve resmi olmayan usavurma, doğrulama ve buna benzer kompleks süreçlerin bir birleşim kümesi" olacak şekilde ifade etmiştir. Bir sonraki başlıkta matematiksel düşünme ile ilgili çalışmalardan bahsedilmiştir.

2.3.1 Matematiksel düşünme ile ilgili çalışmalar

Bu bölümde matematiksel düşünmeyi temel alan ilgili bazı çalışmalara değinilmiştir.

Umay (1992, s. 85)'ın çalışmasında matematiksel problemleri çözerken, izleme testleri ile direkt sonuca bakılan testler karşılaştırılarak, aşamaların ölçülmesinin sonuç kısmının ölçülmesinden daha değişik davranışlar meydana getirip getirmeyeceği, getirecekse bu davranışların neler olacağını belirlemek amacıyla lise ikinci sınıf öğrencilerinden rastgele olarak seçilen 81 öğrenciye, problemi süreç kısmında ve sonuç kısmında yoklayan her ikisi de 50 maddelik iki test uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda problem çözme aşamalarında sürecin yoklanması, sonucun incelenmesine göre farklı davranışlar meydana getirmediği kanaatine varılmıştır.

Cai (2003, s. 719) araştırmasında öğrencilerin problem çözme süreci içerisinde matematiksel düşünme becerilerini incelemiştir. Araştırmasını dördüncü, beşinci ve altıncı sınıf öğrencileri ile yapmıştır. Çalışmasının sonucunda öğrencilerin uygun çözüm

stratejilerini kullanabildiklerini belirlemiştir. Matematiksel düşünme süreçleri açısından dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri arasındaki farkı ortaya çıkarmıştır.

Duran (2005, s. 59) çalışmasında lise öğrencilerine PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) kapsamında matematiksel düşünme ile ilgili olan farklı parametrelerin matematiksel düşünme becerisine ait istatistiksel tahmin gücüne etkilerini incelemiştir. Türk öğrencilerin başarı durumları katılımcı olan diğer ülkelerle matematiksel düşünme becerilerine yönelik tüm beceri seviyeleri için karşılaştırılmıştır, Okul öncesi eğitiminin ve cinsiyetin bu becerilere yönelik farklılık durumları da incelenmiş farklı değişkenlerin matematikteki başarıyı açıklama durumu araştırılmıştır. Bu araştırma neticesinde, okulöncesinde eğitim alan öğrencilerin almayanlara göre iyi durumda olduğu ilaveten kız öğrencilerin matematiksel düşünme becerisinin erkek öğrencilere göre daha kötü olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğrencilerin matematiğe yönelik kaygılarının matematiksel düşünme becerisini en fazla değiştiren etken olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Alkan ve Bukova Güzel (2005, s. 221-236) çalışmasında, matematik öğretmenliği okuyan öğrencilerin matematiksel düşünme gelişimlerini ölçmeyi hedeflemiştir. 64 öğretmen adayı ile sürdürülen çalışmada elde edilen verilerin analizi sonrasında, öğretmen adaylarının matematiksel düşünme düzeylerinin düşük olduğu belirlenmiştir.

Yeşildere ve Türnüklü (2007, s. 181-213) tarafından sürdürülmüş olan çalışmada, ilköğretimden mezun öğrencilerin matematiksel düşünme ve muhakeme süreçleri ele alınmıştır. Çalışmada 262 öğrenci yer almıştır. Elde edilen veriler karma veri çözümleme teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Açık uçlu problemlerin analizi yapıldıktan sonra öğrencilerin problem çözümede ve mantıksal akıl yürütmede matematiksel bilgilerle bağlantı kurmakta sıkıntı yaşadıkları belirlenmiştir. Bu duruma sebep olan faktörler öğrencilerin kanıt sunamamaları ve kendilerini ifade edememeleri, verilere dikkat etmeden kendi fikirlerine göre akıl yürütmeleri ve verilenler arasında ilişkilendirme kuramamaları olarak özetlenmiştir. Aynı çalışma matematiksel muhakeme ile de ilgili ortak bir çalışmadır.

Bukova Güzel (2008, s. 678-688), çalışmasında, eğitim fakültesinde matematik öğretmenliği okuyan öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerine olan katkısında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının etkisini araştırmıştır. Kontrol gruplu ön test-son test modeline dayalı yarı deneysel bir çalışma olarak yürütülen çalışmada öğretmen adaylarının matematiksel düşüncülerinin kıyaslanmalarında yoruma dayalı problemler

kullanılmıştır. Eldeki verilerin analizi sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının matematiksel düşünme sürecine olumlu bir etkide bulunduğu görülmüştür. Genelleme, tahmin etme, varsayımları onaylamak için matematiksel modeller oluşturma ve bunlar arasında ilişki kurma yönünden deney grubundaki adayların kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

Arslan ve Yıldız (2010, s. 29) tarafından lise 3.sınıf öğrencilerinde matematiksel düşünmenin aşamalarıyla ilgili bir araştırma yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak dokuzar sorudan oluşan çalışma yaprakları geliştirilmiştir. Uygulama 24 lise öğrencisine yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda matematiksel düşünmenin aşamalarında yol aldıkça öğrencilerin başarı grafiğinin düşüşü gözlenmiştir. Bu nedenle, öğrencilerin özelleştirme aşamasında başarı gösterdikleri, ispatlama aşamasında ise sıkıntılar yaşadıkları tespit edilmiştir. Genelleme ve tahminde bulunma aşamalarında öğrencilerin cevaplarında sözel ve cebirsel ifadeler bulunduğu, ispatlama aşamasında ise geometrik, aritmetik ve cebirsel ifadeler kullandıkları görülmüştür.

Tataroğlu Taşdan, Çelik ve Erduran (2012, s. 1487-1504) tarafından yapılan çalışmada, eğitim fakültesi matematik bölümü öğrencilerinin matematiksel düşünme ve öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin geliştirilmesi hususunda görüşleri incelenmiştir. 4 matematik öğretmen adayı ile çalışma yapılmıştır. Veriler görüşme formu aracılığı ile elde edilmiştir. Toplanan verilerin analizi sonucunda; katılımcıların matematiksel düşünmenin geliştirilmesi için gündelik yaşamla ilişki kurma, problemleri çözme, güçlü bir şekilde soru sorma gibi konulara daha çok itina etmeleri gerektiği fikrinde oldukları sonucuna varılmıştır.

Yıldırım (2015, s. 132) çalışmasında, sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri problemlerine ait özelleştirme ve genelleme süreçlerini araştırmıştır. Ayrıca genelleme yapabilmenin yanı sıra öğrencilerin genellemeye ulaşmalarını sağlayacak stratejilere de önem verilmiştir. 8 öğrenci katılmış ve beş geometri problemi kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, farklı problem durumlarında öğrencilerin genelleme yapabilme durumlarının değiştiği belirlenmiştir. Ayrıyeten özelleştirme sürecinde yapılması gereken işlemleri başarılı bir şekilde gerçekleştiren fakat genelleme aşamalarında sıkıntı yaşayan öğrencilerin genel olarak beklenen genellemeye ulaşabildikleri saptanmıştır. Bununla birlikte genellemeyi sözel olarak aktarabilen ya da geometrik olarak problemlerini açıklayabilen katılımcılardan bir kısmının elde ettiği genellemeleri cebirsel olarak anlatmakta sıkıntı yaşadıkları görülmüştür. Aynı zamanda

seviyesi yüksek öğrencilerin veriler arasında ilişki ararken birden çok taktik üreterek farklı farklı şekillerde istenen genellemeye ulaşabildikleri belirlenmiştir.

Yıldırım ve Yavuzsoy Köse (2017, s. 605-633), tarafından yapılan çalışmada, ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin çokgen konusundaki problemlerde meydana gelen matematiksel düşünme süreçleri incelenmiştir. Sekiz öğrenci ile yürütülen bu çalışmadaki veriler klinik görüşme metodu kullanılarak toplanmıştır. Veriler analiz edildiğinde, özelleştirme sürecinin içerisinde yer alan problemi anlama bölümünde öğrencilere tandık gelen soruları anladıkları fakat değişik bir çokgen sorusu ile karşılaştıklarında sıkıntı yaşadıkları görülmüştür. İlâveten seviyesi yüksek olan öğrenciler tıkanma yaşasalar bile diğer öğrencilere göre daha atik oldukları ve farklı taktiklere yönlendikleri görülmüştür. Ekleyecek olursak hedeflenen genelleme durumuna ulaşp, sözel şekilde kendini anlatabilen öğrencilerin çoğunluğu, genelleme durumunu cebir ifadeleri ile anlatmada oldukça sıkıntı çekmişlerdir.

Kükey (2018, s. 233), nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılarak yapılan bu çalışmasında, ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşünme yöntemleri ile matematik öğretmeni ve eğitim fakültesinde okuyan öğrenciler ile ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşünmelerini kestirmeye yönelik fikirlerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma 96 ortaokul öğrencisi ile yürütülmüş sonrasında ilköğretim matematik öğretmenliği okuyan her sınıf düzeyinde 6 matematik öğretmen adayı ve 6 ortaokul matematik öğretmeni çalışmaya dâhil edilmiş ve onlarla görüşülmüştür. Rutin olmayan 4 problem kullanılarak yapılan çalışmada verilerin analizi sonucunda ortaokul öğrencilerinin, bütün ihtimallere ulaşmadan yalnızca az sayıda örnek ile problemin çözümünü bitirdikleri ortaya çıkarılmıştır. Öğretmen ve öğretmen adaylarının tahminleri araştırıldığında öğretmenlerin en minimum düzeyde, 1. sınıfta okuyan öğretmen adaylarının ise en fazla şekilde yorum yaptıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının kitabi bilgilerinin sahadaki öğretmenlere göre uygun düzeyde olduğu tespit edilirken uygulama konusunda ise saha öğretmenlerin başarısının öğretmen adaylarına göre yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Yılmaz (2019, s. 87) bu çalışmasında, yetenek bakımından üstün öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerine göre problem kurma süreçleri incelenmiştir olarak belirlenmiştir. Araştırmaya ortaokul ve 9. sınıf seviyesindeki 103 öğrenci katılmıştır. Veri toplama aracı için tanıtıcı bilgi formu, Ersoy (2013, s. 1471-1486) tarafından geliştirilmiş olan Matematiksel Düşünme Ölçeği uygulanmış ve uygun şekilde görüşmeler yapılmıştır. İlâveten ölçme aracı olarak uygulanan “Matematiksel Düşünme

Ölçeği'nin analiz sonucu ile elde edilen verilere göre seçilen 15 öğrenci ile birlikte problem kurma çalışmaları sürdürülmüştür. Nicel verilerin analizinde SPSS 22 paket program aracılığı ile normallik şartına bağlı olarak parametrik testler, nitel veriler de ise betimsel analiz kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda Matematiksel Düşünme Ölçeği'nden 3 farklı düzeye göre puan alan öğrencilerin sınıf düzeylerine göre, kurdukları problemler karşılaştırıldığında; Matematiksel Düşünme Ölçeğinden düşük ve orta düzeyde puan alan öğrencilerin kurdukları problemlerin nitelikleri yüksek seviyede puan alandan öğretim programındaki kazanım ve açıklamalarına seviyesinin daha düşük olduğu belirlenmiştir. Öte yandan demografik özellikler içerisinde yer alan değişkenlerden sınıf düzeyinin öğrencilerin matematiksel düşünceleri üzerindeki etkileri incelendiğinde 5. sınıf ile 9. sınıf arasında 5. sınıfta öğrenim görenlerin lehine bulguya varılmıştır. Araştırma sonucunda matematiksel düşünmeyi artırıcı etkinlikler arasında olduğu belirlenen problem kurma çalışmalarının, öğretim programında sadece ilköğretimle sınırlı kalmadan aynı zamanda ortaöğretim programında da yer verilmesi önerilmiştir.

2.4 Matematiksel Muhakeme

Matematik, cebirsel işlemleri, geometri ve ölçmeyi ek olarak bunlar dışında pek çok konuyu aktarırken kendi yapısında barındırdığı akıl yürütmeyi, gerekçeli olarak düşünmeyi, keşif yapmayı, varsayımda bulunmayı ve neticelere varabilmeyi öğretir (Umay, 2003, s. 234-243).

Muhakeme ve matematiksel muhakeme ile ilgili kavramlardan bahsedecek olursak matematiğin temeli muhakemedir diyebiliriz (Steen, 1999). Muhakeme, tüm faktörlere dikkat ederek, üzerinde düşünerek akılcı bir neticeye varma sürecidir. Bir konu hakkında muhakeme yapabilen insanların o konuda yeterince bilgisi vardır ve yeni karşılaşılan durumu bütün haliyle inceler, keşif yapar, mantık içeren tahminlerde, hipotezlerde bulunur, fikirlerini gerekçelendirerek birtakım neticelere varır ve ulaştığı neticeyi açıklayabilir.

Matematiksel muhakeme, matematiğin temelini oluşturan bir yapıya sahiptir. Matematik sayıları, işlemleri, geometriyi, cebiri, olasılık hesaplamalarını ve pek çok konuyu bizlere öğretirken yapısı gereğince örüntüleri fark etmeyi, usa vurmeyi, tahmin edebilmeyi, gerekçeli düşünmeyi, neticeye varmayı da öğretir. Matematiğin temelini oluşturan muhakeme becerisi ise düşünmenin ileri kademelerinde ortaya çıkan kabiliyet veya beceri olarak düşünülebilir.

Muhakeme, matematiksel düşünmenin bir boyutu olduğu için çeşitli düşünme tarzları içerir. Eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme olmadan muhakeme gerçekleştirilemez (Umay, 2003, s. 234-243). Akıl yürütme, gözlem yapma, varsayım yapma ayrıca belirli varsayımlara dayalı mantıksal çıkarımlar yapmayı içeren muhakeme becerisi, matematik eğitiminin en temel hedeflerinden biri olarak görülmektedir (TIMSS, 2019). Türkçe anlamı ile muhakeme usavurum ya da akıl yürütme olarak bilinir ve bir bilgiyi akıl süzgecinden geçirme, mantığa yakın olup olmadığına bakma, sorgulama gibi anlamlar taşır. Muhakeme, bir problemin olabilecek tüm ihtimallerini dikkate alarak düşünüp sonuca ulaşma sürecidir. Düşünme yöntemi, düşünce dizisi, savlar üretme ve sonuca varma olarak açıklanmaktadır (Lithner, 2008, s. 255-276). Matematiksel muhakeme, bir mesele ya da hususla ilgili “Neden” ve “Nasıl” soruları ile meseleyi detaylandırıp anlamlandırarak yapılan düşünme becerilerinden üst düzey bir beceri süreci olarak belirtilebilir (Erdem, 2011, s. 15).

Muhakemenin gelişimi için öğrencilerin birbirleriyle etkileşim içinde olduğu, fikirlerini ilettiği bir ortamın ideal koşulları sağlayan bir ortam olduğu vurgulanabilir. (Yankelewitz, Mueller ve Maher, 2010, s. 76-85). Öğretmenler matematiksel muhakemenin gelişimi için muhakemeyi ortaya çıkaracak problemler kullanabilir. Öğrencilerin fikirlerini gerekçelendirmeleri için onlara zaman tanıyarak ve onları teşvik edip birbirleriyle işbirlikli çalışmalarına imkân sağlayacak uygun öğrenme ortamlarını hazırlayabilirler. (Francisco ve Maher, 2005, s. 361–372). Bunların dışında Lithner (2008, s. 255-276) öğrencilere problemlere kendi çözümlerini oluşturma fırsatlarını vermenin öneminden bahsetmiştir. Bir birey bir konu hakkında eğer yeterli bilgiye sahipse muhakeme yapabilir. Bu sebepten bir düşüncenin muhakeme olarak kabul edilebilmesi için bilgi temeline dayanması, gerekçelendirilmesi ve mantıklı yaklaşımlar içermesi gerekmektedir (Umay, 2003, s. 234-243).

Matematiksel muhakeme ile ilgili öğrencilerin muhakeme becerisini yorumlamak için önerilen farklı boyutlar ve yaklaşımlar mevcuttur. Bunların büyük çoğunluğu birbiri ile ilgili ve birbirinin detaylandırılmış olan hallerini içermektedir. Bunlardan birkaçını inceleyelim.

TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study)’e göre matematiğin bilişsel alanları bilme, uygulama ve muhakeme olarak 3’e ayrılmıştır (2009). Matematiksel muhakemenin boyutları da şu şekilde belirtilmiş ve Şekil 2.1’de gösterilmiştir:

Analiz	<ul style="list-style-type: none"> Sayılar, ifadeler, nicelikler ve şekiller arasındaki ilişkileri belirleme, açıklama ve kullanma
Sentez	<ul style="list-style-type: none"> Problemleri çözmek için bilginin unsurlarını, ilgili temsillerini ve süreçlerini belirleme
Değerlendirme	<ul style="list-style-type: none"> Farklı problem çözme yöntem ve çözüm yollarını değerlendirme
Sonuç Çıkarma	<ul style="list-style-type: none"> Bilgi ve kanıt temelinde geçerli çıkarımlar yapma
Genelleme	<ul style="list-style-type: none"> İlişkileri daha genel ve daha yaygın olarak geçerli terimlerle anlatma.
Doğrulama	<ul style="list-style-type: none"> Bir strateji veya çözümü desteklemek için matematiksel kanıtlar sağlama.

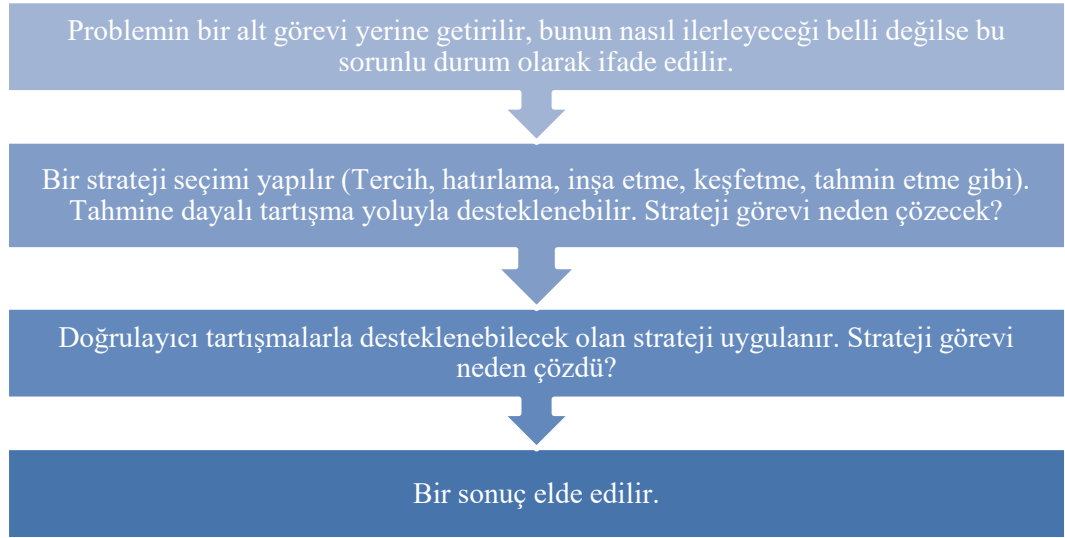
Şekil 2.1 TIMSS (2019) Matematiksel Muhakeme Boyutları

Herberta, Valeb, Braggb, Loongb ve Widjaja (2015, s. 26-37), ilkököl öğretmenlerinin matematiksel akıl yürütme algılarını araştırdığı çalışmasında ilkököl öğretmenlerinin matematiksel muhakeme algılarını belirlemek için bir çerçeve geliştirmişlerdir. Bunun için matematiksel muhakeme yedi kategoriye ayrılarak incelenmiştir. Bu kategoriler Şekil 2.2’de gösterilmiştir.

Kategori A	<ul style="list-style-type: none"> Muhakeme, düşünme olarak algılanır.
Kategori B	<ul style="list-style-type: none"> Muhakeme, iletişim kurma düşüncesi olarak algılanır.
Kategori C	<ul style="list-style-type: none"> Muhakeme, problem çözmektir.
Kategori D	<ul style="list-style-type: none"> Muhakeme, doğrulayıcı düşünme olarak algılanır.
Kategori E	<ul style="list-style-type: none"> Muhakeme, varsayımlar oluşturmaktır
Kategori F	<ul style="list-style-type: none"> Muhakeme, varsayımları doğrulamak için mantıksal deliller kullanmak ve geliştirmek olarak algılanır.
Kategori G	<ul style="list-style-type: none"> Muhakeme, matematiğin eski bilgilerini birleştirip sentezleyerek yeni bir bilgi oluşturmasıdır.

Şekil 2.2 Kategorilere Göre Matematiksel Muhakeme Algısı

Lithner (2008, s. 255-276) geliştirdiği çerçeve ile de farklı bir yaklaşım sunmaktadır. Lithner'e göre matematiksel muhakeme, rutin olmayan problemlerin çözümünde tüm zorluk seviyelerinde kullanılabilir. Lithner (2008, s. 255-276), muhakemeyi, problem çözme sırasında ortaya çıkan dört aşamalı akıl yürütme yapısını yerine getirme olarak açıklar. Bu aşamalar Şekil 2.3'te gösterildiği gibidir.



Şekil 2.3 Dört Aşamalı Akıl Yürütme Yapısı

Lithner (2008, s. 255-276)'e göre muhakemenin bir düşünme süreci, bu süreçten yola çıkarak ortaya çıkardığı ürün ya da hem süreç hem ürün olarak düşünülebildiğini dile getirmiştir. Hazırladığı bu çerçeve, öğrencilerin akıl yürütmelerinin analizinde kullanılır. Matematiksel muhakeme ile ilgili çalışmalardan bir kısmı bir sonraki başlıkta sunulmuştur.

2.4.1 Matematiksel muhakeme ile ilgili çalışmalar

Bu başlıkta matematiksel muhakemeyi temel alan bazı çalışmalara da değinilmiştir.

Steen (1999), yaptığı araştırmada 20 soruyu kullanarak “Matematiksel muhakeme kullanışlı mıdır?”, “Matematiksel muhakeme matematiksel midir?”, “Matematik öğretmenleri matematiksel muhakemeyi öğretebilirler mi?”, “Beynimiz nasıl matematik yapıyor?”, “Matematik kaygısı matematiksel akıl yürütmeyi engeller mi?”, gibi sorular ile matematiği, matematiksel düşünmeyi ve matematiksel muhakemeyi açıklamaya çalışmıştır.

Umay (2003, s. 234-243), çalışmasında matematiksel muhakeme yaklaşımları nelerdir? Kişilerin matematiksel muhakeme yaklaşımlarının değişmesi neye bağlıdır? Muhakeme biçiminin değişmesinde kültür farklılıkları etken midir? Bireylerin belli bir muhakeme “tarzı” var mıdır, yok ise hangi muhakeme yaklaşımını tercih edileceği konuya göre mi değişmektedir? Kişilerin kendine en uygun muhakeme tarzı nasıl bulunabilir? Sorularına yanıt aramıştır. Çalışmadaki problemler eğitim fakültesi matematik öğretmenliği programına devam eden 35 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, muhakeme bireyseldir ve muhakeme yeteneği geliştirilebilir sonucuna varılmıştır. Kültürün muhakemeyi etkilediği ve düşüncelerin rahatça açıklandığı, tartışıldığı, değişik fikirlerin önemsendiği ortamlarda farklı muhakeme yaklaşımlarının ortaya çıktığı belirtilmiştir.

Altıparmak ve Öziş (2005, s. 25-37), eğitim kademelerinde yaş grupları farklı bireyler üzerinde matematiksel ispat ve matematiksel muhakemenin gelişimini araştırmak için bir çalışma yapmışlardır. Okulöncesinden ortaöğretime tüm eğitim seviyelerini kapsayacak şekilde matematiksel ispat kavramı ile ilgili örnekler vermiş ve bu düzeylerde muhakemenin gelişim durumu NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) standartları doğrultusunda incelenmiştir. Ortaya çıkan sonuçlara bakıldığında okul öncesi dönemde (sıralama, sınıflama, karşılaştırma eşleştirme) kavramlarının çocuklarda muhakemenin oluşumu için temel olduğu ve bunların mantıksal düşünmeye geçişi sağladığı görülmüştür. İlköğretim birinci kademedeki öğrencilerin somut düşünme çağında olduğu; ikinci kademedeki öğrencilerin hipotezler üretebildikleri ve değerlendirebildikleri görülmüştür. Lise düzeyinde ise soyut düşünebilmenin geliştiği yıllar olduğu ve bu seviyede tümdengelim ve tümevarım kavramlarının ortaya çıktığı belirtilmiştir.

Pilten (2008, s. 164), “*Üstbiliş Stratejileri Öğretiminin İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Muhakeme Becerilerine Etkisi*” isimli çalışmasında 66 beşinci sınıf öğrencisiyle deneysel çalışmalar yapmış öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerini incelemiştir. Bu çalışmada matematiksel muhakeme ölçeğini kullanmıştır. Elde ettiği veriler sonucunda deney grubundaki öğrencilerle gerçekleştirilen üst biliş dayalı öğretimin, kontrol grubunda devam ettirilen geleneksel öğretime göre matematiksel muhakeme becerilerini geliştirmede daha efektif olduğu sonucuna varılmıştır.

Erdem (2011, s. 124), “*İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel ve Olasılıksal Muhakeme Becerilerinin İncelenmesi*” isimli çalışmasında öğrencilerinin

matematiksel muhakeme ve olasılıksal muhakeme beceri düzeylerini belirlemek ve bu iki beceri arasındaki ilintiyi tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışma farklı üç ilkokuldan 167 öğrenci seçilmiş, araştırmada “Matematiksel Muhakeme Beceri Düzeyi Belirleme Ölçeği” ve “Olasılıksal Muhakeme Beceri Düzeyi Belirleme Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarında, araştırmaya dâhil olan öğrencilerin büyük çoğunluğu matematiksel muhakeme becerileri ile olasılıksal muhakeme becerilerinin ortalama düzeyde olduğu ve bu iki beceri arasında olumlu yönde düzeyi yüksek bir ilişkinin olduğu görülmüştür.

Herberta vd., (2015, s. 26-37), ilkokul öğretmenlerinin matematiksel akıl yürütme algılarını araştırmıştır. Matematiksel Muhakeme Mesleki Öğrenme Programı uygulanan çalışma 24 öğretmen ile yürütülmüştür. Öğretmenlerle görüşme yapılmıştır ve öğretmenlerin sahip olduğu akıl yürütme algılarındaki çeşitlilik araştırılmıştır. Matematiksel muhakeme yedi kategoride açıklanmış ve görüşme sonrası öğretmenlerin muhakeme algıları bu kategorilerle betimlenmiştir. Sonuç olarak, bu süreç sonunda ilkokul öğretmenlerinin matematiksel akıl yürütme konusundaki bilinçlerinin çeşitlendiği görülmüştür.

Tıraşoğlu (2013, s. 103) “*Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Muhakeme Bağlamında Matematik Zihin Alışkanlıklarının Belirlenmesi*” isimli araştırmasında eğitim fakültesi matematik öğretmenliği programındaki öğrencilerin matematiksel muhakeme doğrultusunda matematik zihin alışkanlıklarını incelemiş ve değerlendirmesini yapmıştır. Bu çalışmada nicel veri toplamak için araştırmacının kendi hazırladığı akademik başarı sınavı ve 15 sorudan oluşan görüş formu kullanılmıştır. Araştırma sırasında sorularda Polya’nın problem çözme basamaklarından yararlanılmış, 14 haftalık bu araştırma süresinde problem çözme basamakları öğrencilere tanıtılmış uygun problemler çözülmüştür. Elde edilen veriler incelendiğinde, öğretmen adaylarının sonuçta akademik başarılarının arttığı görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin problem çözme basamakları içinde kendilerine katkı sağladığını ve bunu kullanacaklarını belirttikleri görülmüştür.

Erdem (2015, s. 223), yaptığı çalışmada değişik öğretim yöntemleri kullanılarak zenginleştirilen öğrenme ortamının matematiksel muhakemeye ve matematiksel tutuma etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Karma araştırma yaklaşımının kullanıldığı bu çalışmada, ortaokulda okuyan 27 yedinci sınıf öğrencisi, derslerine giren ders öğretmeni ve aynı okuldaki bir başka matematik öğretmenini çalışmanın hedef kitesi olarak belirlenmiştir. Araştırmanın verileri, öğrencilerin Matematiksel Muhakeme Testi

(MMT) ve Matematik Tutum Ölçeği, katılımcılarla yapılan görüşmelerden, çalışma sürecindeki öğretmenlerin gözlemlerinden ve öğrencilerin günlüklerinden elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, bu öğrenme ortamında gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin matematiksel muhakemelerinin ciddi düzeyde geliştirdiği, devamlı ve etkin öğrenme sağladığı, derse olan katılımı arttırdığı ve öğrencilerin derse yönelik tutumlarını iyi hale getirdiği tespit edilmiştir.

Bağcı (2015, s. 69), ‘*Matematiksel Muhakeme Becerisinin Ölçülmesinde Klasik Test Kuramı ile Genellenebilirlik Kuramındaki Farklı Desenlerin Karşılaştırılması*’ isimli çalışmasında ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerine ait matematiksel muhakeme başarısının belirlenmesinde kullanılmış olan ölçeğin güvenilirliğini araştırmıştır. Araştırmanın hedef kitlesi için, yedinci sınıfta öğrenim gören 187 öğrenci seçilmiştir. Öğrencilere matematiksel muhakeme düzeyini belirleyen ölçek uygulanmış ve elde edilen 3 bağımsız puanlayıcı tarafından analitik rubrik ile puanlanmıştır. Araştırma sonucunda Klasik Test Kuramı ile Genellenebilirlik Kuramının güvenilirlik katsayılarının uygun seviyede olduğu görülmüştür. Genellenebilirlik kuramı ile yapılan analizlerin Klasik test kuramına göre detay içeren bilgiler verdiği görülmüştür.

İncebacak ve Ersoy (2016, s. 46), çalışmalarında ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme etme beceri seviyelerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya toplam 94 öğrenci katılmış ve çalışmada doktora tezinden geliştirmiş iki adet problem kullanılmıştır. Problemler TIMSS’in (2003) matematiksel muhakeme kademelerine göre analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, öğrencilerin soruları çözerken verilen ve sorudan yazanları göstererek muhakeme becerilerini belirtmişlerdir. Bir kısmının da tablo yöntemi ile sonuca ulaştıkları, bazı öğrencilerin ise doğru cevaba ulaşamadığı tespit edilmiştir.

Yöndemli (2018, s. 53), araştırmasında amaç olarak ortaokul son sınıf öğrencilerinde zekâ oyunlarının matematik muhakemesine ve matematik dersine karşı gösterilen çabaya olan etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Bu çalışmada farklı 8. sınıf şubelerinden öğrenimine devam eden ve istekli 20 öğrenci katılmıştır. Bu öğrencilere iki buçuk ay boyunca haftalık iki saat zekâ oyunları oynatılmıştır. Toplanan veriler araçları “Matematiksel Muhakeme Beceri Düzeyi Belirleme Ölçeği”, “Matematik Dersinde Gösterilen Çabanın Algılanması Ölçeği” ve “Çabaya Bakış Açısı Değerlendirme Anketi” olmak üzere toplam 3 farklı veri aracı, araştırmacı ve öğrenci günlükleri ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda zekâ oyunlarının ortaokul öğrencilerinin matematiksel muhakeme yetenekleri ve çabaya bakış açılarını olumlu yönde etkilediği,

matematik dersinde gösterilen çabanın önemine ilişkin algıları üzerinde ise herhangi bir etki göstermediği belirlenmiştir. Zekâ oyunlarının bu tarz becerileri geliştirici özellikleri olduğu için akıl yürütme yapabilmelerine fayda sağlayacağı önerilmiştir.

Koçyiğit (2019, s. 119), doktora araştırmasında meslek lisesinde öğrenim gören öğrencilerin STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) – FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) eğitimlerinin uygulanması ile matematiksel muhakeme yeteneklerinin gelişmesine, matematiğe yönelik yaklaşımlarına ve matematik özyeterlik algılarına katkısının belirlenmesini hedeflenmiştir. Eylem araştırması çatısı altında cebirsel ve matematiksel muhakeme değerlendirme aracı, ,matematik tutum ölçeği ve matematik öz-yeterlik algısı ölçeğinden nicel veriler elde edilmiş, öğrencilerle yapılan görüşmeler ve saha notlarıyla araştırmanın nitel verileri toparlanmıştır. STEM eğitiminin öğrencilerin gelişimine fayda sağladığı görülmüştür. Öğrencilerdeki matematik tutumu STEM sayesinde pozitif olarak gelişmiştir, fakat matematik öz-yeterlik algısına bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Öğrenciler araştırma ile ilgili olumlu görüş belirtmişler ve derslerin hem eğlenceli hem daha kalıcı olduğunu söylemişlerdir. Çalışma sonucunda, bu eğitim öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerinin iyileştirilmesine yardımcı olmuş olup bu bağlamda meslek liselerinde STEM eğitimlerinin artırılması gerektiği önerilmiştir.

Çoban (2019, s. 111)'nin bu çalışmadaki amacı öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerinin, bilişötesi öğrenme yöntemlerini kullanma düzeylerinin ve problem çözme performansını ve öğrencilerin farklılaştırılmış öğretim tasarımının uygulamasına yönelik görüşlerini incelemektir. Araştırmanın çalışma grubu, üç farklı ortaokulun altıncı sınıf öğrencilerinden oluşmuştur. Veri toplama araçları olarak “Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği”, “Bilişötesi Ölçeği” ve “Problem Çözme Başarı Testi”, görüşme formu kullanılmıştır. Sonuç olarak, farklılaştırılmış öğretim, sınırlı bir şekilde olsa bile ileri düzeyde öğrenme yöntemi konusunda iyi yönde bir etkiye sahiptir. Buna ek olarak bu öğretim yöntemi matematiksel muhakemeyi de olumlu yönde etkilemiştir. Öğrencilerin bu öğretim tasarımı ile ilgili düşünceleri tümüyle olumludur. Öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gelişimlerine fayda sağlayan bir yöntemdir. Öğrenciler bu eğitim yönteminin uygulandığı sınıflarda seviyelerine uygun çalışma fırsatı bulduklarını ve çokça tekrar yapabildiklerini söylemişler ve sınıfın daha düzenli ve çalışmaya uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Kara Çalışkan (2019, s. 106), çalışmasında matematik dersi başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin alışılmış olmayan matematik problemlerini çözerken gösterdikleri

matematiksel muhakeme becerilerinin araştırılmasını amaçlamıştır. Yedinci ve sekizinci sınıftan toplam 6 öğrenci örneklem grubu oluşturulmuştur. Problem çözme etkinlikleri, video ve ses kaydı, görüşme formu kullanılarak veriler toplanmıştır. Betimsel analiz kullanılan bu çalışmada analiz yapmak için uygun bir çerçeve oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda öğrenciler genellikle yaratıcı muhakeme kullanmış, sıklıkla yaratıcı muhakeme kullanmış ve kısmen de olsa taklitsel muhakemeye başvurmuştur. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonunda yanıtları gösterdikleri muhakeme çeşitlerini doğrular niteliktedir. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun sıradan problemlerde daha başarılı ancak sıradan olmayan aynı performansı gösteremedikleri fark edilmiştir. Öğrencilerin bir kısmının ise sıradan olmayan problemlerdeki başarısı gözlenmiştir. Yaklaşık bir buçuk ay süren bu çalışma sonunda öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerinde artış olduğu görülmüştür.

Tum (2019, s. 156), çalışmasında öğrenme stilleri hususunda değişik öğretim yöntemleri kullanılarak zenginlik katılan eğitim ortamının matematiksel muhakeme becerisine etkisini ve problem çözmeye yönelik tutuma etkisini belirlemek için bir araştırma yapmıştır. Hedef kitle, 23 yedinci sınıf öğrenci seçilmiş ve bu sınıfın ders öğretmeni de araştırmaya dâhil edilmiştir. Bu araştırmada kullanıcı tarafından hazırlanan testler ve öğrencilerin günlükleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, katkılarla zengin hale getirilmiş olan öğrenme ortamı öğrencilerin farklı öğrenme tarzları için matematiksel muhakeme yeteneklerini geliştirdiği görülmüştür. Öğrencilerin fikirleri ile kuvvetlendirilen ders ortamının öğrencilerin derse ilgisinin arttığı, etkin ve devamlı öğrenmeyi sağladığı, matematiksel muhakeme yeteneğini kullanma isteğini arttırdığı ayrıca matematiksel muhakeme becerisini arttırdığı hususunda fikir sundukları görülmüştür.

2.5 Tez İncelemesi ile İlgili Çalışmalar

Literatürdeki çalışmalara bakacak olursak matematik eğitiminde farklı açılardan lisansüstü tez incelemeleri yapılmıştır.

Yücedağ (2010, s. 49), çalışmasını son yıllardaki matematik eğitimi araştırmalarının genel durumunu resmetmek amacıyla yapmıştır. Çalışmada belirli veri tabanlarından elde edilen 390 lisansüstü tez ve 153 makale üzerinden inceleme yapılmıştır. Var olan bulgulara göre çalışmaların büyük bir kısmının araştırma başlıkları ile ilgili; lisansüstü tezlerde öğretim yöntemleri, makalelerde ise duyuşsal boyut konularında yapıldığı görülmüştür. Matematik konuları temelinde lisansüstü tezlerde

cebir, geometri konularının; makalelerde ise cebir konularının da sıklıkla çalışıldığı fark edilmiştir. Araştırmada sonucunda matematik eğitime yönelik çalışmaların artırılması yönünde önerilerde bulunulmuş ve hedef kitlelerin daha geniş tutulması önerilmiştir.

Tereci (2017, s. 66), çalışmasında matematik eğitimi alanında yazılan lisansüstü tezleri farklı kategorilerde karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Araştırmanın örneklemini ulusal tez merkezindeki veri tabanında matematik eğitimi ve alt başlıkları ile sınırlandırarak oluşturmuştur. Araştırma kriterlerine göre herkes tarafından ulaşılabilen 490 yüksek lisans tezi ve 112 doktora tezi üzerinden çalışma yürütülmüştür. Araştırma, tarama modelinde bir çalışma olup bir meta-analiz çalışmasıdır. Tez değerlendirme formu kullanılarak tezler incelenmiştir. Veriler bu form yardımıyla Excel tablosuna işlendikten sonra veri analiz programı olan SPSS üzerinde analize tabi tutulmuştur. Değişkenlere yönelik kategoriler oluşturulduktan sonra güvenilirlik ve geçerliliği sağlamak adına yüksek lisans/doktora yapmış/yapan öğretmenler ile birlikte kategoriler gözden geçirilmiştir. Araştırma neticesinde yüksek lisans tezlerinde hedef kitle olarak en çok öğrencilerin; doktora tezlerinde ise öğrenci ile birlikte öğretmen adaylarının kullanıldığı göze çarpmıştır. Geometri ve ölçme alanının en çok tercih edilen alan olduğu görülmüş olduğu ancak veri işleme çok az çalışma yapıldığı fark edilmiştir. Ayrıca ulaşılan bir başka sonuç ise son zamanlarda karma araştırma yaklaşımının olmuştur.

Bayram (2019, s. 63), çalışmasında amacının 2008 ile 2018 yılları arasındaki matematik eğitimi alanında yapılan lisansüstü tezlerin bilgisayar destekli öğretime bağlı olarak incelenmesi ve sonuçların araştırmacılarla paylaşılması olduğunu belirtmiştir. Araştırma bağlamında belirlenen yıllar arasında matematik eğitimi kapsamında elde edilen YÖK veri tabanına kayıtlı olup ulaşılabilen 1113 tez olmuş ve bu tezlerin 187 tanesinin bilgisayar destekli matematik öğretimi bağlamında yapıldığı değerlendirilmiştir. Bilgisayar destekli matematik öğretimi alanında yapılan yüksek lisans ve doktora tezlerinden toplamda 187 lisansüstü tez bu araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Çalışma genel hatlarıyla nitel araştırma olup içerik analizi deseni kullanılmıştır. Tezlerin incelenmesinde uzman görüşü alınarak araştırmacının kendisi tarafından hazırlanan tez inceleme formu kullanılmıştır. Bu formda çalışma grubunu oluşturan tezlerin araştırma yöntemlerine göre dağılımları, örneklem seçim yöntemine göre dağılımları, inceledikleri değişkenlere göre dağılımları, veri toplama araçlarına göre dağılımları, deneysel çalışmaların uygulama sürelerine göre dağılımları, sonuçlarına göre dağılımları, türlerine göre dağılımları, yıllara göre dağılımları,

yazıldıkları dile göre dağılımları, yürütüldükleri üniversiteye göre dağılımları, araştırdıkları matematik öğrenme alanlarına göre dağılımları, örneklem büyüklüklerine göre dağılımları, örneklem gruplarına göre dağılımları, veri analiz yöntemlerine göre dağılımları, kullanılan bilgisayar destekli matematik öğretimi içerikleri, araştırdıkları konuya göre dağılımları kategorilerine göre incelenmiştir. Araştırmanın verileri kullanılarak Microsoft Excel ve SPSS programlarında frekans ve yüzde tabloları oluşturulmuştur. Araştırmanın sonucunda; bilgisayar destekli matematik öğretimi bağlamında yayınlanan en fazla tezin Karadeniz Teknik Üniversitesine ait olduğu, tezlerin çoğunu yüksek lisans tezlerinin oluşturduğu, en fazla araştırılan değişkenin akademik başarı olduğu, en çok çalışılan matematik öğrenme alanının geometri olduğu, araştırmaların çoğunun deneysel çalışmalar olduğu, deneysel çalışmaların uygulama sürelerinin 1-6 hafta aralığında olduğu, en sık kullanılan örneklem seçim yönteminin amaçlı örnekleme olduğu, örneklem grubunu genellikle ilköğretim öğrencilerinin oluşturduğu, veri toplama araçlarından en fazla görüşme formunun kullanıldığı, veri analiz yöntemlerinden ağırlıklı olarak t-testinin kullanıldığı ve kullanılan bilgisayar destekli matematik öğretimi içeriği olarak GeoGebra yazılımının tercih edildiği görülmüştür. Araştırma sonuçları doğrultusunda gerekli öneriler sunulmuştur.

Fırat (2019, s. 56), araştırmasında 21. yy'ın başından itibaren Türkiye'de var olan matematik okuryazarlığı ile ilgili çalışmaları tespit ederek matematik okuryazarlığını ne tür kapsamda incelendikleri, amaçları, yöntemleri ve öğrenme ifade yeterliliklerini saptanarak matematik okuryazarlığı çalışmalarının hangi yöne meyilli olduğu belirlenerek genel hatlarıyla gösterilmeye çalışılmıştır. Doküman analizi kullanılarak yapılan bu çalışmada ülkemizde matematik okuryazarlığı bakımından genel durumun ortaya çıkarılması ve okuryazarlık becerilerinin iyileştirilmesinde hangi tekniklerin tercih edildiğini göz önüne çıkarmaya odaklanılmıştır. Bu sebeple çalışma nicel ve karma yöntemlerle yapılan araştırmalarla sınırlanmıştır. ULAKBİM makale veri tabanı ve YÖK TEZ veri tabanında yer alan dokümanlar taranmıştır. Taramalar sonucunda elde edilen verilerin yalnızca 44 tanesinin doğrudan matematik okuryazarlığı ile alakalı olduğu görülmüştür. Bu konu ile ilgili belgeler tarandığında genelinin öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerinin belirlenmeyi amaçladığı görülmektedir. Tarama ve ilişkisel tarama yöntemi genellikle tercih edilmektedir. Bu konu ile ilgili çalışmalar günümüze yaklaştıkça bu alandaki çalışmalar artış gösteren bir grafik çizmektedir. Öğrenme çıktıları bağlamında ülkemizin genelinin matematik okuryazarlık düzeyinin normal olduğu ancak geliştirilmesinin daha iyi olacağı sonucuna

varılmıştır. Araştırmacılara bu konuda yapılabilecek çalışmaların kaliteli olacak şekilde artarak devamının sağlanabilmesi için tavsiyeler verilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, verilerin toplanması, verilerin çözümlenmesi ve planlama konuları açıklanmıştır.

3.1 Araştırma Modeli

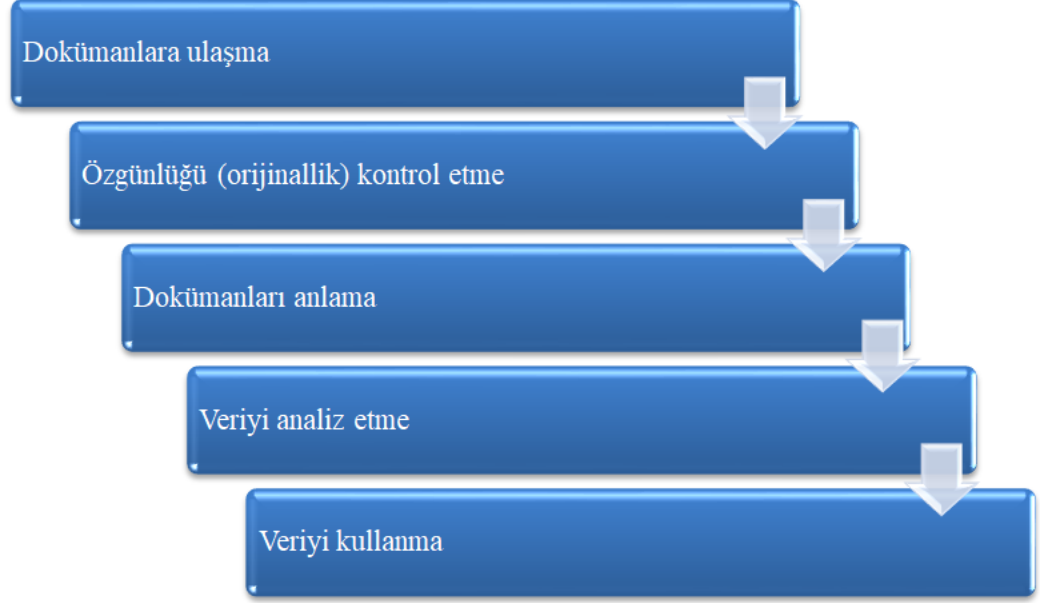
Bu çalışma araştırmanın amacına uygunluk açısından, nitel araştırma desenlerinden “doküman analizi” ile yürütülmüştür. Doküman analizi yöntemi, sistemli bir şekilde araştırılacak olan konular ile ilgili bilgi içeren yazılı şekildeki kaynakların çözümlenmesini sağlayacak olan belgelerin veri kaynağı olarak araştırılmasıdır. Bu yöntem, çalışmanın hedefine uygun verilere ulaşılmasını ve bu verilerden bulgular elde etmek için kullanılır (Çepni, 2010).

Aynı zamanda doküman analizi, araştırılmayı düşünülen konular ile ilgili bilgiler içeren malzemelerin incelenmesiyle ulaşılan verilerin toparlanarak onlarla ilgili genellemelere ve açıklamalara ulaşılmasını sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2006, s. 366).

Bu çalışmada, Türkiye’de yayımlanan matematiksel düşünme ve muhakeme üzerine olan lisansüstü tezler incelendiğinden dolayı doküman analizi yöntemi tercih edilmiştir.

İncelemesi yapılacak dokümanların tayin edilmesinde araştırmanın amacına ve araştırma probleminin durumuna uygun olması önem arz etmektedir; bu sebeple toplanmış olan her tür doküman, araştırmacı kişinin içerik ile ilgili değişik fikirler oluşturmasına ve fark etmesine yardımcı olmaktadır (Merriam ve Tisdell, 2016, s. 189). Doküman inceleme metodunda araştırmacıya yol gösterme amacıyla belirlenmiş aşamalar bulunmaktadır, bu aşamalar araştırmanın amacı, problem cümlesi ve dokümanların kapsamlı incelenme durumuna göre çalışmaya uygun hale getirilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 194).

Doküman incelemesinin aşamaları Şekil 3.1’de gösterilmiştir:



Şekil 3.1 *Doküman İnceleme Yönteminin Aşamaları*

Doküman inceleme yönteminin aşamaları özellikler bakımından aşağıda açıklanmıştır (Yıldırım ve Şimşek 2018, s. 194-201):

-*Dokümanlara ulaşma*: Ulaşılması gereken dokümanların ne hakkında olması gerektiği ve bu dokümanlara ne şekilde ulaşılacağı konusunda belirlemeler yapılmalıdır.

-*Özgünlüğü kontrol etme*: Dokümanın orijinallliğini (özgünlüğünü) belirleyen hususlar ve belgelere ilk kaynaklardan ulaşıp ulaşılmadığı araştırılmalıdır.

-*Dokümanları anlama*: Dokümanlar anlamaya çalışılırken araştırmaya uyumlu bir düzen içinde dokümanları idrak etmeye ve geçerliğinin sağlanmasına gayret edilmelidir.

-*Veriyi analiz etme*: Araştırmayı kapsayan bütün dokümanların incelemeye tabi tutulması muhtemel olmadığında elde bulunan verilere uygun bir hedef kitle seçilerek araştırmadaki temel problem ve alt problemlerine uyan temalar meydana getirilmelidir. Araştırmanın amacına göre temalar, sözcük, paragraf ya da cümle vb. gibi analiz birimleri belirlenmeli ve elde edilmiş olan veriler sayısallaştırılarak kullanılmalıdır.

-*Veriyi kullanma*: Araştırmanın içinde yer alacak olan dokümanların gerek olacak izinlerinin alınmış olması ve tamamen ya da kısmi olarak kullanılmasının kurum, kuruluş ya da kişilerle alakalı olarak olumsuz bir sonuç doğurmaması, çıkar sağlamaması şartıyla gizliliğin sağlanması gerekmektedir. Bu süreçte dokümanda ifade edilenlerin düzgün olarak anlaşılabilirliğini saptamak amacıyla ilk kaynaklara ulaşılarak bu kaynaklardaki bilgi ve görüşlere başvurulabilir.

Bu araştırmanın amacı 1992-2019 yılları arasında yayınlanan matematiksel muhakeme ve matematiksel düşünmeyi konu alan lisansüstü tezlerin çeşitli kriterlere göre araştırılması olup, araştırma aşamalarında doküman inceleme yöntemine uygun olduğuna karar verilmiştir. Araştırmanın sahip olduğu dokümanlar, doküman inceleme yönteminin gerekliliklerine göre analiz edilmiştir.

3.2 İncelenen Çalışmalar (Dokümanlar)

Matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme ile alakalı yapılan çalışmaların sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Araştırma yöntemleri içinde nitel araştırmaları kapsayan çalışmalarda kasıt neticeyi evrene genellemekten ziyade problemi detaylı olarak inceleyebilmektir. Bu yüzden araştırmacının örnekleme uygun birimleri kapsamaktadır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel 2018, s. 13; Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 48).

Bu araştırma YÖK TEZ (Yüksek Öğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi)'de erişime açık şekilde yer alan ve belirli kıstaslara göre elde edilmiş olan lisansüstü tezlerden oluşturmaktadır. Bu kıstaslar ile araştırmanın evrenini düzgün şekilde temsil edecek örneklem oluşturmak hedeflenmiştir. Belirlenen kriterlere göre sistem tarandığında ve araştırma amacına uyan, matematiksel düşünme ile ilgili 36, matematiksel muhakeme ile ilgili 17 çalışma olduğu saptanmış ve bu çalışmalar incelemeye tabi tutulmuştur.

İncelenecek olan lisansüstü tezler ölçüt örnekleme yoluyla belirlenmiştir. Ölçüt örnekleme; amaçlı örnekleme yöntemlerinden biridir ve örneklemin problemle ilgili şekilde belirlenen özelliklere sahip kişi, olay, nesne ya da durumlardan meydana gelmesidir (Büyüköztürk vd., 2018, s. 94). Örnekleme seçimi çalışmalarında amaca ulaşılabilirliği ve niteliği hususunda olanak sağlamaktadır (Creswell, 2013, s. 85). Tüm bunları ele alarak 1992-2019 yılları arasında yayınlanan lisansüstü tezlerden matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme alanı ile ilgili olanlar ölçüt olarak belirlenmiştir.

3.3 Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak bu çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan ve EK-1'de verilen tez inceleme formundan yararlanılmıştır. İlgili alanyazın incelenerek, amaca uygun veri toplama içeriği oluşturulmuş, uzman görüşü alınmış, uzman görüşü alındıktan sonra alana katkı sağlamadığı düşünülen kategoriler çıkarılmış

ve forma son hali verilmiştir. Sonrasında tekrar uzman görüşüne başvurularak uzman incelemesi doğrultusunda düzenlemeler sağlanmıştır. Tez inceleme formu son halini almıştır. Veri toplama aracı ile lisansüstü tezlerin belirli kıstaslar doğrultusunda incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda tezler 11 kategoride ele alınmıştır.

Bu kategoriler;

1. Tezlerin sayılarına göre dağılımları
2. Tezlerin yıllara göre dağılımları
3. Tezlerin yayın türlerine göre dağılımları
4. Tezlerin yürütüldükleri üniversitelere göre dağılımları
5. Tezlerin araştırma yaklaşımlarına göre dağılımları
6. Tezlerin kullandıkları araştırma yöntemlerine göre dağılımı
7. Tezlerin kullandıkları veri toplama araçlarına göre dağılımları
8. Tezlerin örneklem gruplarına göre dağılımları
9. Tezlerin veri analiz yöntemlerine göre dağılımları
10. Tezlerin inceleme alanlarına göre dağılımı
11. Tezlerin araştırdıkları matematik öğrenme alanlarına göre dağılımları

3.4 Verilerin Toplanması

Araştırmaya konu olan tezler yükseköğretim kurulu tez merkezi internet sitesinden temin edilmiştir. Ulaşılabilen 53 tez araştırmanın dokümanlarını oluşturmaktadır. Araştırma bağlamında 1992-2019 yılları arasındaki matematik eğitiminde hazırlanmış lisansüstü tezlerden matematiksel muhakeme ve matematiksel düşünme tezleri YÖK veri tabanından tek tek indirilerek içeriklerine göre düzenlenmiştir. Araştırmaya dâhil edilen tezler, hazırlanmış olan form kullanılarak içerik analizinden geçirilmiştir. Tez inceleme formu kullanılırken tüm tezleri kontrol edebilmek için YÖK tez numaralarıyla Microsoft Excel programı ile kayıtları tutulmuştur. Uygulanan adımlar tezlerin incelenmesinde kontrol amaçlı olarak uygulanmıştır. Oluşturulmuş olan inceleme formuna uygun verileri elde etmek suretiyle; doküman inceleme yöntemi basamakları uygulanmıştır. Araştırmacı ve iki uzmanın görüşü aracılığıyla hazırlan EK-1’de verilen form ile veriler elde edilmiştir.

3.5 Verilerin Çözümlemesi

Dosyalar olarak toparlanan tezlerin değerlendirilmesinde teknik olarak doküman analizi tekniği kullanılmıştır. Bu amaca uygun şekilde ulaşılmış olan her tez için EK-1'de verilmiş olan tez inceleme formundan yararlanılmıştır. Toplanan verilerin analizinde detaylı bilgi sunabilmek amacıyla betimsel analizden yararlanılmıştır. Betimsel analiz araştırma sonucunda var olan verilerin araştırmanın problemlerine uygun olarak yeniden düzenlenmesine ya da başka boyutlarda dikkate alınarak ortaya konulmasına olanak sağlamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2003, s. 257).

Betimsel analiz dört aşamadan oluşmaktadır. Betimsel analiz aşamaları Şekil 3.2'de gösterilmiştir (Altunışık, Coşkun, Yıldırım ve Bayraktaroğlu, 2010, s. 322).



Şekil 3.2 *Betimsel Analiz Aşamaları*

Nitel araştırmalarda analiz süreci karmaşıktır. İçerik analizi yazılı-basılı dokümanlar, görsel materyaller ve belgeler içerisinde yer alan ancak sistemli olarak ortaya konmamış bilgileri sistematik olarak meydana getiren bir tekniktir. Betimsel analizde ise; elde edilmiş olan veriler, önceden belirlenmiş başlıklar altında derlenerek yorumlanır.

Bir araştırmacının doküman setlerini ne şekilde kullanacağı ve dokümanlarda kapsanmış olan verilerin nasıl çözümleneceği, önceden belirlenmiş olan problem ve alt problemlerde belirlenmiş haldedir. Doküman analizini temel alan kategori ya da temalar aslında belirlenmiştir. Araştırmanın amacını oluşturan kategori veya temalar yapılmış olan doküman analizinin temel kategorileridir. Amaçların iyi tanımlanmış olması ve alt problemlere dayalı şekilde geliştirilen kategorilerin birbirinden farklı ve bağımsız olmasına özen gösterilmelidir. Doküman set içeriği bu sebepten iyi bir şekilde irdelenmiş olmalıdır. Kategoriler altındaki veriler sadece ilgili kategoride yer almalıdır.

Araştırmaların amacına bağlı olarak değişik analiz birimleri vardır ve analiz birimini saptama verilerin analizi için önem arz etmektedir. Örneğin sözcükler, tema, karakter ve kişi, cümle veya paragraf, madde ve içerik analiz birimleri olarak tanımlanmıştır. Aşağıdaki tabloda kısaca bu analiz birimlerinden bahsedilecektir. (Yıldırım ve Şimşek, 2012, s. 197)

• *Sözcük*: Bir dokümandaki doküman analizine konu olabilen en küçük ve en basit birimdir. Analiz birimi olarak sözcükler seçildiğinde bu araştırmaya kolaylık sağlayacaktır çünkü bağımsız ve sonlu sınırları belirli ve açık, tanınmaları da oldukça kolaydır.

• *Tema*: Temalar sözcüklerin aksine açık, nesnel ve herkesin ulaşabileceği sınırlara sahip olmayabilirler. Dokümana ait olan temalar yazılış amacı ile doğrudan ilgilidirler. Temaların birbirinden ayrılması zordur ve temaları belirlemek için kullanılan ölçütler kişiye özel olabilir bu sebeple sözcük cümle veya paragrafa nispeten temalar üzerinde fikir birliği sağlamak daha zordur.

• *Karakter ve kişi*: Bu analiz birimi daha çok karakter veya kişilerin var olduğu roman, dizi, film türlerinde kullanılmaktadır.

• *Cümle veya paragraf*: Cümleler ve paragraflar sınırlarının belli olması sebebiyle daha kolay ayırt edilebilirler ancak önemli bir eksiklik olarak birden fazla konu veya tema içinde barındırabilirler.

• *İçerik*: Sözcükler farklı içerikler de ve farklı anlamlarda kullanıldıklarından dolayı araştırmacı mutlaka kullanılan sözcüklerin içeriğini de dikkate almak zorundadır. Matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme isimli tezlerde veriler analiz edilirken analiz birimlerinden sözcük ve temalar kullanılmıştır.

Bu araştırmaya dâhil edilen lisansüstü tezlerin içeriklerine ilişkin değişkenler kategorik olup, oluşturulan inceleme formuna göre değerlendirilmesinde aşağıda belirtilen kıstaslar dikkate alınmıştır.

• **Tez Sayıları**: Tezlerin sayıları; yıllara ve lisansüstü düzeylerine göre incelenmiştir.

• **Yılı**: Tezin yayınladığı yılı belirler.

• **Tezin Türü**: Tezin türünün yüksek lisans mı yoksa doktora tezi mi olduğunu belirtmektedir.

• **Üniversite**: İncelenen tezin hangi üniversiteye ait olduğunu belirtmektedir.

• **Araştırma Yaklaşımı**: Araştırmanın nitel, nicel ve karma yöntemlerden hangisini kullandığını belirtmektedir.

• **Araştırma Modeli**: Bu kategori lisansüstü tezlerde kullanılan araştırma yöntemlerini (desenlerini) ele almaktadır. Mesela nicel yöntemlerde deneysel denemeler, betimsel, nedensel karşılaştırma, korelasyonel, ölçek geliştirme, tarama desenleri dikkate alınmıştır. Nitel yöntem ise doküman incelemesi, fenomenografik çalışma,

eleştirel çalışma, kuram oluşturma çalışmaları, kültür çözümlemesi, fenomoloji çalışması, durum çalışması, tarihsel analiz gibi desenleri içermektedir. Karma yöntemde ise açıklayıcı, çeşitleme, keşfedici ve gömülü desenler bulunmaktadır.

• **Veri toplama araçları:** Bu kategori ile amaç; anket, ölçek, gözlem formu, başarı testi, öğrenme günlükleri, görüşme formu, tutum ölçeği, çalışma yapıları, doküman inceleme, alternatif test, açık uçlu soru, örnek olay veri toplama araçlarından hangilerinin kullanıldığını belirlemektedir.

• **Örneklem Grubu:** Tezlerin örneklemini ilköğretim öğrencileri, ortaöğretim öğrencileri, üniversite öğrencileri, üniversite öğrencileri, lisansüstü öğrencileri, ilköğretim öğretmenleri, ortaöğretim öğretmenleri, üniversite öğretim elemanları, veli, doküman seçeneklerinden hangisinin oluşturduğunu belirlemektedir. Öğretmen adayları ile eğitim fakültesinde okuyan öğrenciler ortak kategoride incelenmiştir.

• **Örneklem büyüklüğü:** Tezlerdeki örneklemlerin 0-50, 51-100, 101-150, 151-200, 201 ve üzeri örneklem büyüklüklerinden hangi aralıkta olanı seçtiklerini belirlemektedir.

• **Veri analiz yöntemi:** Tezlerde betimsel analiz yöntemlerinden frekans, yüzde hesaplama, aritmetik ortalama, standart sapma, t-testi, ANOVA, kestirimsel analiz yöntemlerinden faktör analizi, ANCOVA, korelasyon analizi, Mann-Whitney U testi, Wilconxon signed ranks testi, Scheffe testi, Kruskal wllis testi, Shapiro wilk testi, Kolmogorov smirnov testi, nitel analiz yöntemlerinden içerik analizi, betimsel içerik analiz yöntemlerinden hangilerini kullandıklarını belirlemektedir. Bu kategori oluşturulurken tezlerden alınan veriler doğrultusunda uzman görüşü de göz önünde bulundurularak araştırmacının tarafından belirlenmiştir.

• **İnceleme Alanı:** İncelenen tezler inceleme alanına göre bilişsel alan, duyuşsal alan, hem duyuşsal hem bilişsel alan, bir konuya yönelik inceleme olmak üzere 4 farklı kategoride incelenmiştir.

• *Bilişsel alan kategorisi* bilgiyi tanıma, hatırlama, bilgi ile işlem yapma, biliş-üst biliş kavram yanılgıları, ispat, kavramsal ve işlemsel zorluklar, tanımlama, muhakeme etme (akıl yürütme), problem çözme ve problem kurma ile bilişsel anlamda başarıların ölçüldüğü çalışmalar bulunmaktadır. Ayrıca idrak etme, düşünme, düşünce, beceri-yetenek, kavramlar, öğrenme, taktikler, süreçler, sınıflandırma ilmi, bilişsel öğrenmeler, zihinsel etkinliklerin ağırlık bastığı davranışları da kapsamaktadır. Bu

sebeple yaratıcılık, kavramsal yapı, kavramsal öğrenme, bilgi, imaj gibi noktaları kapsayan çalışmalar da bu başlık altında değerlendirilmeye alınmıştır.

- *Duyuşsal alan kategorisi:* Bireyin bir nesneye, duruma veya konuya karşı duygu, tutum, korku, kaygı, güdü ve tavır gibi davranış yönelimlerini veya kendisi ile ilgili olan öz-yeterlik, akademik benlik, öğrenilmiş çaresizlik, öz-kavram, matematiksel güç gibi algıları ele almaktadır.

- *Bir konuya yönelik inceleme kategorisi:* Matematik alan konuları, pür matematik, strateji ve teknikler, öğretim yöntem, öğretim programının incelenmesi, ölçme değerlendirme gibi konular ise bu başlık altında bulunmaktadır.

- *Hem duyuşsal hem bilişsel alan:* İçerisinde bilişsel ve duyuşsal özelliklerin birlikte incelendiği çalışmalardır.

- **Matematik Öğrenme Alanı:** Talim Terbiye Kurulu tarafından belirlenmiş olan sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılık olmak üzere bu beş başlıktan hangi öğrenme alanına ait olduğunu göstermektedir.

- Araştırma verilerinin analizi için tez inceleme formu verileri kolay bir şekilde gruplayarak analiz edebilmek için Microsoft Office Excel programına için yerleştirilerek ve bu bilgiler bu programdan yararlanarak çözümlenmiştir. Verilerin analizinde betimsel istatistiklerden (frekans, yüzde gibi) yararlanarak yorumlanmıştır. Elde edilen bulgular verilerin anlaşılabilirliğini artırabilmek için frekans (f) ve yüzde (%) şeklinde tablolar kullanarak sunulmuştur.

3.6 Araştırmanın Geçerlik ve Güvenilirliği

Yıldırım ve Şimşek (2016, s. 296) “Sonuçların inandırıcı olması, bilimsel bir araştırmanın olmazsa olmaz kıstasıdır. Güvenirlik ve geçerlik bu yüzden araştırmalarda çokça kullanılan ölçütlerdir” diyerek araştırmanın geçerliği ve güvenilirliğinin önemine değinmişlerdir. Araştırma sonuçları okuyucuya rapor edilirken veri toplamada kullanılan araçlar, araştırma modelini ve analiz gibi yöntemlerin geçerliği ve herkesçe güvenilirliği test edilirken azami derecede dikkat edilmelidir. Nicel araştırmalarda da sık olarak kullanılan yöntemlerin, tanımların ve testlerin olmayışı nitel araştırmaya yöneltilebilir eleştirilerdendir. Özellikle bu eleştiriler güvenilirlik konusundadır. Bu yüzden detaylıca hazırlanmış tanımlar, metotlar ve istatistik testler vardır. Bunlardan önce nitel araştırmada çoğu zaman bir olgunun hem varlık hem anlamına yönelme durumu varken, nicel araştırma bir olgunun varlığının hangi durumda var olduğuna yönelmektedir.

Şöyle ki nitel araştırma araştırılan durumların niteliğini göz önüne sunarken nicel araştırma sayısal olan özellikleri ön plana çıkarmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 255).

3.6.1 Nitel araştırmada geçerlik

Genel olarak anlam açısından bakıldığında araştırma sonuçlarının doğruluğu geçerlik ile ilgilidir. Nitel araştırmada araştırmacıyı ilgilendiren durumu olabildiğince objektif olarak gözlemesi geçerliktir denebilir. Nitel araştırma ölçmede kullanılacak olan aracın ölçmeyi hedeflediği olguyu hatasız şekilde ölçmesi ile bağlantılıdır. Bu hususta toplanmış olan veriler gerçek olan duruma yakın olarak araştırmadaki sonuçların geçerliğine ilave fikirler sunar. Detaylı bir şekilde ele alınan veri veya konuların, bir fikir haritası oluşturabilmesi için elde ettiği verilere ek olarak bazı yöntemlerin (katılımcı teyidi, meslektaş teyidi, uzman incelemesi vb.) kullanılarak eklenmesi gerekebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 256).

Geçerlik iki kısma ayrılmaktadır bunlar iç ve dış geçerliktir.

İç geçerlik: Tüm araştırmalar önemli olması gereken bir konudur. Araştırmanın sonuç kısmına doğru ilerlerken takip edilen sürecin gerçekliğini ortaya çıkarmadaki yeterliliği denebilir. Araştırmada iç geçerliğe ilişkin sorulması gereken bazı sorular vardır. Araştırmacı konumunda olarak gözlemlendiği sanılan durumlar ya da anlaşıldığı düşünülen verilere ilişkin yorumlamamız mevcut hali yansıtıyor mu? İç geçerliğin sağlanabilmesi için bu sorulara tatmin edici bir yanıt verilebilmeli ve önlemler süreç boyunca alınmalıdır. Bu sorular şöyle sıralanabilir;

1. Araştırmadaki bulgular kendi içerisinde tutarlı ve anlamlı mıdır?
2. Bulguları teyit etmeye yarayan belirli bir kural veya yöntem var mıdır?
3. Şeffaflığı olmayan veriler ya da olaylar belirlenmiş midir?
4. Araştırmada elde edilen bulgular katılımcılar tarafından gerçeğe uygun bulunmuş mudur?

Buradan anlaşılacağı üzere, araştırmayı yapan kimsenin hem veri toplama aşamasında hem de analiz ve yorumlanma süreçlerinde tutarlı olması gerekmekte ve bu tutarlılığın ne şekilde sağladığı ile ilgili bilgi vermesi gerekmektedir. Araştırmacı her zaman kendisini ve araştırma sürecini başka bakış açıları ile de sorgulamalı ve kendini kontrol etmesi beklenir. Okuyucuda soru işarete bırakmadan araştırmadaki kontrollerin ne şekilde yapıldığı net bir şekilde açığa kavuşturulmalıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 257-258).

Dış geçerlik: Genellenebilirlik araştırma sonuçları ile ilişkilidir. Var olan sonuçlar birbirine benzerlik gösteren gruplara aktarılabilir. Bir araştırma benzerlik gösteren ortamlarda genellenebiliyorsa dış geçerliğinin olduğu söylenebilir. İçinde var olunan durumumdaki sosyal olayların, değişiklik gösterdiği varsayımından yola çıkılarak hiçbir araştırmanın sonuçları başka bir durum ile direkt olarak genelleme yapılamaz fakat belli bir kademeye kadar genelleme ihtimali olabilir. Nicel araştırmalarda bu genelleme direkt olarak yapılabilirken nitel araştırmadaki genelleme ancak endirekt bir şekilde yapılabilir. Bazı sorular araştırmacı tarafından önemsenmelidir. Bu sorulara şu şekilde örnek verilebilir;

1.Araştırmadaki örneklemin, ortamın ve süreçteki özellikler birbirinden farklı kitlelerle kıyaslama yapabilecek şekilde detaylı olarak ifade edilebilir mi?

2.Örneklemler genellemeyi hesaba katacak derecede değiştirilmiş halde midir?

3.Araştırmadaki sonuçlar araştırma problemi ile ilgili teorilerle uyumluluk göstermekte midir?

4.Araştırmadaki bulgular birbirine benzeyen ortamlarda basitçe sınanabilir mi?

Bu tarz benzer sorular çalışmanın genellenebilirlik durumunu belirlemede kullanılacak sorulardan bazılarıdır. Tüm sorulara araştırmacıların doğru cevap vermesi güçtür. Ancak araştırma sonuçlarının birbiri ile benzerlik gösteren ortamlara genellenebilmesi için araştırmacının okuyucu kitleye yaptığı çalışma hakkında tüm kademelerde detaylı bilgiler vermelidir. Okuyucu araştırmanın sonuçlarında yola çıkarak kendi ortamında doğrudan bir genelleme yapamasa da işine yarayabilecek dersler ve deneyimler çıkarabilir. Bunun gerçekleşmesi halinde nitel araştırmaların sonuçlarının genellenebilirliği de artar (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 258-259).

3.6.2 Nitel araştırmada güvenilirlik

Nitel bir araştırmada güvenilirlik araştırma neticelerinin yinelenebileceğini konu alır. Çalışma ikinci kez yürütülmüş dahi olsa aynı sonuçlar meydana gelir miydi? İnsan davranışları çok değişken olduğu için Güvenirlik önemli bir problemidir. Bilimsel çalışmalarda sağlanması gereken ilk koşullardan bir tanesi de güvenirliliktir. Güvenirliği düşük olan her ölçme bilimsel bir değere sahip değildir. Aynı şekilde güvenilir olma durumunun normal değerlerin üstünde olması demek de yapılan ölçme işleminin amaca uyumlu olmasının teminatı değildir. “Bir işlemin geçerlilik arz etmesi için önce güvenilirliği sağlanması gerekir.” Yapılacak olan bir değerlendirme durumunda üç çeşit

güvenlik ölçütü alınabilmektedir. Bunlar: süreklilik durumu, birbirine bağlı olmayan gözlemcilerin birbiri ile uyumu ve iç tutarlılıktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 259-260).

Dış güvenilirlik: Birbiri ile benzerlikler gösteren ortamlarda da aynı sonuçlara varılıp varılmadığını inceler. Dış güvenirliliğin sağlanması hususunda araştırmacının ilk olarak araştırma sürecindeki kendi konumunu açık bir şekilde ortaya koyması gerekir. Yapılan benzer çalışmalar yapan araştırmacılar benzer roller üstlenerek karşılaştırılabilir sonuçlara ulaşabilirler. Araştırmada veri kitlesini oluşturan bireyler açıkça belirtilmelidir. Araştırma sürecindeki sosyal ortam ve süreçlerin tanımlanmasının iyi yapılması gerekir. Verilerin çözümlenmesinde kullanılan kavramsal çerçevenin ve sayıtların tanımlanması gerekir. Verilerin toplanması ve analiz edilmesi ile ilgili detay içeren açıklamalar yapılmalıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 261).

İç güvenilirlik: Birbirinden farklı olan araştırmacıların birbirine eş verileri kullanarak benzer sonuçlara ulaşımaya ulaşamayacağı ile ilişkilidir. İç güvenirliliğin sağlanabilmesi için şunlar gereklidir;

1. Toplanmış olan veriler ilk olarak betimsel bir yaklaşımla direkt sunulmalıdır.
2. Aynı araştırmaya daha fazla araştırmacı katılmalıdır.
3. Gözlem yolu kullanılarak elde edilmiş bulgular görüşmeler yoluyla teyit edilmelidir.
4. Verilerin analizinde başka bir araştırmacının da sonuçları teyit etmesi gerekebilir.
5. İç güvenirliliği zenginleştirmek için önceden hazırlanmış ve detaylı olarak belirtilmiş kavramla ilgili çerçeveye göre analizi yapılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 263).

Kısaca bahsedecek olursak; incelenen çalışmada örneklem uygun büyüklükte seçilmeli, araştırmacı sayısı fazla tutulmalı, birden çok kaynak ve fikre başvurulması, oluşan verilerin saklanması dikkat edilmesi, çalışılan çevrenin ve araştırmacının yerinin tam anlamıyla belirlenmesi ve çalışmanın objektif şekilde yapılması istenmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 274).

Yukarıda belirtilen hususlara göre geçerlik ve güvenilirlik boyutlarının doğru bir şekilde sağlanması için şu önlemler alınmıştır:

- Araştırmayı yapan kişi, bu çalışmada incelenmiş olan lisansüstü düzeydeki tezlerin hangi kriterlere göre seçildiğini, verilerin toplam ne kadar tezden oluştuğunu,

verilerin hangi yollarla toplandığını farklı örneklem grupları ile kıyaslamalar yapılacak şekilde detayları ile sunmuştur.

- Araştırmacı, açık bir şekilde belirterek araştırmanın verilerini, desenini, farklı araştırmacıların inceleyebilmesi için araştırma sürdürülürken aldığı ayrıntılı kararları net bir şekilde ortaya koymuştur.

- Bu çalışma doğrultusunda hazırlanan değerlendirme kategorileri hazırlandıktan sonra konusunda uzmanı iki öğretim üyesi tarafından kontrol edilmiş, yapılan değerlendirme ve fikir alışverişi yaptıktan sonra belirli kategoriler iyi yönde geliştirilirken bazıları göz ardı edilerek forma son haline getirilmiştir.

- Alanyazında var olan ölçütlere dayandırmaya çalışarak bu çalışma yürütülmüştür. Bu sebeple, verilerin analizinde ve bulguların sunuş kısmında hangi sonuçlara nasıl bir yolla ulaşıldığı anlaşılır bir şekilde belirtilmiştir. Verilerin açıklanırken neye dayandığı söylenmiştir.

- Araştırmanın ekler kısmında, araştırma yapılan konunun tekrar ve test edilebilirlik çerçevesinde tüm tezler için ayrı şekilde yapılmış olan inceleme temalarını barındıran form ve incelenen tezlerin listesi açık bir şekilde verilmiştir.

- Bilgisayarda dosyalanmış lisansüstü tezlere ait veriler, çözümlene yapılırken kullanılan kodlamalar ve tutulan notlar ihtiyaç duyulması halinde incelemeye tabi tutulabilmesi için fiziki bir şekilde saklanmaktadır.

Yapılmış olan analiz işlemlerine yönelik elde edilen sonuçlara ve sonuçların yorumlanmasına ilişkin nitelikleri barındıran anlatımlar bir sonraki bölüm olan bulgular kısmında açıklanmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde toplanan verilere yönelik bulgulara yer verilmiştir. Araştırmanın örneklemini 1992’den 2019 yılına kadar Yüksek Öğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezi matematik eğitimi alanında matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme konulu ulaşılabilen lisansüstü tezler oluşturmuştur. Bu bölümde araştırma alt problemlerine uygun olarak araştırma süreci içinde temin edilen bulgular sunulmuştur.

4.1 Matematiksel Düşünme Alanında Yapılmış Lisansüstü Tezlere Yönelik Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “1992-2019 yılları arasında yayınlanmış olan tez adında matematiksel düşünme geçen lisansüstü tezler; sayıları, yılları, tezlerin yayın türleri, araştırıldıkları üniversiteler, araştırma yaklaşımları, araştırma modelleri, veri toplama araçları, örneklem grupları, veri analiz yöntemleri, inceleme alanları ve matematik öğrenme alanları açısından nasıl bir dağılım göstermektedir?” biçimindedir. Temin edilen bulgular aşağıda yer almaktadır.

Tablo 4.1’de matematiksel düşünmeyi ele alan yıllara göre tez sayıları gösterilmektedir. Veriler yıllara ve lisansüstü düzeylere göre Tablo 4.1’de sunulmuştur.

Tablo 4.1

Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Sayı ve Yıllara Göre Dağılımı

Yıl	Yüksek Lisans	Doktora	Toplam
1992	0	1	1
2005	1	0	1
2006	0	1	1
2008	0	1	1
2011	1	2	3
2012	1	1	2
2013	0	2	2
2014	0	1	1
2015	2	2	4

Tablo 4.1 (Devam)

Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Sayı ve Yıllara Göre Dağılımı

2016	1	0	1
2017	3	0	3
2018	2	3	5
2019	9	2	11
Toplam	20	16	36

Tablo 4.1'in gösterdiği üzere en çok lisansüstü tez sayısının 2019 yılında yazıldığı görülmektedir. Diğer yıllarda ise çoğunlukla 1 tane tez yayımlanmıştır.

Matematiksel düşünme ile ilgili Lisansüstü tezlerin hazırlanmış olduğu üniversitelere ilişkin dağılımı Tablo 4.2'de belirtilmiştir.

Tablo 4.2

Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Üniversitelere Göre Dağılımı

Üniversiteler	f	%
Gazi Üniversitesi	4	11,11
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	4	11,11
Dokuz Eylül Üniversitesi	3	8,33
Balıkesir Üniversitesi	3	8,33
Marmara Üniversitesi	2	5,56
Necmettin Erbakan Üniversitesi	2	5,56
Ankara Üniversitesi	2	5,56
Hacettepe Üniversitesi	2	5,56
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	1	2,77
Amasya Üniversitesi	1	2,77
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi	1	2,77
Gaziantep Üniversitesi	1	2,77
Cumhuriyet Üniversitesi	1	2,77
Anadolu Üniversitesi	1	2,77
Uşak Üniversitesi	1	2,77
İnönü Üniversitesi	1	2,77
İstanbul Üniversitesi	1	2,77

Tablo 4.2 (Devam)

Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Üniversitelere Göre Dağılımı

Uludağ Üniversitesi	1	2,77
Zonguldak Karaelmas Üniversitesi	1	2,77
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi	1	2,77
Çukurova Üniversitesi	1	2,77
Boğaziçi Üniversitesi	1	2,77
Toplam	1	100

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi en fazla çalışma yapılan ilk 4 üniversite sırası ile Gazi Üniversitesi, ODTÜ, Dokuz Eylül Üniversitesi, Balıkesir Üniversitesi olmuştur.

Araştırmada yüksek lisans ve doktora tezi olmak üzere iki grupta incelenen tezler türüne göre incelenmiş ve sonuçlar aşağıdaki Tablo 4.3’te görüldüğü gibidir.

Tablo 4.3

Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Lisansüstü Programına Göre dağılımı

Çalışma Türü	f	%
Doktora	20	55,56
Yüksek Lisans	16	44,44
Toplam	36	100

Tablo 4.3’te çalışma türüne göre değerlendirildiğinde matematiksel düşünme alanında doktora tezlerinin daha fazla olduğu görülmektedir. Matematiksel düşünme alanında hazırlanan tezlerin 16’sı (%44,44) yüksek lisans, 20’si (%55,55) doktora düzeyindedir. Daha çok doktora seviyesinde araştırma yapma yöneliminin baskın olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmaların neredeyse yarısı doktora düzeyindedir denebilir.

Talim Terbiye Kurulu (2013) tarafından yayımlanan kılavuza göre matematik dersi şu öğrenme alanlarını içermektedir; cebir, geometri ve ölçme, sayılar ve işlemler istatistik, veri işleme ve olasılık. Araştırma yapılan tezlerden bir kısmında bu öğrenme alanları haricinde (Örn. Temel matematik, mantık, ölçek, araç geliştirme vb.) farklı bir çalışma sahası üzerinde çalıştığından bu tezler "diğer" adı ile sınıflandırılmıştır.

Matematiksel düşünme ile ilgili lisansüstü tezlerin öğrenme alanı bakımından dağılımı Tablo 4.4’de belirtilmiştir.

Tablo 4.4

Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Öğrenme Alanı Bakımından Dağılımı

Öğrenme Alanı	f	%
Geometri ve Ölçme	20	30,30
Sayılar ve İşlemler	18	27,27
Cebir	12	18,18
Veri İşleme	4	6,07
Olasılık	-	-
Diğer	12	18,18
Toplam	66	100

Tablo 4.4’e göre tezlerde ele alınan matematik konuları veya öğrenme alanları kategorisinde Geometri ve ölçme (f=20, %30.30) temasının en çok çalışılan öğrenme alanı olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla sayılar ve işlemler, cebir, diğer alanlar ve veri işleme temaları takip etmektedir. Matematiksel düşünme alanında yazılan tezlerde olasılık öğrenme alanı çalışılmamıştır.

Matematiksel düşünme alanında yapılan tezlerdeki inceleme alanları yine 4 başlıkta incelenmiştir. Anlama, düşünme, düşünce, beceri, kavramlar, öğrenme, stratejiler, süreçler, taksonomiler, bilişsel öğrenmeler gibi bilişsel kapsamdaki çalışmalar bilişsel alan; tavır, algı, öz-yeterlik gibi kapsamlar duyuşsal alan; bilişsel ve duyuşsal alanı birlikte kullanan çalışmalar hem bilişsel hem duyuşsal alan; belge incelemesi, pure matematik gibi çalışmalar ise bir konuya ait inceleme kategorisinde olacak şekilde analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 4.5 ile sunulmuştur.

Tablo 4.5

Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin İnceleme Alanı Bakımından Dağılımı

İnceleme Alanı	f	%
Bilişsel Alan	21	58,4

Tablo 4.5 (Devam)

Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin İnceleme Alanı Bakımından Dağılımı

Duyuşsal Alan	1	2,78
Hem bilişsel hem duyuşsal alan	14	38,88
Bir konuya ait inceleme	-	-
Toplam	36	100

Tablo 4.5'te görüldüğü üzere matematiksel düşünme ile ilgili lisansüstü tezlerinde bilişsel alan çalışmaları yoğunlukta olmuştur. Duyuşsal alan %2,78 ile en az yoğunlaşılın inceleme alanı olarak görülmektedir. Matematiksel düşünme alanında bir konuya ait inceleme alanı hiç çalışılmamıştır. Aşağıda bu inceleme alanları daha detaylı bir şekilde ele alınacaktır.

Bilişsel alan kategorisi; anlama-düşünme-düşünce, beceri-yetenek, taktik, süreç olarak dört kısımda ele alınmıştır. Bu kısımlar ve bunlara ait ayrıntılar Tablo 4.6'da sunulmuştur.

Tablo 4.6

Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Bilişsel Alan Kategorisi Dağılımı

Temalar	Alt temalar	f	%
Beceri-Yetenek (f=19, %36.48)	Matematiksel düşünme becerisi	8	15,36
	Akıl yürütme becerisi	2	3,84
	Problem çözme becerisi	2	3,84
	Planlama becerisi	1	1,92
	Fark etme becerisi	1	1,92
	Tahmin becerisi	1	1,92
	İspat becerisi	1	1,92
	Dil becerisi	1	1,92
	Uzamsal akıl yürütme becerisi	1	1,92
	Düşünme yeteneği	1	1,92

Tablo 4.6 (Devam)

Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Bilişsel Alan Kategorisi Dağılımı

	Genelleme	1	1,92
Strateji (f=2, %3.84)	Problem çözme stratejisi	1	1,92
	Matematiksel düşünme süreci	14	26,88
Süreç (f=18, %34.16)	Bilgiyi oluşturma süreci	1	1,92
	Problem çözme süreci	1	1,92
	Problem kurma süreci	2	3,84
	Matematiksel düşünme	11	21,12
Anlama-düşünme-düşünce (f=13, %24.96)	Düşünme biçimi	1	1,92
	Yaratıcı düşünme	1	1,92

Bilişsel alan başlığının ana konu başlıkları incelendiğinde *beceri-yetenek* temasının (f=19, %36,48) en fazla çalışılan alan olduğu görülmektedir. Bu temayı sırasıyla *süreç* (f=18, %34,16), *anlama-düşünme-düşünce* (f=13, %24,96) ve *strateji* (f=2, %3,84) temaları takip etmektedir. *Beceri-yetenek* başlığında en çok çalışılan alt temanın *matematiksel düşünme becerisi* (f=8, %15,36) olduğu görülmektedir. Bu temayı sırası ile *akıl yürütme becerisi* ve *problem çözme becerisi* (f=2, %3,84), *planlama becerisi*, *fark etme becerisi*, *tahmin becerisi*, *ispat becerisi*, *dil becerisi*, *uzamsal akıl yürütme becerisi*, *düşünme yeteneği* (f=1, %1,92) temaları takip etmektedir. *Süreç* başlığında en çok çalışılan alt temanın *matematiksel düşünme süreci* (f=14, %26,88) olduğu söylenebilir. *Problem kurma süreci* (f=2, %3,84) ikinci sırada yer almaktadır bunu sırasıyla *bilgiyi oluşturma süreci* ve *problem çözme süreci* (f=1, %1,92) takip etmiştir. *Anlama-düşünme-düşünce* başlığında *matematiksel düşünme* (f=11, %21,12) teması ağırlıklı olarak kullanılmıştır. *Matematiksel düşünmeyi* takip eden *düşünme biçimi* ve *yaratıcı düşünme* (f=1, %1,92) az tercih edilen temalardan olmuştur. *Strateji* başlığında *genelleme* ve *problem çözme stratejisi* (f=1, %1,92) temaları eşit oranda dağılım göstermiştir.

Matematiksel düşünme konulu tezlerdeki duyuşsal boyut tutum, akademik başarı, görüş, kaygı, öz-yeterlik, isteklendirme, yönelim, inanç, performans, algı,

matematiksel güç ve duygudan oluşmuş ve on iki kısımda ele alınmıştır. Bu kısımlar ve başlıklara ait ayrıntılar Tablo 4.7’de sunulmuştur.

Tablo 4.7

Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Duyuşsal Alan Kategorisi Dağılımı

Temalar	f	%
Tutum	7	28
Akademik başarı	5	20
Görüş	2	8
Kaygı	2	8
Öz-yeterlik	2	8
Motivasyon	1	4
Yönelim	1	4
İnanç	1	4
Performans	1	4
Algı	1	4
Matematiksel güç	1	4
Duygu (tatmin, memnuniyet vb.)	1	4

Tablo 4.7 incelendiğinde duyuşsal boyut kategorisinde *tutum* temasının %28 ile en çok çalışılan başlık olduğu görülmektedir. Bu temayı sırasıyla *akademik başarı, görüş, kaygı, öz-yeterlik, motivasyon, yönelim, inanç, performans, algı, matematiksel güç* ve *duygu* temaları takip etmektedir.

Matematiksel düşünme ile ilgili lisansüstü çalışmaların araştırma yaklaşımına göre dağılımları Tablo 4.8’de gösterilmektedir.

Tablo 4.8

Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Araştırma Yaklaşımına Göre Dağılımları

Araştırma Yaklaşımı	f	%
Nicel	13	36,11
Nitel	13	36,11
Karma	10	27,78
Toplam	36	100

Tablo 4.8’de görüldüğü üzere nicel ve nitel çalışmalar eşit sayıda dağılmışlardır (f=13,%36,11). Karma çalışmalar da %27,78’lik dağılım göstermektedir.

Ulusal Tez Merkezinden edinilen matematik eğitimi ile alakalı tezlerin araştırma modeline göre yüzde frekans değerleri Tablo 4.9 ile sunulmuştur.

Tablo 4.9

Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Araştırma Modeline Göre Dağılımı

Desen		f	%	
Nicel Yöntem	Tam Deneysel	1	2,38	
	Yarı Deneysel	1	2,38	
	Deneysel	Zayıf	-	-
		Tek Denekli	1	2,38
	Deneysel Olmayan	Betimsel	4	9,52
		Nedensel Karşılaştırma	2	4,76
		Karşılaştırmalı	-	-
		Korelasyonel	1	2,38
		Ölçek Geliştirme	1	2,38
		Tarama	8	19,04
	Belirtilmemiş	1	2,38	
Alanyazın				
Derleme		-	-	
Nitel Yöntem	Çift Nitel	-	-	
	Doküman	-	-	
	Eleştirel Çalışma	-	-	
	Olgubilim (Fenomoloji)	2	4,76	
	Kuram Oluşturma	-	-	
	Kültür Analizi	-	-	
	Örnek Olay	1	2,38	
	Durum Çalışması	12	28,57	
	Tarihsel Analiz	-	-	
	Eylem Araştırması	1	2,38	
	Diğer	2	4,76	

Karma	Açıklayıcı Desen	-	-
Yöntem	Çeşitleme	1	2,38
	Gömülü Desen	-	-
	Paralel Desen	2	4,76
	Birden Fazla Karma	1	2,38
Toplam		42	100

Tablo 4.9’da görüldüğü gibi incelenen tezlerde; Çalışmaların %45,47’sini deneysel desenin oluşturduğu, Çalışmaların %9,1’ini ise deneysel olmayan desenlerin çalışmaların oluşturduğu belirlenmiştir. İncelenen tüm tezlerde araştırma modeli belirtilmemiş olan bir tez olmadığı görülmüştür.

Nicel yöntemler arasında deneysel desenler içinde en fazla kullanılan desen türü *tam (gerçek) deneysel desen* olup çalışmaların %27,27’sini oluşturmuştur. *Yarı deneysel desen* ve *zayıf desen* eşit oranda olup %9,1’lik bir dağılım göstermektedir. Nicel yöntemlerde kullanılan deneysel olmayan desenlerde kullanılan desen türü ise %9,1’lik bir dağılım ile *tarama türü* olmuştur.

Nitel araştırma desenlerinde ise en çok kullanılan desen % 18,18 ile *durum çalışması* yöntemi olmuş; *eylem araştırması* ve *kuram oluşturma* %9,1 ile aynı oranda tercih edilmiştir.

Türkiye’de matematiksel düşünme alanında yapılan tezlerin veri toplama araçlarına göre dağılımı Tablo 4.10’da sunulmuştur. Birden çok veri toplama aracı kullanan tezler bulunmaktadır. Veri toplama araçları 12 kategoriye ayrılmış ve veri girişleri sağlanmıştır.

Tablo 4.10

Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı

Veri Toplama Araçları	f	%	
	Yapılandırılmış Görüşme	-	-
	Yarı Yapılandırılmış Görüşme	8	8
Görüşme-Mülakat	Yapılandırılmamış Görüşme	-	-
	Odak Grup Görüşme	4	4

	Klinik Mülakat	3	3
	Belirtilmemiş	2	2
Gözlem		8	8
Başarı Testi-Başarı Puanı		3	3
Doküman		5	5
Açık Uçlu Soru		5	5
Tutum Ölçeği		5	5
Örnek Olay		1	1
Anket		5	5
Ölçek		16	16
	Beceri Testi	1	1
	Kavram Testi	1	1
Alternatif Testi	Algı Testi	2	2
	Yetenek Testi	2	2
	Düşünme Testi	8	8
	Diğer	4	4
	Çalışma Yaprakları	4	4
	Dereceli Puanlama Anahtarı/Rubrik	5	5
Alternatif Araçlar	Envanter	-	-
	Günlük	2	2
	Etkinlik	1	1
Diğer		5	5
Toplam		100	100

Tablo 4.10’da görüldüğü gibi en çok tercih edilen veri toplama aracı %16 ile ölçek aracıdır. Bunu sırasıyla yarı yapılandırılmış görüşme, gözlem, düşünme testi araçları takip etmektedir. Görüşme-mülakat alt başlıklarında en çok yarı yapılandırılmış görüşme tercih edilmiştir. Anket kategorisi altında çabaya bakış açısı anketi kullanılmış, etkinlik kategorisi altında problem çözme etkinlikleri kullanılmış, diğer kategorisi altında çalışma kartları, görev kâğıdı, sesli düşünme protokolü ve kayıtlar (video-ses vs.) kullanılmıştır. Alternatif testler kapsamında matematiksel düşünme testleri, akademik başarı testleri, beceri testleri kullanılmıştır. Tutum ölçeği aracı olarak matematik tutum ölçeği ve problem çözmeye yönelik tutum ölçeği tercih edilmiştir. En

çok tercih edilen kategori olan ölçek kategorisinde farklı ölçekler kullanılmıştır. Bunlardan en çok tercih edilenler; matematiksel düşünme ölçeği, öğrenme stilleri ölçeği, matematiksel inanç ölçeği, Cai (2000)'in matematiksel düşünme ölçeği olarak görülmektedir.

Lisansüstü tezlerdeki hedef kitle(örneklem) grubunun dağılımı Tablo 4.11'de sunulmaktadır.

Tablo 4.11

Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Örneklem Grubuna Göre Dağılımı

Örneklem Grubu	f	%
İlköğretim (İlkokul-Ortaokul) Öğrencileri	14	33,33
Üniversite Öğrencileri	11	26,19
Ortaöğretim (Lise) Öğrencileri	10	23,8
Ortaöğretim (Lise) Öğretmenleri	3	7,14
Üniversite Öğretim Elemanları	2	4,76
İlköğretim (İlkokul-Ortaokul) Öğretmenleri	1	2,38
Belirtilmemiş/Diğer	1	2,38
Doküman	-	-
Toplam	42	100

Tablo 4.11'de görüldüğü gibi örneklem grubu (hedef Kitle) dağılımında %33,33'lük dağılım ile en çok tercih edilen örneklem grubu ilköğretim (ilkokul-ortaokul) öğrencileri olmuştur. İncelenen tezlerde doküman hiç tercih edilmeyen bir örneklem olmuştur.

Matematiksel düşünme adı altındaki tezlerde büyüklüğüne göre örneklem sayısının incelendiği Tablo 4.12'de görüldüğü gibidir.

Tablo 4.12

Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Kullanılan Örneklem Büyüklüklerine Göre Dağılımı

Örneklem Büyüklüğü	f	%
0-50	19	48,71
51-100	3	7,69

Tablo 4.12 (Devam)

Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Kullanılan Örneklem Büyüklüklerine Göre Dağılımı

101-150	1	2,56
151-200	1	2,56
201 ve üzeri	15	38,46
Belirtilmemiş/Diğer/Doküman İnceleme	-	-
Toplam	39	100

Tablo 4.12’de büyüklüğüne göre beş farklı grupta incelendiği bu çalışmada tezlerde kullanılan en fazla örneklem büyüklüğü “0-50” aralığındadır. Örneklem büyüklüğünün en az olduğu aralıklar ise % 2,56 ile “101-150” ve “151-200” aralıklarıdır. Matematiksel düşünme alanında araştırmacıların genelde küçük ya da büyük gruplarla çalışmayı tercih ettiğini söyleyebiliriz.

Matematiksel düşünme alanındaki lisansüstü tezlerin veri analiz tekniklerine uygun dağılım Tablo 4.13’te sunulmuştur.

Tablo 4.13

Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Veri Analizi Yöntemine Göre Dağılımı

Veri	Analizi	f	%
Yöntemi			
	Frekans, Yüzde Tabloları	15	12,3
	Ortalama, Standart Sapma	10	8,20
	Betimsel istatistik	1	0,82
	Grafiksel Gösterim		
	Diğer	-	-

Tablo 4.13 (Devam)

Matematiksel Düşünme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Veri Analizi Yöntemine Göre Dağılımı

	Korelasyon	9	7,37
	t-Testi	12	9,83
	Anova/Ancova	9	7,37
	Manova/Mancova	2	1,64
Nicel Veri Analizi	Faktör Analizi	6	4,92
	Regresyon	3	2,46
	Yapısal Eşitlik	3	2,46
	Parametrik	Friedman	-
	Olmayan Testler	Ki-Kare	4
Kestirimsel Veri Analizi		Kolmogrov-Smirnov	6
		Kruskal Wallis-H	2
		MannWhitney -U	1
		Spearman Korelasyon Testi	3
		Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi	2
	LSD Testi	1	0,82
	F Test	1	0,82

	Diğer	6	4,92
Nitel Veri Analizi	Betimsel	8	6,56
	Analiz		
	İçerik Analizi	17	13,93
	Sürekli	-	-
	Karşılaştırmalı		
	Analiz		
	Diğer	1	0,82
Belirtilmemiş		-	-
Toplam		122	100

Tabloda verilen tezlerde benimsenen veri analiz tekniklerine göre dağılım incelendiğinde, tezlerde çoğunluğa dayanılarak nicel veri analizlerinin kullanıldığı, yarıdan azında ise nitel veri analizlerinin benimsendiği gözlenmiştir. Bir tezde örneğin karma tezlerde birden fazla tekniğin kullanıldığı da göze çarpmıştır. Nicel veri analizi tekniklerine bakıldığında; betimsel istatistik veri analizi tekniklerini kullanan tezlerin kestirimsel veri analizi tekniklerini kullanan tezlerden daha az olduğu görülmektedir. Betimsel istatistik veri analiz tekniklerinden sırasıyla en çok tercih edilen *frekans ve yüzde* olmuş bunu *ortalama ve standart sapma* ve *grafikle gösterim* takip etmiştir. Çalışmalarda kestirimsel veri analiz tekniklerinde en fazla t-Testi kullanılmıştır. *Non-parametrik testlerden* sırasıyla *Kolmogrov-simirnov*, *Ki-kare testi*, *Spearman Korelasyon Testi* kullanılmıştır. Nitel veri analizlerinde kullanılan analiz programlarına SPSS, AMOS 6.0 ve ITEMAN 3.0 programları örnek verilebilir. Nitel veri analizi tekniklerine baktığımızda içerik analizi en çok tercih edilen yöntem olmuştur.

4.2 Matematiksel Muhakeme Alanında Yapılmış Lisansüstü Tezlere Yönelik Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “1992-2019 yılları arasında yayınlanmış olan tez adında matematiksel muhakeme geçen lisansüstü tezler; sayıları, yılları, tezlerin yayın türleri, araştırıldıkları üniversiteler, araştırma yaklaşımları, veri toplama araçları, araştırma modelleri, örneklem grupları, veri analiz metotları, inceleme alanları ve

matematik öğrenme alanları açısından nasıl bir dağılım göstermektedir?” biçimindedir. Elde edilen bulgular aşağıda yer almaktadır.

Tablo 4.14’te matematiksel muhakemeyi ele alan yıllara göre tez sayıları gösterilmektedir.

Tablo 4.14

Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Sayı ve Yıllara Göre Dağılımı

Yıl	Yüksek Lisans	Doktora	Toplam
2008	-	1	1
2010	1	-	1
2011	1	-	1
2013	1	-	1
2015	1	1	2
2016	1	-	1
2017	-	1	1
2018	1	-	1
2019	5	3	8
Toplam	11	6	17

Tabloda görüldüğü gibi yüksek lisans alanında hiç tez yapılmayan yıllar 2008 ve 2017, en fazla tezin yapıldığı yıl 2019 yılıdır. Doktora alanında daha az tez yapılmasına rağmen 2019 yılı en çok doktora tezinin yapıldığı yıl olmuştur.

Matematiksel muhakeme ile ilgili tezlerin üniversite bakımından dağılımları Tablo 4.15’te sunulmuştur.

Tablo 4.15

Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Üniversitelere Göre Dağılımları

Üniversiteler	f	%
Gazi Üniversitesi	3	17,64
Atatürk Üniversitesi	3	17,64
Marmara Üniversitesi	2	11,76
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi	2	11,76
Kırıkkale Üniversitesi	1	5,88

Tablo 4.15 (Devam)

Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Üniversitelere Göre Dağılımları

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	1	5,88
Balıkesir Üniversitesi	1	5,88
Dicle Üniversitesi	1	5,88
Necmettin Erbakan Üniversitesi	1	5,88
Adıyaman Üniversitesi	1	5,88
Başkent Üniversitesi	1	5,88
Toplam	17	100

Tabloda görüldüğü üzere tez çalışmalarının 11 farklı üniversite bünyesinde yapıldığı söylenebilir. Ağırlıklı olarak Gazi Üniversitesi (%17,64) ve Atatürk Üniversitesi (%17,64)'inde toplam oran olarak tüm çalışmaların %35,28'ini oluşturmaktadır.

Matematiksel muhakeme ile alakalı lisansüstü tezlerin lisansüstü programına ait dağılım tablosu Tablo 4.16'da görüldüğü gibidir.

Tablo 4.16

Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Lisansüstü Programına Göre dağılımı

Çalışma Türü	f	%
Yüksek Lisans	11	64,70
Doktora	6	35,30
Toplam	17	100

Tablo 4.16'ya göre çalışma türünün değerlendirilmesi sonucunda matematiksel muhakemeyle ilişkili tezlerin yüksek lisans seviyesinde daha fazla ve yoğun olduğu görülmektedir. Doktora tezlerinin yüksek lisans tezlerine göre daha az çalışılmış olduğu görülmektedir.

Tezlerde ele alınan öğrenme alanları kategorisi; sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme, veri işleme, cebir, olasılık olacak şekilde beş ana başlıkta incelenmiştir. Bu başlıklar ayrıntıları ile Tablo 4.17'de sunulmuştur. Bazı tezler birden fazla öğrenme alanı içermektedir. Bunlar frekanslara ve yüzdelere yansıtılmıştır.

Tablo 4.17

Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Öğrenme Alanı Bakımından Dağılımı

Öğrenme Alanı	f	%
Sayılar ve İşlemler	15	53,57
Geometri ve Ölçme	6	21,42
Cebir	3	10,71
Veri İşleme	2	7,14
Olasılık	1	3,57
Diğer	1	3,57
Toplam	28	100

Tablo 4.17'ye göre tezlerde ele alınan matematik konuları veya öğrenme alanları kategorisinde sayılar ve işlemler (f=15, %53,57) temasının en çok çalışılan öğrenme alanı olduğu görülmektedir. Bunu geometri ve ölçme (f= 6, %21,42) teması takip etmektedir.

Bu tez çalışmasında incelenen tezler bilişsel alan, duyuşsal alan, hem duyuşsal hem bilişsel alan, bir konuya yönelik inceleme olmak üzere 4 farklı kategoride incelenmiştir. Anlama, düşünme, düşünce, beceri, kavramlar, öğrenme, stratejiler, süreçler, taksonomiler, bilişsel öğrenmeler gibi bilişsel kapsamındaki çalışmalar bilişsel alan; davranış, çaba, alışkanlık gibi boyutlar duyuşsal alan; bilişsel ve duyuşsa alanı birlikte kullanan çalışmalar hem bilişsel hem duyuşsal alan; belge inceleme, matematik alan çalışmaları ise bir konuya ait inceleme kategorisinde olacak şekilde analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 4.18'de sunulmuştur.

Tablo 4.18

Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin İnceleme Alanı Bakımından Dağılımı

İnceleme Alanı	f	%
Bilişsel Alan	9	52,94
Hem Bilişsel Hem Duyuşsal Alan	5	29,41
Duyuşsal Alan	2	11,76

Bir Konuya Ait İnceleme	1	5,89
Toplam	17	100

Tablo 4.18’de görüldüğü üzere hazırlanan tezlerde bilişsel alan %52,94 oran ile en çok inceleme alanı olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Tek başına duyuşsal alan %11,76’lık bir dağılım göstermektedir. En az ise %5,89 ile bir konuya yönelik araştırmaların yapıldığı görülmektedir. Diğer başlığındaki çalışma ise kuram karşılaştırılması konusu üzerine yapılmıştır. Aşağıda bu inceleme alanları detayları ile ele alınacaktır.

Bilişsel alan kategorisi; anlama-düşünme-düşünce, beceri-yetenek, strateji, süreç olmak üzere dört başlıkta ele alınmıştır. Bu başlıklar ve bu başlıklara ait ayrıntılar Tablo 4.19’da belirtilmiştir.

Tablo 4.19

Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Bilişsel Alan Kategorisi Dağılımı

Temalar	Alt temalar	f	%
	Muhakeme Becerisi (Akıl Yürütme)	9	39,13
Beceri-Yetenek (f=13, %56.52)	Muhakeme Yeteneği	1	4,34
	Problem özme Becerisi	1	4,34
	Üst bilişsel Beceri	1	4,34
	İlişkilendirme	1	4,34
Strateji (f=3, %13.04)	Üst bilişsel Öğrenme Stratejileri	3	13,04
	Muhakeme Süreci (Akıl Yürütme)	4	17,39
Süreç (f=6, %26.08)	İspat yapma süreci	1	4,34
	Problem özme Süreci	1	4,34
Anlama-Düşünme-Düşünce (f=1, %4.34)	Üst bilişsel Düşünme	1	4,34

Tabloya göre bilişsel alan teması içerisinde en çok tercih edilen temanın *beceri-yetenek* (f=13, %39,13) teması olduğu söylenebilir. Bunu sırası ile *süreç* teması (f=6, %26,08), *strateji* teması (f=3, %13,04) ve *anlama-düşünme-düşünce* teması (f=1, %4,34) izlemektedir. Beceri-yetenek başlığında en çok çalışılan alt temanın *muhakeme becerisi* (f=9, %39,13) olduğu görülmektedir. Bu alt temayı %4,34’lük aynı oranlarla diğer alt temalar takip etmektedir. Süreç başlığında en çok çalışılan alt temanın

muhakeme süreci (f=4, %17,39) olduğu görülmektedir. Bunu eşit sayıda dağılıma sahip olan *ispat yapma süreci ve problem çözme süreci* (f=1, %4,34) izlemektedir.

Duyuşsal alan başlığı; öz-yeterlik, tutum, çaba ve alışkanlık olmak üzere 4 başlıkta incelenmiştir. Bu başlıklar ve ayrıntıları Tablo 4.20’de ile gösterilmiştir.

Tablo 4.20

Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Duyuşsal Alan Kategorisi Dağılımı

Temalar	f	%
Tutum	4	57,16
Çaba	1	14,28
Alışkanlık	1	14,28
Öz-yeterlik	1	14,28

Tablo 4.20 incelendiğinde duyuşsal alan kategorisinde *tutum* (f=4, %57,16) temasının temalar içinde en çok çalışılan başlık olduğu görülmektedir. Bunu sırası ile aynı oranda dağılım ile *çaba, alışkanlık ve öz-yeterlik* (f=1, %16,66) takip etmektedir.

Matematiksel muhakeme ile ilgili lisansüstü tezlerin yaklaşımlarına göre dağılımları Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.21

Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Araştırma Yaklaşımına Göre Dağılımları

Araştırma Yaklaşımı	f	%
Karma	9	52,94
Nicel	4	23,53
Nitel	4	23,53
Toplam	17	100

Tablo 4.21’de görüldüğü gibi incelenen lisansüstü çalışmaların araştırma yaklaşımı dağılımında karma yaklaşımın %52,94 ile en fazla kullanılan yaklaşım olduğu görülmektedir. Nicel ve nitel araştırma yaklaşımlarının eşit oranlarda olduğu görülmektedir.

YÖK Tez'den temin edilen matematik eğitimi ile alakalı tezlerin araştırma modeline göre frekans ve yüzdeleri Tablo 4.22'de gösterilmiştir.

Tablo 4.22

Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Araştırma Modeline Göre Dağılımı

Desen		f	%	
Nicel Yöntem	Deneysel	Tam Deneysel	3	15,78
		Yarı Deneysel	3	15,78
	Deneysel Olmayan	Zayıf	1	5,26
		Tek Denekli	-	-
	Belirtilmemiş	Betimsel	-	-
		Nedensel Karşılaştırma	-	-
		Karşılaştırmalı	-	-
		Korelasyonel	1	5,26
		Ölçek Geliştirme	-	-
	Tarama	1	5,26	
Alanyazın Derleme	Belirtilmemiş	-	-	
Nitел Yöntem	Çift Nitel	Çift Nitel	-	-
		Doküman	-	-
	Eleştirel Çalışma	Olgubilim (Fenomoloji)	-	-
		Kuram Oluşturma	1	5,26
		Kültür Analizi	-	-
		Örnek Olay	-	-
		Durum Çalışması	6	31,57
		Tarihsel Analiz	-	-
		Eylem Araştırması	2	10,52
		Diğer	-	-

Tablo 4.22 (Devam)

Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Araştırma Modeline Göre Dağılımı

	Açıklayıcı Desen	1	5,26
	Çeşitleme	-	-
Karma	Gömülü Desen	-	-
Yöntem	Paralel Desen	-	-
	Birden Fazla Karma	-	-
Toplam		19	100

Tablo 4.22'ye göre araştırma bağlamında incelenen tezlerde; nicel yöntemlerin alt başlıklarından deneysel desenin, çalışmaların %36,82'sini oluşturduğu, deneysel olmayan desenlerdeki çalışmaların %10,52'sini oluşturduğu belirlenmiştir. İncelenen tüm tezlerde araştırma modeli belirtilmemiş bir tez olmadığı görülmüştür.

Nicel yöntemlerde kullanılan deneysel desenlerden en çok kullanılan desen türleri *tam (gerçek) deneysel desen* ve *yarı deneysel desen* olup çalışmaların %31,56'sını (f=6) oluşturmuştur. *Zayıf desen* ise bu alanda kullanılan en az yöntemdir. Nicel yöntemlerde kullanılan deneysel olmayan desenlerde kullanılan desen türü ise %9,1'lik bir dağılım ile *tarama* ve *korelasyonel* olmuştur.

Nitel araştırma desenlerinde ise en çok kullanılan %31,57 oranı ile *durum çalışması* yöntemi olduğu görülmektedir.

Türkiye'de matematiksel muhakeme ile ilgili lisansüstü tezlerin veri toplama araçlarına göre elde edilmiş olan bulguları Tablo 4.23'te sunulmuştur. Lisansüstü tezler içinde birden çok veri toplama aracı kullanan tezler de bulunmaktadır. Veri toplama araçları on iki kategoriye ayrılmış ve veri girişleri sağlanmıştır.

Tablo 4.23

Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı

Veri Toplama Araçları	f	%
Yapılandırılmış Görüşme	2	3,70
Yarı Yapılandırılmış Görüşme	6	11,11

Görüşme-Mülakat	Yapılandırılmamış Görüşme	1	1,85
	Odak Grup Görüşme	1	1,85
	Klinik Mülakat	2	3,70
	Belirtilmemiş	1	1,85
Gözlem		3	5,55
Başarı Testi-Başarı Puanı		2	3,70
Doküman		3	5,55
Açık Uçlu Soru		-	-
Tutum Ölçeği		2	3,70
Örnek Olay		-	-
Anket		1	1,85
Ölçek		13	24,07
	Beceri Testi	2	3,70
	Kavram Testi	-	-
Alternatif Test	Algı Testi	-	-
	Yetenek Testi	-	-
	Düşünme Testi	-	-
Alternatif Test	Muhakeme Testi	2	3,70
	Çalışma Yaprakları	1	1,85
	Dereceli Puanlama Anahtarı/Rubrik	-	-
Alternatif Araçlar	Envanter	-	-
	Günlük	5	9,26
	Etkinlik	1	1,85
Diğer		6	11,11

Toplam	54	100
--------	----	-----

Tablo 4.23'te görüldüğü gibi en fazla tercih edilen veri toplama aracı %24,07 ile ölçek aracıdır. Bunu sırasıyla görüşme-mülakat ve günlük araçları takip etmektedir. Görüşme alt başlıklarında en çok yarı yapılandırılmış görüşme tercih edilmiştir. Anket kategorisi altında çabaya bakış açısı anketi kullanılmış, etkinlik kategorisi altında problem çözme etkinlikleri kullanılmış, diğer kategorisi altında çalışma kartları, görev kâğıdı, sesli düşünme protokolü ve kayıtlar (video-ses vs.) kullanılmıştır. Alternatif testler kapsamında matematiksel muhakeme testleri, başarı testleri, cebirsel muhakeme ve matematiksel muhakeme beceri testleri kullanılmıştır. Tutum ölçeği aracı olarak matematik tutum ölçeği ve problem çözmeye yönelik tutum ölçeği tercih edilmiştir. En çok tercih edilen kategori olan ölçek kategorisinde 9 farklı ölçek kullanılmıştır. Bunlar; öğrenme stilleri ölçeği, biliş ötesi ölçeği, matematik öz-yeterlik ölçeği, matematiksel muhakeme değerlendirme ölçeği, bilişsel öğrenme stratejileri ölçeği, matematiksel muhakeme performansını belirleme ölçeği, matematiksel muhakeme beceri düzeyi belirleme ölçeği, matematik dersinde gösterilen çabayı algılamaya ölçeği olarak gözlemlenmiştir.

Lisansüstü tezlerdeki hedef kitle grubunun (örneklem grubunun) dağılımı Tablo 4.24'te sunulmaktadır.

Tablo 4.24

Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Örneklem Grubuna Göre Dağılımı

Örneklem Grubu	f	%
İlköğretim (İlkokul-Ortaokul) Öğrencileri	13	65
Üniversite Öğrencileri	3	15
Ortaöğretim (Lise) Öğrencileri	2	10
İlköğretim (İlkokul-Ortaokul) Öğretmenleri	2	10
Ortaöğretim (Lise) Öğretmenleri	-	-
Üniversite Öğretim Elemanları	-	-
Belirtilmemiş/Diğer	-	-
Doküman	-	-
Toplam	20	100

Tablo 4.24’te görüldüğü gibi en fazla kullanılan hedef kitle (örneklem grubu) İlköğretim (İlkokul-Ortaokul) Öğrencileri (%65) olarak belirlenmiştir. Daha sonra bu grubu Üniversite Öğrencileri (%15) takip etmektedir.

Matematiksel muhakeme konulu tezlerde kullanılan örneklemelerin büyüklüğünün incelenmesi sonucu elde edilen bulgular Tablo 4.25’te sunulmuştur.

Tablo 4.25

Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Kullanılan Örneklem Büyüklüklerine Göre Dağılımı

Örneklem Büyüklüğü	f	%
0-50	12	66,66
51-100	2	11,11
101-150	1	5,55
151-200	1	5,55
201 ve üzeri	2	11,11
Toplam	18	100

Tezlerin örneklem büyüklüklerinin beş farklı kısımda açıklandığı bu bölümde Tablo 4.25’te görüldüğü üzere (%66,66) ile “0-50” aralığı en çok kullanılan örneklem büyüklüğü olmuştur. %5,55 oranları ile “101-150” ve “151-200” aralıkları en az kullanılan örneklem büyüklükleri olmuştur. Matematiksel muhakeme alanında araştırmacıların genelde küçük gruplarla çalışmayı tercih ettiğini söyleyebiliriz.

Matematiksel muhakeme alanındaki lisansüstü tezlerin veri analiz tekniklerine göre dağılımı Tablo 4.26’da sunulmuştur.

Tablo 4.26

Matematiksel Muhakeme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Veri Analizi Yöntemine Göre Dağılımı

Veri Analizi Yöntemi	f	%
Frekans, Yüzde Tabloları	5	11,62

		Ortalama, Standart	5	11,62
	Betimsel	Sapma		
	istatistik	Grafiksel Gösterim	-	-
		Korelasyon	-	-
		t-Testi	8	18,6
		Anova/Ancova	4	9,3
		Manova/Mancova	1	2,32
		Faktör Analizi	-	-
		Regresyon	-	-
		Yapısal Eşitlik	-	-
Nicel Veri Analizi		Non-Parametrik	Friedman	-
		Testler	Ki-Kare	-
	Kestirimsel		Kolmogrov-	2
	Veri Analizi		Smirnov	4,64
			Kruskal	2
			Wallis-H	4,64
			MannWhitn	-
			ey-U	-
			Spearman	-
			Korelasyon	-
			Testi	-
			Wilcoxon	1
			İşaretili	2,32
			Sıralar Testi	-
		LSD Testi	-	-
		F Test	-	-
		Diğer	1	2,32
	Betimsel		6	13,95
	Analiz			
Nitel Veri Analizi		İçerik Analizi	7	16,28
	Sürekli			
	Karşılaştırmalı		-	-
	Analiz			

	Diğer	1	2,32
Belirtilmemiş		-	-
Toplam		43	100

Tablo 4.26’da verilen tezlerin veri analiz tekniklerine göre dağılımına bakıldığında, tezlerde çoğunluğa dayanılarak nicel veri analizlerinin (f=29, %67,44) kullanıldığı, yarıdan azında ise nitel veri analizlerinin (f=14, %32,55) benimsendiği gözlenmiştir. Karma tezlerde birden fazla tekniğin kullanıldığı da göze çarpmıştır. Nicel veri analizi tekniklerine bakıldığında; betimleme veri analizi tekniklerini kullanan tezlerin kestirimsel veri analizi tekniklerini kullanan tezlerden daha az olduğu görülmektedir. Buna göre betimsel istatistik veri analiz tekniklerinden sırasıyla *frekans ve yüzde, ortalama ve standart sapma, grafikte gösterim* kullanıldığı görülmektedir. Çalışmalarda kestirimsel veri analiz tekniklerinde en fazla t-Testi ve *anova* kullanılmıştır. *Parametrik olmayan testlerden* sırasıyla *Kruskal-Wallis-H, Kolmogorov-simironov* ve *Wilcoxon işaretli sıralar testi* kullanılmıştır. Nitel veri analizi tekniklerine baktığımızda betimsel analiz ve içerik analizin neredeyse aynı oranda yapıldığını görüyoruz. İçerik analizi %16,28 ile daha çok tercih edilmiştir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde bir önceki bölümde açıklanmış olan bulguların değerlendirilmesi ile varılan sonuçlara, bu sonuçların alanyazınla kıyaslanması ile oluşturulan tartışmalara ve araştırmanın sonuçlarından yola çıkılarak oluşturulan önerilere yer verilmiştir. Araştırma kapsamında matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme tezleri hazırlandığı üniversiteye, hazırlandığı yıllara, tez türüne, örnekleme, inceleme ve öğrenme alanlarına, araştırma yaklaşımına, araştırma modeline, veri toplama araçlarına, veri analiz tekniklerine yönelik bulgular elde edilmiştir.

Araştırmanın alt problemlerine yönelik elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

5.1 Sonuç ve Tartışma

Yücedağ ve Taner (2011, s. 49), lisansüstü tezleri incelemeyi konu edinen çalışmaların Türkiye’de matematik eğitimindeki durumu görmek ve betimleyebilmek için faydalı olacağını belirtmiştir. Bu çalışma sadece matematik eğitimi ile ilgili olmayıp matematik eğitiminde sık karşılaşılan kavramlar olan matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme ile ilgili durumunu göz önüne sermek için yapılmıştır.

Matematiksel düşünme ile matematiksel muhakeme birbiri ile karıştırılan kavramlardandır. Bu çalışmada da tez adı matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme ile ilgili olan tezler incelenmiştir. Muhakeme önemli üst düzey düşünme becerilerinden birisidir. Düşünme basamaklarından da olan anlama, analiz, keşfetme, planlama, uygulama, doğrulama/değerlendirme basamaklarında muhakemenin baskın olduğu düşünülmektedir (Umay, 2003, s. 234-243). Matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme arasında manalı bir ilişkinin olduğunu ilgili bazı çalışmalarda görülmektedir. Çoban (2010, s. 111), “Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile biliş ötesi öğrenme stratejileri kullanma düzeyleri arasındaki ilişki” isimli çalışmasında muhakeme becerileri ve biliş ötesi öğrenme stratejileri arasında anlamlı bir ilişki bulunduğunu söylemiştir. Aynı şekilde üst biliş düşünmenin ileri boyutlarından olan düşünmeyi düşünme olarak tanımlayan Blakey ve Spence (1990), üst biliş ile muhakeme arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Matematiksel muhakeme, matematiksel düşünmeden farklı olarak karşılaşılan herhangi bir sorun veya

hadiseyi “Niçin” ve “Nasıl” soruları etrafında ayrıntılı şekilde anlamlı hale getirilerek yapılan üst düzey düşünme süreci, akıl yürütme yapısıdır (Erdem, 2011, s. 15). Matematiksel düşünme daha genel olarak muhakemeyi ve ispatı içeren bir düşünme biçimidir. İncelenen çalışmalardaki bulgular da düşünme çalışmalarının ağırlıkta ve sayıca fazla olduğunu göstermektedir.

Araştırma sonuçlarına bakıldığında matematiksel düşünmeye ait yapılan çalışmalarda yüksek lisans tezlerinin daha fazla olduğu görülmektedir. Aynı şekilde matematiksel muhakeme tezlerinde de yüksek lisans tezleri doktora tezlerinden daha fazladır. Matematiksel muhakeme özellikle son yıllarda 2018 yılından sonra çalışılmaya başlanan bir alan olduğu için matematiksel düşünme tezlerinin sayıca matematiksel muhakeme çalışmalarından daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Matematiksel muhakeme çalışmaları 2008 yılından sonra hız kazanmıştır. Tez çalışmalarının sayıca en üst düzeye ulaştığı yıl ise 2019 yılı olmuştur.

İncelenmiş olan lisansüstü tezlerin üniversitelere göre dağılımlarına bakıldığında (bkz. Tablo 4.2 ve Tablo 4.15) Matematiksel düşünme tezlerinde Gazi Üniversitesi ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) eşit sayıda ve en fazla çalışma yapan üniversiteler olmuştur. Matematiksel muhakeme ile ilgili lisansüstü tezlerde ise Gazi Üniversitesi ile Atatürk Üniversitesi eşit sayıda ve en fazla tez yayınlayan üniversitelerdir. İki alanda da en çok tezin yapıldığı üniversitenin Gazi Üniversitesi olduğu görünmektedir. Yaşar ve Papatğa (2015, s. 113-124), “İlkokul düzeyinde matematik derslerine yönelik lisansüstü tezleri incelenmesi” isimli çalışmalarında tezlerin üniversiteye göre dağılımını incelediklerinde en fazla yazılmış olan tezlerin Gazi Üniversitesi’nde hazırlandığı sonucuna varmışlardır. Bu çalışmadaki sonuç da bu durumla benzerlik göstermektedir.

Lisansüstü tezlerin matematik öğrenme alanlarına ilişkin dağılım sonuçlarına bakıldığında özel konulardan kıyasla genel konuları içeren çalışmaların sayıca diğer alanlardan fazla olduğu söylenebilir. *Matematiksel Düşünme ve Matematiksel Muhakemede* de sayılar ve işlemler öğrenme alanı en çok çalışılan öğrenme alanlarından olmuştur ancak muhakeme alanında geometri ve ölçme alanı araştırmacılar tarafından çalışmalara daha fazla sayıda dâhil edilmiştir. *Matematiksel Düşünme* isimli tezlerde olasılık konusu ile ilgili hiçbir çalışma yapılmamış olduğu görülmüş ve bunun da alanyazında bir eksiklik olduğu göz önüne serilmiştir.

İncelenmiş olan lisansüstü tezlerin inceleme alanlarına ilişkin dağılım sonuçlarına bakıldığında hem *Matematiksel Düşünme* hem *Matematiksel Muhakeme*

tezlerinde en çok çalışılan alanın bilişsel alan olduğu söylenebilir. Bu çalışmada ulaşılan sonuçlar ile Tereci (2017)'nin yapmış olduğu araştırmadaki bulgularla uyumlu olduğu görülmektedir. Duyuşsal alana yönelik yapılan çalışmaların bilişsel alan konusunda yapılan çalışmalardan sayıca az olduğu söylenebilir. *Matematiksel Düşünme* tezlerinde bilişsel alan temasında en çok matematiksel düşünme süreci ve matematiksel düşünme becerisi alt temaları işlenmiştir. *Matematiksel Muhakeme* tezlerinde ise bilişsel alan başlığı altında Muhakeme (Akıl Yürütme) Becerisi ve Muhakeme Süreci alt temaları en çok karşılaşılan alt temalar olmuştur. Duyuşsal alanın tek başına çalışıldığı çalışmalar hem bilişsel hem duyuşsal alanın birlikte çalışıldığı çalışmalardan sayıca azdır. Genel olarak çalışmalarda beceri ve tutum, süreç ve tutum kavramları birlikte çalışılmıştır. Tutum en fazla çalışılan duyuşsal alan başlığı olmuştur. En az çalışılan alanın ise bir konuya ait çalışmalar olduğu söylenebilir.

İncelenen tezlerin araştırma yaklaşımları incelendiğinde; *Matematiksel Düşünme* tezlerinde nicel ve nitel çalışmaların eşit sayıda dağıldıkları görülmektedir. Karma araştırmaların yapıldığı tezlerle nicel ve nitel tezlerle aradaki fark da oldukça yakındır. *Matematiksel Muhakeme* tezlerinde ise en çok kullanılan yaklaşım karma araştırma yaklaşımı olmuştur.

Lisansüstü tezlerin araştırma modeline ilişkin bulgulara bakıldığında *Matematiksel Düşünme* ile ilgili tezlerde en çok durum çalışmasının yapılmış olduğu sonucuna varılmıştır, tarama çalışmaları da ikinci olarak en çok kullanılan yöntemdir. Çiltaş (2017) çalışmasında alanyazında durum çalışmasının en çok tercih edilen çalışmalardan olduğunu tespit etmiştir bu çalışmada da benzer bulgulara ulaşmıştır. *Matematiksel Muhakeme* ile ilgili tezlerde ise nicel deneysel çalışmalar daha fazla olup, durum çalışması en çok kullanılan ikinci desen olmuştur.

Lisansüstü tezlerin veri toplama araçlarına ilişkin bulguların dağılımları incelendiğinde; *Matematiksel Düşünme* ile ilgili tezlerde en fazla kullanılan veri toplama yönteminin alternatif testler ve ölçekler olduğu sonucuna varılmıştır. Bazı araştırmalar birden fazla veri toplama aracı kullanmayı gerektirmektedir bu yüzden veri toplama araçları çok çeşitlilik göstermektedir. Alternatif testler içinde genelde matematiksel düşünme testleri tercih edilmiştir. *Matematiksel Muhakeme* tezlerinde kullanılmış olan veri toplama yöntemlerine bakıldığında ise, görüşme-mülakat tekniği ile ölçek kullanımının sayıca eşit ve en fazla olduğu görülmüştür. Görüşme çeşitlerinden ise en çok yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinin kullanılmış olduğu sonucuna varılmıştır.

Lisansüstü tezlerle ilgili örneklerin seçilmiş olduğu gruplara bakıldığında incelenmiş olan *Matematiksel Düşünme* tezlerinde çoktan aza doğru hedef kitle sırasıyla, ilköğretim (ilkokul-ortaokul) öğrencileri, üniversite öğrencileri, ortaöğretim (lise) öğrencileri, ortaöğretim (lise) öğretmenleri, üniversite öğretim elemanları, ilköğretim (ilkokul-ortaokul) öğretmenlerinden oluşmaktadır. *Matematiksel Muhakeme* tezlerinde ise hedef kitle çoktan aza doğru sırasıyla, ilköğretim (ilkokul-ortaokul) öğrencileri, üniversite öğrencileri, ortaöğretim (lise) öğrencileri ve ilköğretimde görev yapan öğretmenler olarak sıralanmaktadır. Birbirinden farklı olarak matematiksel düşünme tezleri daha geniş bir çalışma alanına sahip olduğu için daha geniş bir kitleye hitap etmektedir. Düşünme tezlerinde incelemeye alınmış olan örneklem grubu, muhakeme tezlerinden farklı olarak üniversite öğretim elemanlarını da içermektedir. Birçok eğitim alanı araştırmasında da benzer hedef kitleler bulunmaktadır (Ubuz ve Ulutaş, 2008, s. 614-626; Şenyurt ve Özkan 2017, s. 628-653).

İncelenen tezlerde örneklem büyüklükleri açısından verilmiş olan dağılımlar yorumlandığında hem *Matematiksel Düşünme* hem *Matematiksel Muhakeme* tezlerinde 0-50 aralığı en fazla veriye sahip olan aralıktır. Yani yapılmış olan çalışmalar için daha küçük gruplar seçilmiştir. Ancak muhakemeden farklı olarak düşünme alanında 201 katılımcıdan fazla katılımcının katıldığı geniş kapsamlı çalışmalar da yürütülmüştür.

Bu çalışmada incelenmiş olan tezlerin büyük bir kısmında nicel analiz metotlarından betimsel veri analiz yöntemlerinin (frekans/yüzde, ortalama/standart sapma) sıkça kullanıldığı görülmüştür. Nitel veri analiz metotlarından ise içerik analizi ve betimsel analiz en sık kullanılan nitel veri analizi yöntemlerindedir. Kestirimsel veri analizlerinden de t-Testi iki tür tez incelemesi içinde de en çok kullanılan analizdir. Alanyazındaki çalışmaların bir kısmında da bu çalışmadaki sonuca uyumlu olacak şekilde t-Testinin kullanıldığı görülmektedir (Yaşar ve Papatğa 2015, s. 113-124; Yıldız 2018, s. 59; Biber ve Er, 2020, s. 24-34). ANOVA/ANCOVA, korelasyon ve parametrik olmayan testlerden de Kolmogrov-Smirnov, Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi, Mann-Whitney-U ve Spearman Korelasyon Testi de çalışmalarda tercih edilen analiz yöntemlerinden olmuştur.

5.2 Öneriler

Bu bölümde çalışmada ulaşılan bulgu ve sonuçlar ışığında şu önerilere yer verilmiştir;

- YÖK Ulusal Tez Merkezi tarama alanında araştırmanın bağlamı değiştirilerek farklı çalışmalara ulaşıp bu çalışmalar da incelenebilir.
- Bu çalışmada sadece tezler incelenmiş olup ilerleyen araştırmalarda matematiksel düşünme ve muhakemeyi konu alan makale incelemeleri de çalışmaya dâhil edilebilir.
- 5-10 yıllık aralıklarla tarama tekrarlanarak güncel durumu daha detaylı inceleyen araştırmalar yapılabilir.
- Matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme araştırmalarında “Olasılık” ve “Veri İşleme” öğrenme alanı çok az çalışılmış olup bu alandaki çalışmalar artırılabilir.
- Matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme araştırma alanlarında doktora tezlerinin sayıca az olduğu görülmüş olup matematik eğitime katkıyı artırmak için bu konularla ilgili daha fazla doktora tezi yazılması önerilebilir.
- İnceleme alanı kategorisinde duyuşsal alana az yer verildiği için bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda; inceleme alanlarından duyuşsal alanı (tutum, kaygı, bireysel özellik, öz-yeterlik, matematiksel güç vb.) içeren çalışmalar artırabilir
- Matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme ile ilgili daha geniş kapsamlı veri toplama araçlarının olduğu araştırmalar yapılabilir.
- Örneklem grubu ve örneklem büyüklüğünün çeşitliliği artırılarak çalışmanın kapsamı geliştirilebilir.
- Yurtdışı, yabancı dil kaynaklı çalışmalar da incelenerek ileride yapılacak olan araştırmaların kapsamı genişletilebilir.

KAYNAKÇA

- Aile Akademisi Derneği (2011). *Çocuklarda düşünme becerileri* [online]. <http://www.aileakademisi.org/arastirma/cocuklarda-dusunme-becerileri> adresinden erişilmiştir.
- Alkan, H. ve Tataroğlu-Taşdan, B. (2011). Farklı sınıf düzeylerindeki matematik öğretmen adaylarının gözünden matematiksel düşünme. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 107-137.
- Alkan, H. ve Bukova-Güzel, E. (2005). Öğretmen adaylarında matematiksel düşünmenin gelişimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 221-236.
- Altıparmak, K. ve Öziş, T. (2005). Matematiksel ispat ve matematiksel muhakemenin gelişimi üzerine bir inceleme. *Ege Eğitim Dergisi*, 6(1), 25-37.
- Altun, M. (2002). *İlköğretim ikinci kademedeki (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi*. Bursa: Erkam Matbaası.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Yıldırım, E. ve Bayraktaroglu, S. (2010). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*, (6.Baskı). Sakarya: Sakarya Kitabevi.
- Arslan, S. ve Yıldız, C. (2010). 11. sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünmenin aşamalarındaki yaşantılarından yansımalar. *Eğitim ve Bilim*, 35(156).
- Bağcı, V. (2015). *Matematiksel muhakeme becerisinin ölçülmesinde klasik test kuramı ile genellenabilirlik kuramındaki farklı desenlerin karşılaştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Başer, N. ve Ersoy, E. (2013). Matematiksel düşünme ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1471-1486.
- Baykul, Y. (1995). *İlkokulda matematik öğretimi*. Ankara: Pegem.
- Berkant, H. G. (2007). *Dokuzuncu sınıf biyoloji dersinde yapıcı öğrenme temelli hazırlanan anlamlı nedensel düşünmeye dayalı öğretimin öğrencilerin anlamlı nedensel düşüncelerine, akademik başarılarına, kalıcılığa ve günlük yaşam davranışlarına etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Çukurova Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Blakey, E., & Spence, S. (1990). *Developing metacognition*. syracuse, New York: ERIC Clearinghouse on Information Resources, Syracuse.
- Blitzer, R. (2003). *Thinking mathematically*. New Jersey: Prentice Hall.

- Bukova-Güzel, E. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının matematik öğretmen adaylarının matematiksel düşünme süreçlerine olan etkisi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 3(4), 678-688.
- Burton, L. (1984). Mathematical thinking: the struggle for meaning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 35-49.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, (24. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Cai, J. (2000). Mathematical thinking involved in U.S. and Chinese students' solving of process-constrained and process-open problems. *Mathematical Thinking and Learning*, 2(4), 309-340.
- Cai, J. (2003). Singaporean students mathematical thinking in problem solving and problem posing: An exploratory study. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 34(5), 719-737.
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry & research design* (3. baskı). USA: SAGE Publications, Inc, 5.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S. ve Küçük, M. (2002). *Fen bilgisi öğretmenlerinin eğitim araştırmaları hakkındaki düşünceleri*. V. Ulusal Fen bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Çiltaş, A. ve Albayrak E. (2017). Türkiye’de matematik eğitimi alanında yayınlanan matematiksel model ve modelleme araştırmalarının betimsel içerik analizi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(9), 258-283.
- Çoban, H. (2010). *Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile biliş ötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki ilişki* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Çoban, H. (2019). *Farklılaştırılmış öğretim tasarımının öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerine, biliş ötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerine ve problem çözme becerilerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Duran, N. (2005). *Matematiksel düşünme becerilerine ilişkin bir araştırma* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Duval, R. (1998). Geometry from a cognitive point a view. in C. Mammana and V. Villani (Eds.), *Perspectives on the teaching of geometry for the 21st century* (pp. 37-52). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Er, G. ve Biber, A. Ç. (2020). Matematik eğitimi alanında yazılan lisansüstü deneysel tezlerin incelenmesi: Bir meta-analiz çalışması. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 24-34. doi: 10.21666/muefd.646744
- Erdem, E. (2011). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel ve olasılıksal muhakeme becerilerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Erdem, E. (2015). *Zenginleştirilmiş öğrenme ortamının matematiksel muhakemeye ve tutuma etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Francisco, J. M., & Maher, C. A. (2005). Conditions for promoting reasoning in problem solving: insights from a longitudinal study. *Journal Of Mathematical Behavior*, 24, 361–372.
- Gözen, Ş. (2001). *Matematik ve öğretimi*. Evrim Bilim Dizisi: 18. İstanbul.
- Güneş, F. (2012). Öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirme. *Türklük Bilimi Araştırmaları Dergisi*, 32(32), 127-146.
- Hacısalıhoğlu, H., Mirasyedioğlu, Ş. ve Akpınar, A. (2004). *İlköğretim 6-8 matematik öğretimi: Matematikte yapılandırıcı öğrenme ve öğretme*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Henderson, P. B., Marion, B., Fritz, S. J., Riedesel, C., Hamer, J., Scharf, C., et al. (2004). *Materials development in support of mathematical thinking*. <http://www.cs.geneseo.edu/~baldwin/math-thinking/iticse2002-paper.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Herberta, S., Valeb, C., Braggb, L., Loongb, E., & Widjaja, W. (2015). A framework for primary teachers' perceptions of mathematical reasoning. *International Journal of Educational Research*, 74, 26-37.
- İncebacak, B. ve Ersoy, E. (2016). 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerinin TIMSS'e göre analizi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(46), 474-481.
- Kara-Çalışkan, A. L. (2019). *7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Kayhan, M. ve Koca, S. A. Ö. (2004). Matematik eğitiminde araştırma konuları: 2000-2002. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(26), 72-81.
- Kazancı, O. (1989). *Eğitimde eleştirel düşünme ve öğretimi*. İstanbul: Kazancı Hukuk Yayınları.
- Koçyiğit, Ş. (2019). *Odaklı öğretim süreçlerinde öğrencilerin matematiksel muhakeme, matematiğe yönelik tutum ve özyeterliklerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kükey, E. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşünme biçimleri ile öğretmen ve öğretmen adaylarının bu konudaki görüşlerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Lithner, J. (2008). A research framework for creative and imitative reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 67, 255-276.
- Liu, P. H. (2003). Do teachers need to incorporate the history of mathematics in their teaching?. *The Mathematics Teacher*, 96(6), 416-421.
- Mason, J. (2001). *Questions about mathematical reasoning and proof in schools*. Opening Address to QCA Conference, UK.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research a guide to design and implementation (4. Baskı)*. San Francisco: John Wiley & Sons, Inc.
- MEB. (2016). *Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2009). Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, *“İlköğretim Matematik 6-8 Sınıflar Öğretim Programı”*, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Özer-Özkan, Y. ve Şenyurt, S. (2017). Eğitimde ölçme ve değerlendirme alanında yapılan yüksek lisans tezlerinin tematik ve metodolojik açıdan incelenmesi. *İlköğretim Online*, 16(2), 628-653. DOI: 10.17051/ilkonline.2017.304724
- Pilten, P. (2008). *Üstbiliş stratejileri öğretiminin ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Stacey, K. (2006). What is mathematical thinking and why is it important? *In Progress report of the APEC project: Collaborative studies on innovations for teaching and learning mathematics in different cultures (II)-Lesson study focusing on mathematical thinking*. University of Tsukuba, Tokyo: CRICED.

- Steen, L. A. (1999). *Twenty questions about mathematical reasoning, developing mathematical reasoning in grades K-12. (Lee V. Stiff, 1999 yearbook editor)*, National Council of Teachers of Mathematics, Reston: Virginia.
- Tall, D. (2002). *Advanced mathematical thinking*. USA: Kluwer Academic Publishers.
- Tataroğlu-Taşdan, B., Çelik, A. ve Erduran, A. (2013). Matematik öğretmen adaylarının matematiksel düşünme ve öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin geliştirilmesi hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1487-1504.
- TDK. (2020). *Türk Dil Kurumu Sözlüğü* [online]. <https://sozluk.gov.tr> adresinden erişilmiştir.
- TIMSS (2019). *International study lynch school of education*. Boston: College.
- Tıraşoğlu, N. B. (2013). *Matematik öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme bağlamında matematik zihin alışkanlıklarının belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ulutaş, F. ve Ubuz, B. (2008). Matematik Eğitiminde Araştırmalar ve Eğilimler: 2000 ile 2006 Yılları Arası. *İlköğretim Online*, 7(3) , 614-626.
- Umay, A. (1992). *Matematiksel düşünmede süreci ve sonucu yoklayan testler arasında bir karşılaştırma* (Yayınlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Umay, A. (1996). Matematik Eğitimi ve ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 145-149.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24), 234-243.
- Umay, A. ve Kaf, Y. (2005). Matematikte kusurlu akıl yürütme üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(26), 188-195.
- Yankelewitz, D. , Mueller, M., & Maher, C. (2010). A task that elicits reasoning: a dual analysis. *The Journal Of Mathematical Behavior*, 29(1), 76-85.
- Yaşar, Ş. ve Papatğa, E. (2015). İlkokul matematik derslerine yönelik yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 5(2), 113-124.
- Yeşildere, S. ve Türnüklü, E. B. (2007). Öğrencilerin matematiksel düşünme ve akıl yürütme süreçlerinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 181-213.

- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2003). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*, (10. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, C. (1988). *Matematiksel düşünme*. Ankara: Evrim Matbaacılık, 11-18.
- Yıldırım, D. (2015). *Ortaokul öğrencilerinin geometrik problemlerdeki matematiksel düşünme süreçlerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yıldırım, D. ve Yavuzsoy Köse, N. (2017). Ortaokul öğrencilerinin çokgen problemlerindeki matematiksel düşünme süreçleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 605-633.
- Yıldız, Ş. (2018). *Gerçekçi matematik eğitimi ile ilgili lisansüstü tezlerin tematik içerik analizi*. Uluslararası Marmara Fen ve Sosyal Bilimler Kongresi 2018, Bildiriler Kitabı, 59.
- Yöndemli, E. N. (2018). *Zekâ oyunlarının (strateji ve geometri) ortaokul düzeyindeki öğrencilerde matematiksel muhakeme yeteneğine ve matematik dersinde gösterilen çabaya etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Yücedağ, T. ve Erdoğan, A. (2011). 2000-2009 yılları arasında matematik eğitimi alanında Türkiye'de yapılan çalışmaların bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 825-838.

EKLER

EK-1

Matematisel Muhakeme ve Matematisel Düşünme ile İlgili Lisansüstü Tez Sınıflandırma ve İçerik Formu

1. Tez Adı:	2. Yılı:
3. Üniversite:	4. Tezin türü <ul style="list-style-type: none">• Yüksek lisans• Doktora
5. Öğrenme alanı <ul style="list-style-type: none">• Sayılar ve İşlemler• Geometri ve Ölçme• Cebir• Veri işleme• Olasılık• Diğer	6. İnceleme Alanı <ul style="list-style-type: none">• Bilişsel alan• Duyuşsal alan• Bir Konuya Yönelik İnceleme• Hem Duyuşsal Hem Bilişsel Alan
7. Araştırma Yaklaşımı <ul style="list-style-type: none">• Nitel• Nicel• Karma	
8. Araştırma Yöntemi (Deseni) <ul style="list-style-type: none">➤ NİCEL<ul style="list-style-type: none">• Nicel Deneysel<ul style="list-style-type: none">✓ Tam Deneysel✓ Yarı Deneysel✓ Zayıf✓ Tek Denekli• Nicel Deneysel Olmayan<ul style="list-style-type: none">✓ Betimsel✓ Nedensel Karşılaştırma✓ Karşılaştırmalı✓ Korelasyonel✓ Ölçek geliştirme✓ Tarama• Belirtilmemiş➤ ALANYAZIN DERLEME	<ul style="list-style-type: none">➤ NİTEL<ul style="list-style-type: none">✓ Çift Nitel✓ Doküman✓ Eleştirel çalışma✓ Olgubilim (fenomoloji)✓ Kuram oluşturma✓ Kültür analizi✓ Örnek olay✓ Durum çalışması✓ Tarihsel analiz✓ Eylem araştırması✓ Diğer➤ KARMA<ul style="list-style-type: none">✓ Açıklayıcı desen✓ Çeşitleme✓ Gömülü Desen✓ Paralel Desen✓ Birden fazla karma

<p>9. Veri Toplama Araçları</p> <p>Görüşme-Mülakat</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Yapılandırılmış Görüşme ✓ Yarı-Yapılandırılmış Görüşme ✓ Yapılandırılmamış Görüşme ✓ Odak Grup Görüşmesi ✓ Klinik Mülakat ✓ Belirtilmemiş <ul style="list-style-type: none"> • Gözlem • Başarı testi – Başarı puanı • Doküman • Açık Uçlu Soru • Tutum ölçeği • Örnek Olay • Anket • Ölçek 	<ul style="list-style-type: none"> • Alternatif Test <ul style="list-style-type: none"> ✓ Beceri testi ✓ Kavram testi ✓ Algı testi ✓ Yetenek testi ✓ Düşünme testi ✓ Muhakeme testi • Alternatif Araçlar <ul style="list-style-type: none"> ✓ Çalışma Yaprakları ✓ Dereceli Puanlama Anahtarı/Rubrik ✓ Envanter ✓ Günlük ✓ Etkinlik • Diğer
<p>10.Örneklem Grubu</p> <ul style="list-style-type: none"> • İlköğretim (ilkokul-ortaokul) öğrencileri • Ortaöğretim (lise) öğrencileri • İlköğretim öğretmenleri • Ortaöğretim (lise) öğretmenleri • Üniversite öğrencileri • Üniversite öğretim elemanları • Belirtilmemiş/Diğer • Doküman 	<p>11. Örneklem büyüklüğü</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0-50 arası • 51-100 arası • 101-150 arası • 151-200 arası • 201 ve üzeri • Belirtilmemiş/Diğer/Doküman inceleme
<p>12. Veri Analizi</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nicel veri analizi <ul style="list-style-type: none"> ✓ Betimsel <ul style="list-style-type: none"> ✓ Frekans, Yüzde Tabloları ✓ Ortalama, Standart Sapma ✓ Grafikle gösterim ✓ Diğer ✓ Kestirimsel veri analizi <ul style="list-style-type: none"> ✓ Korelasyon ✓ t-Testi ✓ Anova/Ancova ✓ Manova/Mancova ✓ Faktör analizi ✓ Regresyon ✓ Yapısal Eşitlik 	

- ✓ Parametrik Olmayan Testler
 - Friedman
 - Ki-kare
 - Kolmogrov-Smirnov
 - Kruskal Wallis-H
 - MannWhitney-U
 - Spearman Korelasyon Testi
 - Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi
- ✓ LSD Testi
- ✓ F test
- ✓ Diğer

- **Nitel Veri Analizi**
 - ✓ Betimsel Analiz
 - ✓ İçerik analizi
 - ✓ Sürekli Karşılaştırılmalı Analiz
 - ✓ Diğer
- **Belirtilmemiş**

EK-2

Ek 1: İncelenen Tezlerin Yıllara Göre Sıralı Listesi

Aysun Umay	1992	Hacettepe Üniversitesi	Matematiksel düşünmede süreci ve sonucu yoklayan testler arasında bir karşılaştırma
Nilgün Duran	2005	Hacettepe Üniversitesi	Matematiksel düşünme becerilerine ilişkin bir araştırma
Sibel Yeşildere	2006	Dokuz Eylül Üniversitesi	Farklı matematiksel güce sahip ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme ve bilgiyi oluşturma süreçlerinin incelenmesi
Adem Taşdemir	2008	Gazi Üniversitesi	Matematiksel düşünme becerilerinin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıları, problem çözme becerileri ve tutumları üzerine etkileri
Pusat Pilten	2008	Gazi Üniversitesi	Üst biliş stratejileri öğretiminin ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerine etkisi
Halil Çoban	2010	Gaziosmanpaşa Üniversitesi	Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile biliş ötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki ilişki
Ayşe Karakoca	2011	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	Altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözmeye matematiksel düşünmeyi kullanma durumları
Abdulkadir Tuna	2011	Gazi Üniversitesi	Trigonometri öğretiminde 5e öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin matematiksel düşünme ve akademik başarılarına etkisi
Emrullah Erdem	2011	Adıyaman Üniversitesi	İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin matematiksel ve olasılıksal muhakeme becerilerinin incelenmesi

Sema Coşkun	2012	Necmettin Üniversitesi	Erbakan	Üst düzey matematiksel düşünme süreçlerinin Sorgulayıcı problem çözme ve öğrenme modeline göre Tasarlanmış çalışma yapıları yardımıyla incelenmesi
Gülcan Öztürk	2013	Balıkesir Üniversitesi		Matematiksel düşünme odaklı öğretim: Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının planlama becerileri ve görüşleri
Nazlı Begüm Tıraşoğlu	2013	Gazi Üniversitesi		Matematik öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme bağlamında matematik zihin alışkanlıklarının belirlenmesi
Berna Tataroğlu Taşdan	2014	Dokuz Eylül Üniversitesi		Matematik öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerini matematiksel düşünmeyi destekleme bağlamında geliştirmeyi amaçlayan bir öğretim tasarımı
Hilal Kocamaz	2015	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi		Matematiksel düşünme yeteneği ile muhasebe derslerini öğrenme algısı arasındaki ilişki: İşletme bölümlerinde okuyan İİBF öğrencileri üzerinde bir araştırma
Gülnur Karslıgil Ergin	2015	Gaziantep Üniversitesi		Öğrencilerin problem çözme ve kurma süreçlerindeki matematiksel düşüncelerinin incelenmesi
Emrullah Erdem	2015	Atatürk Üniversitesi		Zenginleştirilmiş öğrenme ortamının matematiksel muhakemeye ve tutuma etkisi
Halid Akif Tuncay	2015	Cumhuriyet Üniversitesi		Matematiksel düşünme süreçlerinin incelenmesi
Duygu Yıldırım	2015	Anadolu Üniversitesi		Ortaokul öğrencilerinin geometri problemlerindeki matematiksel düşünme süreçlerinin incelenmesi
Vildan Bağcı	2015	Gazi Üniversitesi		Matematiksel muhakeme becerisinin ölçülmesinde klasik test kuramı ile genellenebilirlik kuramındaki farklı desenlerin karşılaştırılması

Nurdan Karşı	2016	Başkent Üniversitesi	Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını esas alan matematik öğretiminin 8. Sınıf öğrencilerinin akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerine etkisi
Resul Göl	2017	Uşak Üniversitesi	12. sınıf fen lisesi öğrencilerinin matematiksel düşünme becerilerinin özelleştirme, tahmin, ispat ve genelleme basamakları bağlamında incelenmesi
Abuzer Dalga	2017	Ankara Üniversitesi	Anasınıfı çocuklarına yönelik matematiksel düşünme becerisi değerlendirme aracı (matbed): geliştirme çalışması
Mehmet Kocaman	2017	Balıkesir Üniversitesi	Lise 11. sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme ve akıl yürütme becerilerinin incelenmesi
Tuba ÖZ	2017	Atatürk Üniversitesi	7. Sınıf öğrencilerinin matematiksel akıl yürütme süreçlerinin incelenmesi
Mehmet Koyuncu	Kasım 2018	Marmara Üniversitesi	Matematik felsefesi etkinliklerinin öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerine, matematiğe yönelik tutum ve inançlarına etkisinin incelenmesi
Ebru Kükey	2018	İnönü Üniversitesi	Ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşünme biçimleri ile öğretmen ve öğretmen adaylarının bu konudaki görüşlerinin incelenmesi
Eda Nur Yöndemli	2018	Kırıkkale Üniversitesi	Zekâ oyunlarının (strateji ve geometri) ortaokul düzeyindeki öğrencilerde matematiksel muhakeme yeteneğine ve matematik dersinde gösterilen çabaya etkisi
Berat Demirtaş	2018	İstanbul Üniversitesi	Sınıf öğretmenlerinin yaratıcılık fenomenine duyarlılığı ile matematiksel düşünme becerileri arasındaki ilişki
Buğra Yağdıran	2018	Gazi Üniversitesi	Teknoloji destekli öğrenme ortamlarında 11. Sınıf öğrencilerinin

				matematiksel düşünme süreçlerinin incelenmesi
Aslıhan Üstün	2019	Tokat Üniversitesi	Gaziosmanpaşa	5.SINIF öğrencilerinin kesirler konusu üzerindeki muhakeme yapabilme Becerilerinin incelenmesi
Dicle Yılmaz	2019	Necmettin Üniversitesi	Erbakan	Akıl ve zekâ oyunlarının ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin akıl yürütme becerilerine ve matematiksel tutumlarına etkisi
Furkan ÖZDEMİR	2019	Atatürk Üniversitesi		Lise öğrencilerinin limit ve süreklilik konusunda muhakeme ve üst bilişsel gelişiminin improve modeli ile incelenmesi
Nurşen Tosun	2019	Balıkesir Üniversitesi		Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin açığortay konusunda matematiksel düşünme süreçlerinin incelenmesi
Halil Çoban	2019	Balıkesir Üniversitesi		Farklılaştırılmış öğretim tasarımının öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerine, biliş ötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerine ve problem çözme becerilerine etkisi
Şule Koçyiğit	2019	Eskişehir Üniversitesi	Osmangazi	Stem odaklı öğretim süreçlerinde öğrencilerin matematiksel muhakeme, matematiğe yönelik tutum ve öz yeterliklerinin incelenmesi
Esra Akarsu Yakar	2019	Dokuz Eylül Üniversitesi		Ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşünme süreçlerinin ve matematiksel dil becerilerinin matematiğin üç dünyası kuramsal çerçevesi açısından incelenmesi
Niyazi Sezer	2019	Uludağ Üniversitesi		Ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşünme süreç ve becerilerinin boylamsal incelenmesi
Aşkim Leyla Kara Çalışkan	2019	Marmara Üniversitesi		7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerinin incelenmesi
Merve Tüzün	2019	Necmettin	Erbakan	Ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşünme aşamaları ile

		Üniversitesi	matematik öz yeterlilikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi
Ayşe Baş	2019	Bülent Ecevit Üniversitesi	Ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünmeye problem çözmeye ve matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi
Kamil Yılmaz	2019	Ahi Evran Üniversitesi	Üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerine göre problem kurma süreçlerinin incelenmesi
Yavuz İsa Aygün	2019	Amasya Üniversitesi	Üstün yetenekli tanısı konulmuş ve tanı konulmamış öğrencilerin farklı ortamlarda matematiksel düşünme süreçlerinin incelenmesi
Ali Tum	2019	Dicle Üniversitesi	Öğrenme stilleri bağlamında zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının matematiksel muhakemeye ve problem çözmeye yönelik tutuma etkisi
Mehtap Çağla Çokyaşa	2019	Marmara Üniversitesi	Matematik öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme ve ispat yapma süreçlerinin muhakeme–ispatlama çerçevesi ve üst biliş bağlamında incelenmesi
Ayşe Yiğit	2019	Gazi Üniversitesi	Matematik öğretmen adaylarının matematiksel düşünme süreçlerinin incelenmesi
Gülçin Köksal	2019	Çukurova Üniversitesi	Matematiksel düşünmenin matematik kaygısı üzerine etkisinin çok değişkenli istatistiksel yöntemlerle incelenmesi

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı SOYADI : Esra AKDOĞAN

Doğum Yeri : Kayseri

Doğum Tarihi : 1992

Eğitim Durumu

Lise	Nuh Mehmet Küçükçalık Anadolu Lisesi	2010
Lisans	Erciyes Üniversitesi	2015
İngilizce Hazırlık Okulu	Abdullah Gül Üniversitesi	2016
Yüksek Lisans	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	2021

Yabancı Dil

İngilizce: Okuma (İyi), Yazma (orta), Konuşma (İyi)

Mesleki Geçmiş

Görev	Kurum	Çalışma Tarihleri
Matematik Öğretmeni	Refika Küçükçalık Ortaokulu-Kayseri	2016
Matematik Öğretmeni	Koç Ortaokulu-Bursa	2016-2019
Matematik Öğretmeni	Yeşilyurt Ortaokulu-Sakarya	2019-2020
Matematik Öğretmeni	Bozyaka Mevlana İmamhatip Ortaokulu-İzmir	2020-Halen

Akademik Çalışmalar

Makale : YENİLMEZ, K., ve Kırkbaş, E., (2018). Yaratıcı drama yönteminin altıncı sınıf öğrencilerinin oran konusundaki akademik başarılarına etkisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi* , vol.7, no.2, 41-47.

Sözlü Bildiri: KIRKBAŞ, E., ve EV ÇİMEN, E., (2018). *Yedinci Sınıf Öğrencilerinde Yüzde Konusuna Uygun Problem Kurma ve Çözme Becerilerinin İncelenmesi* . 13. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Denizli, Pamukkale Üniversitesi.

Sözlü Bildiri: KIRKBAŞ, E., ve YENİLMEZ, K., (2018). *Kırsal Kesimde Görev Yapan Matematik Öğretmenlerinin Yeni Sınav Sistemine İlişkin Düşüncelerinin İncelenmesi*. 13. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Denizli, Pamukkale Üniversitesi.

Sertifikalar

KAYMEK– Etkili iletişim ve diksiyon eğitimi

Cem Öğretir – Etkili iletişim ve diksiyon semineri

STEM eğitim semineri, Kayseri STEM merkezi

Öğretmen Akademisi Çevrim İçi Eğitimde Etkileşimli Ders Tasarımı (2020)

İletişim

E-posta adresi: esrakirkbas@gmail.com